

# *Studie Technology Foresight*

## Inovační centrum Ústeckého kraje

Závěrečná zpráva

30. dubna 2018



EVROPSKÁ UNIE  
Evropské strukturální a investiční fondy  
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

# Obsah

Obsah	2
Seznam zkratk	6
1 Úvod	8
2 Náš přístup	9
3 Současná situace v regionu (průmyslová základna)	10
<hr/>	
3.1 Ústecký kraj	10
3.1.1 Těžba a spalování uhlí	11
3.1.2 Chemický průmysl	11
3.1.3 Významné firmy v chemickém průmyslu v Ústeckém kraji	13
<hr/>	
3.2 Suroviny	17
3.2.1 Ropa	17
3.2.2 Plyn	18
3.2.3 Neenergetické využití hnědého uhlí	19
3.2.4 Obnovitelné zdroje	19
3.2.4.1 Biomasa	20
<hr/>	
3.3 Produkty	21
3.3.1 Zpracování ropy (petrochemie)	22
3.3.2 Polymery	23
3.3.3 Základní anorganika	24
3.3.4 Komoditní petrochemie	24
3.3.5 Chemické speciality	25
3.3.6 Spotřební chemie	27
<hr/>	
3.4 Odpady	28
3.4.1 Základní informace o rozdělení odpadů v Ústeckém kraji	28
3.4.2 Produkce podnikových odpadů podle druhu odpadu	28
3.4.3 Odpady ve zpracovatelském průmyslu	29
<hr/>	
3.5 Lidské zdroje	30
3.5.1 Česká republika	30
3.5.2 Ústecký kraj	32
3.5.2.1 Obyvatelstvo a jeho vývoj	32
3.5.2.2 Zaměstnanost a nezaměstnanost	32
3.5.2.3 Vzdělanost	34
<hr/>	
3.6 Logistika	35
3.6.1 Přeprava zboží a chemických látek v ČR	36
3.6.1.1 Systémy s ohledem na přepravu nebezpečných látek	38

3.6.2	Doprava v Ústeckém kraji	39
3.6.2.1	Železniční doprava	39
3.6.2.2	Silniční doprava	39
3.6.2.3	Vodní doprava	40
3.6.2.4	Multimodální doprava	40
3.6.2.5	Dostupnost chemických společností k dopravním cestám	41
3.6.2.6	Stávající problémy v dopravní infrastruktuře kraje	42
<hr/>		
4	Rámcová situace	43
<hr/>		
4.1	Ekonomická situace ve světě a v Evropě	43
4.1.1	Ekonomická situace ve světě	43
4.1.2	Ekonomická situace v Evropě	45
4.1.3	Ekonomická situace v České republice	48
4.1.4	Největší hráči chemického průmyslu	51
<hr/>		
4.2	Současný právní rámec pro chemický průmysl	55
4.2.1	Agentura ECHA	56
4.2.2	Látky SVHC	56
4.2.3	Nariadení REACH	56
4.2.4	Nariadení PIC	57
4.2.5	Nariadení CLP	57
<hr/>		
5	Očekávaný vývoj	58
<hr/>		
5.1	Vybrané společensko-environmentální trendy klíčové pro chemický průmysl	58
5.1.1	Církulární ekonomika (oběhové hospodářství)	58
5.1.2	Life Cycle Assessment (LCA)	61
5.1.3	Bioekonomika a zelená chemie	62
<hr/>		
5.2	Vybrané trendy pro zadané oblasti chemického průmyslu	65
5.2.1	Odpady	65
5.2.2	Emise	66
5.2.3	Energetické zdroje	67
5.2.4	Paliva	71
5.2.5	Logistika	74
5.2.6	Změny právního rámce	76
5.2.6.1	Legislativní balíček EU pro oběhové hospodářství	77
5.2.6.2	REACH a SVHC	77
5.2.6.3	Novela zákona o odpadech	78
5.2.6.4	Novela zákona o ochraně ovzduší	79
<hr/>		
5.3	Shrnutí identifikovaných trendů	80
5.4	Vybrané klíčové technologické trendy (technologie)	87

5.4.1	Kritéria pro výběr technologických trendů pro chemický průmysl	89
5.4.2	Klíčové technologické trendy	90
<hr/>		
6	Aktuální trendy	96
<hr/>		
6.1	Marketingový pohled	96
6.1.1	Chemický průmysl jako celek	96
6.1.2	Vybrané produkty	98
6.1.2.1	Základní chemikálie/základní chemie	99
6.1.2.1.1	Etylen	99
6.1.2.1.2	Propylen	99
6.1.2.1.3	Metanol	100
6.1.2.2	Polymery	100
6.1.2.2.1	Plasty	101
6.1.2.2.2	Elastomery	104
6.1.2.3	Chemické speciality	104
6.1.2.4	Spotřební chemie	106
<hr/>		
6.2	Technologický pohled	108
6.2.1	Základní chemie	108
6.2.1.1	Digitalizace	108
6.2.1.2	Nové materiály	109
6.2.1.3	Oběhové hospodářství a obnovitelné zdroje energie	109
6.2.2	Polymery	110
6.2.2.1	Digitalizace	110
6.2.2.2	Nové materiály	111
6.2.2.3	Oběhové hospodářství a obnovitelné zdroje energie	111
6.2.3	Chemické speciality	112
6.2.3.1	Digitalizace	112
6.2.3.2	Nové materiály	113
6.2.3.3	Oběhové hospodářství a obnovitelné zdroje energie	114
6.2.4	Spotřební chemie	114
6.2.4.1	Digitalizace	114
6.2.4.2	Nové materiály	115
6.2.4.3	Oběhové hospodářství a obnovitelné zdroje energie	115
<hr/>		
7	Možné budoucí scénáře	117
<hr/>		
7.1	Souhrnné hlavní vedlejší vlivy	117
7.1.1	Faktory ovlivňující chemický průmysl	117
7.1.1.1	Faktory s dopadem na evropský chemický průmysl	117
7.1.1.2	Faktory s dopadem na světový chemický průmysl	118

7.1.2	Světové megatrendy	120
<hr/>		
7.2	Možné scénáře vývoje oborů	122
7.2.1	Chemický průmysl jako celek	122
7.2.1.1	Evropský trh s chemikáliemi	124
7.2.2	Vybrané produkty	125
7.2.2.1	Základní chemikálie	125
7.2.2.1.1	Etylen	126
7.2.2.1.2	Propylen	127
7.2.2.1.3	Metanol	127
7.2.2.2	Polymery	127
7.2.2.2.1	Plasty	127
7.2.2.2.2	Elastomery	128
7.2.2.3	Chemické speciality	128
7.2.2.4	Spotřební chemie	129
<hr/>		
7.3	Výhled vývoje trhu se surovinami a palivy	132
7.3.1	Ropa	134
7.3.2	Zemní plyn	135
7.3.3	Uhlí	138
7.3.4	Elektrická energie	139
7.3.5	Biomasa a biopaliva	140
7.3.6	Shrnutí	143
<hr/>		
8	Doporučení	144
<hr/>		
8.1	Výzkum a vývoj	144
8.2	Technologie a inovace	147
8.2.1	Technologie	147
8.2.1.1	Ústecký kraj	149
8.2.2	Inovace	150
<hr/>		
8.3	Lidské zdroje a vzdělávání	151
8.3.1	Ústecký kraj	154
<hr/>		
8.4	Přesahy chemie do dalších oborů a obory budoucnosti	155
<hr/>		
9	Seznam grafů, obrázků a tabulek	160
10	Přílohy	162
<hr/>		
10.1	Katalog zdrojů	162
10.2	Evropská legislativa v oblasti odpadů	169
10.3	Popis identifikovaných klíčových trendů	170

# Seznam zkratek

ADR - Evropská dohoda o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí

AGN – Dohoda o hlavních vodních cestách mezinárodního významu (Agreement of Main Inland Waterways of International Importance)

AND - Evropská dohoda o mezinárodní přepravě nebezpečných věcí po vnitrozemských vodních cestách

BAL - Biologicky aktivní látky

BIC – Brazílie, Rusko, Indie a Čína

BRKO - biologicky rozložitelný komunální odpad

BRPO - biologicky rozložitelný průmyslový odpad

CACS - České asociace čistících stanic, o.s.

CEFIC - Evropské sdružení chemického průmyslu

CIS – Commonwealth of Independent States – Společenství nezávislých států

CLP - Nařízení o klasifikaci, označování a balení látek a směsí

CNG - Stlačený zemní plyn (Compressed Natural Gas)

ČSÚ – Český statistický úřad

ČR – Česká republika

ECRN - Evropské sítě chemických regionů (European Chemical Regions Network)

ECHA - Evropská agentura pro chemické látky

ERÚ - Energetického regulačního úřadu

EU – Evropská unie

EK – Evropská komise

FCC - Fluidní katalytické krakování

HDP – Hrubý domácí produkt

HPH – Hrubá přidaná hodnota

ChemLog – projekt Logistika v chemickém průmyslu

ChemClust – projekt Podpora chemických klastrů

ICUK – Inovační centrum Ústeckého kraje

IRENA – mezinárodní agentura pro obnovitelnou energii

KS – kandidátský seznam

LNG - zkapalněný zemní plyn (Liquefied Natural Gas)

MEŘO – metylester vyráběný z řepkového oleje

MHD – Městská hromadná doprava

MPO – Ministerstvo průmyslu a obchodu

MPSV – Ministerstvo práce a sociálních věcí

MV – Ministerstvo vnitra

MŽP – Ministerstvo životního prostředí

MTO – methanol na olefiny

MTP – methanol na propylen

NAFTA – Severoamerická dohoda o volném obchodu uzavřená mezi USA, Kanadou a Mexikem (North America Free Trade Agreement)

OECD – Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj

OPEC – Organizace zemí vyvážejících ropu

OZE – obnovitelné zdroje energie

PIC - Nařízení o vývozu a dovozu nebezpečných chemických látek

PwC - PricewaterhouseCoopers Česká republika, s.r.o.

RID - Řád pro mezinárodní železniční přepravu nebezpečných věcí

REACH - Nařízení o registraci, hodnocení, povolování a omezování chemických látek REACH

ŘSD ČR - Ředitelství silnic a dálnic ČR

SPCH ČR – Svaz chemického průmyslu ČR

SQAS - Safety Quality Assessment System

SRN – Spolková republika Německo

SVHC - Látky vzbuzující mimořádné obavy (Substances of Very Hight Concern)

TPE – termoplastický elastomer

USA – Spojené státy americké

ZD – Zadávací dokumentace

ZP – Zpracovatelský průmysl

# 1 Úvod

Tuto zprávu vypracoval PricewaterhouseCoopers Česká republika, s.r.o. (dále jen „PwC“) pro Inovační centrum Ústeckého kraje (dále „ICUK“) za podmínek stanovených ve smlouvě ze dne 10. srpna 2017 (dále jen „Smlouva“).

Tato zpráva byla vypracována za účelem poskytnutí poradenských služeb ICUK, a to v souvislosti s vypracováním studie, která na základě současného stavu odvětví v regionu a při zmapování vnějších trendů popíše budoucí globální vývoj v uvedených oborech chemické technologie a navrhne doporučení pro sféru komerční, vědecko-výzkumnou i samosprávnou, jak zajistit budoucí prosperitu chemického průmyslu v Ústeckém kraji.

**Cílem této zprávy** je v souladu se Smlouvou vypracovat studii, která na základě současného stavu odvětví v regionu a při zmapování vnějších trendů popíše budoucí globální vývoj v uvedených oborech chemické technologie a navrhne doporučení pro sféru komerční, vědecko-výzkumnou i samosprávnou, jak zajistit budoucí prosperitu chemického průmyslu v Ústeckém kraji. Záměrem je přispět ke globální konkurenceschopnosti chemického průmyslu v Ústeckém kraji. Studie tedy bude sledovat celosvětové trendy, jejich dopady na region a strategie k jejich využití a k minimalizaci ohrožení. Časový horizont foresightové studie bude rok 2030.

Tato zpráva obsahuje informace, které byly získány od ICUK, jak je uvedeno ve zprávě. PwC není oprávněna zjišťovat spolehlivost těchto zdrojů ani prověřovat takto poskytnuté informace. PwC proto nedává žádné osobě (s výjimkou ICUK na základě této Smlouvy) žádné záruky jakéhokoli druhu, pokud jde o přesnost nebo úplnost této zprávy.

Od 30. dubna 2018, což je datum, do kterého jsme pracovali pro účely této zprávy, jsme pro vedení ICUK neprováděli žádnou práci, ani jsme u vedení nezjišťovali žádné skutečnosti. Zpráva nezahrnuje případné dopady událostí a okolností, které vznikly nebo informací, které vyšly najevo až po tomto datu. Nevyjadřujeme se žádným způsobem k tomu, zda v případě, že bychom takovou práci nebo dotazování prováděli, by tato skutečnost měla na zprávu významný vliv.

S výjimkou případů uvedených ve Smlouvě a s výhradou v ní stanovených podmínek nejste oprávněni dávat kopie této zprávy k dispozici třetím osobám. PwC nepřijímá žádnou odpovědnost vůči jakékoli osobě (s výjimkou ICUK podle této Smlouvy) za vypracování této zprávy. Proto bez ohledu na formu jednání – ať jde o smlouvu, civilní delikt nebo jinou situaci – a v rozsahu přípustném z hlediska platného práva PwC nepřijímá odpovědnost žádného druhu a odmítá jakoukoli odpovědnost za důsledky jednání jakékoli osoby (s výjimkou ICUK podle této Smlouvy) nebo za jakákoli rozhodnutí, která někdo učinil nebo neučinil na základě takové zprávy.

V případě jakýchkoliv dotazů ohledně dokumentu, prosím kontaktujte zástupce PwC ve věci této smlouvy, Karla Půbala ([karel.pubal@cz.pwc.com](mailto:karel.pubal@cz.pwc.com)).



## 2 Náš přístup

**Chemický průmysl** je dnes celosvětově jedním z nejvýznamnějších a nejdynamičtěji se rozvíjejících hospodářských sektorů. Podíl chemického průmyslu na HDP ČR je cca 7 % (stav za rok 2014).<sup>1</sup>

Chemický průmysl zahrnuje širokou škálu používaných technologií a dodává rozmanité produkty. Závody anorganické chemie produkují např. amoniak, dusík, hydroxid sodný, kyselinu sírovou nebo kyselinu dusičnou. Petrochemický průmysl vyrábí např. etylen, propylen, benzen, styren a další organické látky. Agrochemické firmy produkují průmyslová hnojiva, insekticidy, herbicidy atd. Plastikářský průmysl nabízí např. polyetylen, polyester, polyisopren, neopren, polyuretan aj. Specializované chemické závody produkují výbušniny a jejich složky (např. nitroglycerin, nitrocelulózu, dusičnan amonný), potravinářská aditiva (např. vanilín, kyselina citrónová) nebo kosmetické složky (parabeny, kyselina stearová atd.).

V České republice je v současné době používána standardní klasifikace ekonomických činností CZ-NACE. Chemický průmysl patří do sekce C – Zpracovatelský průmysl do oddílu 20 – Výroba chemických látek a chemických přípravků. Do tohoto oddílu jsou zahrnuty činnosti, při kterých dochází k transformaci organických a anorganických surovin chemickými procesy a jsou vytvářeny chemické produkty.

V této studii do odvětví chemického průmyslu zahrnujeme tato čtyři odvětví podle mezinárodní klasifikace NACE:

- rafinérské zpracování ropy (CZ Nace 192),
- chemický a farmaceutický průmysl (CZ Nace 20 a CZ Nace 21)
- gumárenský a plastikářský průmysl (CZ Nace 22).

Vzhledem k vymezení zadané Studie a specializaci Ústeckého kraje bude však analýza v následujících kapitolách primárně zaměřena na odvětví, která jsou pro Ústecký kraj klíčová – tj. rafinérské zpracování ropy (NACE 192) a chemický průmysl (NACE 20). Nicméně, pro srovnání, ať již v národním nebo nadnárodním měřítku budeme pracovat s výše uvedeným širším vymezením.

Výroba chemických látek a chemických přípravků CZ-NACE 20 zaujímá v hospodářství České republiky důležitou pozici. Chemický sektor je silně provázaný s ostatními oddíly zpracovatelského průmyslu, jako jsou výroba plastů a pryže, textilní průmysl, elektronický průmysl, automobilový průmysl a další, a představuje pro ně důležité subdodavatelské odvětví. Dvě třetiny ze své produkce vydá na zásobování ostatních sektorů zpracovatelského průmyslu. Další důležitá propojení existují se sektorem zemědělství a službami.

<sup>1</sup> Zdroj: prezentace Svazu chemického průmyslu ČR: Vývoj chemického průmyslu v ČR v roce 2015

## 3 Současná situace v regionu (průmyslová základna)

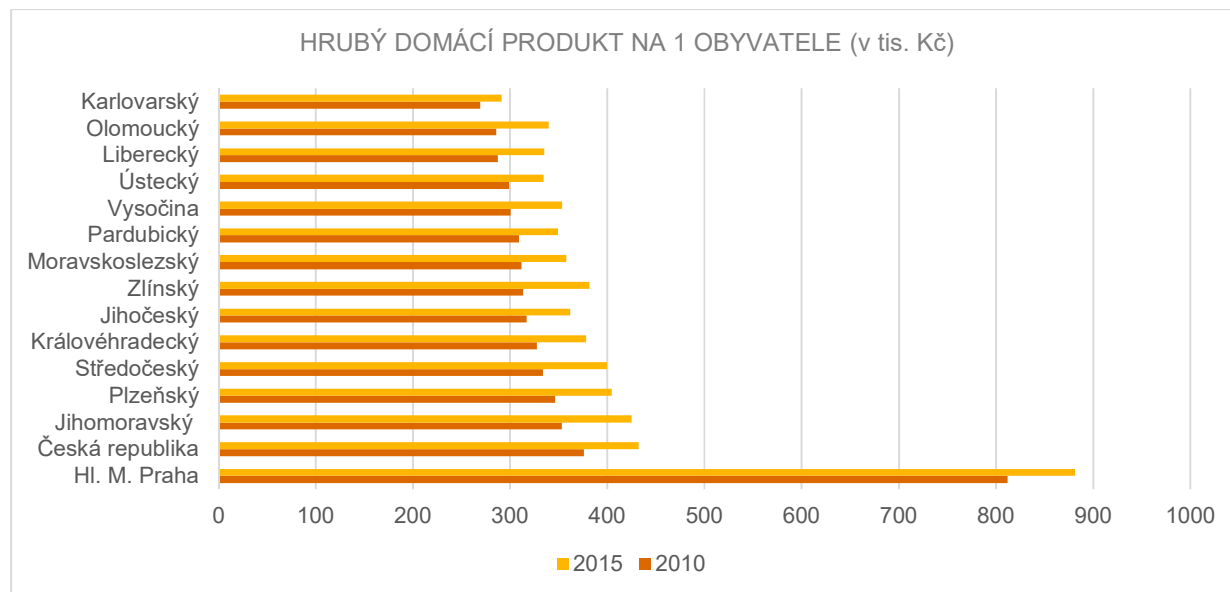
### 3.1 Ústecký kraj

Ústecký kraj zaujímá 6,8% rozlohy ČR a je sedmým největším krajem v ČR. Území kraje je vymezeno územími okresů Děčín, Ústí nad Labem, Litoměřice, Teplice, Louny, Most a Chomutov. Poloha kraje nabízí významné možnosti rozvoje. **Krajem prochází hlavní evropská silniční a železniční dopravní osa z Berlína přes Prahu na Vídeň i v kraji je dále pro dopravu možnost využití labské vodní cesty.** Koncentrace průmyslu i obyvatelstva představuje z hlediska ČR významný trh, dobře dostupný z Prahy i ze sousedního Saska.

Těžba a energetika dohromady tvoří více než 16 % hrubé přidané hodnoty v kraji.<sup>2</sup> Tahouny krajské ekonomiky jsou obory těžby, energetiky, významné je také zásobování vodou, činnosti související s odpady a stavebnictví. Těžba a zpracování hnědého uhlí a na ně navázaná výroba elektrické energie je stále nejvýznamnějším průmyslovým oborem v Ústeckém kraji z hlediska zaměstnanosti, ekonomického významu i celkových dopadů na region. V kraji se vyrábí více než čtvrtina elektrické energie v ČR, kdy jsou zde umístěny téměř dvě třetiny kapacity uhlených elektráren. **Nezanedbatelnými průmyslovými obory Ústeckého kraje jsou též chemické provozy, potravinářství a lehký průmysl.**<sup>3</sup>

Zaměření na těžký průmysl deformovalo profesní a vzdělanostní skladbu obyvatelstva, takže s restrukturalizací průmyslu a služeb došlo zejména v okresech Chomutov, Most, Teplice a Louny k vysoké nezaměstnanosti. V červnu 2017 bylo v kraji 6,35 % nezaměstnaných. Hodnota nezaměstnanosti se pohybuje nad celorepublikovým průměrem, který v červnu 2017 činil 2,9 % obyvatel.

Graf 1 HDP na obyvatele dle krajů v letech 2010 - 2015<sup>4</sup>



<sup>2</sup> Krajská příloha k národní RIS 3, Ústecký kraj

<sup>3</sup> <http://www.kr-ustecky.cz/zakladni-informace-o-kraji/d-183261> a <https://www.czso.cz/csu/czso/cr/miry-zamestnanosti-nezamestnanosti-a-ekonomicke-aktivity-cerven-2017> a <https://www.czso.cz/csu/xu/nezamestnanost-v-usteckem-kraji-k-31-cervenci-2017>

<sup>4</sup> Zdroj: Cefic <http://www.cefic.org/Facts-and-Figures/Chemicals-Industry-Profile/>

V roce 2015 dosáhl kraj nejvyššího meziročního objemu HDP mezi kraji ČR a to nárůstu o 7 %. Hrubý domácí produkt v roce 2015 v Ústeckém kraji dosáhl 275 mld. Kč. Jednalo se o nejvyšší hodnotu od roku 1995. Hrubý domácí produkt ve stálých cenách meziročně vzrostl ve všech krajích republiky. Úloha kraje v rámci ČR však postupně klesá a v roce 2015 se na tvorbě HDP ČR kraj podílel 6,0 %, proti 7,7 % v roce 1995.<sup>5</sup>

HDP v přepočtu na 1 obyvatele kraje meziročně rostlo téměř ve všech letech s výjimkou roku 2010 a 2013, kdy došlo k meziročnímu poklesu. Postavení Ústeckého kraje v mezikrajovém srovnání se od roku 1995, kdy Ústecký kraj zaujímal třetí nejvyšší příčku, výrazně zhoršilo. Zatímco výkonnost Ústeckého kraje v mezikrajovém srovnání byla v letech 1995 až 2000 druhá až třetí nejvyšší, v roce 2014 byla pátá nejnižší. Postavení Ústeckého kraje bylo v letech 2014 a 2015 nejhorší od roku 1995. Zatímco HDP na 1 obyvatele byl v Ústeckém kraji oproti ČR v roce 1995 nižší pouze o 4,2 %, v roce 2014 se jednalo již téměř o čtvrtinu (o 24,4 %). V roce 2015 se situace mírně zlepšila, HDP na obyvatele kraje bylo nižší o 22,6 % než průměr ČR.<sup>6</sup>

### 3.1.1 Těžba a spalování uhlí

V rámci Ústeckého kraje se nacházejí vydatná ložiska hnědého uhlí (Chomutovsko-mostecká hnědouhelná pánev). Zdejší zásoby hnědého uhlí tvoří a v nejbližších desetiletích pravděpodobně budou tvořit nejvýznamnější energetický (a v budoucnu zřejmě také surovinový) zdroj ČR. V této souvislosti došlo v této oblasti k velkému rozvoji v dobývání a chemického a energetického zpracování uhlí. V blízkosti uhelných povrchových dolů se nacházejí největší české uhelné elektrárny (Pruněřov, Tušimice, Ledvice a Počerady).

Vzhledem k masivní devastaci regionu přijala vláda ČR dne 30. října 1991 závazné usnesení č. 444 o územních limitech těžby hnědého uhlí v severních Čechách, které definuje linie, za něž nesmí postoupit těžba v jednotlivých dolech. Usnesení vlády se týká:

- lomů Merkur, Březno a Libouš u Chomutova (nyní lom Nástup – Tušimice provozují Severočeské doly),
- lomů Šverma a Vršany západně od Mostu (nyní lom Vršany – provozuje Vršanská uhelná z Czech Coal Group),
- lomu ČSA mezi Litvínovem a Jirkovem (nyní provozuje Severní energetická),
- lomu Ležáky na sever od Mostu (těžby ukončena, nyní probíhají rekultivace a vzniká tam jezero Most),
- lomu Bílina západně od Bíliny (nyní provozují Severočeské doly),
- lomu Chabařovice západně od Ústí nad Labem (těžba již ukončena, probíhají rekultivace a vzniká tam jezero Milada) a
- několika výsypek.

Na podzim roku 2015 však vláda rozhodla o částečném prolomení těchto limitů, a to konkrétně u dolu Bílina v Ústeckém kraji. U lomu ČSA (stejně jako dalších) zůstávají limity v platnosti, vláda v tomto případě odložila jednání až na rok 2020.

Lom Bílina provozují Severočeské doly z polostátní společnosti ČEZ. Za limity jsou odhadované zásoby asi 100 milionů tun uhlí. Posunutí limitů v případě Bíliny je podmíněno i tím, že hnědé uhlí bude v budoucnu směřovat primárně do tepláren. Podle nedávných studií by totiž bez prolomení Bíliny po roce 2020 nebylo dost uhlí pro všechny. S prolomením se doba prodlouží o pět let, ale pak budou muset teplárny dostávat přednost.

### 3.1.2 Chemický průmysl

Významnou roli z pohledu trhu práce má v kraji chemický průmysl. **Důležitým faktorem úspěšnosti chemického průmyslu v kraji, je poloha ústeckého kraje**, kdy kraj leží na železniční spojnici mezi Prahou a Drážďany, splavné Labe zaručuje výhodné možnosti dopravy surovin i produktů a zároveň je využíváno jako zdroj vody v chemických provozech, blízka severočeská hnědouhelná pánev a německá solná stassfurtská pánev zaručují dostupnost surovin.<sup>7</sup>

**V Litvínově se nachází největší česká rafinérie ropy** (kapacita je přibližně 5,2 mil. tun/rok), na jejichž produkty navazuje chemický průmysl zpracovatelský (výroba polymerů, amoniaku, vodíku, kyslíku, motorových

<sup>5</sup> <https://www.czso.cz/csu/xu/hdp-a-regionalni-ucty-v-usteckem-kraji-v-roce-2015>

<sup>6</sup> <https://www.czso.cz/csu/xu/hdp-a-regionalni-ucty-v-usteckem-kraji-v-roce-2015>

<sup>7</sup> <http://ustecky.denik.cz/podnikani/pred-160-lety-vznikl-ve-vidni-predchudce-nynejsi-spolchemie-20160213.html>

paliv, topných olejů, apod.) a v kraji se vyskytuje několik **významných chemických podniků (Unipetrol RPA, Spolchemie a Lovochemie)**. Další společnosti z chemického průmyslu jsou uvedeny v kapitole 3.1.3. této zprávy.

**Ústecký kraj je členem Evropské sítě chemických regionů (European Chemical Regions Network – ECRN<sup>8</sup>).** *Jako jediný region z ČR je Ústecký kraj zapojen do této sítě od roku 2006.* Spolu se Svazem chemického průmyslu tak zastupuje českou chemii v této významné evropské iniciativě, která sídlí v Bruselu a jejímž hlavním posláním je zastupovat zájmy chemie, chemického průmyslu i regionů, kde chemický průmysl hraje významnou roli, ve všech orgánech a organizacích EU. Kraj se zapojil prostřednictvím této sítě např. do projektů: Logistika v chemickém průmyslu (ChemLog) a Podpora chemických klastrů (ChemClust).

#### V Ústeckém kraji nadále pokračuje investiční aktivita v chemickém sektoru.

- **Unipetrol a italská společnost Technip podepsaly smlouvu o výstavbě nové polyetylenové jednotky v Chemparku Záluží.** Půjde o největší investici v historii českého petrochemického průmyslu. Jednotka bude současně patřit mezi nejmodernější výrobní zařízení svého druhu v Evropě. Hodnota uzavřené smlouvy činí 5,76 miliardy korun. Celkové investiční náklady spojené s realizací projektu dosáhnou částky 8,5 miliardy korun. Zprovoznění nové polyetylenové jednotky je naplánováno na polovinu roku 2018.
- **Lovochemie plánuje navýšit výrobu kyseliny dusičné ve výrobně KD6 na 1 100 tun denně. Navýšení kapacity bude dosaženo úpravou a instalací některých nových strojních zařízení.** Produktem je 60 % kyselina dusičná – základní polotovar pro výrobu průmyslových hnojiv, jichž je Lovochemie nejvýznamnějším tuzemským výrobcem. Realizace záměru je naplánovaná na rok 2017. V souvislosti s navýšením výroby má stoupnout spotřeba čpavku, a to o 16 tisíc tun ročně na celkových 106 tisíc tun.
- **Spolchemie dokončuje svou největší investici v novodobé historii firmy a to membránovou elektrolýzu.** Chemička ji začala stavět kvůli evropské legislativě, která zakazuje používat při výrobě jedovatou rtuť. Náklady na výstavbu elektrolýzy dosáhly 1,5 miliardy korun. Zkušební provoz byl zahájen na konci roku 2016. Chemička výstupy z elektrolýzy využívá i pro vlastní výrobu epoxidových pryskyřic. Nová elektrolýza spotřebuje ročně 60 tisíc tun soli.

<sup>8</sup> ECRN je uskupení 19 členských regionů z 8 evropských zemí, které spojuje chemický průmysl.

### 3.1.3 Významné firmy v chemickém průmyslu v Ústeckém kraji

V tabulce níže uvádíme přehled nejvýznamnějších firem Ústeckého kraje, jejichž předmět podnikání spadá pod NACE 19.2 (rafinérský průmysl) a NACE 20 (chemický průmysl). Tam, kde je to relevantní, u firem uvádíme také základní klíčové informace, s ohledem na jejich investice a organizační restrukturalizace.

Tabulka 1 Významné firmy v chemickém průmyslu v Ústeckém kraji<sup>9</sup>

Název firmy	Obor	Produkt	Roční obrát (mil. Kč)	Lokalita	Webové stránky
<p><b>Unipetrol RPA, s.r.o.</b> (Unipetrol: Rafinerie, Petrochemie, Agrochemie)</p> <p>Od června 2016, je Spolana a.s. Neratovice dceřinou společností RPA, s.r.o.</p> <p>V roce 2003 byla pod Unipetrol začleněna společnost Chemopetrol.</p> <p>Dne 21. září 2016 došlo k fúzi Unipetrol RPA, s.r.o. a České Rafinérské, a.s.. Unipetrol RPA, s.r.o. je právní nástupnickou společností.</p>	<p>CZ NACE 20.16 Výroba plastů v primárních formách</p> <p>CZ NACE 20.13 Výroba jiných základních anorganických chemických látek</p> <p>CZ NACE 20.14 Výroba jiných základních organických chemických látek</p> <p>CZ NACE 20.14.9 Výroba ostatních základních organických chemických látek</p> <p>CZ NACE 20.15 Výroba hnojiv a dusíkatých sloučenin</p> <p>CZ NACE 20.59 Výroba ostatních chemických výrobků j. n.</p>	<p><b>Unipetrol RPA:</b> Motorová paliva, topné oleje, asfalty, zkapalněné ropné produkty, olejové hydrogenáty, ostatní rafinérské produkty, olefiny a aromáty, agrochemikálie, saze a sorbenty, polyolefiny</p> <p><b>Spolana<sup>10</sup> se specializuje na plasty a anorganické látky: je jediným výrobcem PVC a kaprolaktamu v ČR.</b> Hlavní produkty výrobní jednotky PVC: • polyvinylchlorid, • hydroxid sodný. Hlavní produkty výrobní jednotky kaprolaktam: • kaprolaktam, • síran amonný, • kyselina sírová.</p>	82710	Litvínov	<a href="http://www.polymer.cz">www.polymer.cz</a> <a href="http://www.unipetrolrpa.cz">www.unipetrolrpa.cz</a>
<p><b>Synthos Kralupy, a.s.</b></p> <p>Ačkoli Synthos spadá pod Středočeský kraj, Etylbenzenová jednotka je umístěna v Ústeckém kraji.</p>	<p>CZ NACE 20 Výroba chemických látek a chemických přípravků</p> <p>CZ NACE 20.5 Výroba ostatních chemických výrobků</p>	Etylbenzen	12370	Kralupy nad Vltavou <sup>11</sup>	<a href="http://www.synthosgroup.com">www.synthosgroup.com</a>
<p><b>Lovochemie, a.s.</b></p> <p>Od roku 2010 je AGROFERT Holding, a.s. jediným akcionářem.</p> <p>Největší výrobce dusíkatých i vícesložkových hnojiv v tuhé i kapalně formě v ČR.</p>	<p>CZ NACE 20.15 Výroba hnojiv a dusíkatých sloučenin</p>	Umělá hnojiva (dusíkatá hnojiva, listová hnojiva, NPK/NP hnojiva).	5644	Lovosice	<a href="http://www.lovochemie.cz">www.lovochemie.cz</a>

<sup>9</sup> Zdroj: vlastní zpracování

<sup>10</sup> Sídlo společnosti Spolana, a.s. je v Neratovicích ve Středočeském kraji. V tabulce ji uvádíme, protože je dceřinou společností Unipetrol RPA.

<sup>11</sup> Společnost Synthos Kralupy, a.s. sídlí ve Středočeském kraji, v Ústeckém kraji má Etylbenzenovou jednotku.

<p><b>PREOL, a.s.</b> Firma je součástí koncernu AGROFERT Holding, a.s.</p>	<p>CZ NACE 20.59.1 Výroba metylesterů a etylesterů mastných kyselin pro pohon motorů a pro výrobu směsí paliv pro pohon motorů</p>	<p>Oleochemická produkce metylesteru řepkového oleje a glycerínu – biopaliva – biodiesel.</p>	<p>5439</p>	<p>Lovosice</p>	<p><a href="https://www.preol.cz">https://www.preol.cz</a></p>
<p><b>Spolchemie - Spolek pro chemickou a hutní výrobu, a.s.</b></p>	<p>CZ NACE 20.16 Výroba plastů v primárních formách  CZ NACE 20.59 Výroba ostatních chemických výrobků j. n.</p>	<p>Pryskyřice, anorganická a chlorová chemie, výroba hydroxidu sodného, vodíku, barviv, umělých drahokamů.</p>	<p>4490</p>	<p>Ústí nad Labem</p>	<p><a href="http://www.spolchemie.cz">www.spolchemie.cz</a></p>
<p><b>Glanzstoff - Bohemia, s.r.o.</b>  Založena v roce 2012 a je dceřinou společností CAG Holding.  Významný výrobce technických přízí, šňůrek a tkanin pro gumárenský a kompozitní průmysl, který vede k výrobě a zpracování vysokopevnostních viskózních nití pro technické aplikace.</p>	<p>CZ NACE 20.6 Výroba chemických vláken</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Výroba viskózních vláken.</li> <li>• Zpracování technických zpevňujících materiálů.</li> <li>• Dodávky produktů pro výrobu pneumatik</li> </ul>	<p>1655</p>	<p>Lovosice</p>	<p><a href="http://www.glanzstoff.cz">www.glanzstoff.cz</a>, <a href="http://www.glanzstoff.com">www.glanzstoff.com</a></p>
<p><b>Glazura, s.r.o.</b>  Glazura, s.r.o.  Od roku 2003 součástí skupiny Torrecid.</p>	<p>Výroba nátěrových barev, laků a jiných nátěrových materiálů, tiskařských barev a tmelů  CZ NACE 20.30</p>	<p>Barvy na keramiku Preparáty drahých kovů Glazury</p>	<p>938</p>	<p>Dobříň</p>	<p><a href="http://www.glazura.cz">http://www.glazura.cz</a>.</p>
<p><b>Jotun Czech, a.s.</b>  Je součástí skupiny firem JOTUN AS se sídlem v Sandefjordu, v Norsku.</p>	<p>CZ NACE 20.30 Výroba nátěrových barev, laků a jiných nátěrových materiálů, tiskařských barev a tmelů</p>	<p>Výroba nátěrů a barev</p>	<p>891</p>	<p>Trnice (Ústí nad Labem)</p>	<p><a href="http://www.jotun.com/cz/cs">http://www.jotun.com/cz/cs</a></p>
<p><b>Czech Aerosol, a.s.</b></p>	<p>CZ NACE 20.42 Výroba parfémů a toaletních přípravků  CZ NACE 20.59 Výroba ostatních chemických výrobků j. n.</p>	<p>Aerosoly (spreje), kapalné přípravky  Produkty: • Vlasová kosmetika • Opalovací kosmetika • Insekticidní spreje + Repelenty • Péče o boty • Tělová kosmetika • Bytová chemie • Autochemie + Technické spreje</p>	<p>789</p>	<p>Rtyně nad Bílinou</p>	<p><a href="http://www.czechaerosol.cz">www.czechaerosol.cz</a></p>

<p><b>Enaspol, a.s.</b> Česká chemická společnost – rodinný podnik střední velikosti.</p>	<p>CZ NACE 20.41 Výroba mýdel a detergentů, čistících a leštících prostředků</p> <p>CZ NACE 20.4 Výroba mýdel a detergentů, čistících a leštících prostředků, parfémů a toaletních přípravků</p> <p>CZ NACE 20.42 Výroba parfémů a toaletních přípravků</p> <p>CZ NACE 20.59 Výroba ostatních chemických výrobků j. n.</p>	<p>Tenzidy (povrchově aktivní látky) a pomocné přípravky</p> <p>Využití:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Barviva a pigmenty</li> <li>• Hasicí prostředky</li> <li>• Nátěrové hmoty a barvy</li> <li>• Prací prostředky</li> <li>• Tiskařský průmysl</li> <li>• Bytová chemie</li> <li>• Osobní hygiena</li> <li>• Průmyslová aditiva</li> <li>• Zemědělství</li> <li>• Textilní průmysl</li> </ul>	702	Teplice	<a href="http://www.enaspol.cz">www.enaspol.cz</a>
<p><b>HET, s.r.o.</b></p>	<p>CZ NACE 20.30 Výroba nátěrových barev, laků a jiných nátěrových materiálů, tiskařských barev a tmelů</p> <p>CZ NACE 20.59 Výroba ostatních chemických výrobků j. n.</p>	<p>Nátěrové barvy a laky, tmely, lepidla a jiné přípravky pro stavebnictví</p>	447	Ohnič	<a href="https://www.het.cz">https://www.het.cz</a>
<p><b>Euro Support Manufacturing Czechia, s.r.o.</b></p>	<p>CZ NACE 20.59 Výroba ostatních chemických výrobků j. n.</p>	<p>Výroba:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• katalyzátory pro chemický průmysl</li> </ul>	436	Litvínov	<a href="http://www.eurosupport.nl/offices.html">http://www.eurosupport.nl/offices.html</a>
<p><b>Habrinol Děčín, s.r.o.</b></p>	<p>CZ NACE 20.14 Výroba ostatních základních organických chemických látek</p> <p>CZ NACE 20.59 Výroba ostatních chemických výrobků j. n.</p>	<p>Výroba arylsulfonových kyselin:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kyselina p-toluensulfonová,</li> <li>• kyselina xylensulfonová a</li> <li>• míchané kyseliny (přípravky na bázi arylsulfonových kyselin s přísadou anorganických a organických komponent).</li> </ul>	388	Děčín	<a href="http://www.habrinol.cz/">http://www.habrinol.cz/</a>
<p><b>Linde Vítkovice a. s.</b></p>	<p>CZ NACE 20.14 Výroba jiných základních anorganických látek</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Výroba jiných základních organických chemických látek</li> </ul>	271	Ústí nad Labem	<a href="http://www.linde-vitkovice.cz">www.linde-vitkovice.cz</a>
<p><b>Chemotex, a.s.</b> Privatizace v roce 1993</p>	<p>CZ NACE 20.59 Výroba ostatních chemických výrobků j. n.</p> <p>CZ NACE 20.13 Výroba jiných základních</p>	<p>Organické kyseliny, speciální pryskyřice, tenzidy, materiály pro nátěrové hmoty, atd.</p> <p>Skupiny produktů Průmyslové chemie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Katalyzátory, aktivátory, pocínování, květinové pěny.</li> <li>• Stavební činnost.</li> </ul>	294	Děčín	<a href="http://www.chemotex.cz">www.chemotex.cz</a>

	anorganických chemických látek	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strojírenství.</li> <li>• Textilní pomocné přípravky.</li> </ul> <p>Skupiny produktů Kosmetika a drogerie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bytová chemie.</li> <li>• Povrhově aktivní látky.</li> <li>• Tělová a vlasová kosmetika.</li> </ul>			
<b>Vodní sklo, a.s.</b> Společnost je součástí společnosti TONASO Holding, a.s. a využívá 2 výrobní jednotky v ČR - Ústí nad Labem a Brno. V roce 2014 došlo k fúzi se společností KOMA, s.r.o.	CZ NACE 20.13 Výroba jiných základních anorganických chemických látek	Vápenaté chemikálie – chlorid vápenatý tekutý a pevný silikátová chemie – vodní skla, speciální chemie a pojivové systémy Výrobní portfolio: sodní, draselná a lithná vodní skla, slévárenská pojiva, ztekucovadla, chlorid vápenatý a srážený uhličitán vápenatý		Ústí nad Labem	<a href="http://www.vodnisklo.cz">http://www.vodnisklo.cz</a>
<b>Flexfill, s.r.o.</b> Výrobní podnik, který je součástí korporace NCH, dokončen v roce 2006. Korporace NCH zaujímá v globálním měřítku vedoucí postavení v oblasti výroby, aplikací a vývoje chemických výrobků na údržbu a opravy, a to se zaměřením zejména na průmyslové, komerční a institucionální uživatele.	CZ NACE 20.59 Výroba ostatních chemických výrobků j. n. CZ NACE 19.2 Výroba rafinovaných ropných produktů CZ NACE 20.1 Výroba základních chemických látek, hnojiv a dusíkatých sloučenin, plastů a syntetického kaučuku v primárních formách CZ NACE 20.4 Výroba mýdel a detergentů, čisticích a lešticích prostředků, parfémů a toaletních přípravků	Rozpouštědla, kyseliny, enzymy, čisticí prostředky, přípravky, atd. Výrobky se používají i pro nejnáročnější aplikace v autoservisech, elektrárnách či v servisech zemědělské techniky. Speciální dezinfekční prostředky slouží v potravinářském průmyslu - v masokombinátech, pekárnách, mlékárnách. Část produktů se využívá v rámci komplexních servisních programů pro odmašťování a čištění součástek v průmyslovém, výrobním a automobilovém sektoru, a to jak v klasickém provedení na bázi organických rozpouštědel, tak i v ekologické verzi na bázi vody.		Lovosice	<a href="http://www.flexfill.cz">http://www.flexfill.cz</a>

Na obrázku níže jsme graficky znázornili polohu hlavních středisek chemického průmyslu v Ústeckém kraji.

Obrázek 1 Poloha hlavních středisek chemického průmyslu v Ústeckém kraji



- 1) Unipetrol RPA, s.r.o.
- 2) Spolchemie, a.s., Linde Vítkovice, a.s., Jotun Czech, a.s., Vodní sklo, a.s.
- 3) Lovochemie, a.s., Preol, a.s., Glanzstoff, s.r.o., Flexfill, s.r.o.
- 7) Chemotex, a.s, Habrinol Děčín, s.r.o.
- 8) Enaspol, a.s.



## Setuza

Společnost Setuza, a.s. se sídlem v Ústí nad Labem byla významnou společností v chemickém průmyslu Ústeckého kraje. Přestože společnost jako taková již neexistuje, v kraji došlo za pomoci nástupnických společností k zachování její výrobní části zaměřené na zpracování olejnin a výrobu rostlinných olejů a proto ve zprávě uvádíme základní informace o historii této společnosti.

Primárními produkty společnosti Setuza, a.s. byly výroba pracích a čisticích prostředků, zubních past, kosmetiky, jedlých tuků a olejů a motorové bionafty.

Úpadek společnosti Setuza a.s. je jednou z významných kauz po roce 1989, a vyšetřování není dosud uzavřeno. V roce 2008 proběhla restrukturalizace, při níž se společnost rozdělila na tři menší společnosti:

- STZ, a.s. (Severočeské tukové závody, a.s.) – zodpovědnost za výrobu.
- Oleofin a.s. – nákup surovin (převážně řepka) a vlastnictví ochranných známek.
- STZ Development – nemovitosti.

V roce 2010 byl na společnost Setuza podán insolvenční návrh a dne 4. listopadu 2010 byla předběžným insolvenčním správcem ustanovena společnost Insolv, v.o.s. V září 2010 byl na společnost STZ, a.s. podán insolvenční návrh, v prosinci 2010 byl prohlášen úpadek mateřské skupiny Campaspol Holding. Na majetek STZ byl vyhlášen konkurz. Ze společnosti STZ, a.s. byly, před podáním insolvenčního návrhu, vyčleněny společnosti Lukana Oil, Lisovna Ústí nad Labem a STZ Development.

Část zpracování olejnin a výroby rostlinných olejů (Lukana Oil a Lisovna Ústí nad Labem) byla koupena švýcarskou komoditní společností Glencore. Název stávající společnosti v ČR je Glencore Agriculture Czech, s.r.o. Hlavními produkty jsou zpracování olejnin a výroba rostlinných olejů. Společnost Glencore od roku 2011 investovala v Ústeckém kraji další řádově stamiliony korun a roční tržby Glencore Agriculture Czech, s.r.o jsou přibližně 1,4 miliardy korun.<sup>12</sup>

## 3.2 Suroviny

### 3.2.1 Ropa

Ropa i ropné výrobky jsou základním palivem pro dopravu a surovinou pro výrobu plastů. Před samotným zpracováním je ropa po transportu do rafinérie kontinuálně odsolována praním upravenou vodou a oddělením solanky v elektrostatickém odlučovači za zvýšené teploty i tlaku. Základem zpracování ropy je proces kontinuální rektifikace, při níž jsou v kolonách odděleny při atmosférickém tlaku jednotlivé skupiny uhlovodíků podle jejich bodů varu.

Rafinérie v ČR nakupují ropu od těžebních firem v místě těžby a prostřednictvím ropovodů, případně i lodních tankerů, ji dopravují na místo zpracování. Pro přepravu jsou najímány specializované přepravní firmy, kterým ropovody patří. V ČR je takovou přepravní firmou společnost MERO, která ropu také skladuje i pro strategické zásoby Správy hmotných rezerv. Po přistoupení k EU má ČR povinnost skladovat zásoby ropy a ropných produktů, které by vystačily po přerušení dodávek na 90 dní.

Hlavním zdrojem ropy pro ČR jsou naleziště v Rusku, kdy Rusko pokrývá zhruba 2/3 importované ropy. Ruská ropa s vysokým podílem síry do ČR proudí z Ruska jižní větví ropovodu Družba přes Bělorusko, Ukrajinu a Slovensko. Ropy z ostatních zdrojů, často s vyšším podílem parafínu, se dodávají prostřednictvím ropovodu IKL<sup>13</sup>. Malou část své spotřeby pokrývá ČR vlastními zdroji z nalezišť na Jižní Moravě.

Rafinérie jsou výrobní závody, kde dochází ke zpracování ropy na ropné produkty. Při vlastním zpracování se využívají základní rafinérské procesy a pomocné postupy – utility. Největší koncentrace rafinérií je v oblastech největší spotřeby a dnes se přesouvá blíže k nalezištím a místům dobré logistické dostupnosti,

<sup>12</sup> [http://ceskapozice.lidovky.cz/zalobci-se-zajimaji-o-setuzu-v-jejich-hledacku-je-i-ppf-pfn-/tema.aspx?c=A170110\\_105403\\_pozice-tema\\_houd](http://ceskapozice.lidovky.cz/zalobci-se-zajimaji-o-setuzu-v-jejich-hledacku-je-i-ppf-pfn-/tema.aspx?c=A170110_105403_pozice-tema_houd)

<sup>13</sup> Ropovod IKL začíná v bavorském Vohburgu poblíž Ingolstadtu, kde je napojen na ropovod TAL, dopravující ropu přes Alpy z terminálu v italském Terstu na pobřeží Jaderského moře.

např. přístavům. V ČR jsou v provozu dvě rafinérie ropy: v Litvínově a v Kralupech nad Vltavou (součástí společnosti Unipetrol RPA). Rafinérie v Litvínově je největší v ČR s roční kapacitou přibližně 5,2 mil tun ropy.<sup>14</sup>

### 3.2.2 Plyn

Zemní plyn se nachází buď samostatně, společně s ropou nebo černým uhlím. Zemní plyn obsahuje více než 75% methanu CH<sub>4</sub> a dále oxid uhličitý CO<sub>2</sub>, sulfan H<sub>2</sub>S a vyšší uhlovodíky. **Zemní plyn je primárně využíván jako zdroj energie, jako surovina pro chemický a palivový průmysl a také jako významné plynné fosilní palivo.**

Díky své vysoké energetické účinnosti a malým emisím při spalování je zemní plyn vhodný jako motorové palivo v dopravě. Zemní plyn má při spalování nejmenší podíl CO<sub>2</sub> na jednotku uvolněné energie a proto je považován za ekologické palivo. Ve vozidlech se využívá ve stlačené (CNG) nebo zkapalněné podobě (LNG). Lze ho využívat v klasických spalovacích motorech (nutná úprava vstřikovacího systému a montáž zásobníku plynu) i ve speciálních plynových motorech.

V chemickém průmyslu kromě výroby technologické páry, výroby tepla a elektrické energie a vytápění, se zemní plyn využívá jako zdroj tepla při ohřevu chemických technologií ve vlastním výrobním procesu. Jde zejména o ohřevy chemických lázní, sušáren, fluidních sušáren, vysokotlakých autoklávů, tavicích kotlů, sulfonátorů, odparek apod.

Zemní plyn je také výchozí surovinou pro výrobu organických látek (reakcí s vodní párou vznikají syntézní plyny (směs H<sub>2</sub> + CO) používané k výrobě dalších organických látek). Ve srovnání s ostatními fosilními palivy má zemní plyn i pro toto použití řadu výhod – nejpříznivější poměr vodík/uhlík, díky jednoduchému složení menší počet technologických operací potřebných pro získání konečného produktu. **V současné době patří mezi nejvýznamnější oblasti chemického využití zemního plynu výroba sazí, syntézních plynů, acetylénu, sirouhliku, kyanovodíku, metanolu, formaldehydu, amoniaku a halogenuhlovodíku odvozených od metanu.** Rozsáhlé světové zásoby zemního plynu a delší životnost zásob oproti ropě nabízejí možnost využívat zemní plyn i v petrochemickém průmyslu a při výrobě syntetické ropy ve větší míře než doposud. Výrazné rozšíření výroby motorových paliv ze zemního plynu je podmíněno zejména cenou ropy. **V této souvislosti je zároveň nutné uvést nevýhodu využívání zemního plynu pro chemický průmysl a to, že z metanu není možné vyrábět olefiny, které jsou klíčovými surovinami pro chemický průmysl.**

Kromě výše uvedeného použití je zemní plyn výchozí surovinou pro získávání vodíku metodou parního reformování. Vodík je mimojiné využíván při výrobě dusíkatých hnojiv. Hlavní využití vodíku v průmyslu:

- Syntéza amoniaku.
- Hydrogenační odstraňování síry.
- Hydrogenační krakování.
- Syntéza methanolu.
- Hydrogenace.
- Benzen na cyklohexan.
- Nitrobenzen na anilín.
- Ztužování olejů.

Stejně jako v případě ropy, je ČR závislá na dovozu zemního plynu ze zahraničí. ČR má vlastní malou tuzemskou produkci. Většina ložisek se obdobně jako u ropy nachází v oblasti Jižní Moravy, zemní plyn se však nachází i v hornoslezské pánvi v podobě sorbovaných ložisek v uhelných slojích. Domácí produkce zemního plynu pokrývá v posledním desetiletí cca 1 až 3% domácí spotřeby<sup>15</sup>. V uplynulých desetiletích se podařilo snížit jednostrannou závislost na plynovodu z Ruska přes Ukrajinu využitím dalších zdrojů zemního plynu, zejména tzv. norským kontraktem a v posledních letech stále větším podílem zemního plynu, který je nakupován na evropském liberalizovaném trhu.

<sup>14</sup> Původně byly v ČR rafinérie tři, ale rafinérie V Pardubicích společnosti Paramo již neprovádí destilaci ropy a tudíž není rafinérií.

<sup>15</sup> Surovinová politika ČR v oblasti nerostných surovin a jejich zdrojů (únor 2017)

ČR disponuje pouze jednou soustavou plynového potrubí a nárok na provozování distribuce zemního plynu má ta společnost (nebo i jednotlivec), která k tomu získala licenci od Energetického regulačního úřadu (ERÚ). V současnosti existují tři distribuční území, jejichž správu si rozdělily tři lokální distribučních společnosti - RWE GasNet (distribuční území GasNet vzniklo spojením s Východočeskou, Severomoravskou a Jihomoravskou plynárenskou roce 2013), E.ON Distribuce a Pražská Plynárenská.

***V Ústeckém kraji v současné době žádná ze společností nezpracovává zemní plyn. Jeho využití pro vodíkové technologie má potenciál do budoucna.***

### 3.2.3 Neenergetické využití hnědého uhlí

Pro země s dostatečnou zásobou představuje uhlí spolehlivý zdroj pro výrobu chemikálií. Severočeské hnědé uhlí (Ústecký kraj) bylo a je svou podstatou i cennou chemickou surovinou. Při nízkoteplotní karbonizaci u hnědého uhlí vzniká celá řada vedlejších produktů/komponentů, které své využití následně najdou v chemickém průmyslu.

**Zplyňování hnědého uhlí:** V minulosti byl produktem, který vznikal při zpracování hnědého uhlí zplyňováním také svítíplyn a další plyny. Svítíplyn se používal pro plynové veřejné osvětlení, vytápění a v neposlední řadě také v domácnostech. Vzhledem k náročným rozvodům plynového potrubí a nebezpečí výbuchu bylo nahrazeno osvětlením elektrickým. Zplyňováním vznikají dnes i další plyny, které najdou své místo v chemickém průmyslu pro další výrobu. V ČR existovaly tři tlakové plynárny – v Litvínově, Ústí nad Labem a Vřesové. Na začátku 90. let Česká republika místo svítíplynu začala používat zemní plyn a plynárny zanikly.<sup>16</sup>

**Sorbenty:** Sorbenty z uhlí jsou dalším produktem, který z uhlí vzniká. Jde o tuhé látky s porézní strukturou, které je schopno zachytávat (absorbovat) plyny nebo kapaliny. Aktivní uhlí se opět používá například v chemickém průmyslu, kde je vhodné pro odbarvování či čištění kyselin.

Dalším možným neenergetickým využitím hnědého uhlí je **výroba syntetických paliv**.

Aby chemický průmysl mohl s hnědým uhlím smysluplně pracovat, potřebuje se dostat k co nejkvalitnější surovině. Jak prokázaly dřívější testy mosteckého výzkumného ústavu, v úvahu proto připadá především uhlí z lomů Československé armády (ČSA) a Bílina. Omezením však je, že na lomu ČSA zůstaly na základě rozhodnutí vlády zatím zachovány územní limity těžby<sup>17</sup>. Na Bílině došlo k jejich korekci, ale s vytěžením uhlí se počítá pro energetické zpracování – teplárny (více viz také kapitola 3.1.1).

Výroba z hnědého uhlí zaujímá v Česku asi jen jedno procento z celkového využití této suroviny. Zhruba deset procent se využívá v metalurgii a zbytek se spálí v elektrárnách a teplárnách<sup>18</sup>.

***Neenergetické zpracování hnědého uhlí nemusí ničit životní prostředí tak, jako jeho spalování. Širšímu využití hnědého uhlí pro chemický průmysl brání primárně skutečnost, že výroba chemických produktů z hnědého uhlí je dražší, náročnější a má větší ekologické dopady než výroba z ropy. Další nevýhodou hnědého uhlí z pohledu využití pro chemický průmysl je jeho větší odlišnost od finálních produktů, kdy naopak ropa je finálním produktům bližší.***

### 3.2.4 Obnovitelné zdroje

Přírodní uhlohydráty pocházející ze sacharidů a škrobů se používají při výrobě chemických specialit, jako jsou enzymy, vitamíny, organické kyseliny, aminokyseliny, polymery a zahušňovačla pro nejrůznější odvětví, od pokročilých materiálů až po farmaceutický a potravinářský průmysl. Živočišné tuky a rostlinné oleje

<sup>16</sup> Výjimkou je plynárna Vřesová, která je dále v provozu. V plynárně dále dochází ke zplyňování hnědého uhlí, ale ne pro distribuci do domácností.

<sup>17</sup> Dne 30. října 1991 přijala vláda ČR závazné usnesení č. 444 o územních limitech těžby hnědého uhlí v severních Čechách, které definuje linie, za něž nesmí postoupit těžby v jednotlivých dolech.

<sup>18</sup> <http://www.denik.cz/ekonomika/skoro-vsechno-hnedo-uhli-spalime-zbytecne-20160117.html>

se používají pro výrobu speciálních povrchově aktivních látek pro odvětví čistících prostředků a nátěrových látek. Výtažky z přírodních produktů se používají jako přísady v odvětvích osobní péče a kosmetiky.

Nedávná studie evropského sdružení chemického průmyslu (CEFIC) ukazuje, že v evropské chemické výrobě se ročně používá celkem 8,6 milionu tun obnovitelných surovin<sup>19</sup>. Rostlinné oleje a živočišné tuky, uhlohydráty (cukr a škrob) a bioethanol představují téměř 2/3 celkového množství. Dalšími důležitými materiály jsou přírodní kaučuk, chemická buničina a glycerol. Jiné zahrnují různé rostlinné vosky, přírodní pryskyřice, činidla, bílkoviny a léčivé rostliny.

V chemických hodnotových řetězcích je zapotřebí dalšího a významného úsilí v oblasti výzkumu a vývoje, aby se otevřely nové oblasti využití pro obnovitelné zdroje. Chemický průmysl aktivně rozšiřuje surovinovou základnu a stále více využívá obnovitelné zdroje tam, kde je to technicky proveditelné a dává to smysl z ekonomických, ekologických a sociálních aspektů.

Výzvy z pohledu budoucího rozvoje a využívání obnovitelných zdrojů jako suroviny pro chemický průmysl:

- Konkurenceschopnost.
- Technologické mezery a výzkum a vývoj.
- Udržitelné zásobování.

### 3.2.4.1 Biomasa

Obecně je pod pojmem biomasa<sup>20</sup> míněna veškerá organická hmota na naší planetě, účastníci se koloběhu živin v biosféře. Jsou to těla všech organismů – živočichů, rostlin, bakterií, hub a sinic. Teoreticky je možné získávat energii ze všech forem biomasy, jelikož základem veškeré živé hmoty je uhlík a jeho chemické vazby, obsahující energii. Za energetickou biomasu jsou však většinou považovány rostliny.

**Biomasa pěstovaná pro energetické účely:** Jedná se především o rychle rostoucí dřeviny nebo rostliny bylinného charakteru. Jejich předností je snadný výsev, krátké vegetační období a možnost využití i na neenergetické účely (rychle rostoucí dřeviny – topol, vrba, olše, akát, líska, platan; rostliny bylinného charakteru – konopí, amarantus, šťovík, ostrůvek, kostřava; travní porosty – sloní tráva, chrastice; pro výrobu surových olejů a metylesterů – řepka olejná, slunečnice; lenškrabo-cukernaté rostliny – cukrová řepa, cukrová třtina, brambory).

**Odpadní biomasa z rostlinné výroby:** zbytky ze zemědělské prvovýroby a údržby krajiny, odpady ze sadů a vinic, kukuřičná sláma, řepková sláma a veškeré další odpady a zbytky z likvidace křovin z živočišné výroby, exkrementy hospodářských zvířat, zbytky krmiv (hnůj, močůvka), kejda z těžby a zpracování dřeva a lesní odpady (větvě, kůra, pařezy, kořeny, odřezky, piliny, hobliny), biologicky rozložitelný komunální odpad – BRKO (zbytky potravin, papírové obalyb), biologicky rozložitelný průmyslový odpad – BRPO (odpady z jatek, výroby cukru mouky, papíru, splašky z kanalizace).

#### Zpracování biomasy pro energetické účely:

##### 1. Mechanická úprava

Mechanickými procesy se biomasa upravuje do předfinální nebo finální podoby. Úpravy usnadňují především přepravu biomasy i její následné využití na získání energie. Je ovšem nutno podotknout, že přeprava biomasy na delší vzdálenosti není příliš ekonomicky efektivní. Mezi mechanické úpravy patří řezání pro zpracování dřeva na řezivo a palivo, drcení, které slouží především jako předstupeň výroby briket a pelet. Štěpkování a lisování briket resp. pelet, kdy jsou následně tyto produkty využívány především pro výrobu tepla a elektřiny. **Poslední možností mechanické úpravy je extrakce.**

<sup>19</sup> [http://dechema.de/Datei\\_Download-p-20014215-dateityp-ap-tagung-757-file-7206.html](http://dechema.de/Datei_Download-p-20014215-dateityp-ap-tagung-757-file-7206.html)

<sup>20</sup> <http://oenergetice.cz/obnovitelne-zdroje/biomasa-vyuziti-zpracovani-vyhody-a-nevyhody/>

## 2. Termické procesy

**Karbonizace:** jedná se o výrobu dřevěného uhlí, což je nejstarší metoda zušlechťování dřeva pro energetické účely. Dříve využívaný tepelný rozklad bez přístupu vzduchu se vyznačoval nehospodárností a byl ekologicky nevhodný. V dnešní době se využívá suché destilace v karbonizačních pecích a retortách. Při tomto procesu vzniká oxid uhelnatý a toxické (formaldehyd, acetaldehyd) a karcinogenní látky (kondenzované uhlovodíky, fenoly). K výrobě 1 tuny dřevěného uhlí je potřeba zhruba 10 tun dřeva.

**Pyrolýza** neboli termický rozklad organických látek bez přístupu kyslíku. Materiál se ohřívá nad mez termické stability organických sloučenin, které jsou štěpeny na nízkomolekulární sloučeniny. **Použitím pyrolýzy je možné využít komunálního odpadu a papíru k výrobě biooleje.** Zvláště z důvodu využití výše zmíněných odpadů se jedná o perspektivní metodu využití biomasy.

**Zplyňování:** využívá se slámy, palivového nebo odpadního dřeva k jejich přeměně na plynné produkty, které je možné využít k výrobě elektřiny a tepla.

## 3. Biochemické a chemické přeměny

**Alkoholová kvašení:** organickou fermentací v mokřím prostředí a následnou destilací rostlin obsahujících cukr a škrob se získává vysokoprocenní alkohol (etanol), který se následně využívá jako ekologické palivo pro spalovací motory.

**Metanové kvašení** neboli anaerobní fermentace je proces zpracování odpadních vod a zemědělských odpadů (základem jsou rostlinné odpady) za nepřístupu vzduchu při teplotě 35-45 °C. Touto přeměnou se získává bioplyn – směs plynů obsahující 50-75 % metanu, 25-40 % oxidu uhličitého a další plyny.

**Esterifikace surových olejů:** vylisovaný olej z olejnatých rostlin se substitucí metylalkoholu za glycerin mění na metylester, který se vyznačuje podobnými vlastnostmi a výhřevností jako motorová nafta.

## 3.3 Produkty

Chemický průmysl v ČR se člení na tři hlavní výrobní programy, ze kterých vyplývají relevantní chemické produkty. V tabulce níže je uveden přehled výrobních programů a souvisejících chemických produktů.

Tabulka 2 Výrobní programy a produkty chemického průmyslu

Výrobní program	Produkty
Rafinérské zpracování ropy	Tvoří pohonné hmoty, topné a mazací oleje, suroviny pro petrochemické zpracování, parafíny a asfalty.
Chemický a farmaceutický průmysl	Tvoří anorganické a organické chemikálie, průmyslová hnojiva, základní petrochemické produkty, plastické hmoty v primární formě a syntetické pryskyřice, syntetické kaučuky, barvy, barviva a pigmenty, agrochemikálie, léčiva, kosmetické a čisticí prostředky, chemická vlákna a řada ostatních chemických výrobků (fotochemikálie, lepidla, výbušniny apod.).
Gumárenský a plastikářský průmysl	Zahrnuje výrobu pneumatik včetně protektorování a vzdušnic, dále široký sortiment produktů z plastů pro výrobní spotřebu a finální užití.

### Výrobní programy a jejich provázanost

S ohledem na skutečnost, že základní surovinou pro petrochemický průmysl je ropa, je z pohledu výrobních programů společnosti v Ústeckém kraji (platí pro celou ČR) klíčová společnost Unipetrol RPA. **Produkty společnosti Unipetrol RPA jsou základními surovinami pro výrobní programy většiny společností v chemickém průmyslu v Ústeckém kraji, potažmo v celé České republice.**

Petrochemické produktové portfolio společnosti Unipetrol RPA zahrnuje konkrétně tyto produkty:

- Etylen.
- Propylen.
- C4 frakce.
- C10 frakce nehydrogenována.
- Benzen.
- Naftalenový koncentrát.
- Pyrolýzní oleje.
- Polyetylen – obchodní název LITEN.
- Polypropylen-obchodní název MOSTEN.
- Čpavek.
- Vysoce vodivé saze CHEZACARB® AC.
- Neralit.

V tabulce níže uvádíme přehled hlavních odběratelsko-dodavatelských vztahů společnosti Unipetrol RPA.

Tabulka 3 Odběratelsko-dodavatelské vztahy Unipetrol RPA

Odběratelská společnost	Produkt	Účel
Spolana <sup>21</sup>	Etylen	Výroba EDC/PVC
Synthos	Etylen, benzen	Výroba etylbenzenu/styrenu
Spolchemie	Propylen, etylen, acetylen	Výroba epichlohydrinu
Lovochemie	Amoniak	Výroba kyseliny dusičné
Synthesia	Amoniak	Výroba kyseliny dusičné
Butadien Kralupy <sup>22</sup>	C4 frakce	Výroba butadienu

V rámci zadávací dokumentace byly ze strany ICUK specifikovány konkrétní produkty, na které se máme v rámci foresightové studie zaměřit. Jedná se o:

- Zpracování ropy (petrochemie).
- Polymery.
- Základní anorganika.
- Komoditní petrochemie.
- Chemické speciality.
- Spotřební chemie.

S ohledem na skutečnost, že se toto členění obecně při hodnocení stavu a vývoje chemického průmyslu nepoužívá, jsme ke zpracování popisu uvedených produktů přistoupili následovně:

- U každého produktu na začátku uvádíme základní popis produktu.
- Pro specifikaci aktuálního stavu výroby jednotlivých produktů v Ústeckém kraji používáme informace o produktech významných chemických společností v Ústeckém kraji (viz **Error! Reference source not found.** této zprávy).

### 3.3.1 Zpracování ropy (petrochemie)

Zpracování ropy zajišťují rafinerie. Ropná rafinerie je petrochemický závod, kde se ropa čistí, pomocí destilace dělí na různé frakce podle teploty varu a dále zpracovává. Největší koncentrace rafinérií je v oblastech největší spotřeby a přesouvá se blíže k nalezištím a místům dobré logistické dostupnosti, např. přístavům. V ČR fungují dvě rafinerie v Litvínově a v Kralupech nad Vltavou. Obě rafinerie jsou provozovány společností Unipetrol, která je největším zpracovatelem ropy a výrobcem ropných produktů v ČR.

Při vlastním zpracování ropy se využívají základní rafinérské procesy a pomocné postupy – utility.

<sup>21</sup> Dceřiná společnost Unipetrol RPA

<sup>22</sup> Majoritním akcionářem s 51% podílem akcií je společnost UNIPETROL, a.s. a 49% akcionářský podíl má společnost SYNTHOS Kralupy a.s.

## Základní zpracování ropy

Tabulka 4 Základní zpracování ropy

	Typ zpracování ropy
1.	Zpracování atmosférických destilátů na paliva
2.	Zpracování vakuových destilátů a zbytků na paliva
3.	Zpracování ropných frakcí na petrochemikálie
4.	Odsolování ropy
5.	Atmosférická destilace ropy
6.	Vakuová destilace mazutu

Získané produkty se podrobují mnoha dalším procesům např.:

- reformování benzínů (produktem je reformát – tj. zvýšení obsahu aromátů, složka benzínového poolu).
- hydrokrakování (proces poskytuje jen kapalné produkty výhodných vlastností např. pro navazující ethylenovou pyrolýzu).
- fluidní katalytické krakování (= FCC, které zpracováním např. některých olejových frakcí poskytuje benzíny a těž plyny).
- izomerace benzínů (tvořící tzv. izomerát = složka benzínového poolu).
- visbreaking a TCC.

Všechny jmenované procesy spadají do tzv. **sekundárního zpracování ropy** a jejich hlavním úkolem je zpracování těžkých ropných frakcí (těžké oleje) a jejich transformace na frakce lehčí (plyny, benzíny, atmosférické oleje). Provozování procesů sekundárního zpracování je nezbytné pro lepší "vytěžování" ropy, protože zastoupení jednotlivých frakcí v ropě neodpovídá potřebám společnosti.

- Asfalty jsou oxidovány v procesu oxidace asfaltů, aby se dosáhlo vhodnějších vlastností produktů.
- Z těžkých frakcí jsou extrahovány parafíny superkritickou extrakcí v rámci procesu extrakce parafinů.
- Jako poslední důležitý proces je parciální oxidace (dříve též zplyňování mazutu), která se dnes využívá výhradně jen na likvidaci těch nejtěžších zcela nezpracovatelných zbytků (jako jsou různé smoly z visbreakingu) a produkuje syntézní plyn bohatý především na vodík. Slouží tak jako zdroj vodíku (rafinérie bez vodíku není schopna provozu).

**Petrochemie se zabývá výrobou látek z ropy.** Ropa se zpracovává petrochemicky na petrochemikálie, kterými jsou vesměs monomery (etylen, propylen, benzen), které se zpracovávají na polymerní látky.

### Střediska petrochemie v Ústeckém kraji

Tabulka 5 Střediska petrochemie v Ústeckém kraji

Společnost	Produkty
Unipetrol RPA, s.r.o.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oleje, asfalty, zkapalněné ropné produkty, olejové hydrogenáty, ostatní rafinérské produkty, olefiny a aromáty, agrochemikálie, saze a sorbenty, polyolefiny.</li> </ul>

## 3.3.2 Polymery

Polymery jsou chemické látky neobvyklé šíře vlastností obsahující ve svých velkých molekulách většinou atomy uhlíku, vodíku a kyslíku, často dusíku, chloru i jiných prvků. V určitém stádiu zpracování se nacházejí v kapalném stavu, který umožňuje udělit tvar budoucímu výrobku, jenž slouží prakticky v tuhém stavu. Základními částicemi polymerů jsou makromolekuly, které vznikají pospojováním molekul nízkomolekulárních látek – monomerů – chemickými vazbami. **Polymery se dělí na plasty a elastomery.**

Plasty jsou polymery za běžných podmínek většinou tvrdé, často i křehké. Při zvýšené teplotě se stávají plastickými a tvarovatelnými. Pokud je změna z plastického do tuhého stavu vratná, jde o termoplasty

(příkladem je polyetylen, polystyren, PVC apod.). Je-li změna nevratná (trvalá, nelze tedy opětovně roztavit na kapalinu), mluvíme o reaktoplastech (vytvrzené epoxidy, nenasyčené polyestery apod.).

Elastomery jsou vysoce elastické polymery (např. styren butadienový kaučuk), které lze za běžných podmínek malou silou značně deformovat, přičemž deformace je převážně vratná. Nejpočetnější podskupinou elastomerů jsou kaučuky, které lze převádět vulkanizací na pryže (gumy).

Syntetické polymery vznikají třemi základními chemickými reakcemi: adiční polymerací (např. polyolefiny, polystyren, PVC), polykondenzací (např. PET, silon) a polyadící (polyuretany).

Polymery mohou být dle původu též rozděleny na přírodní a syntetické. Přírodní polymery zahrnují např. přírodní kaučuk, polysacharidy, celulózu, škrob a bílkoviny. Syntetické polymery jsou vyrobeny uměle chemickou reakcí. Syntetické polymery (někdy s přídavkem přírodních) jsou využívány zejména pro výrobu plastů, nátěrových hmot, lepidel a tmelů, vláken a kaučuků.

### **Střediska výroby polymerů v Ústeckém kraji**

<b>Společnost</b>	<b>Produkty</b>
<b>Unipetrol RPA</b>	polypropylen, polyetylen
<b>Spolchemie, s.r.o.</b>	pryskyřice

*Tabulka 6: Střediska výroby polymerů v Ústeckém kraji*

### **3.3.3 Základní anorganika**

Anorganický chemický průmysl se zabývá neživými materiály a procesy vytvářet chemikálie a plyny, které se často označují jako "základní chemikálie". Průmyslové výrobky anorganického chemického průmyslu se používají jako základní chemikálie pro průmyslové procesy (tj. kyseliny, soli, oxidační činidla, průmyslové plyny a halogeny); chemické produkty pro využití při výrobě produktů (tj. pigmenty, suché barvy a alkalické kovy); a hotové výrobky pro konečnou spotřebu (tj. minerální hnojiva, sklo a konstrukční materiály). Většina anorganických chemikálií se používá jako stavební bloky pro jiné sloučeniny a produkty. **Anorganický chemický průmysl je proto úzce spojen s hospodářskými cykly dalších výrobních společností a stejně tak se stavem globální ekonomiky.**

Příklady anorganických chemikálií jsou: kyseliny, kovy a plyny; nitráty, fluoridy, kovy, silikony, silany a boráty; síran hlinitý, amoniak, chlor, louh sodný, kyselina chlorovodíková, peroxid vodíku, kyselina dusičná, chlorečnan sodný a kyselina sírová.

### **Střediska základní anorganické chemie v Ústeckém kraji**

<b>Společnost</b>	<b>Produkty</b>
<b>Spolchemie, s.r.o.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pryskyřice, anorganická a chlorová chemie, výroba hydroxidu sodného, vodíku, barviv, umělých drahokamů.</li> </ul>
<b>Unipetrol RPA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Amoniak, dusík</li> </ul>
<b>Lovochemie, s.r.o.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umělá hnojiva (dusíkatá hnojiva, listová hnojiva, NPK/NP hnojiva).</li> </ul>
<b>Preol, a.s.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biodiesel.</li> </ul>
<b>Glanzstoff-Bohemia, s.r.o.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Viskózní vlákna.</li> <li>• Zpracování technických zpevňujících materiálů.</li> </ul>

*Tabulka 7: Střediska anorganické chemie v Ústeckém kraji*

### **3.3.4 Komoditní petrochemie**

Komoditní petrochemie je v rámci této studie chápána jako velkotonážní petrochemická, organická a anorganická výroba (obvykle) s nižší přidanou hodnotou. Komoditní chemikálie představuje skupinu chemikálií, které jsou vyráběny ve velkém měřítku a působí jako meziprodukty pro výrobu jiných chemikálií,



kteř se zase používají k výrobě široké škály výrobků pro konečné uživatele včetně stavebních materiálů, lepidla, plastů, oděvů a pneumatik. Komoditní chemikálie jsou největším subsegmentem chemického průmyslu.

Komoditní chemikálie se běžně obchodují v širokých kategoriích, jako jsou organické, anorganické, plastové pryskyřice, syntetické kaučuky, vlákna, filmy, výbušniny a petrochemie. Mezi tyto široké kategorie patří chemické látky, jako je kyselina octová, aceton, akrylátové estery, kyselina adipová, akrylonitrát, benzen, bisfenol, butadien, butandiol, butylacetát, hexan, melamin, polyvinylchlorid, propylen, methanol, methylglykol a glyceriny. Tyto chemické látky mají velmi nízkou diferenciaci produktů a tím činí cenu dominantním ekonomickým faktorem při rozhodování o nákupu pro konečné uživatele.

### Střediska komoditní petrochemie v Ústeckém kraji:

Tabulka 8 Střediska komoditní petrochemie v Ústeckém kraji

Společnost	Produkty
Unipetrol RPA	Motorová paliva, topné oleje, asfalty, zkapalněné ropné produkty, olejové hydrogenáty, ostatní rafinérské produkty, olefiny a aromáty, agrochemikálie, saze a sorbenty, polyolefiny. <sup>23</sup>
Spolchemie, s.r.o.	Pryskyřice, anorganická a chlorová chemie, výroba hydroxidu sodného, vodíku, barviv, umělých drahokamů.

### 3.3.5 Chemické speciality

Chemické speciality – látky, které jsou zařazené do skupin podle svých užitných vlastností. Chemické speciality představují 9 % chemického sektoru v ČR. Tyto chemikálie se používají v široké škále výrobků, včetně jemných chemikálií, přísad, pokročilých polymerů, lepidel, tmelů a speciální barviv, pigmentů a nátěrových látek. Speciální chemikálie jsou materiály používané na základě jejich výkonu nebo funkce.

Tabulka 9 Charakteristika chemických specialit

Charakteristika chemických specialit:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Široký sortiment, složitá výroba.</li> <li>• Pestrost variant.</li> <li>• Cena daná vlastnosti.</li> <li>• Malotonážní výroba.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Univerzální zařízení.</li> <li>• Licence se neposkytují.</li> <li>• Významná reklama, propagace a poradenství.</li> <li>• Důležitá finalizace výrobku.</li> </ul>

Chemické speciality se dělí na pět základních typů:

- Povrchově aktivní látky (tenzidy).
- Organická barviva a pigmenty.
- Biologicky aktivní látky: léčiva, regulátory růstu rostlin, pesticidy.
- Vonné a chuťové látky.
- Přísady pro polymery.

### Střediska výroby chemických specialit v Ústeckém kraji

<sup>23</sup> Ačkoli by sem svými výrobky spadala společnost Spolana, a.s., která je dceřinou společností Unipetrol RPA, v tabulce ji neuvádíme, protože se sídlem v Neratovicích spadá pod Středočeský kraj.

Tabulka 10 Střediska výroby chemických specialit v Ústeckém kraji

Společnost	Typ chemické speciality	Produkty
<b>Glanzstoff – Bohemia, s.r.o.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Viskózní vlákna</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• výroba viskózních vláken k technickému a textilnímu využití.</li> <li>• zpracování textilních vláken, polyesteru, nylonu a aramidu.</li> <li>• zpracování technických zpevňujících materiálů.</li> <li>• dodávky produktů pro výrobu pneumatik.</li> </ul>
<b>Glazura, s.r.o.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organická barviva a pigmenty.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Barvy na keramiku.</li> <li>• Glazury.</li> <li>• Preparáty drahých kovů.</li> </ul>
<b>Jotun Czech, a.s.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organická barviva a pigmenty.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Výroba nátěrů a barev.</li> </ul>
<b>Vodní sklo, a.s.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vodní skla</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vápenaté chemikálie – chlorid vápenatý tekutý a pevný silikátová chemie – vodní skla, <b>speciální chemie</b> a pojivové systémy.</li> <li>• Výrobní portfolio: sodná, draselná a lithná vodní skla, slévárenská pojiva, ztekucovadla, chlorid vápenatý a srážený uhličitán vápenatý.</li> </ul>
<b>Flexfill, s.r.o.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Povrchově aktivní látky (tenzidy).</li> <li>• Přísady pro polymery.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rozpouštědla, kyseliny, enzymy, čisticí prostředky, přípravky, atd.</li> <li>• Výrobky se používají i pro nejnáročnější aplikace v autoservisech, elektrárnách či v servisech zemědělské techniky.</li> <li>• Speciální dezinfekční prostředky slouží v potravinářském průmyslu - v masokombinátech, pekárnách, mlékárnách.</li> <li>• Část produktů se využívá v rámci komplexních servisních programů pro odmašťování a čištění součástek v průmyslovém, výrobním a automobilovém sektoru, a to jak v klasickém provedení na bázi organických rozpouštědel, tak i v ekologické verzi na bázi vody.</li> </ul>
<b>Enaspol, a.s.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Povrchově aktivní látky (tenzidy).</li> <li>• Organická barviva a pigmenty.</li> <li>• Biologicky aktivní látky: léčiva, regulátory růstu rostlin, pesticidy.</li> <li>• Přísady pro polymery.</li> </ul>	<p>Tenzidy (povrchově aktivní látky) a pomocné přípravky</p> <p>Využití:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Barviva a pigmenty</li> <li>• Hasicí prostředky</li> <li>• Nátěrové hmoty a barvy</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prací prostředky</li> <li>• Tiskařský průmysl</li> <li>• Bytová chemie</li> <li>• Osobní hygiena</li> <li>• Průmyslová aditiva</li> <li>• Zemědělství</li> <li>• Textilní průmysl</li> </ul>
--	--	---

### 3.3.6 Spotřební chemie

Jedná se o produkty používané v běžném životě většiny domácností a menších provozů. Hlavní oblasti použití jsou: údržba čištění v domácnosti, provozní náplně pro automobily, úprava – změkčování vody v průmyslu i v domácnostech.

#### Střediska spotřební chemie v Ústeckém kraji

Tabulka 11 Střediska spotřební chemie v Ústeckém kraji

Společnost	Produkty
<b>Czech Aerosol, a.s.</b>	Aerosoly (spreje), kapalné přípravky.  Produkty: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vlasová kosmetika.</li> <li>• Opalovací kosmetika.</li> <li>• Insekticidní spreje + Repelenty.</li> <li>• Péče o boty.</li> <li>• Tělová kosmetika.</li> <li>• Bytová chemie.</li> <li>• Autochemie + Technické spreje.</li> </ul>
<b>Enaspol, a.s.</b>	Tenzidy (povrchově aktivní látky) a pomocné přípravky.  Využití: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Barviva a pigmenty.</li> <li>• Hasicí prostředky.</li> <li>• Nátěrové hmoty a barvy.</li> <li>• Prací prostředky.</li> <li>• Tiskařský průmysl.</li> <li>• Bytová chemie.</li> <li>• Osobní hygiena.</li> <li>• Průmyslová aditiva.</li> <li>• Zemědělství.</li> <li>• Textilní průmysl.</li> </ul>
<b>Chemopharma, a.s.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Farmaceutika a kosmetika</li> </ul> Výroba:

- Farmaceutické substance.
- Zdravotnické náplasti
- Textilní a foliové lepicí pásy.
- Tejpovací pásy.

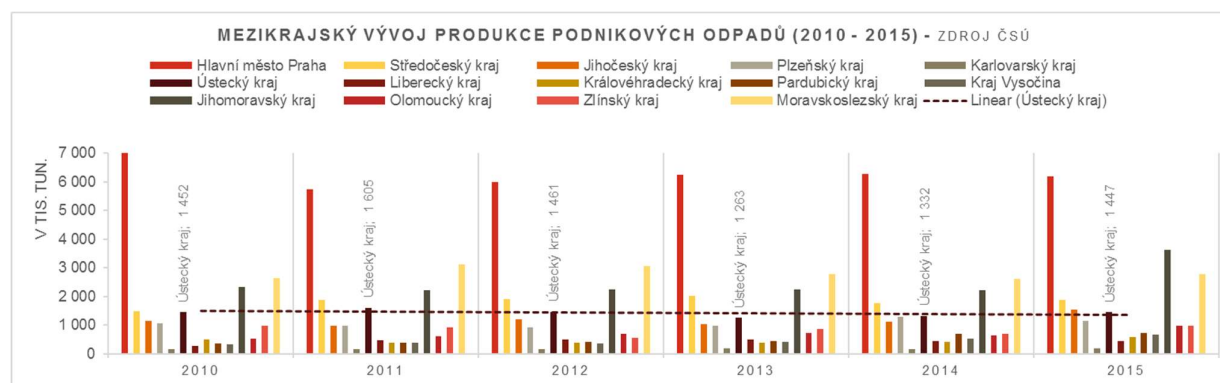
## 3.4 Odpady

### 3.4.1 Základní informace o rozdělení odpadů v Ústeckém kraji

**Hlavními původci odpadu v Ústeckém kraji jsou** podle dat z ČSÚ **ekonomické subjekty** (podnikový odpad). V roce 2015 činila produkce podnikových odpadů více než 1,45 mil. tun z celkového počtu 1,71 mil. tun odpadu, tj. z celkové produkce odpadů tvoří 85 % podnikové odpady – zbylých 15% odpadů pocházejí z komunální sféry.

Oproti předchozímu roku se množství vyprodukovaných odpadů zvýšilo o téměř 7 %, přičemž k tomuto zvýšení přispěl pouze nárůst podnikových odpadů; naopak došlo k napatrnému meziročnímu poklesu komunálního odpadu.

Graf 2 Mezikrajský vývoj produkce podnikových odpadů v letech 2010 – 2015



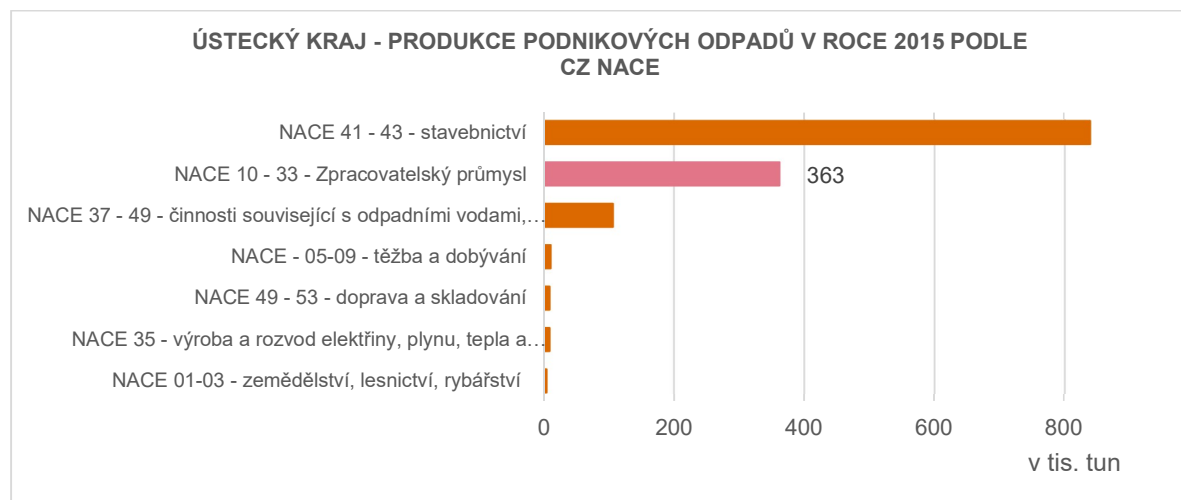
Ústecký kraj se při hodnocení množství produkce podnikových odpadů pohybuje dlouhodobě (v letech 2010 – 2014) na 5. místě mezi kraji. V roce 2015 se pozice Ústeckého kraje z hlediska tohoto ukazatele v krajském měřítku navíc zlepšila a kraj si polešpil o jednu příčku (tj. posunul se o jednu příčku směrem dolů a byl 6. největším producentem podnikových odpadů mezi kraji).

Ve sledovaném období byla produkce těchto odpadů nejnížší v roce 2013 a naopak nejvyšší v roce 2011. Nejvyšším producentem podnikových odpadů je hl. město Praha, Jihomoravský kraj a Moravskoslezský kraj. V roce 2015 dosahoval podíl produkce podnikového odpadu 6,2 % v rámci ČR (pro srovnání hl. Praha 26,7 %).

### 3.4.2 Produkce podnikových odpadů podle druhu odpadu

**Nejvyšší množství vyprodukovaných odpadů dle původu odpadu** (tj. dle jednotlivých oblastí CZ – NACE) byl v roce 2015 **zaznamenán ve stavebnictví** (přes 830 tis. tun odpadu). Množství odpadů pocházející ze zpracovatelského průmyslu (tj. nejbližší chemickému průmyslu) byl hned na druhém místě. Celkem se jednalo o 363 tis. tun odpadu. Tyto firmy vykázaly o více než polovinu nižší produkci odpadů v porovnání s odpady pocházející ze stavebnictví. Nicméně tyto dvě CZ NACE se podílely v roce 2015 z více než 83 % na celkové produkci podnikových odpadů (poměr 58 % odpadu ze stavebnictví a 25 % v rámci zpracovatelského průmyslu). Naopak nejnížším producentem podnikových odpadů byly v roce 2015 firmy podnikající v oblasti zemědělství, lesnictví a rybářství (0,4 %).

Graf 3 Produkce podnikových odpadů v roce 2015 podle CZ NACE<sup>24</sup>

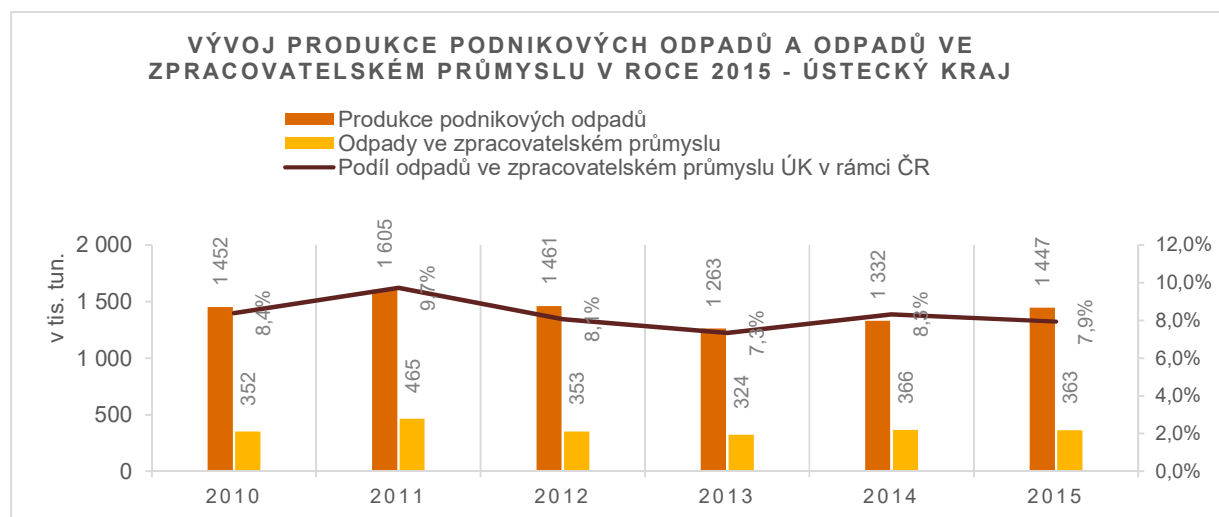


### 3.4.3 Odpady ve zpracovatelském průmyslu

Z vývojového hlediska docházelo v letech 2010 - 2015 k slabým výkyvům (kolísání) v množství vyprodukovaného podnikového odpadu. Nejvýraznější pokles odpadů ve zpracovatelském průmyslu nastal v roce 2012 (meziroční pokles o 30 %). V tomto roce nastal i největší pokles v celkovém množství vyprodukovaných podnikových odpadů, což je pochopitelné vzhledem k celkovému podílu odpadů, pocházejících od podnikatelských subjektů, působících ve zpracovatelském průmyslu.

Nelze však potvrdit, že by se množství produkce podnikových odpadů dlouhodobě snižovalo. Stejně lze říci i o množství odpadů připadající na zpracovatelský průmysl (viz graf níže). V mezikrajském srovnání produkce odpadů ve zpracovatelském průmyslu dochází rovněž k výkyvům. Při sledování odpadů ve zpracovatelském průmyslu v Ústeckém kraji se v rámci ČR pohybuje v rozmezí od 7,3 % - 9,7 %.

Graf 4 Vývoj produkce podnikových odpadů a odpadů ve zpracovatelském průmyslu v roce 2015 – Ústecký kraj



<sup>24</sup> Zdroj: ČSÚ

## 3.5 Lidské zdroje

### 3.5.1 Česká republika

*Na trhu práce v ČR se v posledních dvou desetiletích prohlubuje nedostatek kvalifikovaných mladých odborníků, kteří by nahradili odcházející generaci a to nejen při optimálním zajištění výroby v chemickém průmyslu, ale i při využití chemických látek a chemických technologií v celém národním hospodářství – v energetice, zemědělství, zdravotnictví, farmacii, metalurgii, papírenském průmyslu, sklářství, strojírenství včetně automobilového průmyslu, ale v posledních letech také při zpracování odpadů a zejména jejich recyklaci.<sup>25</sup>*

Vzniklé nedostatky v personálním zajištění sektoru chemie jsou zesíleny tím, že odborné učňovské školství bylo v posledních letech prakticky zcela zrušeno.

V roce 2015 byla podepsána **Sektorová dohoda pro chemii (dorost pro chemický průmysl)**.

Za vznikem Sektorové dohody pro chemii stojí Svaz průmyslu a dopravy ČR, Českomoravská konfederace odborových svazů a především významní zaměstnavatelé a vzdělavatelé z oboru. Sektorová dohoda je právně nezávazný a otevřený dokument, k němuž je možné kdykoliv přistoupit a připojit se tak k realizaci konkrétních definovaných kroků pro nápravu situace na trhu práce.

**Vizí sektorové dohody je přiblížit chemii v celé její šíři mladé generaci jako velice zajímavou oblast lidského snažení, bez níž se v současné době nedokážeme obejít.**

Úkoly SD:

- Podpora odborného školství v oblasti chemie.
- Propagace chemie na základních školách.
- Popularizace chemie formou prvotního seznámení v předškolních třídách mateřských škol.
- Chemie, včera, dnes a zítra.

V souladu s vizemi a opatřeními Strategie vzdělávací politiky ČR do roku 2020 je spolupráce podniků a škol v chemických oborech předpokladem pro dlouhodobou uplatnitelnost absolventů těchto oborů a může rovněž umožnit snadnější přechod absolventů škol do praxe.

V této souvislosti se již nyní velmi angažuje pět středních odborných škol, které jsou aktivními členy SCHP ČR – Střední průmyslová škola chemická Pardubice, Masarykova střední škola chemická Praha, Střední průmyslová škola chemická Brno, Integrovaná střední škola Valašské Meziříčí (tyto školy jsou zapsány v Seznamu partnerů Responsible Care a mají právo používat logo Responsible Care) a **Gymnázium a SOŠ Dr. Václava Šmejkala Ústí nad Labem**.

V tabulkách níže uvádíme přehled vysokých škol v ČR, které nabízejí chemické obory<sup>26</sup>:

*Tabulka 12 Technické vysoké školy s obory chemie*

Technické vysoké školy	Fakulty
Mendelova univerzita v Brně	Agronomická fakulta
Jihočeská univerzita v českých Budějovicích	Přírodovědecká fakulta
Univerzita Pardubice	Fakulta chemicko-technologická
Západočeská univerzita v Plzni	Fakulta aplikovaných věd
Vysoké učení technické v Brně	Fakulta chemická
Vysoká škola chemicko-technologická v Praze	Fakulta chemicko-inženýrská
České vysoké učení technické v Praze	Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská
Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava	Fakulta metalurgie a materiálového inženýrství
Vysoká škola chemicko-technologická v Praze	Fakulta potravinářské a biochemické technologie

<sup>25</sup> [http://www.socialnidialog.cz/images/stories/Sektorove\\_dohody/SD\\_Chemie.pdf](http://www.socialnidialog.cz/images/stories/Sektorove_dohody/SD_Chemie.pdf)

<sup>26</sup> Zdroj: <http://www.atlaskolstvi.cz/vysoke-skoly?q=chemie&assignfor=3>

Vysoká škola chemicko-technologická v Praze	Fakulta technologie ochrany prostředí
Vysoká škola chemicko-technologická v Praze	Univerzitní studijní programy
Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně	Fakulta technologická

Tabulka 13 Přírodovědecké vysoké školy s obory chemie

Přírodovědecké vysoké školy	Fakulty
Mendelova univerzita v Brně	Agronomická fakulta
Jihočeská univerzita v českých Budějovicích	Přírodovědecká fakulta
Univerzita Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem	Přírodovědecká fakulta
Univerzita Hradec Králové	Přírodovědecká fakulta
Technická univerzita v Liberci	Fakulta přírodovědně-humanitní a pedagogická
Univerzita Karlova	Přírodovědecká fakulta
Univerzita Palackého v Olomouci	Přírodovědecká fakulta
Masarykova univerzita	Přírodovědecká fakulta
Ostravská univerzita	Přírodovědecká fakulta

Tabulka 14 Pedagogické vysoké školy s obory chemie

Pedagogické vysoké školy	Fakulty
Univerzita Hradec Králové	Pedagogická fakulta
Univerzita Karlova	Pedagogická fakulta
Univerzita Palackého v Olomouci	Pedagogická fakulta
Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích	Pedagogická fakulta
Technická univerzita v Liberci	Fakulta přírodovědně-humanitní a pedagogická
Masarykova univerzita	Pedagogická fakulta

V tabulkách níže uvádíme hlavní ekonomické ukazatele z pohledu lidských zdrojů u vybraných CZ NACE (CZ NACE 20 Výroba chemických látek a chemických přípravků, CZ NACE 21 Výroba základních farmaceutických výrobků a farmaceutických přípravků, CZ NACE 22 Výroba pryžových a plastových výrobků.<sup>27</sup> Údaje o rafinérském zpracování ropy zde neuvádíme, protože jsme je v této podobě nedohledali. Na základě dílčích informací z ČSÚ a MPO lze uvést, že se průběžnýroční počet zaměstnanců pohybuje kolem hranice 3 000.

Tabulka 15 Ekonomické ukazatele vybraných NACE

CZ NACE 20	2013	2014	2015
Počet zaměstnanců	26 889	27 444	28 130
Průměrná mzda v Kč	28 182	28 754	29 282
CZ NACE 21			
Počet zaměstnanců	9 508	9 084	9 294
Průměrná mzda v Kč	30 476	31 372	31 733
CZ NACE 22			
Počet zaměstnanců	75 176	77 101	81 026
Průměrná mzda v Kč	23 725	24 442	25 333 <sup>28</sup>
Zpracovatelský průmysl celkem			
Počet zaměstnanců	1 051 174	1 064 391	1 099 178
Průměrná mzda v Kč	24 894	25 734	26 570

<sup>27</sup> [https://www.mpo.cz/assets/cz/prumysl/zpracovatelsky-prumysl/panorama-zpracovatelskeho-prumyslu/2016/11/Panorama\\_CZ\\_internet\\_komplet.pdf](https://www.mpo.cz/assets/cz/prumysl/zpracovatelsky-prumysl/panorama-zpracovatelskeho-prumyslu/2016/11/Panorama_CZ_internet_komplet.pdf)

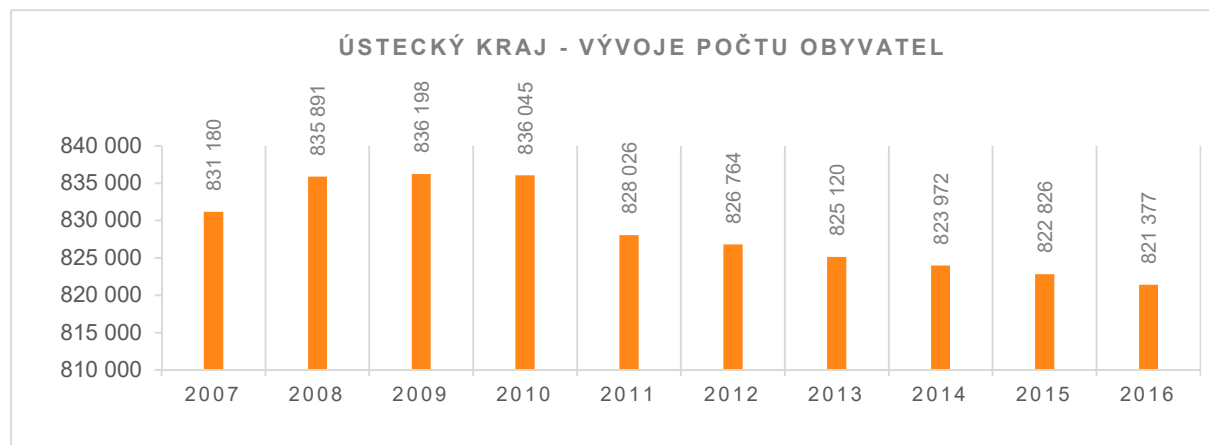
<sup>28</sup> Ekonomické ukazatele vybraných CZ NACE

## 3.5.2 Ústecký kraj

### 3.5.2.1 Obyvatelstvo a jeho vývoj

K 31. 12. 2016 (podle ČSÚ) žilo na území Ústeckého kraje více než 821,3 tisíce obyvatel, což představuje 7,8 % celkového počtu obyvatel republiky (pátý nejvyšší počet obyvatel mezi kraji ČR).

Graf 5 Vývoj počtu obyvatel v Ústeckém kraji 2007-2016<sup>29</sup>



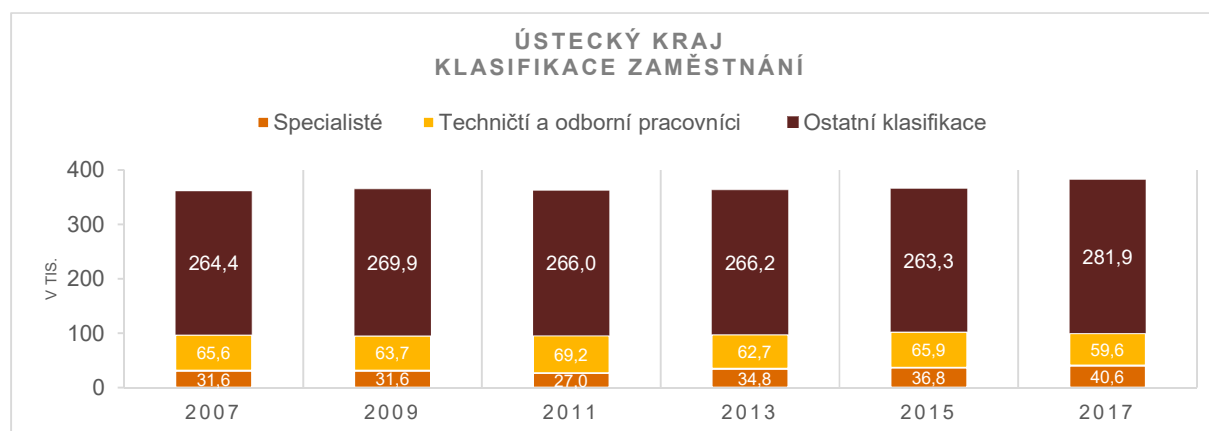
Dlouhodobé prognózy budoucího vývoje počtu obyvatel v Ústeckém kraji ukazují dále snižující se tendenci.<sup>30</sup> Ze současného počtu 821.377 dojde do roku 2051 k poklesu o téměř 103 tisíce.

### 3.5.2.2 Zaměstnanost a nezaměstnanost

Dostupná data z veřejných databází ČSÚ týkající se zaměstnanosti udávají agregovaná data podle klasifikace v zaměstnání a odvětví ekonomické činnosti. Pro účely zobrazení ukazatelů co nejvíce vystihující předmět této studie (tj. zaměření na chemický průmysl) jsme pro vymezení druhu vykonávané práce (pracovní místo) a úrovně dovedností (tj. klasifikace zaměstnání) vybrali zejména i) specialisty a ii) technické a odborné pracovníky. Z hlediska odvětví ekonomické činnosti jsme zvolili podle CZ NACE Zpracovatelský průmysl, který obsahuje chemický průmysl.

Zaměstnanost v Ústeckém kraji podle těchto vybraných ukazatelů zachycují názorně následující grafy.

Graf 6 Vývoj klasifikace v zaměstnání v Ústeckém kraji 2007-2017<sup>31</sup>



<sup>29</sup> Zdroj: ČSÚ

<sup>30</sup> Zdroje dat: Projekce obyvatel v krajích ČR (ČSÚ).

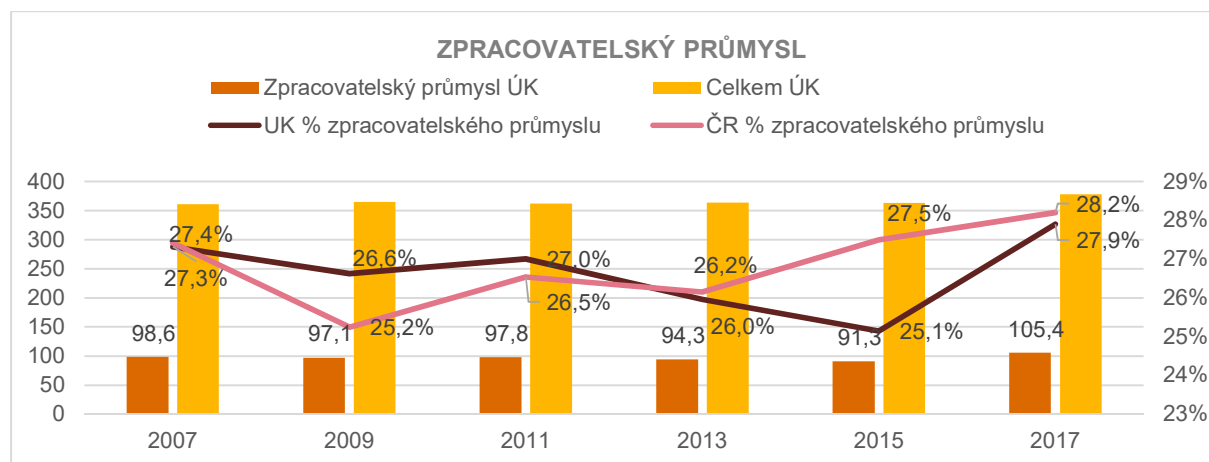
<sup>31</sup> Zdroj: ČSÚ



Z pohledu odvětví v chemickém, farmaceutickém a rafinérském průmyslu pracuje nejvíce zaměstnaných právě v Ústeckém kraji (téměř 19 % z celkové počtu zaměstnaných v tomto odvětví), což ukazuje vysokou geografickou koncentrací. <sup>32</sup> (i vzhledem k celkovému rozložení mezi kraji). Nicméně z hlediska podílu na zaměstnanosti kraje dosahuje chemický, farmaceutický a rafinérský průmysl necelá 3 %.

Zaměstnanost podle zpracovatelského sektoru v Ústeckém kraji zachycuje názorně následující graf. V roce 2017 dosáhl podíl zaměstnaných ve zpracovatelském průmyslu téměř 28 %, což představovalo přes 105 tisíc zaměstnaných. Z hlediska velikosti jde o nejvíce zastoupený sektor v Ústeckém kraji (podle této klasifikace).

Graf 7 Vývoj zpracovatelského průmyslu v Ústeckém kraji (2007-2017)<sup>33</sup>



K 31. 7. 2017 dosahovala **přirozená míra nezaměstnanosti** v Ústeckém kraji 6,3 %<sup>34</sup>. Jednotlivé okresy v rámci Ústeckého kraje však vykazují z hlediska míry a charakteru nezaměstnanosti významné rozdíly. Nejnižší míru nezaměstnanosti za období posledních 10 let v rámci Ústeckého kraje vykazuje okres Litoměřice a Teplice, avšak i v něm nezaměstnanost převyšuje průměr ČR. Naopak nejvyšší míru nezaměstnanosti mezi okresy Ústeckého kraje dlouhodobě vykazuje okres Most, který je současně okresem s nejvyšší mírou nezaměstnanosti v rámci celé České republiky.

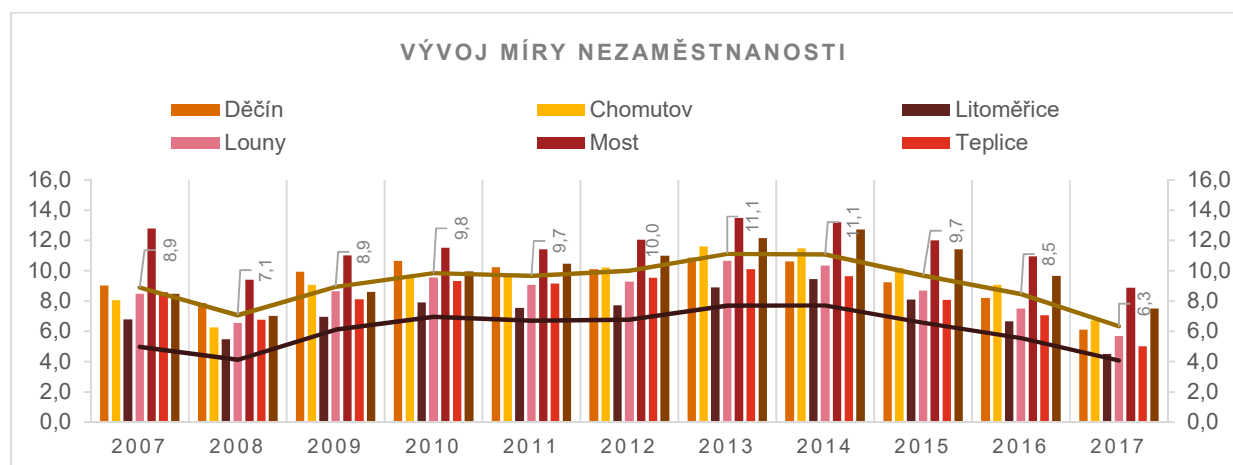
Podle dat z integrovaného portálu Ministerstva práce a sociálních věcí (dále jen „MPSV“) se v Ústeckém kraji míra nezaměstnanosti v posledních letech vyvíjela příznivým směrem.

<sup>32</sup> Zdroj: Předvídání kvalifikačních potřeb – chemický, farmaceutický a rafinérský průmysl, 2015.

<sup>33</sup> Zdroj: ČSÚ

<sup>34</sup> Zdroj: MPSV, <http://portal.mpsv.cz/sz/stat/nz/qrt>, data k 31.7.2017

Graf 8 Vývoj míry nezaměstnanosti v Ústeckém kraji 2007 - 2017<sup>35</sup>



### 3.5.2.3 Vzdělanost

V Ústeckém kraji neexistuje plně dostačující, mezi školami vzájemně koordinované a dostatečně efektivní vzdělávací zázemí v rámci počátečního i dalšího vzdělávání, které by uspokojilo poptávku zaměstnavatelů po kvalifikované pracovní síle. Jedná se o široké spektrum kvalifikací od nejnižších dělníků a operátorů ve výrobě po specifické, vysoce kvalifikované pozice, rovněž na úrovni výzkumu a vývoje.<sup>36</sup>

Zaměstnavateli byl dále definován požadavek tzv. chemického minima. Jedná se o základní kvalifikaci pro pracovníky v chemických oborech, která budoucí zaměstnance vybaví kompetencemi nezbytnými pro základní úkony, pohyb a pravidla bezpečnosti v chemickém provozu. **V Ústeckém kraji je nezbytné vytvořit základ pro další odborné vzdělávání v chemických oborech, a to s využitím implementace Národní soustavy kvalifikací.**

V roce 2015 byla podepsána **Regionální sektorová dohoda pro obor chemického průmyslu**. Regionální sektorová dohoda pro Ústecký kraj si proto klade za cíl napomoci řešit problematiku spojenou s dosažitelností kvalifikované pracovní síly pro chemický průmysl a provázaně s tímto cílem přispět nejen k rozvoji zaměstnanosti a zaměstnatelnosti v chemickém průmyslu, ale i k jeho celkovému dalšímu rozvoji a modernizaci.

Cíle regionální sektorové dohody pro obor chemického průmyslu pro Ústecký kraj:

1. Podpora dalšího vzdělávání v oborech spjatých s chemickým průmyslem.
2. Podpora činnosti platformy chemického průmyslu směřující k systémovému rozvoji lidských zdrojů v Ústeckém kraji v tomto oboru.
3. Udržitelnost a evaluace regionální sektorové dohody jako nástroje napomáhajícího rozvoji chemického průmyslu v dlouhodobém časovém horizontu.

V tabulce níže uvádíme střední a vysoké školy v Ústeckém kraji, které nabízejí obor aplikovaná chemie nebo jiné obory spřízněné s chemickým průmyslem.

Tabulka 16 Přehled škol v Ústeckém kraji nabízejících chemické obory<sup>37</sup>

Typ školy	Město	Škola	Obor/zaměření
Střední	Litoměřice	Střední odborná škola technická a zahradnická, Lovosice	Studijní obor: aplikovaná chemie Učební odbor: chemik

<sup>35</sup> Zdroj: MPSV, <http://portal.mpsv.cz/sz/stat/nz/qrt>, data k 31.7.2017

<sup>36</sup> [https://www.socialnidialog.cz/images/stories/Sektorove\\_dohody/RSD\\_pro\\_ULK.pdf](https://www.socialnidialog.cz/images/stories/Sektorove_dohody/RSD_pro_ULK.pdf)

<sup>37</sup> Sektorová dohoda pro obor chemického průmyslu, <http://www.atlaskolstvi.cz/vysoke-skoly?q=chemie&assignfor=3>

	Most	Střední škola EDUCHEM, a.s.	Aplikovaná chemie Chemik operátor (nástavba)
	Ústí nad Labem	Gymnázium a střední odborná škola dr. Václava Šmejkala	Aplikovaná chemie
Vysoká	Litvínov	Vysoká škola chemicko- technologická v Praze – univerzitní centrum VŠCHT Praha - Unipetrol	
	Ústí nad Labem	UJEP	Odpady, ekologie, výuka chemie

**Vysoká škola chemicko-technologická v Praze – univerzitní centrum VŠCHT Praha – Unipetrol:** *Jedná se o první sídlo české univerzity v průmyslovém areálu. Spolupráce přináší neobvyklé propojení vysokoškolského studia s funkčními výrobními provozy.* Nové Univerzitní centrum VŠCHT Praha – Unipetrol je ojedinělým projektem, Univerzitní centrum sídlí v nově zrekonstruovaných prostorách v areálu Chemparku v Litvínově Záluží a studentům nabízí i přímou účast v novém výzkumně vzdělávacím centru UniCRE. V současné době zde studuje 52 posluchačů, kteří se do centra přesunuli z dosluhující pobočky v nedalekém Mostě. Studenti mají k dispozici tři bakalářské studijní obory – Chemie a chemické technologie, Technologie potravin, Alternativní energie a životní prostředí. Pro budoucí magistry je připraven obor Chemie a technologie paliv a prostředí.

### 3.6 Logistika

Pro účely tohoto projektu je relevantní jeden základní typ dopravy a to **doprava pevninská**, která v sobě zahrnuje železniční, silniční, vnitrozemskou plavbu, potrubní (ropovody, plynovody a produktovody) a speciální dopravní módy. Jednotlivé dopravní módy se liší po stránce technické, operační, environmentální i ekonomické.

Doprava se dále dělí na dva základní typy:

- Přímá doprava – přeprava je zajišťována jedním druhem dopravy.
- Kombinovaná doprava – přeprava je zajišťována více druhy dopravy.

Systém zpoplatnění dopravní cesty jednotlivých dopravních módů je různý. V silniční a vodní dopravě se tyto systémy zpoplatnění u jednotlivých členských států EU zásadně neliší. V silniční dopravě se jedná o dva základní druhy zpoplatnění (výkonový poplatek nebo časový poplatek) a ve vnitrostátní vodní dopravě jsou zpoplatněny pouze vybrané uměle vytvořené úseky vodních toků. V případě železniční dopravy je systém zpoplatnění železniční dopravní cesty pro každou zemi odlišný.

#### Souhrnné přehledy o nákladní dopravě v ČR

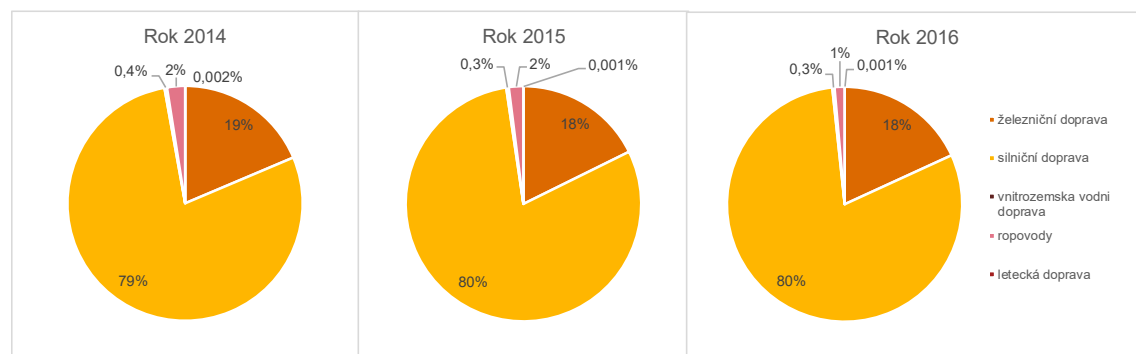
V tabulce níže uvádíme mezioborové srovnání přepravních výkonů nákladní dopravy v ČR:

*Tabulka 17 Srovnání přepravních výkonů nákladní dopravy v ČR<sup>38</sup>*

	2014	2015	2016
Přeprava věcí celkem (tis. tun)	491 625	549 085	539 063
Železniční doprava	91 564	97 280	98 034
Silniční doprava	386 243	438 906	431 889
Vnitrozemská vodní doprava	1 780	1 853	1 779
Ropovody	12 029	11 040	7 356

Na základě výše uvedených dat o celkových objemech přepravy věcí v ČR jsme zpracovali ilustrační grafy podílu jednotlivých druhů dopravy na přepravě věcí. Z grafů lze konstatovat, že dlouhodobě má na přepravě věcí v ČR největší podíl silniční doprava.

<sup>38</sup> Zdroj: [http://www.sydos.cz/cs/rocnka\\_pdf/Rocnka\\_dopravy\\_2016.pdf](http://www.sydos.cz/cs/rocnka_pdf/Rocnka_dopravy_2016.pdf)



Obrázek 2 Podíl druhů dopravy na přepravě věcí v ČR

### 3.6.1 Přeprava zboží a chemických látek v ČR

K přepravě chemických látek se využívá všech druhů dopravy. Bez ohledu na to, jak klasifikuje nebezpečnost chemických látek a výrobků „chemický zákon“<sup>39</sup>, při jejich přepravě je třeba postupovat v souladu s platnými národními a evropskými (světovými) předpisy. V případě, kdy chemické látky a výrobky nejsou dle předpisů o přepravě nebezpečných věcí klasifikovány jako nebezpečné věci, přepravují se jako kterékoliv jiné zboží a postupuje se dle předpisů o silniční, železniční a vnitrozemské vodní dopravě.

#### Mezinárodní dohody o dopravě:

- silniční přeprava nebezpečných věcí se řídí Evropskou dohodou o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí ADR<sup>40</sup>.
- železniční přeprava Řádem pro mezinárodní železniční přepravu nebezpečných věcí RID<sup>41</sup>.
- vnitrozemská vodní přeprava Evropskou dohodou o mezinárodní přepravě nebezpečných věcí po vnitrozemských vodních cestách ADN<sup>42</sup>.

Tyto předpisy jsou nástrojem k harmonizaci podmínek přepravy včetně povinného označení a tím k minimalizaci rizik při přepravě nebezpečných věcí, která mohou nastat při nehodách nebo mimořádných situacích.

Jmenované předpisy klasifikují látku a míru její nebezpečnosti. Klasifikace látky obsahuje pět položek: třídu, klasifikační kód, obalovou skupinu, UN číslo a oficiální pojmenování věci. Dohoda ADR rozděluje nebezpečné věci do 9 tříd (toto rozdělení platí i pro dopravu železniční):

Tabulka 18 Třídy nebezpečných látek dle Dohody ADR

Třída
Třída 1: Výbušné látky a předměty
Třída 2: Plyny
Třída 3: Hořlavé kapaliny
Třída 4.1: Hořlavé tuhé látky, samovolně se rozkládající látky a znečlivělé tuhé výbušné látky
Třída 4.2: Samozápalné látky
Třída 4.3: Látky, které ve styku s vodou vyvíjejí hořlavé plyny
Třída 5.1: Látky podporující hoření

<sup>39</sup> Zákon č. 350/2011 Sb., o chemických látkách a chemických směsích a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů.

<sup>40</sup> European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road

<sup>41</sup> Regulations concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Rail

<sup>42</sup> European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Inland Waterway

Třída 5.2: Organické peroxidy
Třída 6.1: Toxické látky
Třída 6.2: Infekční látky
Třída 7: Radioaktivní látky
Třída 8: Žíravé látky
Třída 9: Jiné nebezpečné látky a předměty

Dohoda ADR rovněž klasifikuje jednotlivé nebezpečné látky pod tzv. UN čísla a dle nebezpečnosti do obalových skupin. UN číslo je identifikační číslo látek, přiřazeno každé látce nebo skupině látek ve všech třídách.

### Často používaná UN čísla:

UN číslo	Popis
UN 1001	Acetylén, rozpuštěný
UN 1072	Kyslík, stlačený
UN 1170	Ethanol (ethylalkohol)
UN 1202	Nafta motorová
UN 1203	Benzín
UN 1231	Methylacetát
UN 1263	Barva
UN 1789	Kyselina chlorovodíková
UN 1813	Hydroxid draselný, tuhý
UN 1965	Uhlovodíky, plynné, směs, zkapalněná, j.n. (propanbutan)

Tabulka 19 Často používaná UN čísla<sup>43</sup>

Zařazení látek do obalové skupiny je závislé na jejich stupni nebezpečnosti. Obalové skupiny se dělí na:

- Obalová skupina I: Velmi nebezpečné látky.
- Obalová skupina II: Středně nebezpečné látky.
- Obalová skupina III: Málo nebezpečné látky.

Při přepravě nebezpečných věcí v silniční dopravě musí být dodrženy právní předpisy ČR a Evropské unie. Jedná se především o:

- Evropskou dohodu o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí (ADR).
- Zákon č. 111/1994 Sb., o silniční dopravě ve znění pozdějších předpisů.
- Zákon č. 350/2011 Sb., o chemických látkách a chemických směsích a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů.
- Vyhláška č. 232/2004 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona o chemických látkách a chemických přípravcích a o změně některých zákonů, týkající se klasifikace, balení a označování nebezpečných chemických látek a chemických přípravků ve znění pozdějších předpisů.



*Pro rozvoj efektivního řízení dopravy a informačních systémů nadnárodních přeprav nebezpečných věcí je nutná podpora využívání informačních a komunikačních technologií. V současnosti jsou informace o realizovaných přepravách nebezpečných věcí nepřístupné jak pro státní správu, tak pro integrovaný záchranný systém. **Jednotlivé státy a regiony nemají přehled o tocích nebezpečných látek přes jejich území a množstvích těchto látek, které se v územích pohybují.***

**Informace o přepravách nebezpečných věcí tedy potřebuje především stát.** Potřeby státu jsou následující:

- Informace pro integrovaný záchranný systém v případě nehody.

<sup>43</sup> Zdroj: sdružení automobilových dopravců ČESMAD BOHEMIA

- Informace pro policii a celní správu pro kontrolu přeprav nebezpečných věcí.
- Statistika o pohybu nebezpečných látek v jednotlivých státech (regionech) – tyto údaje nejsou v současnosti dostupné.

### 3.6.1.1 Systémy s ohledem na přepravu nebezpečných látek

**TRINS** – transportní informační a nehodový systém, je systém pomoci při nehodách spojených s přepravou nebezpečných látek. TRINS poskytuje prostřednictvím svých středisek nepřetržitou pomoc při řešení mimořádných situací spojených s přepravou či skladováním nebezpečných látek na území České republiky. Systém byl zřízen roku 1996 na základě smlouvy SPCH ČR a MV ČR Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru.

Prostřednictvím operačních a informačních středisek Hasičského záchranného sboru ČR, která plní úlohu operačních a informačních středisek Integrovaného záchranného systému, lze požadovat pomoc od střediska TRINS v otázkách<sup>44</sup>:

- údajů k výrobkům, látkám a jejich bezproblémové přepravě a skladování.
- zkušeností z praxe s manipulací s nebezpečnými látkami nebo s likvidací mimořádných událostí spojených s nebezpečnými látkami.
- praktické pomoci při odstraňování škod a likvidaci mimořádné situace spojené s nebezpečnou látkou.

**Funkci národního koordinačního střediska systému vykonává společnost UNIPETROL RPA, s.r.o. Litvínov. TRINS je jedním z šestnácti ICE<sup>45</sup> systémů provozovaných v Evropě.**

**SQAS** (Safety Quality Assessment System) je systém pro jednotné hodnocení bezpečnosti a kvality a environmentálních aspektů u poskytovatelů logistických služeb založený na hodnocení dopravců nezávislými inspektory. Posuzování SQAS se týká kvality, bezpečnosti, ochrany životního prostředí a CSR (sociální odpovědnost podniků). SQAS není certifikační systém; je to systém hodnocení, který poskytuje podrobnou zprávu o posouzení faktů.

Jde o evropský systém používaný v silniční a železniční dopravě, kombinované dopravě, námořní dopravě volně loženého i baleného zboží, v režimu čistících stanic, v distribuci, ve skladovacích terminálech a nákladních člunech. Zprávy o hodnocení SQAS umožňují chemickým společnostem vyhodnotit své poskytovatele logistických služeb podle svých vlastních standardů a požadavků. **SQAS je klíčovým prvkem zodpovědné péče při logistických operacích.**

Hlavní přínosy SQAS jsou v jednotnosti a objektivnosti hodnocení, odstranění duplicit, v cenové efektivnosti, v jednotnosti přístupu chemických i dopravních společností a v možnosti využít systému jako nástroj pro poradce pro nebezpečné zboží.

Z iniciativy SCHP ČR došlo v roce 2006 k ustavení České asociace čistících stanic, o.s., (CACS). Hlavním cílem asociace je zkvalitnit služby v oblasti čištění cisteren a kontejnerů určených pro přepravu chemických látek. Všechny šest členských organizací provozující čistící stanice prošlo hodnocením SQAS.

<sup>44</sup> Zdroj: <http://www.unipetrolrpa.cz/CS/sluzby-areal/trins/Stranky/default.aspx>

<sup>45</sup> ICE – Intervention in Chemical Transport Emergencies

### 3.6.2 Doprava v Ústeckém kraji

**V Ústeckém kraji se protínají dvě hlavní osy přepravy - severojižní železniční, silniční i říční koridor Berlín - Drážďany - Praha - Vídeň s východozápadním koridorem z Německa přes Česko do Polska a dále na Ukrajinu a do Ruska.**

Ústecký kraj má z pohledu logistiky strategickou polohu, prochází zde:

- *dálnice D8 (Praha – Lovosice – Ústí nad Labem – Německo).*
- *I. a IV. tranzitní železniční koridor.*
- *Labská vodní cesta.*

V tabulce níže uvádíme základní dopravní ukazatele pro Ústecký kraj.<sup>46</sup>

	2014	2015	2016
Provozní délka železničních tratí (km)	1 019,6	1 020,2	1 024,5
Délka silnic (km)	4 159,6	4 158,7	4 132,9
Délka silnic I. Třídy (km)	506,8	508,1	488,9
Délka dálnic v provozu (km)	56,5	56,5	90,4
Délka rychlostních komunikací (km)	22,2	22,2	0 <sup>47</sup>
Délka splavných vodních cest pro pravidelnou dopravu (km)	99,4	99,4	99,4

Tabulka 20 Základní dopravní ukazatele Ústeckého kraje

Prostřednictvím Evropské sítě chemických regionů (ECRN) se Ústecký kraj zapojil do několika projektů zaměřených na problematiku logistiky v chemickém průmyslu, např. projekty: Logistika v chemickém průmyslu (ChemLog 2008-2011), Podpora chemických klastrů (ChemClust 2010-2012) a (ChemLog T&T 2012-2014) a v současnosti je partnerem i při realizaci projektu ChemMultimodal

#### 3.6.2.1 Železniční doprava

Ústecký kraj má hned po Středočeském kraji druhou nejdelší provozní délku železniční trati. Ústeckým krajem prochází v souběhu I. a IV. tranzitní železniční koridor:

- **I. tranzitní železniční koridor** vede v trase (Berlín – Drážďany) – Děčín – Praha – Česká Třebová – Brno – Břeclav – (Vídeň/Bratislava – Budapešť).
- **IV. Tranzitní železniční koridor** vede v trase (Stockholm – Drážďany) – Děčín – Praha – České Budějovice – Horní Dvořiště – (Linec – Salzburg – Lublaň – Rijeka – Záhřeb).

Mimořádný význam pro spojení největších aglomerací v kraji a pro dálkovou osobní i nákladní dopravu má tzv. Podkrušnohorská magistrála tvořená tratěmi 130 (Ústí nad Labem – Chomutov, vedoucí mj. přes Teplice, Bílinu, Most a Jirkov) a 140 (Chomutov – Karlovy Vary – Cheb). V úseku Ústí nad Labem – Bílina odlehčuje zatížené trati 130 trať č. 131 (Ústí nad Labem západ – Úpořiny – Bílina), vedoucí údolím řeky Bíliny, která má význam především pro nákladní dopravu. Na obě trati ve stanici Ústí nad Labem západ navazuje trať 072 Lysá nad Labem – Ústí nad Labem, která vede po pravém břehu řeky Labe a pro mimořádný význam v nákladní dopravě má přezdívku „uhelná magistrála“ (zatímco trať č. 090 na levém břehu Labe je stěžejní pro dálkovou osobní dopravu).

Pro obsluhu rafinerie společnosti Unipetrol v Záluží u Litvínova je důležitá trať 135 (v úseku Most – Litvínov), perspektivu pro osobní dopravu má trať 134 (v Teplice – Litvínov).<sup>48</sup>

#### 3.6.2.2 Silniční doprava

Kostru silniční infrastruktury Ústeckého kraje tvoří radiální tahy D8 (spojení Praha – Ústí nad Labem – SRN), R7 (Praha – Chomutov, a dále jako I/7 do SRN), okrajově R6 (Praha – Karlovy Vary – SRN), I/9 (Praha –

<sup>46</sup> Zdroj: [http://www.sydos.cz/cs/rocenka\\_pdf/Rocenka\\_dopravy\\_2016.pdf](http://www.sydos.cz/cs/rocenka_pdf/Rocenka_dopravy_2016.pdf)

<sup>47</sup> Od 1.1.2016 změny v evidenci pozemních komunikací; většina rychlostních silnic byla změněna na dálnice II. třídy

<sup>48</sup> Zdroj: Program rozvoje Ústeckého kraje 2014-2020

Rumburk – SRN) a tangenciální tahy I/13 (Liberec – Děčín – Chomutov – Karlovy Vary, tzv. podkrušnohorská magistrála), I/15 (Most – Litoměřice – Zahrádky u České Lípy), I/27 (Dubí – Litvínov – Most – Žatec – Plzeň) a propojení těchto tahů I/28 (Louny – Skršín), I/30 (Lovosice – Ústí nad Labem – Chlumec), I/62 (Ústí nad Labem – Děčín – SRN) a R63 Bystřany – Řehlovice.<sup>49</sup>

**Pro kraj má mimořádný význam především dálnice D8 spojující jádro kraje (hlavně pak ústecko-teplickou aglomeraci) s hl. městem Prahou a Drážďany.** Velký význam má také komunikace I/13 propojující největší a nejdůležitější aglomerace kraje a tvořící hlavní spojení s Libereckým a Karlovarským krajem. Jejím významu odpovídají i parametry mezi Chomutovem a Teplicemi, kde je s výjimkou dvou úseků ve čtyř-pruhovém uspořádání. Důležitá je také silnice I/7 (resp. R7) spojující hl. m. Prahu s jihozápadem a západem kraje, jejíž pokračování ve směru na Chemnitz vytváří (alespoň na české straně, kde má nově přebudovaná silnice optimální parametry) další kapacitní spojení se SRN.

### 3.6.2.3 Vodní doprava

Ústeckým krajem protékají řeky Labe a Ohře, obě zařazené v koncepci dopravních sítí ČR jako dopravně využitelné vodní cesty. Ohře je sledována pouze jako potenciálně využitelný tok, a to v úseku Terezín – soutok s řekou Labe. **Labská vodní cesta, jež je součástí IV. Transevropského multimodálního koridoru, dle dohody AGN je Evropskou vodní cestou (E20)<sup>50</sup> a, je pro ČR a Ústecký kraj jedinou spojnici se sítí západoevropských vodních cest umožňující přístup do SRN, států Beneluxu, severní Francie a do významných přímořských přístavů.**

Dopravně využívanou Labskou vodní cestu tvoří úsek od říčního km 973,5 (Kunětice) po říční km 951,2 (nadjezí zdymadla Přelouč) a úsek od říčního km 949,1 (2,080 km od osy jezu Přelouč) po říční km 726,6 (státní hranice se Spolkovou republikou Německo), včetně plavební dráhy vymezené na vodní ploše Velké Žernoseky plavebními znaky. V prvním úseku jsou tři plavební komory - Pardubice, Srnojedy a Přelouč (dlouhodobě mimo provoz). Ve středolabském úseku se nachází 15 komor: Týnec nad Labem, Veletov, Kolín, Klavary, Velký Osek, Poděbrady, Nymburk, Kostomlátky, Hradištko, Lysá nad Labem, Čelákovice, Brandýs nad Labem, Kostelec nad Labem, Lobkovice a Obříství. V dolnolabském úseku jsou plavební objekty tvořeny velkou a malou komorou v šesti lokalitách: Dolní Beřkovice, Štětí-Račice, Roudnice nad Labem, České Kopisty, Lovosice a Ústí nad Labem-Střekov. Celkem se na Labské vodní cestě nachází 24 plavebních komor, z toho jedna mimo provoz a dvě bez přímého spojení k moři.



**Labská vodní cesta skýtá veliký přepravní potenciál, ovšem za předpokladu naplnění podmínek celoroční a ekonomické plavby. Výraznějšímu zvýšení objemu zvláště mezinárodní nákladní dopravy brání nedostatečné plavební podmínky ve středním úseku toku od Střekova přes Děčín po Magdenburg.**

Významnými impulzy pro rozvoj Ústeckého kraje je výhledové zkvalitnění podmínek celoroční splavnosti Labské vodní cesty, podmiňující současně možný razantnější rozvoj a využití přístavů Děčín, Ústí nad Labem a Lovosice. Pro dosažení plavebních podmínek podle evropské dohody AGN musí být vodní cesta upravena tak, aby byly zachovány plavební podmínky ekonomických ponorů lodí po dobu 345 dnů v běžném roce.<sup>51</sup>

### 3.6.2.4 Multimodální doprava

Jak bylo uvedeno na počátku kapitoly 3.6, Multimodální doprava je druh dopravy, ve které se využívají kombinace několika způsobů dopravy. **V Ústeckém kraji se nacházejí tři multimodální terminály:**

- Děčín: vodní, silniční a železniční doprava.
- Lovosice: vodní, silniční a železniční přeprava.
- Ústí nad Labem: vodní, silniční a železniční přeprava.

<sup>49</sup> Zdroj: Program rozvoje Ústeckého kraje 2014-2020

<sup>50</sup> Dohoda AGN (Agreement of Main Inland Waterways of International Importance), která definuje evropskou síť vodních cest mezinárodního významu a závazek dodržování daných parametrů při rozvoji vodních cest.

<sup>51</sup> Zdroj: [http://rskuk.cz/files/Strategie-a-rozvoje-dokumenty-UK/analyza\\_dopravni\\_infrastruktury.pdf](http://rskuk.cz/files/Strategie-a-rozvoje-dokumenty-UK/analyza_dopravni_infrastruktury.pdf)



### 3.6.2.5 Dostupnost chemických společností k dopravním cestám

V tabulce níže jsme zpracovali přehled významných chemických společností v Ústeckém kraji a jejich vazbu (dostupnost) na silniční, železniční a vodní dopravu.

Tabulka 21 Dostupnost dopravy pro chemické společnosti

Město	Chemická společnost	Vazba na silniční dopravu	Vazba na železniční dopravu	Vazba na vodní dopravu
<b>Ústí nad Labem</b>	Spolchemie	Dálnice D 8	Spolchemie: přímé železniční napojení z areálu	Spolchemie: napojení na Labe železniční dopravou, která se nachází přímo u areálu, vzdálenost přístavu 2 km.
	Jotun		Jotun: Napojení na železnici – nutná přeprava po silnici	Jotun: napojení na vodní cestu pomocí silničního spojení
	Vodní sklo		Vodní sklo: železniční trať přímo v areálu	Vodní sklo: železniční trať přímo v areálu
<b>Litvínov</b>	Unipetrol RPA	Komunikace I/27 (Dubí – Litvínov – Most – Žatec – Plzeň) a I/13 (Liberec – Děčín – Chomutov – Karlovy Vary)	trať 135 (v úseku Most – Litvínov) - přímé železniční napojení z areálu	Unipetrol RPA (Česká Rafinerská) – napojení na Labe přímým železničním spojením do Ústí nad Labem (56 km), silniční spojení s využitím dálnice D8.
<b>Lovosice</b>	Lovochemie	Dálnice D 8	Lovochemie: přímé železniční napojení z areálu	Lovochemie – napojení na Labe přímé z areálu společnosti.
	Ganzstoff Flexfill	Komunikace I/30 (Lovosice – Ústí nad Labem – Chlumec)	Glanzstoff a Flexfill: Napojení na železnici – nutná přeprava po silnici	Glanzstoff a Flexfill: bezprostřední blízkost Labe, nutnost přepravy po silnici
<b>Děčín</b>	Chemotex	<ul style="list-style-type: none"> <li>silnice E 442 v bezprostřední vzdálenosti od podniku</li> </ul>	přímé železniční napojení z areálu na I.a IV. železniční tranzitní koridor	napojení na Labe, přímé železniční spojení do přístavu Děčín-Loubí (14 km).
	Habrinol Děčín (stejná adresa)	<ul style="list-style-type: none"> <li>napojení na dálnici D 8 pomocí I/13 (Liberec – Děčín – Chomutov – Karlovy Vary)</li> </ul>		
<b>Rtyně nad Bílinou</b>	Enaspol	vzdálenost od dálnice D8 cca 11 km	přímé železniční napojení z areálu	
<b>Dobříň</b>	Glazura	vzdálenost od dálnice D8 cca 9 km	Napojení na železnici – nutná přeprava po silnici	bezprostřední blízkost Labe, nutnost přepravy po silnici

**Jedním z možných druhů pevninské dopravy jsou produktovody.** S ohledem na významné zastoupení chemického průmyslu v Ústeckém kraji jsme identifikovali, že pro zajištění provozů některých chemických společností jsou využívány následující produktovody.

*Tabulka 22 Přehled produktovodů v Ústeckém kraji*

Produktovod	Trasa
<b>Etylenovod</b>	Chemopetrol Litvínov -Horní Ves-Mníšek-státní hranice (Ústecký kraj)
<b>Frakce C4</b>	Chemopetrol Litvínov -Komořany-Lišnice-Milá-Chožov-Černochoch (Ústecký kraj)
<b>Etylenovod</b>	Chemopetrol Litvínov -Komořany-Lišnice-Milá-Chožov-Černochoch (Ústecký kraj)
<b>Ropovod</b>	Chemopetrol Litvínov -Komořany-Lišnice-Milá-Chožov-Černochoch (Ústecký kraj)
<b>Etylbenzenovod</b>	Chemopetrol Litvínov -Komořany-Lišnice-Milá-Třtěno-Košnice (Ústecký kraj)
<b>Ropovod</b>	Chemopetrol Litvínov -Most-Vtelno-Chrástce-Libčevy-Košnice (Ústecký kraj)
<b>Dusíkovod</b>	Chemopetrol Litvínov -Lom-Osek-Teplice (Ústecký kraj)
<b>Produktovod</b>	Chemopetrol Litvínov -V.Březno-Všehrdy-Čeredice-Blšany-Bílenec (Ústecký kraj)

### 3.6.2.6 Stávající problémy v dopravní infrastruktuře kraje

*Aktuální problémy dopravy v kraji:*

- *Labská vodní cesta, kdy zejména v letním období není v Labi dostatek vody, který by odpovídal potřebné plavební hloubce.*
- *Silniční infrastruktura neodpovídá v mnoha místech kvalitativním požadavkům. Největším problémem je propustnost pozemních komunikací, zvyšující se riziko vzniku dopravní nehody s účastí vozidla přepravujícího nebezpečné věci a hlavně následné dopady na lokální ekosystém.*
- *Nezanedbatelnou komplikací pro bezproblémový rozvoj dopravní infrastruktury Ústeckého kraje je nutnost vyřešení střetů zájmů s ochranou přírody a krajiny.*

V posledních letech je v EU snaha rozvíjet kombinovanou dopravu a to zejména z důvodu ochrany životního prostředí a plynulosti dopravy. Důležitou problematikou jsou intermodalita a komodalita dopravy, kterým je nutné s ohledem na efektivitu a ekologickou udržitelnost věnovat větší pozornost. Tyto dvě koncepce se zaměřují na využívání výhod různých způsobů dopravy (např. kombinace železniční a silniční dopravy), které jsou vzájemně dobře sladěny, čímž se čas mezi přechodem a náklady (pro osobní i nákladní dopravu) snižují na minimum. Moderní intermodální systémy již dnes umožňují plně automatizovanou intermodalitu nákladní dopravy. Automatizace se obecně stává stále významnější, zejména v logistice a manipulaci s náklady. Některé velké nákladní přístavy již fungují z větší části autonomně a lidský faktor se podílí pouze na plánování, kontrole a programování jejich činnosti.

*Je potřeba zdůraznit budoucí vývoj zpoplatnění dopravních cest. EU chce zpoplatnit silniční a železniční síť v závislosti na vlivu na životní prostředí. Trend zvyšování mýtného na silnici a poplatků za železnici bude narůstat. To může v budoucnu přinést další komparativní výhody vodní dopravě.*

# 4 Rámcová situace

## 4.1 Ekonomická situace ve světě a v Evropě

Chemický průmysl patří k základním odvětvím těžkého průmyslu, která jsou osou národního hospodářství průmyslově rozvinutých zemí. Chemický průmysl významně přispívá k souhrnné výkonnosti svou vahou ve zpracovatelském sektoru. Jeho ekonomická pozice je zásadně umocněna produkcí vstupů pro navazující odvětví. Kvalita a inovačnost těchto vstupů proto zásadně ovlivňují konkurenceschopnost celé ekonomiky, zlepšují vlastnosti širokého spektra produktů, otevírají možnosti jejich nového využití, rozvíjejí mezioborového vazby a průniky. V současné době se ve světě nemůže úspěšně rozvíjet téměř žádné jiné odvětví národního hospodářství, aby se neopíraly v určité formě o poznatky chemie. Částečná záměna tradičních materiálů syntetickými, vyvolává velké změny ve výrobních procesech, ve fyzikálních vlastnostech výrobků, v možnostech jejich aplikace apod. Chemický průmysl je silně provázán ekonomickými vazbami s ostatními odvětvími a obory zpracovatelského průmyslu, kterým dodává své výrobky. Významnými odběrateli jsou např. elektrotechnický průmysl, automobilový průmysl, textilní průmysl, gumárenský a plastikářský průmysl.

### 4.1.1 Ekonomická situace ve světě

Expanze chemického průmyslu byla nastartována v průběhu 18. století ve Velké Británii, odkud se postupně rozšiřovala do ostatních zemí. V polovině 19. století nastává rychlý rozvoj chemického průmyslu zejména na území USA a v Evropě včetně území ČR (tehdejšího Rakouska-Uherska). První anorganické chemikálie se vyráběly ze síry a soli. Počátkem 20. století došlo k rozvoji organických syntéz na bázi destilace uhlí a po 2. světové válce nastává přechod k ropě a zemnímu plynu. Dnes je chemický průmysl neodmyslitelnou součástí života ve 21. století. Je jedním z největších a nejvíce diverzifikovaných výrobních oblastí na světě. Zasahuje téměř do všech oblastí výroby i do každodenního života obyvatel. Ovlivňuje oblasti od zpracování látek, přes výrobu léčiv, až po produkci paliv. Až polovina světové chemické výroby je založena na zpracování ropy. V průmyslově nejvyspělejších státech je jedním z nejrychleji se rozvíjejících odvětví národního hospodářství. Do budoucna se očekává růst chemické produkce o 3% za rok, přičemž růst Severní Ameriky, Evropy a Japonska je odhadován na 2%, oproti čemuž růst Číny se předpokládá až o 6-7%.<sup>52</sup>

V minulých dekádách bylo zpracování chemického a petrochemického průmyslu výsadou „západních“ zemí. V posledním desetiletí se však zvýšila poptávka po chemickém průmyslu v Asii a zároveň dynamicky vzrostla produkce na Středním Východě. Tyto dvě tendence bývají označovány jako „**Asijský petrochemický boom**“.

Následující obrázek demonstruje rozložení chemického průmyslu dle celkového obrátu za rok 2015. Celkový obrát činil € 3534 mld. a oproti předchozímu roku vzrostl o 14%. Nejprogresivnější nárůst zaznamenal chemický průmysl v Číně, který mezi lety 2014-2015 vzrostl o 30% na €1409 a představoval 39,9% celkové světové produkce v chemickém průmyslu. Dřívější lídři chemického průmyslu – „západní“ země<sup>53</sup>, již ztratili své vedoucí postavení na trhu s chemickými produkty. V roce 2015 představovala produkce „západních“ zemí s celkovým prodejem €1198 33,9% světové produkce, Asijské země s celkovým prodejem €2157 představovaly 61%, tedy téměř dvojnásobek zisků „západních zemí“.<sup>54</sup>

**Z globálního i evropského pohledu patří chemický průmysl ČR k těm méně významným. Na Českou republiku připadá zhruba 0,2 % světových tržeb.**<sup>55</sup>

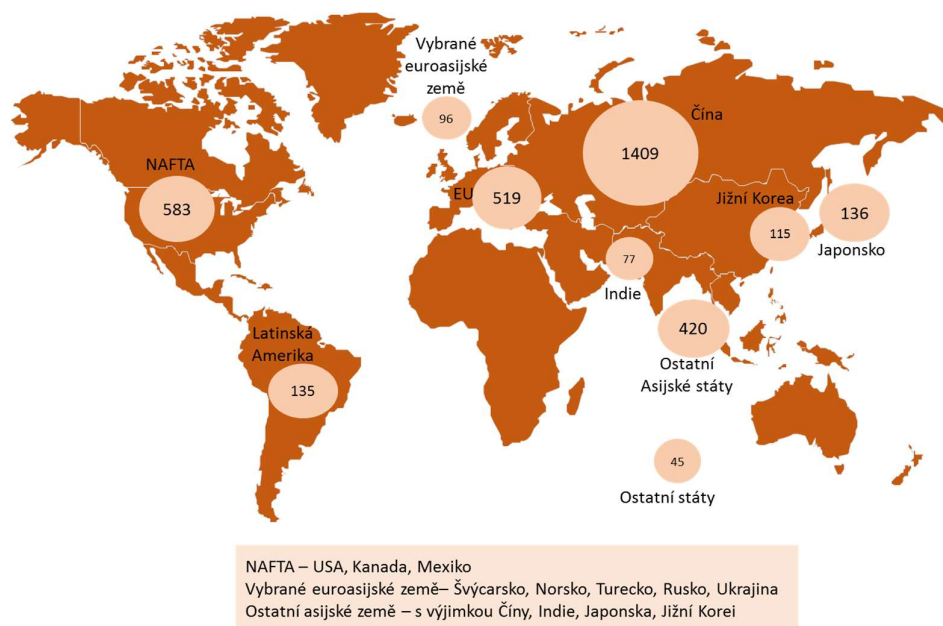
<sup>52</sup> <https://ehp.niehs.nih.gov/o800404/>

<sup>53</sup> Za „západní“ země jsou pro účely této studie označovány země NAFTA, EU, Švýcarsko, Norsko, Rusko, Ukrajina a Turecko.

<sup>54</sup> Data čerpána z CEFIC World chemicals sales: geographic breakdown <http://fr.zone-secure.net/13451/186036/?startPage=3#page=4>

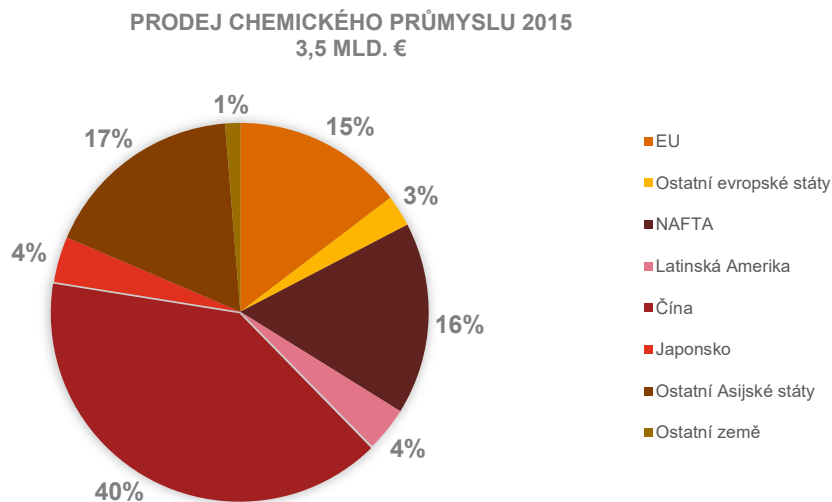
<sup>55</sup> [https://www.mpo.cz/assets/cz/prumysl/zpracovatelsky-prumysl/panorama-zpracovatelskeho-prumyslu/2016/11/Panorama\\_CZ\\_internet\\_komplet.pdf](https://www.mpo.cz/assets/cz/prumysl/zpracovatelsky-prumysl/panorama-zpracovatelskeho-prumyslu/2016/11/Panorama_CZ_internet_komplet.pdf)

Obrázek 3 Rozložení chemického průmyslu ve světových regionech dle množství produkce za rok 2015<sup>56</sup>



Tradiční západní velcí hráči v chemickém a petrochemickém průmyslu musejí čelit novým dynamickým konkurentům z východu, jejichž další expanzi lze do budoucna očekávat. Do budoucna se očekává růst chemické produkce o 3% za rok. Růst Severní Ameriky, Evropy a Japonska je odhadován na 2%, oproti čemuž růst Číny se předpokládá až o 6-7%.<sup>57</sup> Celkové očekávané tržby z prodeje mají stoupnout až na dvojnásobek tržeb za rok 2015.

Graf 9 Současné rozložení prodeje v chemickém průmyslu<sup>58</sup>



<sup>56</sup> Zdroj: CEFIC World chemicals sales: geographic breakdown <http://fr.zone-secure.net/13451/186036/?startPage=3#page=4>

<sup>57</sup> <https://ehp.niehs.nih.gov/o800404/>

<sup>58</sup> Zdroj: CEFIC World chemicals sales: geographic breakdown <http://fr.zone-secure.net/13451/186036/?startPage=3#page=4>

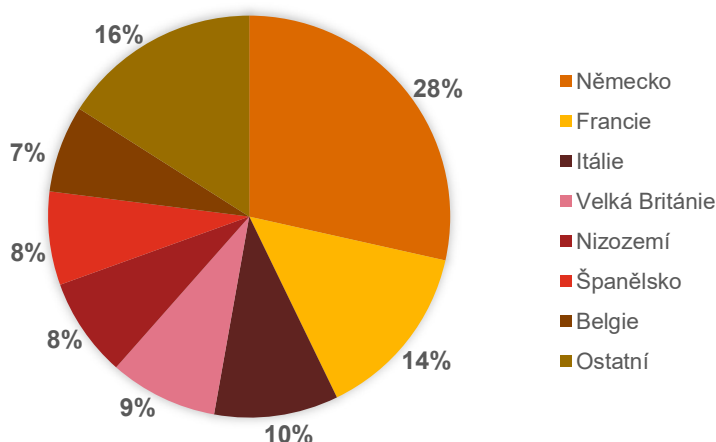
### 4.1.2 Ekonomická situace v Evropě

Chemický průmysl EU je energeticky náročný a pod silným konkurenčním tlakem. Potýká se s výzvami, jako jsou zvýšená mezinárodní konkurence, zvyšování cen energií a vstupních surovin, tlak na účinnější využívání zdrojů, nové předpisy, zákony a potřeba inovací. Jako energeticky náročné odvětví je chemický průmysl závislý na hospodářské politice v oblasti změn klimatu a energetiky. Navíc, chemický sektor je velmi regulovaný z důvodu ochrany zdraví svých zaměstnanců, zdraví konzumentů a ochrany životního prostředí.<sup>59</sup> **Evropská pozice v rámci chemického průmyslu díky expanzi asijských zemí značně oslabuje.** Za posledních 10 let podíl chemické produkce ve světovém měřítku klesl z 32,3 % v roce 1995 na 28,2 % v roce 2005 a následně na 13,5 % v roce 2015.

Ačkoliv chemickému průmyslu značně roste konkurence v asijských zemích, (petro)chemický průmysl zůstává pro Evropu stále klíčový. Chemický průmysl je po výrobě strojů, potravin, zpracovaných kovových produktů a motorových vozidel pátým největším odvětvím v EU. Celková produkce chemického průmyslu v zemích EU v dubnu 2017 vzrostla o 2,4% oproti dubnu 2016. Chemický průmysl v zemích EU dosáhl nejlepších výsledků za posledních 8 let. Po čtyřech letech se opět ceny vyšplhaly nad úroveň ceny předešlého roku. Nejsilnější pozici v chemickém průmyslu v rámci zemí EU zastává Německo, Francie, Itálie, Velká Británie, Nizozemí, Španělsko a Belgie. Zmíněných 7 zemí představuje 84% chemického průmyslu zemí EU. Ačkoliv si EU udržuje konstantní růst, nedokáže konkurovat rapidnímu růstu asijských zemí.<sup>60</sup>

Graf 10 Rozložení chemického průmyslu v EU dle země původu<sup>61</sup>

ROZLOŽENÍ CHEMICKÉHO PRŮMYSLU V ZEMÍCH EU (DLE OBJEMU PRODEJE V ROCE 2015)



V porovnání s produkcí chemického průmyslu v EU je produkce českého průmyslu nízká. **Error! Reference source not found.** porovnává celkový obrat českého chemického průmyslu v jednotlivých chemických odvětvích s obratem všech zemí EU. Česká republika reprezentuje méně než 1% celkového chemického průmyslu EU přičemž v České republice pracuje 3,5% zaměstnanců chemického průmyslu EU.

<sup>59</sup> [https://www.mpo.cz/assets/cz/prumysl/zpracovatelsky-prumysl/panorama-zpracovatelskeho-prumyslu/2016/11/Panorama\\_CZ\\_internet\\_komplet.pdf](https://www.mpo.cz/assets/cz/prumysl/zpracovatelsky-prumysl/panorama-zpracovatelskeho-prumyslu/2016/11/Panorama_CZ_internet_komplet.pdf)

<sup>60</sup> Zdroj: CEFIC <http://www.cefic.org/Facts-and-Figures/Chemicals-Industry-Profile/>

<sup>61</sup> Zdroj: Vlastní zpracování na základě dat z CEFIC <http://www.cefic.org/Facts-and-Figures/Chemicals-Industry-Profile/>

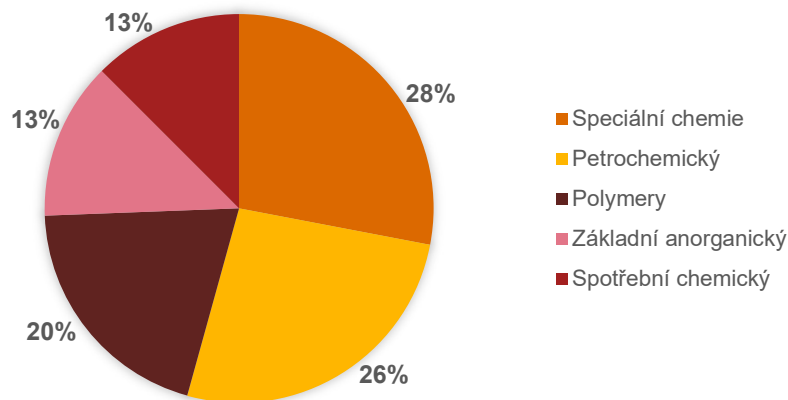
Tabulka 23 Porovnání obratu a zaměstnanosti ve vybraných sektorech chemického průmyslu v ČR a EU v roce 2014<sup>62</sup>

	zaměstnanost v ČR (v tis.)	zaměstnanost v EU (v tis.)	zaměstnanost ČR ze zaměstnanosti EU (v %)	obrat ČR (v mil. Kč)	obrat EU (v mil. Kč)	obrat ČR z obratu EU (v %)
Výroba koksu a rafinovaných ropných produktů	2	118	1,7%	N/A	14 540 399	N/A
Výroba chemických látek a chemických přípravků	29	1 146	2,5%	180 581	14 018 553	1,29%
Výroba základních farmaceutických výrobků a farmaceutických přípravků	10	564	1,8%	38 062	6 399 897	0,59%
Výroba pryžových a plastových výrobků	82	1 657	4,9%	73 694	7 830 000	0,94%
<b>Celkem v chemickém průmyslu</b>	<b>123</b>	<b>3 485</b>	<b>3,5%</b>	<b>292 337</b>	<b>42 788 849</b>	<b>0,68%</b>

Většina firem orientující se na chemický průmysl v EU jsou nadnárodní společnosti zaměřující se na širší spektrum produkce. Následující graf demonstruje strukturu odvětví chemického průmyslu v zemích EU. V Evropě se výroba chemického průmyslu zaměřuje na speciální chemikálie (tj. příslušenství pro průmysl, barviva, pigmenty, chemikálie na ochranu plodin aj), petrochemii, základní anorganickou chemii (tj. průmyslové plyny, hnojiva aj.), polymery (tj. plasty, syntetický kaučuk, umělá vlákna aj.) a na spotřební chemii (tj. kosmetika, čisticí prostředky, parfémy aj.). Zhruba 70 % chemického průmyslu v Evropě neprodukuje konečný výrobek, ale vytváří meziprodukt určený k dalšímu zpracování.

Graf 11 Struktura chemického průmyslu v EU dle odvětví<sup>63</sup>

#### STRUKTURA CHEMICKÉHO PRŮMYSLU V ZEMÍCH EU



V Evropě zastupuje zájmy 29 000 malých, středních a velkých podniků zaměřených na chemický průmysl Rada sdružení evropského chemického průmyslu Cefic. Cefic zastupuje mimo jiné i zájmy českého chemického průmyslu skrz členy Cefic, kterými jsou za ČR např. Svaz chemického průmyslu ČR nebo společnosti Bochemie, Deza, Draslovka, Precheza, Spolana, Spolchemie, Stachema, Synthesia, Vodní sklo. Roční obrat Cefic v roce 2014 činil €551 mld..Cefic pokrývá 14,7 % světové chemické produkce a zaměstnává 1,2 milionů lidí přímo a 3,6

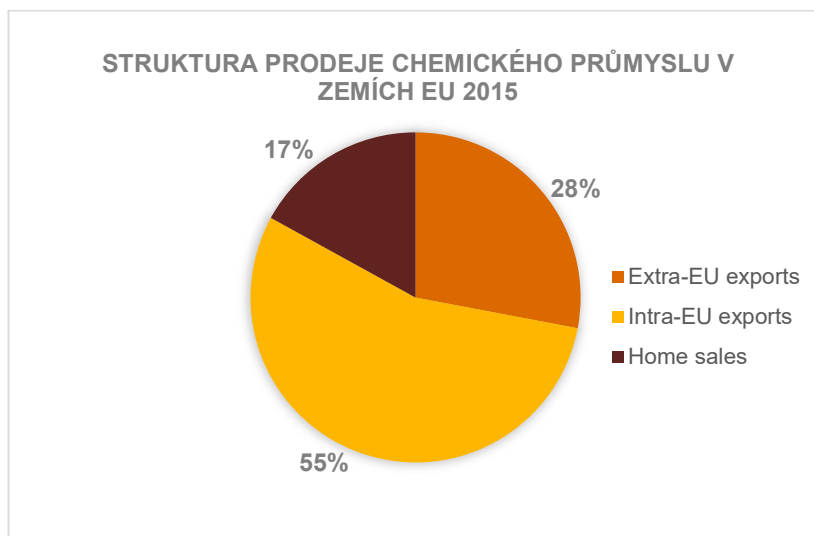
<sup>62</sup> Zdroj: Vlastní zpracování z dat EUROSTAT a ČSÚ [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/File:Sectoral\\_tab2\\_analysis\\_of\\_key\\_indicators\\_Manufacturing\\_\(NACE\\_Section\\_C\)\\_EU-28\\_2014.png](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/File:Sectoral_tab2_analysis_of_key_indicators_Manufacturing_(NACE_Section_C)_EU-28_2014.png)

<sup>63</sup> Zdroj: Vlastní zpracování na základě dat z CEFIC <http://www.cefic.org/Facts-and-Figures/Chemicals-Industry-Profile/>

miliónů nepřímě. Od založení v roce 1972 sídlí v Bruselu, kde zastupuje zájmy podniků zaměřených na chemický průmysl u EU institucí, nevládních organizací a médií.<sup>64</sup>

Při obchodování EU s třetími zeměmi převažuje export nad importem. V roce 2015 dosáhl export chemického průmyslu do třetích zemí €146,6 mld., zatímco import do zemí EU dosáhl ve stejném období €101,9 mld.. Během minulé dekády se změnila struktura obchodování v chemickém průmyslu. Oproti předchozím letům vzrostlo procento exportu jak v rámci jednotlivých zemí EU, tak mimo území EU. Během 10 let proporcčně klesl obchod v rámci jednotlivých zemí o 20%. Oproti tomu proporcčně vzrostl obchod mimo území EU o 8 %. Nejvyšší proporcční nárůst zaznamenal obchod mezi jednotlivými zeměmi EU a to o 12 %. V prvním čtvrtletí 2017 dosáhl export mimo EU hodnoty 39,7 mld. EUR. Oproti prvnímu čtvrtletí předchozího roku se jedná o nárůst 10,8 %.<sup>65</sup>

Graf 12 Struktura prodeje / exportu v chemickém průmyslu v EU<sup>66</sup>

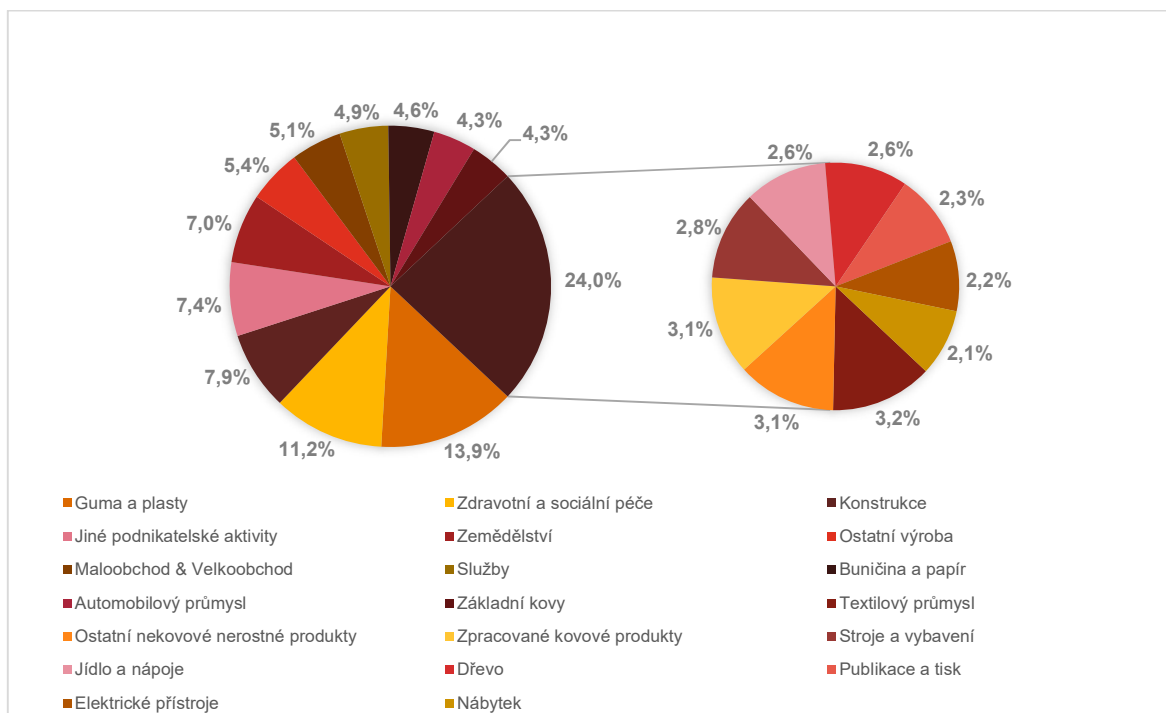


<sup>64</sup> Zdroj: Vlastní zpracování na základě dat z CEFIC <http://www.cefic.org/About-us/About-Cefic/>

<sup>65</sup> <http://www.cefic.org/Documents/RESOURCES/Chemical%20Trends%20Report/July-2017-Cefic-Chemicals-Trends-Report.pdf>

<sup>66</sup> Zdroj: Cefic <http://www.cefic.org/Facts-and-Figures/Chemicals-Industry-Profile/>

Graf 13 Struktura produkce chemického průmyslu v EU dle sektoru<sup>67</sup>



### 4.1.3 Ekonomická situace v České republice

Chemický průmysl má v rámci ČR silné postavení. První továrna byla na území dnešní ČR postavena již v roce 1778 ve Velké Lukavici (dnes Lukavice) a orientovala se na výrobu kyseliny sírové. Masivnější rozvoj zažil chemický průmysl v ČR v polovině 19. století, kdy byly založeny 3 továrny na výrobu sody – v Hruškové nad Odrou (1851), v Petrovicích u Karviné (1852) a v Ústí nad Labem (1856).

Tabulka 24 Roční obrat v jednotlivých sektorech<sup>68</sup>

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
<b>Obrat ČR (v mil. Kč)</b>	4880225	4110681	4944354	5566254	5839486	5998189	6828456	7360249
<b>Výroba koksu a rafinovaných ropných produktů</b>	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<b>Výroba chemických látek a chemických přípravků</b>	163577	126932	156210	175062	181841	174989	180581	175626
<b>Výroba základních farmaceutických výrobků a farmaceutických přípravků</b>	32294	32489	35759	35747	35280	35996	38062	39537
<b>Výroba pryžových a plastových výrobků</b>	52155	48951	55055	58469	62813	64190	73694	79944
<b>Celkem obrat v chemickém průmyslu (v mil. Kč)</b>	<b>248026</b>	<b>208372</b>	<b>247024</b>	<b>269278</b>	<b>279934</b>	<b>275175</b>	<b>292337</b>	<b>295107</b>
<b>Procento v chemickém průmyslu</b>	<b>5,1%</b>	<b>5,1%</b>	<b>5,0%</b>	<b>4,8%</b>	<b>4,8%</b>	<b>4,6%</b>	<b>4,3%</b>	<b>4,0%</b>

<sup>67</sup> Zdroj: Vlastní zpracování, data z ČSÚ

<sup>68</sup> Zdroj: Vlastní zpracování, data z ČSÚ <https://www.czso.cz/documents/10180/45926107/150141-1707.pdf/246e9be1-a6e2-4166-a8a9-8141488df668?version=1.0>



Chemický průmysl patří mezi strategické obory české ekonomiky. V roce 2015 tvořil 14,2% spotřebitelského průmyslu.<sup>69</sup> Dynamický rozvoj zpracovatelského průmyslu v ČR potvrzuje i růst jeho podílu na tvorbě HPH, který v roce 2015 dosáhl 27,0 %, při meziročním zvýšení o 0,3 p. b. Při růstu celkové HPH o 3,9 % byl růst ZP více než dvojnásobný (8,0 %), z jednotlivých národohospodářských odvětví byl jeho příspěvek k meziroční změně nejvyšší (2,1 p. b.). ČR patří k zemím s nejvyšším podílem zpracovatelského průmyslu na HPH, v rámci zemí EU 28 se řadí hned za Irsko.

Obrat chemického průmyslu v posledních letech roste. Avšak v porovnání s jinými odvětvími se procento chemického průmyslu z celkového obrátu ČR každoročně snižuje. **Error! Reference source not found.** zobrazuje množství zaměstnanců v jednotlivých odvětvích chemického průmyslu. Množství zaměstnanců v chemickém průmyslu nepodléhá velkým výkyvům a konstantně se pohybuje kolem 4% celkové zaměstnanosti ČR. Od roku 2009 lze zaznamenat menší nárůst.

Tabulka 25 Struktura zaměstnanosti v chemickém průmyslu v ČR<sup>70</sup>

V tisíci osobách	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Zaměstnanost v ČR	4764	4828	4922	5003	4934	4885	4872	4890	4937	4974	5042
Výroba papíru a výrobků z papíru	22	22	23	22	20	20	19	19	19	19	20
Výroba koksu a rafinovaných ropných produktů	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2
Výroba chemických látek a chemických přípravků	33	32	32	32	29	29	29	29	29	29	30
Výroba základních farmaceutických výrobků a farmaceutických přípravků	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	9
Výroba pryžových a plastových výrobků	79	86	91	89	77	79	81	81	81	82	87
Výroba ostatních nekovových minerálních výrobků	78	75	75	70	58	56	56	57	56	57	59
Celkem v chemickém průmyslu	225	228	234	226	197	197	197	198	197	199	207
Procento v chemickém průmyslu	4,72%	4,72%	4,75%	4,52%	3,99%	4,03%	4,04%	4,05%	3,99%	4,00%	4,11%

Reálné množství exportu chemického průmyslu od roku 2009 vzrostlo na dvojnásobek. Avšak podobně jako u celkového obrátu chemického průmyslu se procentuální podíl snížil.

Chemický průmysl je v České republice koncentrován do velkých výrobních komplexů hlavně v blízkosti zdrojů. V Čechách je to Polabská chemická oblast (od Ústí nad Labem až po Hradec Králové). Na Moravě je to Moravská chemická oblast (hlavně na středním a dolním toku řeky Moravy). Pro zpracování ropy je důležitá blízkost ropovodů (Litvínov, Kralupy nad Vltavou).<sup>71</sup> V žebříčku českých firem řazených dle zisku společnosti se z chemického průmyslu umístil v první 50 pouze Unipetrol, a.s. se ziskem 98 mld. Kč.<sup>72</sup>

<sup>69</sup> Zdroj: Výsledky chemického průmyslu ČR 2015 (ZCHFP)

<sup>70</sup> Zdroj: Vlastní zpracování, data z ČSÚ <https://www.czso.cz/documents/10180/45926107/150141-1707.pdf/246e9be1-a6e2-4166-a8a9-8141488df668?version=1.0>

<sup>71</sup> Zdroj: Czech <http://www.czech.cz/cz/Podnikani/Firmy-v-CR/Chemicky-prumysl-v-CR>

<sup>72</sup> Zdroj: Czech Top 100 [www.czechtop100.cz/czech-top-100/](http://www.czechtop100.cz/czech-top-100/)

Tabulka 26 Struktura exportu chemického průmyslu ČR<sup>73</sup>

v mil. Kč	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
<b>Export ČR</b>	2131339	2532797	2878691	3072598	3174704	3628826	3883249
<b>Výroba koksu a rafinovaných ropných produktů</b>	15 691	30 107	34 652	39 074	37 316	42 283	38 410
<b>Výroba chemických látek a chemických přípravků</b>	132 956	117 178	139 315	151 727	157 958	172 479	159 747
<b>Výroba základních farmaceutických výrobků a farmaceutických přípravků</b>	102 594	32 890	33 188	33 908	38 946	57 356	58 876
<b>Výroba pryžových a plastových výrobků</b>	50 860	118 429	134 224	143 228	151 911	170 867	182 268
<b>Celkem v chemickém průmyslu</b>	<b>302 101</b>	<b>298 604</b>	<b>341 379</b>	<b>367 937</b>	<b>386 131</b>	<b>442 985</b>	<b>439 301</b>
<b>Procento v chemickém průmyslu</b>	<b>14,2%</b>	<b>11,8%</b>	<b>11,9%</b>	<b>12,0%</b>	<b>12,2%</b>	<b>12,2%</b>	<b>11,3%</b>

Mezi nejvýznamnější chemické závody v ČR patří:

- **Základní chemie:** Spolana Neratovice, **Lovochema Lovosice**, **Spolchemie Ústí nad Labem**, **Setuza Ústí nad Labem**, Hexion Specialty Chemicals Sokolov, Syntezia Pardubice, Synthos (dříve Kaučuk) Kralupy nad Vltavou, Deza Valašské Meziříčí, Precheza Přerov, BorsdoChem MCHZ Ostrava, Fosfa Břeclav atd.
- **Petrochemie:** Unipetrol, **Česká rafinérská Litvínov** a Kralupy nad Vltavou, Paramo Pardubice a Kolín, Benzina.
- **Farmaceutický a kosmetický:** Zentiva Praha, Galena Opava, **Chemopharma Ústí nad Labem**, Dermacol Praha.
- **Gumárenský:** Kaučuk Kralupy nad Vltavou, Barum Otrokovice, Gumotex Břeclav, Gumárny Zubří.
- **Plasty:** Fatra Napajedla, Technoplast Chropyně, Plastimat Liberec, Advanced Plastics Vrbno pod Pradědem.
- **Papírenský:** Papírny Větrník, **Papírny Štětí**.<sup>74</sup>
- **Dalšími významnými podniky:** Synthomer v Sokolově (dříve Chemické závody Sokolov), Lučební závody a Lučební závody Draslovka v Kolíně, Polymer Institut Brno, Synthos v Blansku, Teva v Opavě a další.

Český chemický průmysl se dokázal vypořádat s následky finanční krize let 2009-2012 tím, že optimalizoval svá produktová portfolia, provedl nezbytné procesní a organizační restrukturalizace a dokázal reagovat na nově vznikající tržní příležitosti ve světě. Významným prvkem bylo, že dokázal zvýšit svoji inovační výkonnost, jak optimalizací technologií v komoditním chemickém průmyslu, tak i implementací flexibilních výrobních programů v oblasti specializovaného chemického průmyslu. Přispívá k tomu i významná provázanost rafinérského a petrochemického odvětví. Níže uvedená tabulka znázorňuje meziroční změny v chemickém průmyslu.

**Produkce ve výrobě chemických látek a chemických přípravků** v roce 2016 klesla meziročně o 7,0 %. K nejvýraznějšímu poklesu tržeb o 13,1 % došlo ve výrobě chemických látek a chemických přípravků (CZ-NACE 20). Toto odvětví bylo v srpnu 2015 postiženo požárem etylénové jednotky Unipetrolu s následným odstavením petrochemické výroby ve výrobním závodě Litvínov – Záluží, která byla plně obnovena až koncem října 2016. V květnu 2016 došlo ještě k další mimořádné události na jednotce fluidního katalytického krakování a k zastavení výroby v rafinérii společnosti Unipetrol RPA v Kralupech nad Vltavou. Odstávku rafinérie dokončila a obnovila zpracování ropy také v říjnu 2016. Celkové zakázky odvětví byly meziročně nižší o 11,5 % (v roce 2015 -12,5 %), z toho zahraniční o 8,6 % (v roce 2015 -3,1 %) a domácí o 17,3 % (v roce 2015 -26,9 %).<sup>75</sup>

<sup>73</sup> Zdroj: Vlastní zpracování, data z ČSÚ [https://www.czso.cz/csu/czso/vzoznu\\_cr](https://www.czso.cz/csu/czso/vzoznu_cr)

<sup>74</sup> Zdroj: Czech <http://www.czech.cz/cz/Podnikani/Firmy-v-CR/Chemicky-prumysl-v-CR>

<sup>75</sup> Zdroj: MPO [https://www.mpo.cz/assets/cz/rozcestnik/analyticke-materialy-a-statistiky/analyticke-materialy/2017/7/Analiza\\_2016.pdf](https://www.mpo.cz/assets/cz/rozcestnik/analyticke-materialy-a-statistiky/analyticke-materialy/2017/7/Analiza_2016.pdf)

**Výroba pryžových a plastových výrobků** (CZ-NACE 22) patří v ČR k důležitým oddílům zpracovatelského průmyslu. Tržby oddílu dlouhodobě rostou, sektor zaměstnává stabilně mezi 70 až 80 tisíci lidí a počet firem se pohybuje kolem 3500 jednotek. Je zde mnoho firem se zahraniční účastí. Dlouhodobě dosahuje vyšší dynamiky růstu tržeb. V roce 2016 se její tržby zvýšily o 3,1 %, na tržbách průmyslu se podílela 6,4 %. Patří mezi významné dodavatele pro další odvětví zpracovatelského průmyslu, k nimž patří zejména automobilový průmysl a výroba elektrických zařízení. Je i důležitým dodavatelem pro stavebnictví, obalový průmysl a drobné spotřebitele. Odvětví výroby pryže a plastických hmot zahrnuje dva obory – výrobu pryžových výrobků, která vykázala nepatrný pokles a výrobu plastových výrobků, která naopak dosáhla slušný růst. Podle objemu tržeb je významnější výroba plastových výrobků.<sup>76</sup>

Tabulka 27 Vývoj chemického průmyslu u organizací s 50 a více zaměstnanci - meziroční změny v %<sup>77</sup>

	průmyslová produkce				tržby z prodeje				počet zaměstnanců			
	2005	2010	2015	2016	2005	2010	2015	2016	2005	2010	2015	2016
Výroba koksu a rafinovaných ropných produktů	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Výroba chemických látek a chem. přípravků		8,0%	5,7%	7,0%		26,2%	12,5%	13,1%		-3,4%	2,5%	1,9%
Výroba základních farmaceutických výrobků a farmaceutických přípravků	7,0%	13,1%	8,9%	2,3%	5,7%	8,5%	6,6%	-1,4%	0,7%	-4,8%	1,0%	4,4%
Výroba pryžových a plastových výrobků	11,5%	9,5%	9,8%	4,9%	12,6%	9,4%	8,4%	3,1%	7,3%	0,4%	7,4%	6,1%
Výroba ostatních nekov. minerálních výrobků	-1,5%	-3,7%	5,9%	0,2%	3,1%	-6,7%	6,7%	0,3%	-0,1%	10,2%	4,3%	1,1%

**Vývoj domácích zakázek** byl v roce 2016 značně ovlivněn pokračujícím poklesem nových zakázek chemického průmyslu o 17,3 % (v roce 2015 klesly o 26,9 %), v důsledku mimořádných událostí ve dvou společnostech Unipetrolu (viz výše). Zakázky klesaly rovněž ve výrobě základních farmaceutických výrobků a farmaceutických přípravků o 15,0 % (v roce 2015 rostly o 34,6 %). Nové **zakázky ze zahraničí** v roce 2016 klesly méně než nové zakázky z tuzemska. Největší meziroční poklesy byly také v chemickém průmyslu, a sice o 8,6 % (v roce 2015 o 3,1 %) a v odvětví výroby základních farmaceutických výrobků a farmaceutických přípravků o 3,3 % (v roce 2015 +3,8 %).<sup>78</sup>

Největší část osob z odvětví Chemický, farmaceutický a rafinérský průmysl je zaměstnána v Ústeckém kraji. V tomto kraji pracuje téměř 19 % ze všech zaměstnaných z tohoto odvětví. Dalších téměř 17 % pracuje ve Středočeském kraji, více než 12 % v Jihomoravském kraji, téměř 10 % v Praze a více než 9 % v Pardubickém kraji. V porovnání s ostatními odvětvími je geografická koncentrace tohoto odvětví v krajích ČR vysoká. Geografická exkluzivita tohoto odvětví je v ČR velmi nízká. Největší podíl na celkovém počtu zaměstnaných v kraji má toto odvětví v Ústeckém kraji, kde tvoří Chemický, farmaceutický a rafinérský průmysl téměř 3 % ze všech zaměstnaných v kraji.<sup>79</sup>

#### 4.1.4 Největší hráči chemického průmyslu

Z top 50 chemických podniků světa<sup>80</sup> za rok 2016 sídlí 18 společností na území Evropy, 12 v USA a 8 v Japonsku. V současné době patří mezi největší hráče chemického průmyslu hlavně společnosti z USA, Německa, Nizozemí, Švýcarska, Japonska a z Jižní Koreji. Mezi top 50 chemických společností se dále umístily společnosti z Belgie, Brazílie, Číny, Francie, Indie, JAR, Norska, Rakouska, Saudské Arábie, Taiwanu, Thajska a Velké Británie. Celkový prodej top 50 zemí v roce 2016 klesl o 4,4% avšak celkový zisk vzrostl na \$744.3 mld.

<sup>76</sup> Zdroj: MPO [https://www.mpo.cz/assets/cz/rozcestnik/analyticke-materialy-a-statistiky/analyticke-materialy/2017/7/Analyza\\_2016.pdf](https://www.mpo.cz/assets/cz/rozcestnik/analyticke-materialy-a-statistiky/analyticke-materialy/2017/7/Analyza_2016.pdf)

<sup>77</sup> Zdroj: MPO [https://www.mpo.cz/assets/cz/rozcestnik/analyticke-materialy-a-statistiky/analyticke-materialy/2017/7/Analyza\\_2016.pdf](https://www.mpo.cz/assets/cz/rozcestnik/analyticke-materialy-a-statistiky/analyticke-materialy/2017/7/Analyza_2016.pdf)

<sup>78</sup> Zdroj: vlastní zpracování na základě dat MPO [https://www.mpo.cz/assets/cz/rozcestnik/analyticke-materialy-a-statistiky/analyticke-materialy/2017/7/Analyza\\_2016.pdf](https://www.mpo.cz/assets/cz/rozcestnik/analyticke-materialy-a-statistiky/analyticke-materialy/2017/7/Analyza_2016.pdf)

<sup>79</sup> <http://www.infoabsolvent.cz/Temata/ClanekAbsolventi/8-8-66>

<sup>80</sup> Společnost Chemical&Engineering News každoročně sestavuje žebříček Top 50 chemických podniků světa, jež hodnotí celkové množství prodeje firem.

Tabulka 28 Top 50 společností v chemickém průmyslu v roce 2016 ve světě<sup>81</sup>

Pořadí	Název společnosti	Země	Oblast
1.	<b>BASF</b>	Německo	Různorodé
2.	<b>Dow Chemical</b>	USA	Různorodé
3.	<b>Sinopec</b>	Čína	Petrochemický
4.	<b>SABIC</b>	Saudská Arábie	Petrochemický
5.	<b>Formosa Plastics</b>	Taiwan	Petrochemický
6.	<b>ExxonMobil</b>	USA	Petrochemický
7.	<b>LyondellBasell</b>	Nizozemí	Petrochemický
8.	<b>Ineos Group Holdings</b>	Švýcarsko	Petrochemický
9.	<b>Mitsubishi Chemical</b>	Japonsko	Různorodé
10.	<b>DuPont</b>	USA	Různorodé
11.	<b>Air Liquide</b>	Francie	Průmyslové plyny
12.	<b>LG Chem</b>	Jižní Korea	Různorodé
13.	<b>Toray Industries</b>	Japonsko	Různorodé
14.	<b>Linde</b>	Německo	Průmyslové plyny
15.	<b>AkzoNobel</b>	Nizozemí	Různorodé
16.	<b>PPG Industries</b>	USA	Různorodé
17.	<b>Evonik Industries</b>	Německo	Různorodé
18.	<b>Reliance Industries</b>	Indie	Petrochemický
19.	<b>Braskem</b>	Brazílie	Petrochemický
20.	<b>Sumitomo Chemical</b>	Japonsko	Petrochemický
21.	<b>Covestro</b>	Německo	Různorodé
22.	<b>Solvay</b>	Belgie	Zvláštní chemikálie
23.	<b>Yara</b>	Norsko	Agrochemikálie
24.	<b>Lotte Chemical</b>	Jižní Korea	Petrochemický
25.	<b>Mitsui Chemicals</b>	Japonsko	Různorodé
26.	<b>Bayer</b>	Německo	Různorodé
27.	<b>Praxair</b>	USA	Průmyslové plyny
28.	<b>Shin-Etsu Chemical</b>	Japonsko	Různorodé
29.	<b>Huntsman Corp.</b>	USA	Různorodé
30.	<b>Syngenta</b>	Švýcarsko	Agrochemikálie
31.	<b>Eastman Chemical</b>	USA	Různorodé
32.	<b>Asahi Kasei</b>	Japonsko	Různorodé
33.	<b>DSM</b>	Nizozemí	Zvláštní chemikálie
34.	<b>Air Products</b>	USA	Průmyslové plyny
35.	<b>Lanxess</b>	Německo	Různorodé

<sup>81</sup> Zdroj: Vlastní zpracování na základě informací Global Top 50 Chemical Companies. Chemical & Engineering News. American Chemical Society <http://cen.acs.org/sections/global-top-50.html>

36.	<b>Chevron Phillips</b>	USA	Petrochemický
37.	<b>Arkema</b>	Francie	Různorodé
38.	<b>Borealis</b>	Rakousko	Petrochemický
39.	<b>Hanwha Chemical</b>	Jižní Korea	Různorodé
40.	<b>Ecolab</b>	USA	Zvláštní chemikálie
41.	<b>Indorama</b>	Thajsko	Petrochemický
42.	<b>Mosaic</b>	USA	Agrochemikálie
43.	<b>Sasol</b>	JAR	Petrochemický
44.	<b>DIC</b>	Japonsko	Zvláštní chemikálie
45.	<b>Tosoh</b>	Japonsko	Různorodé
46.	<b>SK Innovation</b>	Jižní Korea	Petrochemický
47.	<b>Johnson Matthey</b>	Velká Británie	Zvláštní chemikálie
48.	<b>Lubrizol</b>	USA	Zvláštní chemikálie
49.	<b>PTT Global Chemical</b>	Thajsko	Petrochemický
50.	<b>Clariant</b>	Švýcarsko	Zvláštní chemikálie

Z top 50 chemických podniků v ČR sídlí pouze 3 v Ústeckém kraji. V následující tabulce jsou podniky sídlící v Ústeckém kraji zvýrazněny oranžově.

*Tabulka 29 Top 50 společností v chemickém průmyslu v roce 2015/2016 v ČR<sup>82</sup>*

Pořadí	Název firmy	Kraj	Obor	Roční obrát v mil. Kč
1	<b>Unipetrol RPA, s.r.o.</b>	Ústecký kraj	Výroba plastů v primárních formách	82710
2	<b>Continental Barum, s.r.o.</b>	Zlínský kraj	Výroba pryžových pláště a duší; protektorování pneumatik	68291
3	<b>Continental HT Tyres, s.r.o.</b>	Zlínský kraj	Výroba pryžových pláště a duší; protektorování pneumatik	18012
4	<b>Continental výroba pneumatik, s.r.o.</b>	Zlínský kraj	Výroba pryžových pláště a duší; protektorování pneumatik	13975
5	<b>Synthos Kralupy, a.s.</b>	Středočeský kraj	Výroba plastů v primárních formách	12370
6	<b>Juventus, s.r.o.</b>	Liberecký kraj	Výroba ostatních plastových výrobků	11074
7	<b>Teva Czech Industries, s.r.o.</b>	Moravskoslezský kraj	Výroba farmaceutických přípravků	10357
8	<b>Deza, a.s.</b>	Zlínský kraj	Výroba ostatních základních organických chemických látek	8326
9	<b>Mitas, a.s.</b>	Hlavní město Praha	Výroba pryžových pláště a duší; protektorování pneumatik	8189
10	<b>Viscofan CZ, s.r.o.</b>	Jihočeský kraj	Výroba plastových desek, fólií, hadic, trubek a profilů	6591
11	<b>Zentiva, k.s.</b>	Hlavní město Praha	Výroba farmaceutických přípravků	6094
12	<b>Linde Gas, a.s.</b>	Hlavní město Praha	Výroba technických plynů	5885
13	<b>Lovochemie, a.s.</b>	Ústecký kraj	Výroba hnojiv a dusíkatých sloučenin	5644

<sup>82</sup> Zdroj: Databáze Albertina

14	<b>Silon, s.r.o.</b>	Jihočeský kraj	Výroba plastů v primárních formách	5640
15	<b>ITW Pronovia, s.r.o.</b>	Kraj Vysočina	Výroba ostatních plastových výrobků	5386
16	<b>BorsodChem Mchz, s.r.o.</b>	Moravskoslezský kraj	Výroba ostatních základních organických chemických látek	4707
17	<b>Hartmann - Rico, a.s.</b>	Jihomoravský kraj	Výroba farmaceutických přípravků	4567
18	<b>Synthesia, a.s.</b>	Pardubický kraj	Výroba barviv a pigmentů	4557
19	<b>Spolek pro chemickou a hutní výrobu, a.</b>	Ústecký kraj	Výroba plastů v primárních formách	4490
20	<b>Spolana, a.s.</b>	Středočeský kraj	Výroba plastů v primárních formách	4166
21	<b>Fosfa, a.s.</b>	Jihomoravský kraj	Výroba jiných základních anorganických chemických látek	4091
22	<b>Fatra, a.s.</b>	Zlínský kraj	Výroba plastových desek, fólií, hadic, trubek a profilů	3852
23	<b>Precheza, a.s.</b>	Olomoucký kraj	Výroba barviv a pigmentů	3837
24	<b>Synthomer, a.s.</b>	Karlovarský kraj	Výroba jiných základních organických chemických látek	3745
25	<b>Vibracoustic CZ, s.r.o.</b>	Středočeský kraj	Výroba ostatních pryžových výrobků	3540
26	<b>Devro, s.r.o.</b>	Liberecký kraj	Výroba plastových desek, fólií, hadic, trubek a profilů	3291
27	<b>Indet Safety Systems, a.s.</b>	Zlínský kraj	Výroba výbušnin	3107
28	<b>Rubena a. s.</b>	Královéhradecký kraj	Výroba ostatních pryžových výrobků	3076
29	<b>Gerresheimer Horsovsky Tyn, s.r.o.</b>	Plzeňský kraj	Výroba ostatních plastových výrobků	3017
30	<b>Semperflex Optimitt, s.r.o.</b>	Moravskoslezský kraj	Výroba ostatních pryžových výrobků	3006
31	<b>Alfmeier CZ, s.r.o.</b>	Plzeňský kraj	Výroba ostatních plastových výrobků	3002
32	<b>Saar Gummi Czech, s.r.o.</b>	Královéhradecký kraj	Výroba ostatních pryžových výrobků	2949
33	<b>Gumotex, a.s.</b>	Jihomoravský kraj	Výroba plastových desek, fólií, hadic, trubek a profilů	2819
34	<b>Lohmann &amp; Rauscher, s.r.o.</b>	Jihomoravský kraj	Výroba farmaceutických přípravků	2741
35	<b>Mölnlycke Health Care Klinipro, s.r.o.</b>	Moravskoslezský kraj	Výroba farmaceutických přípravků	2697
36	<b>Hutchinson, s.r.o.</b>	Plzeňský kraj	Výroba ostatních pryžových výrobků	2506
37	<b>PRO.MED.CS Praha, a.s.</b>	Hlavní město Praha	Výroba farmaceutických přípravků	2280
38	<b>BKR ČR, s.r.o.</b>	Jihomoravský kraj	Výroba plastových výrobků pro stavebnictví	2280
39	<b>CS Cabot, s.r.o.</b>	Zlínský kraj	Výroba jiných základních anorganických chemických látek	2211
40	<b>Paramo, a.s.</b>	Pardubický kraj	Výroba rafinovaných ropných produktů	2196
41	<b>Butadien Kralupy, a.s.</b>	Středočeský kraj	Výroba jiných základních organických chemických látek	2184
42	<b>Schwan Cosmetics CR, s.r.o.</b>	Jihočeský kraj	Výroba parfémů a toaletních přípravků	2104
43	<b>Eftec (Czech Republic), a.s.</b>	Zlínský kraj	Výroba nátěrových barev, laků a jiných nátěrových materiálů, tiskařských barev a tmelů	1981

44	<b>Lonza Biotec, s.r.o.</b>	Středočeský kraj	Výroba základních farmaceutických výrobků	1921
45	<b>A.Raymond Jablonec, s.r.o.</b>	Liberecký kraj	Výroba ostatních plastových výrobků	1880
46	<b>greiner packaging slušovice, s.r.o.</b>	Zlínský kraj	Výroba plastových obalů	1776
47	<b>Agro CS, a.s.</b>	Královéhradecký kraj	Výroba hnojiv a dusíkatých sloučenin	1750
48	<b>Glenmark Pharmaceuticals, s.r.o.</b>	Hlavní město Praha	Výroba farmaceutických přípravků	1715
49	<b>Austin Detonator, s.r.o.</b>	Zlínský kraj	Výroba výbušnin	1697
50	<b>Fraenkische CZ, s.r.o.</b>	Kraj Vysočina	Výroba plastových desek, fólií, hadic, trubek a profilů	1668

## 4.2 Současný právní rámec pro chemický průmysl

Legislativní normy v chemickém průmyslu ovlivňují oblasti jako je ochrana životního prostředí, bezpečnost práce a zdravotní nezávadnost výrobků. **Error! Reference source not found.** přináší základní přehled legislativy ovlivňující chemický průmysl v ČR. Njedná se o úplný výpis všech zákonů a nařízení vztahujících se k chemickému průmyslu.

Tabulka 30 Přehled základní legislativy ovlivňující chemický průmysl v ČR

zákony	Zn. č. 61/2014 Sb. <b>Chemický zákon</b> (kterým se mění <b>350/2011</b> Sb. o chemických látkách a chemických směsích)	Chemický zákon upravuje práva a povinnosti právnických osob a podnikajících fyzických osob při: 1. výrobě, klasifikaci, zkoušení nebezpečných vlastností, balení, označování, uvádění na trh, používání, vývozu a dovozu chemických látek nebo látek obsažených ve směsích nebo předmětech, 2. klasifikaci, zkoušení nebezpečných vlastností, balení, označování a uvádění na trh chemických směsí na území ČR, 3. správné laboratorní praxi, 4. působnosti správních orgánů při zajišťování ochrany před škodlivými účinky látek a směsí
	Zn. č. 224/2015 <b>Zákon o prevenci závažných havárií</b>	O prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými směsmi
Vyhlášky	Vyhláška č. 405/2011 Sb.	Vyhláška o průmyslové bezpečnosti
	Vyhláška č. 285/2010 Sb. + 249/2012 + 158/2011	O podrobnostech nakládání s elektrozařízeními a elektroodpady a o bližších podmínkách financování nakládání s nimi
	Vyhláška č. 163/2012 Sb.	O zásadách správné laboratorní praxe
	Vyhláška č. 61/2013 Sb.	O rozsahu informací poskytovaných o chemických směsích, které mají některé nebezpečné vlastnosti
	Vyhláška č. 125/2015	Vyhláška, kterou se stanoví požadavky na měřicí systémy pro kapaliny jiné než voda označované značkou EHS
	Vyhláška 12/1988 Sb.	Základní podmínky dodávky výrobků chemického průmyslu
	Vyhláška 72/1988 Sb.	Vyhláška Českého báňského úřadu o výbušninách
	Vyhláška 118/2003	vyhláškou se určují vyhrazená tlaková zařízení a stanoví některé podmínky k zajištění jejich bezpečnosti
	Vyhláška 26/1982 Sb.	Vyhláška Státní arbitráže Československé socialistické republiky, kterou se vydávají základní podmínky dodávky výrobků chemického průmyslu
	Vyhláška 21/1963 Sb. + 105/1962 Sb. + 109/1961 Sb.	Základní podmínky dodávky výrobků chemických, gumárenských a osinkových a výrobků průmyslu celulózy a papíru
Nařízení vlády	Nařízení vlády 391/2016 Sb. + 481/2012 Sb.	Nařízení vlády o omezení používání některých nebezpečných látek v elektrických a elektronických zařízeních
	Nařízení ministra chemického průmyslu 110/1952 Sb.	Nařízení ministra chemického průmyslu o nevyužitých odpadních a upotřebených olejích mazacích
	Nařízení vlády 219/2016 Sb.	Nařízení vlády o posuzování shody tlakových zařízení při jejich dodávání na trh
EU nařízení	Nařízení č. 649/2012/EU o vývozu a dovozu nebezpečných chemických látek <b>PIC</b>	Rotterdamskou úmluvu o postupu předchozího souhlasu pro určené nebezpečné chemické látky a pesticidy v mezinárodním obchodu
	Nařízení č. 648/2004/ES o detergentech	Harmonizuje pravidla pro uvádění detergentů a povrchově aktivních látek na trh
	Nařízení č. 440/2008/ES o zkušebních metodách dle nařízení REACH	Metody pro stanovení fyzikálně-chemických vlastností, metody pro stanovení toxicity a jiných účinků na zdraví, metody stanovení ekotoxicity

Nařízení č. 1907/2006/ES o registraci, hodnocení, povolování a omezování chemických látek <b>REACH</b>	Výrobci, dovozci i uživatelé musí zajistit, že nevyrábějí, neuvádějí na trh nebo nepoužívají látky, které působí nepříznivě na lidské zdraví a životní prostředí
Nařízení č. 1272/2008/ES o klasifikaci, označování a balení látek a směsí <b>CLP</b>	kritéria pro klasifikaci látek a směsí a pravidel pro označování a balení nebezpečných látek a směsí

### 4.2.1 Agentura ECHA

V roce 2007 byla zřízena speciální agentura EU nazvaná **Evropská agentura pro chemické látky ECHA**, která **usiluje o zajištění bezpečného používání chemických látek**. Tato agentura byla vytvořena s cílem lépe kontrolovat nebezpečné chemické látky, chránit lidské zdraví a životní prostředí. Agentura se zároveň zasazuje o rozvoj konkurenceschopnosti a podporu inovací v chemickém průmyslu. Agentura pomáhá jednotlivým podnikům s implementací a dodržováním legislativy EU týkající se chemických látek jako je např. nařízení REACH, CLP, PIC a další po vědecké, technické i administrativní stránce.

Agentura ECHA je zároveň kontaktním místem pro registraci látek vzbuzujících mimořádné obavy (látky SVHC).

### 4.2.2 Látky SVHC

**Látky vzbuzující mimořádné obavy** (označovány jako **SVHC – Substances of Very High Concern**) jsou látky, které mají velmi závažné a často nevratné účinky na lidské zdraví a životní prostředí. Jejich výroba, distribuce a použití bývá omezeno, podmíněno nebo zcela zakázáno. Nejčastěji se jedná o látky karcinogenní, mutagenní, toxické pro reprodukci a o látky persistentní. Členské státy EU mohou navrhnout, aby byla daná látka identifikována jako látka SVHC. Výbor členských států shromažďuje návrhy a připomínky a následně rozhoduje o zařazení látek mezi látky SVHC a o tom, zda bude její produkce podmíněna, omezena nebo zcela zakázána. Evropská chemická agentura ECHA na svých webových stránkách zveřejňuje seznam látek SVHC (<https://echa.europa.eu/cs/candidate-list-table>). Důvodem vytvoření klasifikace látek SVHC je snaha o snížení rizik plynoucích z daných látek, o jejich kontrolu a postupné nahrazení jinými vhodnějšími látkami a technologiemi.

### 4.2.3 Nařízení REACH

Dlouhodobým cílem EU je snížení rizik plynoucích z nebezpečných chemických látek a přípravků a zvýšení ochrany lidského zdraví a životního prostředí. Evropská komise vydala v roce 2001 materiál nazvaný Bílá kniha strategie pro budoucí chemickou politiku. Výsledkem Bílé knihy se stalo nařízení REACH (Registration, Evaluation, Authorisation and Restrictions of Chemicals), **kteřé stanovuje postupy registrace a vyhodnocování chemických látek, které by mohly mít nežádoucí dopad na lidské zdraví a životní prostředí. Stanovuje povinnost registrovat nebezpečné látky jako látky SVHC**. Cílem je v dlouhodobém horizontu nahradit nejnebezpečnější látky látkami méně nebezpečnými. Jednotlivé chemické společnosti jsou povinny registrovat nebezpečné látky, s kterými pracují nebo které produkují.

Legislativně bylo nařízení REACH zakotveno v Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1907/2006 o registraci, hodnocení, povolování a omezování chemických látek, o zřízení Evropské agentury pro chemické látky, o změně směrnice 1999/45/ES a o zrušení nařízení Rady (EHS) č. 793/93, nařízení Komise (ES) č. 1488/94, směrnice Rady 76/769/EHS a směrnic Komise 91/155/EHS, 93/67/EHS, 93/105/ES a 2000/21/ES<sup>83</sup>, které vstoupilo v platnost dne 1. června 2007. Nařízení REACH upravuje v Nařízení Komise (ES) č. 440/2008 ze dne 30. května 2008 zkušební metody podle nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1907/2006 o registraci, hodnocení, povolování a omezování chemických látek.<sup>84</sup> Nařízení REACH (hlava II a III) obsahuje pro účely registrace látek ustanovení, která vyžadují, aby výrobci a dovozci sdíleli údaje a společně předkládali informace agentuře. Za tímto účelem bylo 5. ledna 2016 přijato Prováděcí nařízení Komise (EU) 2016/9 o společném předkládání a sdílení údajů v souladu s nařízením Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1907/2006<sup>85</sup>. Výši poplatků stavuje Nařízení Komise (ES) č. 340/2008 ze dne 16. dubna 2008

<sup>83</sup> Zdroj: Eur-lex <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:02006R1907-20161011&from=EN>

<sup>84</sup> Zdroj: Eur-lex <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:02008R0440-20160304>

<sup>85</sup> Zdroj: Eur-lex <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016R0009&qid=1453380621080&from=CS>



o poplatcích a platbách Evropské agentuře pro chemické látky podle nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1907/2006 o registraci, hodnocení, povolování a omezování chemických látek (REACH).<sup>86</sup>

#### 4.2.4 Nařízení PIC

Dovoz a vývoz určitých nebezpečných chemických látek upravuje Nařízení o předchozím souhlasu (PIC, nařízení (EU) 649/2012), které vstoupilo v platnost 1. března 2014. **Nařízení si stanovuje za cíl podpořit sdílenou zodpovědnost zemí EU vůči třetím zemím v otázce mezinárodních obchodu s nebezpečnými chemickými látkami.** Dle nařízení PIC mají společnosti produkující a distribuující nebezpečné chemické látky mimo země EU povinnost poskytovat informace třetím zemím o způsobech bezpečného skladování, dopravy, používání a likvidace dané nebezpečné chemické látky a tím snížit riziko dopadů nebezpečných chemických látek na životní prostředí a lidské zdraví. Některé nebezpečné chemické látky podléhají oznámení o vývozu a oznámení o výslovném souhlasu. Nařízení PIC dále upravuje způsob balení a označování všech chemických látek. Chemické látky, které jsou obsaženy v léčivých přípravcích, radioaktivních materiálech, odpadech, chemických zbraních, potravinách a potravinářských přídatných látkách, krmivech, geneticky modifikovaných organismech a léčivech, jsou regulovány jinými právními předpisy EU, a nepatří tedy do působnosti nařízení PIC.

#### 4.2.5 Nařízení CLP

V červnu 2015 bylo přijato Nařízení o klasifikaci, označování a balení (ES č. 272/2008) všeobecně označováno jako jako nařízení CLP. **Nařízení CLP vychází z dlouhodobého cíle EU snížit rizika spojená s produkcí, distribucí a používáním nebezpečných chemických látek.** Nařízení CLP doplnilo nařízení REACH a od 1. června 2015 je jediným platným právním předpisem v EU pro klasifikaci a označování chemických látek a směsí. **Cílem Nařízení CLP je zajištění bezpečnějšího pohybu chemických látek v EU i mimo její hranice.** Dle Nařízení CLP mají výrobci, dovozci i následní uživatelé chemických látek povinnosti danou látku stanoveným způsobem klasifikovat, zabalit a označit. Nařízení CLP stanovuje, dle jakých kritérií je látka označena jako nebezpečná. Míra nebezpečí látek je klasifikována v oblasti fyzikální, dle dopadů na lidské zdraví a dle dopadů na životní prostředí. Nebezpečné látce je následně přiřazena třída a kategorie. Dle přiřazené třídy a kategorie jsou stanoveny postupy, jak s danou látkou nakládat, jak ji balit a jak ji označovat. Tento postup přináší ostatním aktérům dodavatelského řetězce i konečným aktérům informaci a míře rizik spojených s používáním dané látky.

<sup>86</sup> Zdroj: Eur-lex <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/HTML/?uri=CELEX:02008R0340-20150625>

## 5 Očekávaný vývoj

Anotovaný seznam trendů vznikl jako výsledek rešerše a syntézy výběru zahraničních publikací, které se budoucími trendy zabývají. Do výběru byly zařazeny informační zdroje relevantní pro výzkumný, podnikový, veřejný sektor i mezinárodní instituce. Kritériem pro výběr informačních zdrojů bylo také stáří studie a její horizont. V neposlední řadě byl výběr zaměřen na obecnější technologické trendy, které budou ovlivňovat ekonomiky napříč všemi obory, a dále na technologie a trendy specifické pro oborové vymezení této studie – tj. vybrané obory chemického průmyslu. Jedná se o zdroje od renomovaných institucí, které se problematikou technologických trendů zabývají dlouhodobě, a vývoj pohledu na jednotlivé trendy lze v časové řadě prognóz sledovat i několik let zpětně.

U jednotlivých informačních zdrojů proběhla obsahová analýza, na jejímž základě byla sestavena databáze nejvýznamnějších budoucích trendů a technologií. Kromě jednotlivých metadat (autoři, rok vydání, klíčová slova, uvažovaný časový horizont působení trendu) byly analyzovány i jednotlivé metody identifikace a hodnocení významnosti trendů uvedených v jednotlivých informačních zdrojích. Na souboru identifikovaných trendů proběhla jejich syntéza, a to na základě obsahové podobnosti.

Z hlediska zadání se analýza trendů a technologií zaměřila na oblasti vymezené v zadávací dokumentaci, tj.

- 1) Trendy klíčové pro chemický průmysl.
- 2) Trendy ve specifických zadaných oblastech:
  - a. Odpady.
  - b. Emise.
  - c. Energetické zdroje.
  - d. Paliva.
  - e. Logistika.
  - f. Další změny právního rámce.
- 3) Technologické trendy.

V této struktuře jsou uspořádány následující kapitoly, obsahující první vyhodnocení všech identifikovaných zdrojů. Přehled vybraných klíčových zdrojů je k dispozici v příloze č. 1.

### 5.1 Vybrané společensko-environmentální trendy klíčové pro chemický průmysl

Celá řada aktuálních trendů, které mají vazbu také na chemický průmysl, se dotýká témat udržitelnosti a zejména cirkulární ekonomiky (např. obnovitelné suroviny, obnovitelné zdroje energie, zachycování a využití uhlíku, biorafinérie, bioplasty atd.).

#### 5.1.1 Cirkulární ekonomika (oběhové hospodářství)

Udržitelnost se stala životně důležitou součástí prakticky všech strategií průmyslu, včetně evropských chemických společností, což se odráží i v zájmu o tzv. cirkulární ekonomiku (česky: oběhové hospodářství). Důraz na oběhové hospodářství povede pravděpodobně k významným změnám – *pro chemické společnosti je to výzva, ale i příležitost, dokázat reagovat na všechny aspekty oběhového hospodářství, od výroby základních chemikálií, přes následující kroky rafinace, až do fáze využití (konečného) produktu.*

Oběhové hospodářství představuje komplexní systém optimalizující výrobní procesy a technologie, spotřebu a nakládání s přírodními zdroji i odpady, který významným způsobem ovlivní stávající systém odpadového hospodářství a využívání druhotných surovin. Základní ideou je, pokud využijeme suroviny ze 100 %, minimalizujeme negativní vlivy na životní prostředí.

V jeho pojetí představuje odpad nikoliv environmentální a ekonomickou zátěž, ale především příležitost a zdroj, který svým opakovaným využíváním přináší profit firmám, obcím, regionům a společnosti jako celku.

EK v balíčku k oběhovému hospodářství z prosince 2015 představila komplexní pohled na využívání zdrojů a navrženými opatřeními pokryla celý životní cyklus výrobků.<sup>87</sup> Balíček opatření EK nazvaný „Uzavření cyklu“ představuje cílovou podobu oběhového hospodářství a stanovuje mimo jiné nové recyklační cíle. Návrhy zahrnují opatření týkající se celého životního cyklu výrobků – od výroby a spotřeby, až po nakládání s odpady a trh s druhotnými surovinami. Zmíněný balíček oběhového hospodářství se konkrétně skládá z revidovaných směrnic v oblasti odpadů a uceleného Akčního plánu k oběhovému hospodářství.

**Životní cyklus výrobku je podle Akčního plánu dělen do pěti fází.**

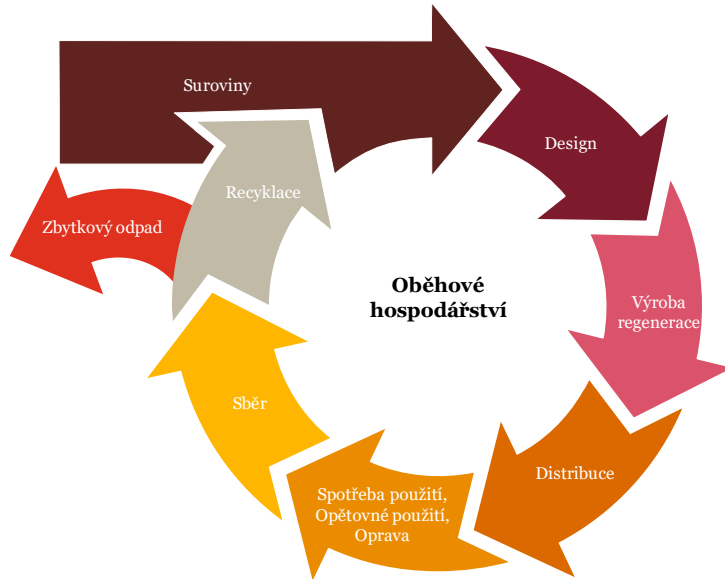
1) **výroba**, kde je potřeba akcentovat požadavky zejména na trvanlivost, opravitelnost a recyklovatelnost.

2) **spotřeba**, kde EK usiluje o důkladnější prosazování dlouhodobějších záruk, kromě jiného i pomocí programu Horizont 2020. Jedná se o rámcový program pro výzkum a inovace EU, platný pro období 2014 až 2020, zaměřený také na identifikaci problémů spojených se zastaráváním výrobků.

3) **procesy nakládání s odpady**, přičemž prioritním cílem je výrazně podpořit recyklaci odpadů a snížit množství odpadů ukládaných na skládkách.

4 a 5) **procesy zpracování a využití druhotných materiálů**, EK bude mimo jiné navrhovat revidované nařízení o hnojivech, nová opatření k usnadnění opětovného využívání vody a další rozvoj nedávno vytvořeného informačního systému o surovinách.

Obrázek 4 Oběhové hospodářství - princip



**Cesta k dosažení oběhového hospodářství: minimalizací těžeb surovin, dovozu surovin, spalování a skládkování odpadu.**

Trend/Technologie	<b>Oběhové hospodářství</b>
Charakter trendu	Společenský, technologický, ekonomický
Anotace	<p>Aktuálním trendem je změnit přístup k nakládání s odpady. Oproti lineárnímu přístupu, kdy byla surovina vytěžena, zpracována a vyhozena, oběhové hospodářství se snaží přetvořit co největší množství odpadu na suroviny vhodné k dalšímu použití. Oběhové hospodářství vychází z principu RESOLVE:</p> <p><b>RE</b>generate – alternativní a obnovitelné zdroje a suroviny.  <b>Share</b> – sdílení, znovupoužití výrobku, prodloužení životnosti.  <b>Optimise</b> – optimalizace výrobního procesu.  <b>Loop</b> – recyklace, znovupoužití materiálu, odstranění chemikálií z bioodpadu.  <b>Virtualise</b> – převedení fyzických výrobků do online podoby.  <b>Exchange</b> – použití nových technologií, pokročilých materiálů.</p> <p>Přetvořením odpadu na novou surovinu/výrobek dojde k jejímu opětovnému</p>

<sup>87</sup> Příklady dobré praxe při uplatňování principů oběhového hospodářství v ČR, MŽP 2016

	<p>začlenění do oběhové (cirkulární) ekonomiky. Již během navrhování designu výrobku by mělo být bráno v úvahu možné další využití výrobku. Snahou je zajistit co nejefektivnější využití vytěžené primární suroviny a tím omezit těžbu primárních surovin.</p> <p><b>(EKO)design / (Re)design</b>          Ekodesign představuje systematický proces, při kterém je výrobek od prvopočátku navrhován tak, aby měl co nejmenší negativní dopad na lidské zdraví a na životní prostředí. Kromě klasických vlastností jako je funkčnost, bezpečnost, ekonomičnost, je kladen velký důraz na environmentální profil výrobku. Během navrhování výrobku je zvažován jeho možný negativní dopad během celého životního cyklu, od získání surovin až po jeho recyklaci. Jakýkoliv možný negativní dopad je během fáze navrhování designu eliminován. Cílem ekodesignu je vytvoření produktu, jež je ve všech ohledech ekologicky šetrný.</p> <p>Jedná se o environmentálně preventivní strategii, která se snaží předcházet negativním dopadům v samém prvopočátku a je tak nástrojem trvale udržitelného rozvoje.</p> <p>Využití odpadu k dalším účelům se stává stále populárnější a dochází k němu stále častěji. Použitý výrobek je možno dále zpracovat 4 způsoby:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Recyklace:</b>              Procesem recyklace dochází k přetváření odpadního materiálu na materiál vhodný k dalšímu využití. Po přechodu na oběhové hospodářství je velký potenciál použít sekundární – recyklovaný odpad jako novou surovinu. Cílem je motivovat občany i podniky k třídění odpadu a následně co největší množství odpadu recyklovat a přetvořit na materiál vhodný k dalšímu použití.</li> <li><b>2. Upcyklace</b>              Upcyklace je proces, který přidává věcem určeným k likvidaci novou hodnotu. Při upcyklaci dochází k využití již použitých materiálů a výrobků, které by mohly skončit jako odpad. Rozdíl mezi recyklací a upcyklací je ve způsobu zpracování. Recyklací dochází k přetvoření odpadu na materiál vhodný k dalšímu zpracování. U upcyklace dochází k přetvoření již nesloužícího výrobku na výrobek jiný. Např. ze starého oblečení je možné ušít novou kabelku nebo starý šicí stroj je možné přetvořit na stůl. Pokud výrobek slouží ke stejnému účelu jako před jeho úpravou, nejedná se o upcyklaci, ale o renovaci.</li> <li><b>3. Re-use</b>              V posledním desetiletí se začíná těšit stále větší oblibě myšlenka opětovného využití a oprav starších produktů. Zvýšenému zájmu se těší různé internetové servery nabízející zboží z druhé ruky, bleší trhy, secondhandy a opravárenské kavárny (Repair Café). Dle studie institutu cirkulární ekonomiky až 1/3 produktů odložených do sběrných dvorů jako odpad, má potenciál k dalšímu využití.</li> <li><b>4. Energetické využití odpadu</b>              Pokud již není možné odpad žádným jiným způsobem znovu použít, či recyklovat, je vhodné zvážit možnost energetického využití odpadu v podobě spalování. U spalování je nutné zvážit, zda je daný materiál z hlediska dopadu na životní prostředí vhodné spálit.</li> </ol> <p>Upcyklace a re-use oddalují vznik odpadu, recyklace a energetické využití se zaměřují na využití odpadu. Výše zmíněné principy nakládání s již použitým zbožím povedou ke snížení cen surovin, ke snížení závislosti na dovozu surovin a ke snížení ničení životního prostředí v důsledku těžby. Důraz je kladen na bezpečné použití druhotných surovin, bezpečné provedení recyklace a bezpečnou likvidaci materiálů nevhodných k dalšímu bezpečnému použití.</p>
--	---

	<p><b>Ministerstvo životního prostředí předpokládá, že do roku 2024 bude 60 % odpadů recyklováno a 28 % odpadů energeticky využito.</b> Snahou rovněž je, aby co největší množství použitých výrobků bylo upcyklováno nebo znovupoužito, čímž by se oddálilo jejich zařazení mezi odpad.</p>
Zdroj/publikace Roky 2016/2017	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cefic: Views on the circular economy <a href="http://www.cefic.org/Documents/RESOURCES/PositionPapers/Circular-Economy-Cefic-Position-Paper-2015.pdf">http://www.cefic.org/Documents/RESOURCES/PositionPapers/Circular-Economy-Cefic-Position-Paper-2015.pdf</a></li> <li>• Ellen MacArthur Foundation: Delivering the circular economy: <a href="https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/EllenMacArthurFoundation_PolicymakerToolkit.pdf">https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/EllenMacArthurFoundation_PolicymakerToolkit.pdf</a></li> <li>• Odpuštění poplatků za odpad se obcím vyplácí. Lidé třídí více <a href="https://breclavsky.denik.cz/zpravy_region/odpusteni-poplatku-za-odpad-se-obcim-vyplaci-lide-tridi-vice-20171106.html">https://breclavsky.denik.cz/zpravy_region/odpusteni-poplatku-za-odpad-se-obcim-vyplaci-lide-tridi-vice-20171106.html</a></li> <li>• Produkce, využití a odstranění odpadu a produkce druhotných surovin v roce 2016 <a href="https://www.czso.cz/documents/10180/66641868/280029-17.pdf/c3c7a63e-9f68-40a9-a147-5494067ea7d9?version=1.2">https://www.czso.cz/documents/10180/66641868/280029-17.pdf/c3c7a63e-9f68-40a9-a147-5494067ea7d9?version=1.2</a></li> <li>• Upcyklace <a href="https://www.trideniodpadu.cz/upcyklace">https://www.trideniodpadu.cz/upcyklace</a></li> <li>• Institut cirkulární ekonomiky: Opětovné využití a re-use centra <a href="https://incien.org/wp-content/uploads/2017/07/opetovne-vyuziti-a-re-use-centra-2.pdf">https://incien.org/wp-content/uploads/2017/07/opetovne-vyuziti-a-re-use-centra-2.pdf</a><a href="https://incien.org/wp-content/uploads/2017/07/opetovne-vyuziti-a-re-use-centra-2.pdf">https://incien.org/wp-content/uploads/2017/07/opetovne-vyuziti-a-re-use-centra-2.pdf</a></li> </ul>

### 5.1.2 Life Cycle Assessment (LCA)

Posuzování životního cyklu produktu neboli Life Cycle Assessment (LCA) se zaměřuje na environmentální, ekonomické a společenské dopady produktu během celého jeho životního cyklu. Posuzují se dopady spojené s výrobkem od jeho navržení, přes získání materiálů, výrobu, použití až po nakládání s odpady a recyklaci. Je provedena analýza dopadů vstupů (suroviny, energie, dílčí složky) a výstupů (produkt, odpad) v jednotlivých fázích zpracování.

Trend/Technologie	<b>Life Cycle Assessment (LCA)</b>
Charakter trendu	Technologický, environmentální
Anotace	<p>K hodnocení LCA lze přistupovat různými způsoby dle šíře záběru životního cyklu produktu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Od kolébky k bráně – hodnotí proces od získání surovin, po odvezení výrobku z továrny k uživateli.</li> <li>• Od kolébky do hrobu – nejkomplexnější, hodnotí proces a produkt od získání suroviny, až po zánik výrobku (recyklaci).</li> <li>• Od brány k bráně – od přivezení suroviny do továrny, po odvezení výrobku z továrny k uživateli.</li> </ul> <p>Principy a přístupy k LCA jsou standardizovány normou ISO 14040, která popisuje cíle, rozsah, jednotlivé fáze analýzy a omezení LCA. Cílem normy je umožnit porovnávání LCA mezi jednotlivými firmami. Norma nestanovuje metodologii k hodnocení jednotlivých fází. Norma předpokládá zapojení nezávislého posuzovatele, identifikaci zúčastněných stran a zveřejnění zprávy široké veřejnosti. Struktura analýzy LCA se skládá ze 4 fází:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definice cíle a rozsahu.</li> <li>• Inventurní analýza používaných materiálů a produkovaných emisí.</li> <li>• Analýza dopadu, hodnocení vlivů.</li> <li>• Interpretace výsledku a návrh zlepšení.</li> </ul> <p>LCA je dále upravováno normami ISO 14040, 14044, 14047, 14048.</p>
Zdroj/publikace	<ul style="list-style-type: none"> <li>• International Council of Chemical Associations: How to Know If and When it's</li> </ul>

Rok 2016	<p>Time to Commission a Life Cycle Assessment <a href="https://www.icca-chem.org/wp-content/uploads/2016/05/How-to-Know-If-and-When-Its-Time-to-Commission-a-Life-Cycle-Assessment.pdf">https://www.icca-chem.org/wp-content/uploads/2016/05/How-to-Know-If-and-When-Its-Time-to-Commission-a-Life-Cycle-Assessment.pdf</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ernst&amp;Young Audit / Analýza možností nahrazování nebezpečných látek ve výrobcích <a href="https://www.mzp.cz/C1257458002FoDC7/cz/projekty_po8_opzp_2007_2013/\$FILE/OODP-3_1_MZP_FIN-20160810.pdf">https://www.mzp.cz/C1257458002FoDC7/cz/projekty_po8_opzp_2007_2013/\$FILE/OODP-3_1_MZP_FIN-20160810.pdf</a></li> </ul>
----------	--

### 5.1.3 Bioekonomika a zelená chemie

Příroda poskytuje pozoruhodně širokou škálu obnovitelných surovin s různými vlastnostmi a různými chemickými složeními. V důsledku rychle se rozvíjejícího průmyslu je zpracovávání neobnovitelných zdrojů dlouhodobě neudržitelné. Novodobým trendem se tedy stalo nahrazovat neobnovitelné zdroje zdroji obnovitelnými. **Podpora rozvoje obnovitelných zdrojů bývá označována jako bioekonomika.** Tento souhrnný název zastřešuje širší množství hnutí vycházejících z využívání obnovitelných zdrojů a ze snižování dopadu průmyslu na životní prostředí.

**Chemický průmysl opírající se o principy bioekonomiky je souhrnně označován jako zelená chemie neboli green chemistry.** Pro zelenou chemii je zásadním přístupem minimalizace odpadů v chemických výrobních procesech, nahrazení současných produktů alternativními, méně toxickými produkty a posun směrem k obnovitelným, na ropě nezávislým, zdrojům. Dle konkrétního zaměření chemického průmyslu můžeme dále zelenou chemii dělit např. na biotechnologie, bioplasty, biorafinérie, biolubrikanty, biosolventy, biofarmaka a další.

*V rámci této studie chápeme vymezení zelené chemie jako využití obnovitelných zdrojů a surovin pro chemickou výrobu a nahrazení dosud jednoznačně převažujících neobnovitelných zdrojů, ze kterých je velká část produktů chemického průmyslu stále vyráběna.*

Obnovitelné suroviny jsou obzvláště zajímavé jako alternativy k fosilním zdrojům pro výrobu energie a jako výchozí materiály pro průmyslovou chemii. Biomasa a obnovitelné suroviny jsou základem a hybnou silou dalšího přizpůsobení průmyslu zásadám zelené chemie a udržitelnosti. Studie evropského sdružení chemického průmyslu (CEFIC) ukazuje, že v evropské chemické výrobě se ročně používá celkem 8,6 milionu tun obnovitelných surovin. *V chemických hodnotových řetězcích je zapotřebí dalšího a významného úsilí v oblasti výzkumu a vývoje, aby se otevřely nové oblasti využití pro obnovitelné zdroje.*

V tabulkách níže uvádíme různé prvky bioekonomiky a zelené chemie, od obnovitelných zdrojů, technických postupů, po samotné biovýroby.

Trend/Technologie	<b>Biomasa</b>
Charakter trendu	Environmentální
Anotace	<p>Biomasa je jediný obnovitelný a cenově dostupný zdroj energie, který je schopný flexibilně a rychle reagovat na aktuální poptávku na trhu. Je vhodný k rychlému pokrytí neočekávané zvýšené poptávky po energii na trhu. Může nahradit roli fosilních paliv a je nezbytnou součástí nízko emisního energetického mixu.</p> <p>Dle studie Akademie věd by v roce 2030 mohla biomasa pokrýt až 15 % poptávky po energii v ČR. Množství energie vyráběné z biomasy vzrostlo mezi lety 2004-2014 o 80 %. Trend navyšování podílu biomasy na výrobě elektřiny lze demonstrovat např. na výrobě energie společností ČEZ. Množství energie vyrobené z biomasy společností ČEZ zaznamenalo v roce 2016 meziroční nárůst o 35 %.</p> <p>V současné době je z biomasy nejvíce používáno dřevo, avšak biomasa má daleko širší potenciál.</p> <p>Biomasa dosahuje největší účinnosti (více než 90 %) při využití pro produkci tepla. Nejčastěji je biomasa využívána při kogenerační výrobě – kombinované</p>

	<p>výrobě elektřiny a tepla. Při kogenerační výrobě je dosaženo účinnosti 50-90 %, při čisté výrobě elektřiny je využito necelých 50 %. K výhřevnosti je možné využít i spalování bioplynu, zejména metanu, který vzniká při rozkladu biomasy v uzavřených nádržích. Bioplyn lze využít i jako pohonnou látku.</p> <p>Vzhledem k tomu, že různé formy biomasy jsou také důležité pro lidskou výživu a krmení zvířat, musí být jejich použití jako suroviny pro jiné účely vyvážené. V ideálním případě by biomasa, zbývající po odstranění výživných složek, mohla sloužit jako surovina. Příklady aplikací, které využívají biomasy jako výchozí látky, zahrnují lepidla, textil a kůže, kosmetika, čisticí prostředky, povlaky, barvy, tiskové barvy, ochrana rostlin, mazadla a doplňky stravy.</p>
Zdroj/publikace	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Akademie věd: Biomasa <a href="http://www.avcr.cz/cs/pro-media/aktuality/Tema-ENERGIE-Biomasa/">http://www.avcr.cz/cs/pro-media/aktuality/Tema-ENERGIE-Biomasa/</a></li> <li>• Nazeleno: Biomasa <a href="https://www.nazeleno.cz/biomasa.dic">https://www.nazeleno.cz/biomasa.dic</a></li> </ul>

Trend/Technologie	<b>Biorafinérie</b>
Charakter trendu	Environmentální
Anotace	Biorafinérie využívají obnovitelné suroviny k vytváření biopaliv a bioproduktů využívaných k výrobě chemikálií, plastů, léčiv, kosmetiky, barev a další.
Zdroj/publikace	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="https://euractiv.sk/section/zivotne-prostredie/news/bioekonomika-je-novou-vyzvou-pre-europu-016108/">https://euractiv.sk/section/zivotne-prostredie/news/bioekonomika-je-novou-vyzvou-pre-europu-016108/</a></li> </ul>

Trend/Technologie	<b>Biotechnologie</b>
Charakter trendu	Environmentální
Anotace	<p>Biotechnologie se prolíná širokou škálou sektorů. Označuje proces výroby šetrný k životnímu prostředí. <b>Nejedná se tedy o trend vycházející z charakteru komodit, ale o trend vycházející ze způsobu výroby.</b></p> <p>Dle charakteru komodit lze dále rozlišovat biotechnologii na:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bílou biotechnologii (white biotechnology) zaměřenou na průmysl.</li> <li>• červenou biotechnologii (red biotechnology) zaměřenou na medicínu.</li> <li>• zelenou biotechnologii (green biotechnology) zaměřenou na zemědělství.</li> <li>• modrou biotechnologii (blue biotechnology) zaměřenou na zpracování vodních zdrojů.</li> </ul> <p>Velký potenciál do budoucna má biotechnologie zaměřená na průmysl. <b>Předpokládá se, že do roku 2020 bude více než 20 % všech výrobků zpracovávaných v rámci chemického průmyslu vyráběno za použití biotechnologických postupů.</b></p>
Zdroj/publikace	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="https://ac.els-cdn.com/S2211464515000305/1-s2.0-S2211464515000305-main.pdf?_tid=dbbd5e74-f08c-11e7-83f7-00000aabofo1&amp;acdnat=1514987523_d7239b79a9b608141a6a40dbf6f8a76e">https://ac.els-cdn.com/S2211464515000305/1-s2.0-S2211464515000305-main.pdf?_tid=dbbd5e74-f08c-11e7-83f7-00000aabofo1&amp;acdnat=1514987523_d7239b79a9b608141a6a40dbf6f8a76e</a></li> </ul>

Trend/Technologie	<b>Biopaliva</b>
Charakter trendu	Environmentální
Anotace	<p>Velké pozornosti se těší biopaliva. V ČR jsou v současné době používány převážně biopaliva 1. generace, které jsou produkovány z potravinářských plodin. Bionaftu, obsahující uhlovodíky získávané úpravou biomasy, lze použít jako ekologické palivo. V ČR je za bionaftu označován metylester vyráběný z řepkového oleje (MEŘO). Mezi další biopaliva patří bioetanol neboli biolih, který má kromě energetické čistoty i antidetonační vlastnosti. Biolih je vyráběný alkoholovým kvašením z biomasy obsahující větší množství škrobu a sacharidů např. z cukrové řepy nebo z obilovin. EU směrnice stanovují biopaliva jako povinnou součást tradičních paliv. Při spalování v motoru bionafta lépe hoří, snižuje kouřivost naftového motoru, emise polévatého prachu a díky své vysoké mazací schopnosti snižuje opotřebení</p>

	<p>motoru.</p> <p>V současné době probíhá výzkum tzv. paliv druhé a třetí generace. Paliva druhé generace jsou produkovány z rostlinných zbytků, biomasa není produkována záměrně. Biopaliva třetí generace jsou produkovány z vodních řas. Vědci z Akademie věd ČR zkoumají možnosti a efektivitu využití řas a kvasinek produkujících lipidy a bioetanol. Změnou kultivace kvasinek je možné dosáhnout produkce oleje, který je svými vlastnostmi podobný palmovému oleji. Norští vědci zkoumají vznik olejových kapének produkovaných plísněmi, za pomoci kultivace na médiích s odpadními materiály (např. kuřecí nebo jateční tuky, tedy nasycené tuky). Kvasinky přemění nasycené mastné kyseliny na nenasycené. Nenasycené tuky lze následně použít jako biopalivo.</p>
Zdroj/publikace	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Akademie věd: Biomasa <a href="http://www.avcr.cz/cs/pro-media/aktuality/Tema-ENERGIE-Biomasa/">http://www.avcr.cz/cs/pro-media/aktuality/Tema-ENERGIE-Biomasa/</a></li> <li>• Nazeleno: Biomasa <a href="https://www.nazeleno.cz/biomasa.dic">https://www.nazeleno.cz/biomasa.dic</a></li> </ul>

Trend/Technologie	<b>Bioplasty</b>
Charakter trendu	Environmentální
Anotace	<p>Velkou nadějí pro šetrnější přístup k životnímu prostředí je vývoj bio plastů. Bio plasty jsou vyráběny z kukuřice nebo z živočišného tuku a během několika týdnů mohou být přeměněny na kompost. Jako vedlejší produkt vzniká při kompostaci bioplastů bioplyn, který je následně možné využít k produkci tepla či elektřiny. Zpracovaný kompost lze pak nadále použít jako hnojivo, čímž se bioplasty vrací v neškodné podobě zpět do přírody. Bioplasty lze používat obdobně jako klasické plasty např. při balení, v domácnostech, elektrospotřebičích i v automobilovém průmyslu.</p>
Zdroj/publikace	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="https://ac.els-cdn.com/S2211464515000305/1-s2.0-S2211464515000305-main.pdf?_tid=dbbd5e74-f08c-11e7-83f7-00000aab0f01&amp;acdnat=1514987523_d7239b79a9b608141a6a40dbf6f8a76e">https://ac.els-cdn.com/S2211464515000305/1-s2.0-S2211464515000305-main.pdf?_tid=dbbd5e74-f08c-11e7-83f7-00000aab0f01&amp;acdnat=1514987523_d7239b79a9b608141a6a40dbf6f8a76e</a></li> <li>• <a href="https://horizon-magazine.eu/e%20article/bioeconomy-new-revolution_en.html">https://horizon-magazine.eu/e%20article/bioeconomy-new-revolution_en.html</a></li> </ul>



## 5.2 Vybrané trendy pro zadané oblasti chemického průmyslu

V rámci zadávací dokumentace byly ze strany zadavatele vybrány následující oblasti, které mají souvislost s chemickým průmyslem: odpady, emise, paliva, energetické zdroje, logistika. Naším cílem bylo v rámci studie popsat hlavní trendy a/nebo směřování v zadaných oblastech. Vybrané oblasti jsou úzce propojeny s trendy oběhového hospodářství, LCA a zelené chemie, které jsou popsány v předchozí kapitole. U těch oborů, kde je překryv významný (např. odpady), uvádíme pouze stručný souhrn informací. U těch oborů, kde není překryv tak významný, je popis detailnější.

*Vývoj u některých z vybraných oblastí je silně ovlivňován světovou a evropskou legislativou, kdy regulatorní prostředí určuje konkrétní požadavky na budoucí vývoj daných oblastí.*

Jednotlivé oblasti mají na chemický průmysl různý dopad:

- **Energetické zdroje a paliva** představují vstupní suroviny, které chemický podnik potřebuje pro výrobu. Paliva lze zároveň chápat jako jeden z výsledných produktů chemického průmyslu.
- **Emise a odpady** jsou produkovány při výrobních procesech v rámci chemických podniků. Zároveň jsou však generovány v celém životním cyklu produktu (těžba surovin, logistika, zpracování, výroba, používání, využívání a odstraňování odpadů).
- **Logistika** různou měrou ovlivňuje všechny uvedené oblasti.

### 5.2.1 Odpady

**Zdroje a druhy odpadů v chemickém průmyslu:** Odpady jsou nezreagované suroviny, nečistoty obsažené v surovinách, produkty vedlejších reakcí, pomocné látky pro fyzikální a chemické procesy. Do odpadů z chemického průmyslu patří také pastovité látky a kaly, které jsou produktem provozu mechanických, chemických a biologických čistíren odpadních vod. Část chemických odpadů jsou odpady, které souvisejí s chemizací průmyslu a představují opotřebované výrobky chemické povahy.

Odpady vznikající z chemických výrob můžeme dělit podle skupenství na **odpady plynné, kapalné a tuhé**.

Jen část odpadů z chemického anorganického průmyslu se využívá jako druhotná surovina. Zbývající část se zneškodňuje skládkováním nebo spalováním s organickou hmotou.

#### Postup zneškodňování odpadních chemických látek

Obecně lze postup zneškodňování odpadních chemických látek shrnout do několika základních kroků. Vzhledem ke skutečnosti, že nejčastěji se odpadní chemické látky vyskytují ve formě roztoků, vycházíme z tohoto základního skupenství:

- **Neutralizace** kyselin zásadami, zásad kyselinami, vysrážení za pomoci soli.
- **Sedimentace** – odsazení kalové složky, následně lze některé takto vzniklé chemické sloučeniny ještě využít. Nevyužitelné chemické sloučeniny lze, v případě toxických vlastností, spálit ve spalovně nebezpečných odpadů nebo lze odpad uložit na zabezpečené skládce.

Přístup k nakládání s odpady se v posledních letech výrazně proměnil. *Stále častěji zaznívá volání po recyklaci, sdílení a znovuvyužití surovin a snižování skládkování.* Snahou je co nejvíce omezit vznik odpadů a udržet surovinu v oběhu, jak dlouho to jen lze (viz principy oběhového hospodářství a nově přijatý Balíček EK k oběhovému hospodářství). Nařízení 2150/2002/ES o statistice odpadů stanovuje dva způsoby nakládání s odpady, a to **využívání odpadů** a **odstraňování odpadů**. Využitím odpadů se rozumí energetické využití odpadů, použití odpadů jako zásypový materiál (převážně

u zeminy a stavebních odpadů), recyklace, kompostování. Odstranění odpadů znamená vyvezení odpadu na skládky.<sup>88</sup>

**Předcházení vzniku odpadů je jednou z priorit zemí EU a ČR.** Problematika nakládání s odpady je ošetřena několika legislativami (seznam Evropské legislativy v oblasti odpadů je uveden v příloze č. 2). Evropská směrnice 2008/98/EC o odpadu stanovuje jako cíl do roku 2020 dosáhnout recyklace 50 % odpadů pocházejících z domácností a 70 % odpadů ze staveb a demolice. Směrnice stanovuje hierarchii nakládání s odpady (článek 4), kdy pořadí priorit je:

Obrázek 5 Hierarchie EK k nakládání s odpady



Směrnice zároveň zavazuje jednotlivé státy k přijetí národních programů. ČR přijala v roce 2014 Program předcházení vzniku odpadů ČR, který stanovuje čtyři základní priority:

1. Předcházení vzniku odpadů a snižování měrné produkce odpadů.
2. Minimalizace nepříznivých účinků vzniku odpadů a nakládání s nimi na lidské zdraví a životní prostředí.
3. Udržitelný rozvoj společnosti a přiblížení se k evropské „recyklační společnosti“.
4. Maximální využívání odpadů jako náhrady primárních zdrojů a přechod na oběhové hospodářství.<sup>89</sup>

**Aby se ČR mohla přiblížit k plnění požadavků legislativy EU s ohledem na odpadové hospodářství, je nutné zajistit podporu legislativy a to primárně zajištěním schválení novely zákona o odpadech, viz kapitola 4.2.6 této zprávy.**

## 5.2.2 Emise

**Emise** jsou škodlivé látky vypouštěné do životního prostředí, které vznikají při různých technologických procesech a při spalování. Mezi emise patří např. oxidy uhlíku, dusíku, síry, uhlovodíky, těžké kovy (olovo, rtuť), popílek a prach. Množství emisí se měří v hmotnostních nebo v objemových jednotkách za určité období.

Snižování emisí se stalo celosvětovým tématem. Po přijetí **Kjótského protokolu** k Rámcové úmluvě OSN o klimatických změnách, který přinesl závazek snížit množství produkovaných skleníkových plynů o 5,2 % v období 2008-2012<sup>90</sup>, následovala **Pařížská dohoda**. Pařížská dohoda byla podepsána v prosinci 2015 a v listopadu 2016 vstoupila v platnost, po ratifikaci 55 zeměmi a původci 55 % celosvětového objemu emisí skleníkových plynů. Cílem Pařížské dohody je omezit globální oteplování na úroveň „výrazně nižší“ než 2 stupně Celsia.<sup>91</sup>

EK závazek vyplývající z Kjótského protokolu potvrdila vydáním **Bílé knihy: Plán jednotného evropského dopravního prostoru – vytvoření konkurenceschopného dopravního systému účinně využívajícího zdroje** (dále jen Bílá kniha). K dosažení omezení změny klimatu pod 2 stupně Celsia, je nutné snížení emisí produkovaných zeměmi EU do roku 2050 o 80-95 % oproti úrovni roku 1990.<sup>92</sup> Průběžným cílem zemí EU je snížení skleníkových plynů o 40 % do roku 2030 oproti úrovni roku 1990. Kontrola plnění cílů bude probíhat každých 5 let. Předpokládá se pravidelné navyšování závazků. EU se snaží regulovat množství vypouštěných emisí pomocí **směrnice 2008/50/ES** o kvalitě vnějšího ovzduší a čistším ovzduším pro Evropu, **směrnice 2010/75/EU**

<sup>88</sup> <https://www.czso.cz/documents/10180/66641868/280029-17.pdf/c3c7a63e-9f68-40a9-a147-5494067ea7d9?version=1.2>

<sup>89</sup> Plán odpadového hospodářství ČR [https://www.mzp.cz/cz/plan\\_odpadoveho\\_hospodarstvi\\_cr](https://www.mzp.cz/cz/plan_odpadoveho_hospodarstvi_cr)

<sup>90</sup> Snížení emisí se vztahovalo na koš šesti plynů. Cílová hodnota byla porovnáována s rokem 1990.

<sup>91</sup> Consilium – Pařížská dohoda o změně klimatu <http://www.consilium.europa.eu/cs/policies/climate-change/timeline/?Paris%20Agreement%20on%20climate%20change>

<sup>92</sup> Evropská komise – Bílá kniha: Plán jednotného evropského dopravního prostoru – vytvoření konkurenceschopného dopravního systému účinně využívajícího zdroje <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:52011DC0144&from=EN>

o průmyslových emisích, **nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1005/2009** o látkách, které poškozují ozonovou vrstvu a **nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 517/ 2014** o fluorovaných skleníkových plynech. Tyto směrnice a nařízení jsou pro ČR právně závazné.

Dlouhodobou snahou ČR je množství emisí snižovat. Problematika emisí je v ČR ošetřena **zákonem č. 201/2012 Sb.**, o ochraně ovzduší ve znění pozdějších předpisů<sup>93</sup>, který stanovuje nástroje ke snižování množství látek znečišťujících ovzduší, povinnosti znečišťovatelů ovzduší, působnost správních orgánů a jejich pravomoci k udělování sankcí. Zákon stanovuje imisní limity jednotlivých látek a povolený počet jejich překročení za kalendářní rok. Jednotliví znečišťovatelé mají povinnost zajišťovat autorizované měření emisí. Dalším zákonem ošetřujícím problematiku emisí je **zákon č. 73/2012 Sb.**,<sup>94</sup> o látkách, které poškozují ozonovou vrstvu, a o fluorovaných skleníkových plynech, ve znění pozdějších předpisů. Zákon specifikuje, jakým způsobem má být nakládáno s fluorovanými skleníkovými plyny, stanovuje podmínky pro provoz a prodej zařízení obsahující regulované látky, pro označování výrobků nebo zařízení obsahující tyto látky a poplatky za regulované látky.

V prosinci 2015 přijala vláda ČR **Národní program snižování emisí České republiky (NPSE)**. Dokument představuje analýzu současného stavu a vývoje ovzduší v ČR, příčiny znečištění, mezinárodní závazky ČR a postupy a opatření k nápravě stávajícího nevyhovujícího stavu. V srpnu 2017 byly přijaty nové emisní stropy pro velké spalovací zařízení<sup>95</sup> do roku 2021. Krom uhelných zdrojů se legislativa týká i elektráren spalujících biomasu, plyn rašelinu a ropu.

ČR je zapojena do celoevropského trhu obchodování s emisemi, jehož cílem je snížení vypouštění emisí. **Evropský systém emisního obchodování (EU ETS)** vznikl v reakci na snižování skleníkových plynů odsouhlaseném Kjótským protokolem.

ČR přijala několik **iniciativ**, které podporují snižování skleníkových plynů. Patří mezi ně např. program Zelená úsporám, snižování energetické náročnosti budov, používání energeticky úspornějších strojů a ekologičtější výroba energií.

**Emise a chemický průmysl** Z hlediska celkového objemu znečišťujících látek vypouštěných do ovzduší je chemický průmysl až na třetím místě za energetikou a hutnictvím, avšak na prvním místě pokud jde o toxicitu a nebezpečnost odpadních produktů. Emise znečišťujících látek do ovzduší v chemickém průmyslu vznikají ze spalovacích procesů i z vlastní technologie chemických výrob. Jedná se zejména o emise těkavých organických látek (NMVOC), oxidu siřičitého (SO<sub>2</sub>), oxidů dusíku (NO<sub>x</sub>) nebo skleníkových plynů.

*Z hlediska životního prostředí jsou nejproblematičtější anorganické výroby a výroba hnojiv.*

*V Ústeckém kraji se vyskytuje několik významných chemických společností zaměřených na anorganickou výrobu a výrobu hnojiv. Jedná se zejména o: Spolchemie, s.r.o., Lovochemie, s.r.o., Preol, a.s., Glanzstoff-Bohemia, s.r.o.*

Chemický průmysl reaguje na emise dvěma způsoby a to snížením množství vypouštěných emisí při výrobních procesech a výrobou produktů zachycujících emise.

### 5.2.3 Energetické zdroje

S rozvojem světového bohatství roste množství konzumované energie. S rostoucí spotřebou roste i množství financí, které podniky platí za energii. V chemickém průmyslu tvoří energie přibližně jednu třetinu nákladů. Z důvodů omezeného množství zásob neobnovitelných zdrojů, z důvodu ekonomických úspor a z důvodu šetrnosti k životnímu prostředí, je stále **větší důraz kladen na energetickou udržitelnost**. Energetická udržitelnost je občas nazývána „pátým zdrojem energie“ vedle uhlí, zemního plynu, jaderné energie a obnovitelných zdrojů.

<sup>93</sup> [https://www.mzp.cz/www/platnalegislativa.nsf/9F4906381B38F7F6C1257A94002EC4A0/%24file/Z%20201\\_2012.pdf](https://www.mzp.cz/www/platnalegislativa.nsf/9F4906381B38F7F6C1257A94002EC4A0/%24file/Z%20201_2012.pdf)

<sup>94</sup> [https://www.mzp.cz/C1257458002FoDC7/cz/latky\\_poskozujici\\_ozonovou\\_vrstvu/\\$FILE/OOO-73\\_2012\\_ozonovy\\_zakon-20170411.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002FoDC7/cz/latky_poskozujici_ozonovou_vrstvu/$FILE/OOO-73_2012_ozonovy_zakon-20170411.pdf)

<sup>95</sup> Elektrárny a teplárny s tepelným příkonem větším než 50 MW.

Přestože jsou obnovitelné zdroje energie a nukleární energie nejrychleji rostoucí zdroje energie na světě, předpokládá se, že fosilní paliva budou i nadále zajišťovat většinu světové poptávky po energii. Zemní plyn je v mnoha zemích atraktivním palivem pro výrobu elektřiny a průmyslové odvětví. Výroba generovaná zemním plynem je atraktivní pro nové elektrárny kvůli nízkým kapitálovým nákladům, příznivým teplotám a relativně nízkým nákladům na pohonné hmoty. Tyto dva způsoby využití představují 75 % předpokládaného nárůstu v celkové spotřebě mezi lety 2015-2040.<sup>96</sup>

Přehled podílů jednotlivých zdrojů energie v ČR je znázorněn v Národním energetickém mixu<sup>97</sup>, který je sestavován každoročně operátorem trhu v souvislosti s vyhláškou č. 70/2016 Sb. Energetický mix ČR se neustále vyvíjí. V současné době jsou tendence k růstu podílu obnovitelných zdrojů a ke snižování podílu fosilních paliv. Aktuálně tvoří 60 % výroby energie tepelné elektrárny spalující fosilní paliva (uhlí, zemní plyn, ropa), 30 % jaderné elektrárny a 10 % obnovitelné zdroje (sluneční, větrné, vodní, geotermální, biomasa a ostatní). Největší podíl na obnovitelných zdrojích má biomasa (5,57 %) a sluneční energie (1,77 %).

MPO ČR zpracovalo Národní akční plán pro energii z obnovitelných zdrojů do roku 2020 (dále jen „NAP pro OZE“). Zpracovaný NAP pro OZE navrhuje (předpokládá) v roce 2020 dosažení 15,3% podílu energie z obnovitelných zdrojů na hrubé konečné spotřebě energie a 10% podílu energie z obnovitelných zdrojů na hrubé konečné spotřebě v dopravě.<sup>98</sup>

V NAP pro OZE je uvedeno, že v roce 2005 byl podíl energie z obnovitelných zdrojů na hrubé konečné spotřebě energie 6 %. Cílová hodnota pro rok 2020 je 13 %. V rozpadu na jednotlivé oblasti využití energie je cíl pro podíl energie z OZE uveden v tabulce níže:

*Tabulka 31 Cílové hodnoty podílu energie z OZE dle oblastí využití energie*

Oblasti využití energie	2005	2020
OZE – vytápění a chlazení	9,3 %	18,9 %
OZE – elektřina	3,4 %	15,2 %
OZE – doprava	0,1 %	10 %

V chemickém průmyslu je významná spotřeba energie využívána v rámci provozních a výrobních procesů, ale také v rámci používaných zařízení, vybavení a budov. Optimalizací provozních procesů v chemickém průmyslu je možné dosáhnout úspory až 30 % celkových nákladů za energii.<sup>99</sup>

Níže uvádíme hlavní témata v této oblasti a jejich světový vývoj, zaměření a uvažování.

### 1) Budoucnost energetického průmyslu

V budoucnu se energetický průmysl bude muset zaměřit na tři hlavní oblasti: **alternativní zdroje energie, ukládání/skladování energie a efektivita distribuce energie**. Z tohoto pohledu jsou významnými trendy chytré sítě, solární energie, břidlicový plyn a systémy pro řízení energie (energy management systems).

<sup>96</sup> [https://www.eia.gov/outlooks/ieo/pdf/0484\(2017\).pdf](https://www.eia.gov/outlooks/ieo/pdf/0484(2017).pdf)

<sup>97</sup> Operátor trhu sestavuje v souvislosti s vyhláškou č. 70/2016 Sb. o vyúčtování dodávek a souvisejících služeb v energetických odvětvích Národní energetický mix ČR, který umožňuje dodavateli elektřiny stanovit parametry ve vyúčtování dodávky elektřiny tak, aby zákazník získal srozumitelné a transparentní informace o spotřebě elektřiny.

<sup>98</sup> Ze směrnice Evropského parlamentu a Rady č. 2009/28/ES ze dne 23. dubna 2009 o podpoře využívání energie z obnovitelných zdrojů vyplývá pro Evropskou unii jako celek v roce 2020 cíl 20% podílu energie z obnovitelných zdrojů a cíl 10 % podílu energie z obnovitelných zdrojů v dopravě.

<sup>99</sup> Mc Kinsey - Greening

Obrázek 6 Trendy energetického průmyslu



Předpokládané hlavní trhy budoucnosti<sup>100</sup>:

- Břidlicový plyn.
- Energetické budovy.
- LED osvětlení.
- Chytré sítě.
- Skladování energie – nalezení řešení pro skladování energie v měřítku elektrizačních soustav je pro budoucnost obnovitelné energie rozhodující.
- Solární energie.
- Chytré sítě vody.
- Využití odpadní energie.

## 2) Chytré sítě

**Chytré sítě (smart grids)** zefektivňují distribuci zdrojů a snižují ztráty energie v síti, poskytují okamžitou informaci o poptávce a nabídce energií v síti, propojují jednotlivé zdroje a zajišťují plynulou a efektivní využití zdrojů. Využívání chytrých sítí umožňuje spotřebitelům pochopit, jak používají energii a podporuje je v tom být více efektivní. Chytré měřáky také umožňují využití obnovitelných energií, které mohou napomoci snížit emise skleníkových plynů.

V letech 2013-2014 byl ze strany MPO ČR zpracován “Národní akční plán pro chytré sítě (dále jen „NAP SG“). NAP SG předpokládá postupné zavedení inteligentních sítí a dalších opatření v několika etapách. Do roku 2019 (přípravné období) budou dokončeny potřebné analýzy, navržen a odsouhlasen cílový model realizace inteligentních sítí v ČR, budou dokončeny a vyhodnoceny pilotní projekty. V období 2020-2024 bude probíhat plošné nasazování chytrých měřidel v rámci obměny. V období 2025 – 2029 bude ukončena realizace odsouhlaseného cílového modelu inteligentních sítí (s časovou rezervou do roku 2035). Na konci období by mělo být osazeno prakticky 100 % odběrných míst chytrými měřidly.

## 3) Energetická účinnost (Energy efficiency)

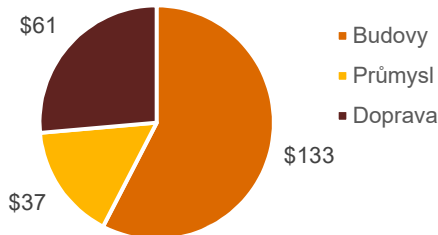
*Energetická účinnost je klíčem k zajištění bezpečného, spolehlivého, cenově dostupného a udržitelného energetického systému pro budoucnost. Silná politika energetické účinnosti je zásadní pro dosažení ústředních cílů energetické politiky (snižování účtů za energii, řešení klimatických změn a znečištění ovzduší, zlepšení energetické bezpečnosti a zvýšení přístupu k energii).*

Aplikace **systémů řízení energie** ve světě, které poskytují strukturu pro sledování spotřeby energie a určení příležitostí ke zvýšení efektivity, roste, a to v důsledku politických a finančních pobídek.<sup>101</sup>

<sup>100</sup> <https://ww2.frost.com/research/visionary-innovation/future-energy/>

Ve světě došlo ke **zlepšení energetické účinnosti budov** a v této oblasti existuje stále mnoho možností pro ještě větší zvýšení účinnosti. Energetická účinnost budov se nadále zlepšuje díky politickým opatřením a technologickému pokroku. Politika se soustředila především

*Obrázek 7 Investice do energetické účinnosti v roce 2016 (v mld. USD)*



na obálku/schránku budovy, nikoli na vytápěcí a chladičí zařízení. Existuje značný potenciál k dosažení dalších úspor energie zavedením norem. Zlepšení účinnosti o 10 až 20 % je ve většině zemí možné ze spotřebičů, zařízení a výrobků pro osvětlení, které jsou již komerčně dostupné.

Celkové světové investice do energetické účinnosti měly v roce 2016 hodnotu 231 miliard USD. V grafu je znázorněno rozdělení celkových investic, dle jednotlivých oblastí energetické účinnosti. Největší podíl má stále sektor budov, kde investice směřují primárně do schránek budov a následně do spotřebičů a osvětlení.

Také v chemickém průmyslu je významným zdrojem snížení spotřeby energie zavádění energetické účinnosti mimo provozní procesy (tzn. schránky budov, spotřebiče, osvětlení).

#### 4) Zachytávání a ukládání CO<sub>2</sub> (CCS – Carbon Capture and Storage)

Technologie zachytávání a ukládání oxidu uhličitého (CO<sub>2</sub>) je ve vývoji. Jedná se o soubor technologií s cílem zabránit vypouštění nadměrného množství CO<sub>2</sub> do atmosféry. Oxid uhličitý lze zachytávat u velkých producentů emisí. Mezi ně patří například elektrárny spalující uhlí a zemní plyn a průmyslové provozy. Průmyslové provozy jako cementárny, ocelárny, papírny a celulózky, chemičky a úpravny plynu patří mezi velké zdroje emisí CO<sub>2</sub>. Ve srovnání s energetikou, společně vyprodukují asi 25 % celkových emisí tohoto skleníkového plynu. Využití CCS u těchto procesů, může hrát významnou roli při snižování celosvětových emisí skleníkových plynů. V provozech zabývajících se úpravou zemního plynu a výrobou hnojiv se technologie pro separaci/zachytávání oxidu uhličitého používají ve velkém měřítku již několik desítek let a nedávno byla tato technologie poprvé uplatněna i při výrobě elektřiny.

**Zachytávání CO<sub>2</sub> může probíhat třemi různými způsoby:** před spalováním, po spalování a při spalování v kyslíkové atmosféře se zachycením po spálení.

##### Přebytečný CO<sub>2</sub> lze ukládat:

- v geologických strukturách – podstatou této metody je vstříkování CO<sub>2</sub> do podzemních geologických formací. Nejvíce skladovacího prostoru nabízejí tyto potenciální uložště:
  - nevytěžitelné uhelné sloje.
  - vyčerpaná ložiska ropy a zemního plynu.
  - podzemní vodní jezera (tzv. aquifery).
- v minerálních skladech – zachycení uhlíku ve stabilních minerálech.
- v podmořských skladech.

*Příklad fungujícího průmyslového provozu, kde se CO<sub>2</sub> zachytává: Jednou z prvních oblastí, kde se technologie CCS začala využívat, je úprava zemního plynu. Například v rámci norského projektu ukládání oxidu uhličitého Sleipner, který běží už od roku 1996, se každoročně zachytí zhruba milion tun CO<sub>2</sub>. Ten se následně vtlačí a trvale ukládá do slaného akviferu ležícího hluboko pod dnem Severního moře.*

Prokázalo se, že technologie CCS funguje. Současné náklady na implementaci se pohybují mezi 44-57 EUR na tunu odstraněného CO<sub>2</sub>. Dle studie McKinsey by zavedení technologie CCS mohlo do roku

<sup>101</sup> <https://www.iea.org/efficiency/>

2030 odstranit 16 Mt emisí, tedy přibližně 30 % celkového snížení. Zavedení technologie CCS by, při ceně méně než 57 EUR na tunu odstraňovaného CO<sub>2</sub>, snížilo náklady na snížení emisí až o 50 %.<sup>102</sup>

*Technologie CCS představuje značnou finanční investici. Pro zajištění návratnosti těchto nákladů a dalšího rozvoje CCS je proto nutné vytvořit vhodné právní prostředí, které bude emise oxidu uhličitého do ovzduší pokutovat.*

## 5) Úspory vody

Rovněž množství spotřebované vody se stává v průmyslu stále častěji diskutovanou problematikou. Největší průmyslovou spotřebu vody v ČR má dle statistik Eurostatu energetický průmysl, který používal 75 % vody. Na druhé příčce spotřeby vody je chemický průmysl, který spotřebovává 10 % průmyslové vody.<sup>103</sup> **Aktuální metody Úspory vody jsou: 3R – Reduce (snížování spotřeby), Re-use (znovupoužití), Retain (zadržování).**

### 5.2.4 Paliva

Trendy v oblasti paliv souvisí zejména s proměňující se nabídkou surovin (především klesající a cenově zhoršující se dostupnost ropy a tradičního zemního plynu).<sup>104</sup> *V současnosti se vývoj pohybuje směrem k využívání inovativních technologických postupů k získání nových surovinových zdrojů a k vyšší environmentální udržitelnosti.* Principy nízkouhlíkové ekonomiky a ochrany životního prostředí spolu se zpřísněním legislativy v nakládání s chemickými látkami, směřují odvětví k důrazu na nižší environmentální zatížení, využívání alternativních zdrojů energií a energeticky úsporných výsledných palivových produktů.<sup>105</sup>

Environmentální aspekty se nejen v chemickém průmyslu projevují zejména v souvislosti s emisemi skleníkových plynů při využívání tradičních fosilních paliv. Přestože poptávka po ropě je stále značná a ropa pravděpodobně zůstane v následujících desetiletích

nejvyužívanějším palivem, postupně roste poptávka po alternativních pohonných hmotách (biopaliva, zemní plyn, vodík, elektrická energie apod.). V budoucnu lze také očekávat vyšší důraz na paliva, jejichž výroba je energeticky méně náročná a zároveň výsledné produkty obsahují nízký podíl uhlíkových částic.<sup>106</sup> Trendem bude intenzivnější využívání **zemního plynu** jako environmentálně méně škodlivého fosilního paliva (podpořené rostoucí nabídkou zejména břidlicového plynu) a **alternativních paliv** z obnovitelných zdrojů energie.<sup>107</sup>

*Nejvíce emisí skleníkových plynů vzniká při spalování ropných produktů.*

V chemickém průmyslu se paliva obecně uplatňují ve dvou směrech:

- 1) využívání paliv jako **energetický zdroj** pro výrobu vlastních produktů.
- 2) Některá paliva jsou **výsledným produktem** chemického průmyslu. Jejich výrobu ovlivňuje zejména vývoj v různých oblastech surovinových zdrojů.

**Zemní plyn:** Rozsáhlejší využívání zemního plynu je jedním ze základů nízkouhlíkové ekonomiky. Přestože se jedná o fosilní palivo, emituje spotřeba zemního plynu nižší objem emisí než ropa či uhlí. Zároveň je jeho využití energeticky efektivnější. Budoucí objem produkce, dostupnost, spolehlivost a výsledná cena produktů zemního plynu závisí na rozvoji podpůrné infrastruktury (plynovody, zásobovací prostory, transformační jednotky LNG na plyn apod.).

*Významné je potenciální využití zemního plynu jako pohonné hmoty v dopravě. Právě zde jsou totiž možnosti nahrazení jednostranné závislosti na ropě a snižování emisí nejširší.* Použití zemního plynu v dopravě je také jedním z důležitých segmentů podpory v rámci Státní energetické koncepce a lze proto očekávat zvýšený zájem o tento druh paliv v ČR. Jedná se přitom o přímé využití ve formě CNG

<sup>102</sup> [http://www.geology.cz/ccs/stazeni/McKinsey%20Report\\_czech\\_version.pdf](http://www.geology.cz/ccs/stazeni/McKinsey%20Report_czech_version.pdf)

<sup>103</sup> [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/images/d/db/Share_of_industrial_categories_in_the_total_water_use_in_industry_%28%25%29.png)

[explained/images/d/db/Share\\_of\\_industrial\\_categories\\_in\\_the\\_total\\_water\\_use\\_in\\_industry\\_%28%25%29.png](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/images/d/db/Share_of_industrial_categories_in_the_total_water_use_in_industry_%28%25%29.png)

<sup>104</sup> Zdroj: <http://www.essentialchemicalindustry.org/the-chemical-industry/the-chemical-industry.html>

<sup>105</sup> Zdroj: Frost & Sullivan: Chemicals 4.0—The Era of Digital Process Production

<sup>106</sup> Zdroj: [https://www.bsr.org/reports/BSR\\_Future\\_of\\_Fuels\\_Understanding\\_Impacts\\_of\\_Fuels.pdf](https://www.bsr.org/reports/BSR_Future_of_Fuels_Understanding_Impacts_of_Fuels.pdf)

<sup>107</sup> Zdroj: <https://www.bp.com/content/dam/bp/pdf/energy-economics/energy-outlook-2016/bp-energy-outlook-2016.pdf>

(stlačený zemní plyn) či LNG (zkapalněný zemní plyn). Dále je možné využít zemní plyn nepřímo konverzí na kapalná paliva, která doplní v současnosti používaná tradiční paliva (motorová nafta, benzín, etanol). Kapalné příměsi lze získat termochemickou konverzí na syntetický plyn. Následně katalytickou konverzí vznikají kapalná paliva, kterými jsou nejčastěji metanol, etanol a další. Potenciální využití zemního plynu lze očekávat také v sektoru výroby elektrické energie, kde se nabízí nahrazení primárních energetických zdrojů (např. spalování uhlí).<sup>108</sup>

K dynamickému nástupu zemního plynu v oblasti pohonných hmot přispívá využití **plynu z jílovitých břidlic**. Rozmach tohoto druhu zemního plynu souvisí zejména s rostoucí nabídkou v souvislosti s nedávnými objevy a započatou těžbou v USA. K jeho využití přispívá také relativně cenově dostupné možnosti získání a zpracování, rozvíjející se možnosti přepravy plynu v kapalné formě LNG, a stále přísnější environmentální opatření omezující využívání tradičních fosilních paliv. Rostoucí nabídka břidlicového plynu tak tlačí nejen na pokles cen zemního plynu, ale také na ostatní pohonné hmoty. *Dochází tak k částečnému růstu konkurence a oslabení monopolního postavení tradičních fosilních paliv (ropa a uhlí), a otevírají se možnosti pro vývoj a produkci nových produktů a surovin pro chemický průmysl.*<sup>109 110</sup>

V chemickém průmyslu se zemní plyn uplatňuje jako zdroj energie, či tepla při výrobě a dále jako surovinový zdroj. Získáním chemických látek z metanu může být vyroben metanol. Využití zemního plynu dále může podpořit produkci plastů z etanu (etylen, polyetylen), hnojiv z amoniaku, či mohou být využity vodíkové částice v ropném průmyslu.

### Biopaliva<sup>111 112 113 114</sup>

*Růst cen fosilních paliv a důraz na ochranu životního prostředí postupně zvyšují zájem veřejnosti o obnovitelné zdroje energií. Jedním z nich jsou biopaliva, která jsou v současné době nejužívanějším druhem alternativních paliv.* Jedná se o paliva získávaná úpravou biomasy či biologického odpadu. **Kromě přímé výroby biopaliv** (zejména bioetanol, bionafta, syntetické přírodní plyny (SNG), bio uhlí), **mohou odvětví chemického průmyslu využívat biomasu jako surovinový zdroj pro produkci výrobků organické chemie.** Jednotlivé složky biomasy (enzymy, mikrobi) mohou také napomáhat při chemických reakcích při výrobě různých chemikálií (např. sloužit jako katalyzátor při fermentaci a hydrolýze), a do určité míry nahradit využívání fosilních paliv.

Rozsáhlejší využití biomasy v chemickém průmyslu a její produkci může omezit rostoucí poptávka po biomase z jiných ekonomických sektorů (např. produkce tepla, zemědělství) a demografické a klimatické změny. Využívání biomasy může být dále omezováno nedostatečně rozvinutými technologiemi pro efektivní využití, nízkou ekonomickou návratností a možnou dočasnou ztrátou konkurenceschopnosti z důvodu nutných investic do inovativních technologií (např. biorafinérie), či logistickými překážkami, jelikož v případě rozsáhlejšího využití, bude nutná závislost na importování surovin.

*V Ústeckém kraji je jeden z hlavních výrobců biopaliv z MEŘO v ČR a to společnost Preol, a.s. v Lovosicích (roční produkce MEŘO 60 tis tun, údaje k roku 2013<sup>115</sup>). Dalším výrobcem biopaliv v Ústeckém kraji je společnost Taormina, a.s.<sup>116</sup>, která vyrábí energetickou štěpku. Štěpka je získávána drcením odpadního dřeva, které vzniká při třídění mulčovací kůry.*

<sup>108</sup> Zdroj: <http://energy.mit.edu/wp-content/uploads/2011/06/MITEL-The-Future-of-Natural-Gas.pdf>

<sup>109</sup> Zdroj: <https://www.forbes.com/sites/rrapier/2017/10/20/shale-gas-fuels-manufacturing-renaissance/#67fb4fc912de>

<sup>110</sup> Zdroj: <https://www.bp.com/content/dam/bp/pdf/energy-economics/energy-outlook-2016/bp-energy-outlook-2016.pdf>

<sup>111</sup> Zdroj: [https://www.ifeu.de/landwirtschaft/pdf/VCI\\_IFEU\\_Biomass\\_Chemical\\_Industry.pdf](https://www.ifeu.de/landwirtschaft/pdf/VCI_IFEU_Biomass_Chemical_Industry.pdf)

<sup>112</sup> Zdroj: <https://www.bsr.org/en/our-insights/report-view/fuel-sustainability-brief-biofuels>

<sup>113</sup> Zdroj: Frost & Sullivan: Innovations in Wastewater Treatment, Renewable Fuel Production, and Industrial Chemical Manufacturing Processes

<sup>114</sup> Zdroj: Národní akční plán čisté mobility [https://www.mdcz.cz/getattachment/Dokumenty/Strategie/Mobilita/Cista-mobilita-\(1\)/Narodni-akcni-plan-ciste-mobility.pdf.aspx](https://www.mdcz.cz/getattachment/Dokumenty/Strategie/Mobilita/Cista-mobilita-(1)/Narodni-akcni-plan-ciste-mobility.pdf.aspx)

<sup>115</sup> [https://projekty.upce.cz/sites/default/binary\\_projekty\\_old/parprochem/prezentace-partneru/preol.pdf](https://projekty.upce.cz/sites/default/binary_projekty_old/parprochem/prezentace-partneru/preol.pdf)






<sup>116</sup> <http://www.taormina.cz>



S využitím biomasy jako pohonné hmoty počítá NAP OZE zejména v oblasti dopravy. NAP OZE počítá s rozšířením využívaného přidávání biopaliv (bioetanol, metylestery mastných kyselin) do motorového benzínu a nafty, zajištění využívání benzínu s vyšším obsahem bioetanolu, podpoření využívání pokročilých biopaliv, zachování systému daňového zvýhodnění biopaliv apod. Plán počítá také s budoucí podporou biopaliv druhé generace s vysokými hodnotami úspor emisí skleníkových plynů; těmi jsou biopaliva vyráběná ze surovin, které nekonkurují potravinářské výrobě (např. z biomasy, odpadního dřeva, odpadních rostlinných olejů, odpadních živočišných tuků) a často jsou vyráběny procesy, používanými při výrobě minerálních pohonných hmot (např. hydrogenace, krakování). *V souvislosti se zvyšujícím se tlakem legislativních opatření na navýšení biosložek v pohonných hmotách lze očekávat zvyšující se poptávku od dodavatelů pohonných hmot po výrobě biopaliv<sup>117</sup>.*

V tabule níže uvádíme základní druhy biopaliv, princip jejich výroby a aktuální stav jejich využití.

Tabulka 32 Druhy biopaliv a jejich vývoj

Základní druhy biopaliv	Krátký popis	Stav využití/aplikace
Biopaliva I. Generace	Biopaliva vyráběná ze zemědělských plodin (mohou konkurovat výrobě potravin). V ČR je hlavní surovinou pro výrobu MEŘO – metylester z řepkového oleje, ale mohou se použít i živočišné tuky, případně směs rostlinných a živočišných tuků.	V ČR hlavní typ biopaliv.   V západní Evropě dochází k pomalému ústupu zpracování rostlinných tuků na palivo. 
Biopaliva II. Generace	Biopaliva vyráběná z odpadních tuků a z lignocelulozových zbytků (dendromasa a zbytková biomasa).	V ČR nejsou biopaliva II. Generace zatím povolena (výroba probíhá).   V západní Evropě jsou trendem podpory EU stále více biopaliva druhé generace. 
Biopaliva III. Generace	Biopaliva vyráběná z řas za použití velmi pokročilé technologie, často genetických modifikací apod.	Zatím jde spíše o výzkumnou fázi s tím, že v budoucnu se očekává masivní využití. 

Jak je uvedeno v tabulce výše, biopaliva 3. generace jsou v současné době primárně ve výzkumné fázi. Výzkumu biopaliv 3. generace se věnují i společnosti v rámci ČR.

*EcoFuel Laboratories<sup>118</sup> je biotechnologická společnost se sídlem v Praze, specializovaná na celý řetězec výzkumu a využití mikroskopických řas pro produkci bioaktivních látek s vysokou přidanou hodnotou, krmiv a biopaliv (biopaliva 3. generace).*

Organické materiály mohou sloužit také jako surovina pro výrobu environmentálně šetrných forem obnovitelného zemního plynu (RNG). V současnosti dochází k rozmachu výroby **bioplynu** z odpadů (potravinové zbytky, posekané traviny apod.) a bioplynových stanic. Výroba bude dále podpořena

<sup>117</sup> Zdroj: <https://www.mpo.cz/assets/dokumenty/54909/62718/649151/priloha001.pdf>

<sup>118</sup> <https://www.ecofuel.cz/>

zpřísnující se legislativou řešící nakládání s odpady. Bioplyn je využíván zejména k výrobě tepla, elektřiny, či ve formě bio metanu, který je využitelný jako běžný zemní plyn.<sup>119 120</sup>

### Využití elektrické energie a vodíkových technologií

Sílící tlak na udržitelnost a snižování emisí skleníkových plynů, primárně v EU, klade nároky na konkurenceschopnost evropského chemického průmyslu v globálním kontextu. EU vyžaduje zvýšení efektivnosti zpracování energetických zdrojů a surovin a dekarbonizaci celého odvětví. Jedním ze způsobů dosažení tohoto cíle může být rozsáhlejší využití elektrické energie od intenzivnějšího využití pro výrobu tepelné energie nutné pro průběh chemických procesů, přes využití elektřiny k získání vodíku skrze elektrolýzu vody (pro přímé využití v dopravě či pro navazující chemické procesy), po použití procesů elektrochemické syntézy pro produkci finálních výrobků.

Vodík získaný skrze procesy elektrolýzy může být zaprvé využit jako surovina v chemickém průmyslu, jejíž kombinací s dalšími látkami vzniknou tradiční produkty (např. smíšení s CO<sub>2</sub> vede k produkci metanolu a etylenu, smíšení s N<sub>2</sub> dává prostor pro výrobu amoniaku). Zadruhé může být využit v udržitelné mobilitě jako alternativní palivo např. pro pohon automobilů s palivovými články.<sup>121</sup>

**Budoucí rozvoj vodíkové mobility je zejména ve využití palivového článku pro pohon automobilů.** Palivový článek tvoří elektrochemické zařízení, kde vzniká elektrická energie reakcí vodíku a vzdušného kyslíku, která následně pohání vozidlo. Automobily poháněné vodíkem (FCEV – fuel cell electric vehicle) tak tvoří podskupinu elektromobility. Jejich využití má výrazný potenciál pro snižování emisí skleníkových plynů z dopravy, zároveň umožňuje snížit závislost na ropě a jejích produktech. Na druhou stranu většina vodíku (96 %) je zatím vyráběna z fosilních paliv (např. zemního plynu), zbývající podíl připadá na výrobu alkalickou elektrolýzou vody (elektrochemické štěpení pomocí elektrického napětí). Při tomto procesu se využívá elektrická energie; za plně bezemisní výrobu vodíku lze tedy považovat využití energie z obnovitelných zdrojů. Produkce vodíku přitom v posledních letech významně roste (meziroční celosvětový nárůst o asi 5 %), do budoucna se předkládá ještě významnější růst.<sup>122</sup>

## 5.2.5 Logistika

*Logistika má dopad na chemický průmysl 1) z pohledu přepravy/dopravy vstupních surovin a za 2) z pohledu přepravy/dopravy chemických výrobků.* Pro chemické podniky se může téma logistiky jevit jako nerelevantní a nesouvisející se samotnou výrobou produktů/výrobků. *Ve skutečnosti má logistika a s ní související dodavatelský řetězec velký dopad na efektivní plánování výroby a objednávek a tím schopnost efektivního dodání výrobků koncovým uživatelům/zákazníkům (týká se jakéhokoli výrobku).*

S ohledem na vývoj chemického průmyslu ve světě je evidentní stále vyšší význam asijského chemického průmyslu (primárně Čína) a Blízkého východu a s tím související **kontinuální rozšiřování geografického rozpětí**. Změnou hlavních míst dodavatelů chemických produktů a vstupních surovin dochází **ke zvýšené komplexitě dodavatelského řetězce**. Dodavatelé z asijského trhu nepodléhají striktním environmentálním pravidlům a jsou schopni dodávat levnější vstupní suroviny a výrobky, a proto kontinuálně narůstá jejich role v dodavatelském řetězci. Zmiňovaná komplexita vyplývá z nutnosti zapojení nových podniků do dodavatelského řetězce, které pocházejí ze vzdálenějších míst, nemají mnohé aktivity a postupy standardizovány, mají jiná pravidla a požadavky, jiné dodací lhůty, apod.

Dalším trendem, který se týká konkrétně Evropské unie, je **shromažďování/shlukování výrobních podniků do tzv. regionálních sil**. V rámci EU dochází ke shlukování dílčích chemických podniků do větších celků a tím ke koncentraci výrobních podniků do vybraných regionů.

<sup>119</sup> Zdroj: [https://ekonomika.idnes.cz/bioplynovne-stanice-na-odpadky-dkr-/ekonomika.aspx?c=A171115\\_105038\\_ekonomika\\_map1](https://ekonomika.idnes.cz/bioplynovne-stanice-na-odpadky-dkr-/ekonomika.aspx?c=A171115_105038_ekonomika_map1)

<sup>120</sup> Zdroj: Národní akční plán čisté mobility [https://www.mdcz.cz/getattachment/Dokumenty/Strategie/Mobilita/Cista-mobilita-\(1\)/Narodni-akcni-plan-ciste-mobility.pdf.aspx](https://www.mdcz.cz/getattachment/Dokumenty/Strategie/Mobilita/Cista-mobilita-(1)/Narodni-akcni-plan-ciste-mobility.pdf.aspx)

<sup>121</sup> Zdroj: [https://www.tno.nl/media/7514/voltachem\\_electrification\\_whitepaper\\_2016.pdf](https://www.tno.nl/media/7514/voltachem_electrification_whitepaper_2016.pdf)

<sup>122</sup> Zdroj: Ministerstvo dopravy ČR: Studie – Využití vodíkového pohonu v dopravě v České republice ([https://www.mdcz.cz/Dokumenty/Strategie/Mobilita/Cista-mobilita-\(1\)](https://www.mdcz.cz/Dokumenty/Strategie/Mobilita/Cista-mobilita-(1)))

Dochází tak ke geografickým změnám výrobních podniků, ze kterých následně vyvstávají nové požadavky na transportní cesty a celkovou logistiku.

Výše uvedené dva trendy mají dopad na dodavatelský řetězec a proto je dalším trendem právě samotná **optimalizace dodavatelského řetězce**<sup>123</sup>. Plánování objednávek a výroby má velký dopad na efektivitu logistiky/přepravy a s tím související produkci emisí, a proto právě optimalizací plánování objednávek a kombinace výroby vede ke zvýšení efektivnosti přepravy a logistiky. Efektivním plánováním je možné optimalizovat dodávky jednotlivých vstupních materiálů, kombinací objednávek je možné optimalizovat výrobní procesy tak, aby šla co nejoptimálněji naplánovat přeprava. Optimalizací přepravy je možné snížit prázdné/poloprázdné zásilky (např. neplánovaně nepřijíždí ani neodjíždí poloprázdné nákladní vozy), je možné lépe plánovat požadavky na logistické společnosti a snížit celkově náklady na přepravu a logistiku a přispět ke snižování produkovaných emisí plynoucích z dopravy.

S ohledem na očekávaný vývoj chemického průmyslu ve světě, je v blízké době **predikována nedostatečnost přepravních kapacit** a to jak z pohledu nedostatečné dopravní infrastruktury (silnice, železnice, vodní cesty, intermodální dopravy), přepravních terminálů, tak z pohledu nedostatečných počtů přepravních prostředků a řidičů. Aby došlo k opětnému dosažení vyváženosti poptávky a dodávky (demand and supply), **budou nutné významné investice do infrastruktury, majetku a zaměstnanců.**

Významný dopad na logistiku a dopravu v EU může mít v budoucnu **zákonný požadavek na zvýšení objemu multimodální dopravy a snížení emisí v EU**, který vyplývá z „Bílé knihy – Plán jednotného evropského dopravního prostoru – vytvoření konkurenceschopného dopravního systému účinně využívajícího zdroje“<sup>124</sup>. V rámci Bílé knihy je stanovena vize, která se skládá z následujících hlavních prvků:

- **Snížení emisí o 60% v kontextu rostoucí dopravy a podpory mobility** – další vývoj musí vycházet z řady prvků:
  - zlepšení energetické účinnosti vozidel u všech druhů dopravy. Vývoj a využívání udržitelných paliv a pohonných systémů.
  - optimalizace výkonu multimodálních logistických řetězců, včetně většího využívání energeticky účinnějších druhů dopravy v případech, kdy technologické inovace mohou být nedostačující (např. přeprava nákladu na velké vzdálenosti).
  - účinnější využívání dopravy a infrastruktury prostřednictvím zdokonalených systémů řízení dopravy a informačních systémů (např. ITS, SESAR, ERTMS, SafeSeaNet, RIS), moderní logistiky a tržních opatření, atd.
- **Účinná hlavní síť pro multimodální meziměstskou dopravu a přepravu.**
- **Čistá městská doprava a dojíždění.**

Výše uvedené požadavky budou mít dopady jak na přepravní firmy, tak na samotné výrobní podniky a to jak z pohledu možnosti využívání konkrétních typů vozidel a dopravních módů, tak z pohledu potenciálního nárůstu cen za přepravu. Umožnění naplnění zákonných požadavků bude záviset na legislativní podpoře a přístupu jednotlivých států. V ČR není v současné době optimální stav multimodálních terminálů a většina přepravy je stále řešena prostřednictvím silniční přepravy.

*Jak bylo uvedeno v kapitole 3.6.2.4, v Ústeckém kraji jsou tři (3) multimodální terminály. Jedná se o: Děčín (vodní, silniční a železniční doprava), Lovosice (vodní, silniční a železniční přeprava) a Ústí nad Labem (vodní, silniční a železniční přeprava).*

Výše uvedené trendy vyplývají z celosvětového vývoje chemického průmyslu a jejich dopad na jednotlivé chemické podniky může být různý s ohledem na jejich velikost, zaměření výroby, potřebné vstupní suroviny, geografické umístění zákazníků, apod.

S ohledem na logistiku jsou relevantní vybrané technologické trendy. Jedná se zejména o:

<sup>123</sup> Deloitte a Cefic, Chemical Logistics Vision 2020 September, 2011 The next decade's key trends, impacts and solution areas

<sup>124</sup> <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:52011DC0144&from=EN>

**Digitalizaci** – není žádný jiný sektor, pro který by měla v budoucích letech data a jejich analýza větší význam než přeprava a logistika. Existují obrovské příležitosti k zlepšení výkonu a uspokojení zákazníků, a logistické společnosti, které jsou součástí digitálně integrovaného dodavatelského systému, mohou významně využít potenciál lepší predikovatelnosti plánování potřeby a plánovat přepravní cesty.

**Automatizaci**<sup>125</sup> – pokroky v oblasti zpracování dat a optiky nyní umožňují automatizovat úkoly, které byly kdysi považovány za příliš složité, jako je nakládání a vykládání přívěsu v přijatelných časových intervalech. Automatizovaná řešení ve skladech jsou již realizována a jejich úroveň sofistikovanosti se zvyšuje. Například automatizované systémy nakládky a vykládky jsou již k dispozici. V budoucnu budou tyto systémy pravděpodobně schopny obcházet překážky a automaticky upravovat trasy.

**Autonomní automobily (autonomous vehicles)**<sup>126</sup> – autonomními automobily rozumíme vozidla vybavená autonomními řídicími systémy, které umožňují, že některé aspekty řídicích funkcí důležitých pro bezpečný provoz, jako například akcelerace nebo brzdění, jsou ovládnány samotným automobilem. Zároveň jsou tato vozidla schopna pohybovat se sama v prostředí, navigovat se a samostatně se rozhodovat a přizpůsobovat se neznámým situacím a měnícímu se prostředí. Tyto akce jsou automobily schopné provést s minimálním nebo žádným zásahem ze strany řidiče.

## 5.2.6 Změny právního rámce

Vývoj a směřování odvětví chemického průmyslu ovlivňují stávající (viz kapitola 4.2) i budoucí legislativní opatření. Vývojové trendy v oblasti relevantní legislativy lze vymezit na dvě skupiny:

Regulační opatření	Stimulační opatření
<p>Odvětví chemického průmyslu pracují s látkami, které mohou při neopatrné manipulaci ohrozit nezávadnost produktů, zdraví zaměstnanců, občanů a stav životního prostředí.</p> <p>V souvislosti s prosazováním cílů udržitelného rozvoje lze očekávat neustálé úpravy směrem ke zpřísnění legislativy v nastavení standardů ochrany a systému efektivní registrace látek, v úpravách postupů ve využívání nedostatkových zdrojů a v nastavení koordinace s legislativou o ochraně životního prostředí.<sup>127</sup></p>	<p>Tuto skupinu tvoří nástroje, které mají za cíl napomoci konkurenceschopnosti a produktivitě chemického průmyslu v kontextu strukturálních změn a zostřené mezinárodní konkurence, rostoucích výdajů na energie a zpřísnujících se regulací. Náleží mezi ně opatření podporující inovativní postupy v získávání alternativních zdrojů energií (dekarbonizace, znovuvyužití CO<sub>2</sub> při výrobě, podpora principů cirkulární ekonomiky), implementaci bezpečnějších a nových postupů při výrobě a hledání nových produktů (např. nanotechnologií, produkty bio-ekonomiky).</p> <p>Opatření podporují návaznost na ostatní průmyslové sektory, klastrování příbuzných odvětví, podporu malých a středních podniků při orientaci ve složitých regulačních opatřeních apod.<sup>128 129</sup></p>

Následující text pracuje s jednotlivými legislativními opatřeními, které mají potenciální dopad na chemický průmysl jak z pohledu regulačního, tak stimulačního.

<sup>125</sup> <https://www.pwc.com/sg/en/publications/assets/future-of-the-logistics-industry.pdf>, Damco, Key Logistic trends in the chemical industry

<sup>126</sup> <http://technologytrendsinindex.kpmg.com/>

<sup>127</sup> Zdroj: <https://www.atkearney.com/chemicals/article/?a/chemical-industry-vision-2030-a-european-perspective>

<sup>128</sup> Zdroj: [http://ec.europa.eu/growth/sectors/chemicals\\_en](http://ec.europa.eu/growth/sectors/chemicals_en)

<sup>129</sup> Zdroj: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2Fs40309-013-0010-9.pdf>

### 5.2.6.1 Legislativní balíček EU pro oběhové hospodářství

České subjekty jsou, kromě národních legislativních předpisů (např. chemický zákon, zákon o odpadech, zákon o ochraně ovzduší) ovlivňovány nařízeními EU. V souvislosti s principy udržitelného rozvoje navrhla v roce 2015 EK legislativní balíček týkající se implementace principů oběhového hospodářství.<sup>130 131</sup>

Výhledová opatření mají pomoci nastavit legislativní prostředí, které pomůže podnikatelům a spotřebitelům využívat suroviny a zdroje šetrně k životnímu prostředí. Balíček s výhledem do roku 2030 cílí na implementaci principů oběhového hospodářství do celého životního cyklu výrobků; od výroby a spotřeby až po nakládání s odpady a trh s druhotnými surovinami. Všechny suroviny, výrobky a odpady budou, podle předložených plánů, v maximální míře zhodnoceny a využity, čímž se podpoří úspory energie a sníží emise skleníkových plynů. Klíčová opatření lze shrnout do těchto oblastí:

- **výroba** (podpora opravitelnosti, možnosti zdokonalení, trvanlivosti a recyklovatelnosti výrobků v rámci směrnice o eko designu, stanovující požadavky na výrobky a hospodářské pobídky pro lepší design výrobků).
- **výrobní postupy** (pokyny ohledně osvědčených postupů v oblasti nakládání s odpady a účinného využívání zdrojů v průmyslových odvětvích, vyjasnění pravidel v oblasti vedlejších produktů za účelem usnadnění využití těchto produktů v jiných průmyslových odvětvích).
- **spotřeba** (úprava energetických štítků o informace o trvanlivosti, opravách a náhradních dílech, opatření na podporu opětovného využití, řešení klamavých ekologických tvrzení, opatření na podporu oběhového hospodářství v rámci zelených veřejných zakázek).
- **nakládání s odpady** (návrhy na snížení skládkování odpadů a posílení přípravy odpadů pro další využití a recyklaci (konkrétně je cílem do roku 2030 recyklovat 65 % komunálního odpadu a 75 % všech obalů, omezit skládkování veškerého odpadu na 10 % a zakázat skládkování tříděného odpadu).
- **posílení trhu s druhotnými surovinami** (normy kvality pro sekundární suroviny, revize nařízení o hnojivech směrem usnadňující uznání organických hnojiv a hnojiv založených na odpadu, opatření na znovuvyužití vody, efektivnější monitoring nebezpečných chemických látek a jejich sledování, informační systém v oblasti surovin).
- **prioritní oblasti** (strategie pro plasty (např. recyklovatelnost, biologická rozložitelnost, znečišťování moří), plýtvání potravinami (např. měření potravinového odpadu), kritické suroviny (např. opatření na zpětné získání kritických surovin), stavební a demoliční odpad, biomasa a výrobky z biologického odpadu).
- **inovace a investice** (iniciativa „Průmysl 2020 v oběhovém hospodářství“, řešení regulačních překážek pro inovátory).

Přechod bude finančně podporován z evropských strukturálních a investičních fondů (ESIF), dále z programu Horizont 2020 (program EU pro financování výzkumu a inovací) a z investic do oběhového hospodářství na vnitrostátní úrovni.

*Z hlediska chemických látek bude podpořen koloběh netoxických materiálů a lepší sledování nebezpečných chemických látek ve výrobcích, s cílem usnadnit recyklaci a zlepšit využívání druhotných surovin.* EK vypracuje analýzu a navrhne varianty pro rozhraní mezi právními předpisy týkajícími se chemických látek, výrobků a odpadu. Akční plán zároveň počítá s podporou biohospodářství, jako alternativě k produktům a energiím založeným na fosilních palivech.

### 5.2.6.2 REACH a SVHC

Nejen chemický průmysl je ovlivňován neustále se vyvíjejícím nařízením EK **REACH**<sup>132</sup>, které stanovuje postupy registrace a vyhodnocování chemických látek, které by mohly mít nežádoucí dopad

<sup>130</sup> Zdroj: Evropská komise: Přechod k oběhovému hospodářství [https://ec.europa.eu/commission/priorities/jobs-growth-and-investment/towards-circular-economy\\_cs](https://ec.europa.eu/commission/priorities/jobs-growth-and-investment/towards-circular-economy_cs)

<sup>131</sup> Akční plán EU pro oběhové hospodářství [http://eurlex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:8a8ef5e8-99a0-11e5-b3b701aa75ed71a1.0005.02/DOC\\_1&format=PDF](http://eurlex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:8a8ef5e8-99a0-11e5-b3b701aa75ed71a1.0005.02/DOC_1&format=PDF)

<sup>132</sup> REACH: Registration, Evaluation, Authorisation and Restrictions of Chemicals

na lidské zdraví a životní prostředí. Pro nebezpečné látky stanovuje také povinnost jejich registrace jako látky **SVHC** (látky vzbuzující velmi velké obavy). Zodpovědnost za zjištění vlastností chemických látek a za posouzení, zda daný způsob jejich používání neohrožuje zdraví lidí nebo životní prostředí budou mít osoby, které látky vyrobí nebo dovezou na území EU, a osoby, které budou látky používat při podnikání. Orgánem odpovědným za implementaci principů REACH v ČR je MŽP ČR.

K zajištění kontinuity a hladkého průběhu registrace a omezování používaných látek byl v roce 2006 stanoven **harmonogram postupného plnění registrace** v závislosti na vyráběném, či dováženém množství a na očekávaných nebezpečných vlastnostech.

Nejprve byla registrace vyžadována u aktérů pracujících s vysokým objemem látek (nad 100 t/rok), v současnosti se blíží lhůta (**31. května 2018**) registrace pro menší aktéry vyrábějící, či dovážející látky v množství vyšším než 1 t/rok, ale nižším než 100 t/rok.

*Hlavním cílem nařízení REACH je do roku 2020 v EU vyrábět a používat pouze chemické látky se známými vlastnostmi a způsobem s prověřenou bezpečností.*

S agendou REACH souvisí také nakládání s látkami **SVHC**.

Látky SVHC jsou látky, které mají velmi závažné a často nevratné účinky na lidské zdraví a na životní prostředí. Jedná se především o látky karcinogenní, mutagenní nebo toxické pro reprodukci. Současným trendem je tyto látky identifikovat a následně nahrazovat látkami, které představují menší nebo žádné riziko na lidské zdraví a životní prostředí. *V současnosti probíhá zpřísňování opatření aktualizace seznamu, jelikož cílem EU je do roku 2020 zkompletovat kandidátní seznam všech látek SVHC, které budou podléhat nutnosti autorizace v rámci nařízení REACH.* Zpřísňení možnosti použití těchto látek a rozšíření seznamu SVHC se očekává v souvislosti se stále probíhajícím a postupným ukončováním registrace chemických látek nařízením REACH v roce 2018 a následnou evaluací registrovaných látek, ze kterých mohou vyplynout poznatky o nových potenciálně nebezpečných látkách a sloučeninách.<sup>133</sup>

Určité výhledy v oblasti registrace a manipulace s chemickými látkami lze nalézt také v programovém dokumentu agentury **ECHA** (Evropská agentura pro chemické látky), která zajišťuje pomoc podnikům s implementací a dodržováním legislativy EU týkající se chemických látek jako je např. právě nařízení REACH, CLP, PIC. V současnosti se projednává a schvaluje Strategický plán ECHA na období let 2019 až 2023. Hlavním cílem pro toto období by mělo být uzavření databáze chemických látek vycházející z nařízení REACH (návaznost na ukončení registrace v roce 2018), podpora efektivní komunikace o chemických látkách napříč dodavatelskými řetězci, efektivní využití shromážděných informací a dat.<sup>134</sup>

### 5.2.6.3 Novela zákona o odpadech

V současnosti se v ČR pracuje na **přípravě a schvalování nového zákona o odpadech**<sup>135</sup>. *Cílem zákona je jednoznačně vymezit podmínky přechodu mezi odpadovým a neodpadovým režimem a uvést českou legislativu plně do souladu s legislativou EU. Počítá se se zapracováním stále vznikajících evropských směrnic o oběhovém hospodářství* (zejména plán zvýšit podíl recyklovaného komunálního odpadu na padesát procent do roku 2020 a na šedesát pět procent v roce 2030). Navrhovaný zákon stanoví povinnost obcím předat v roce 2025 k recyklaci alespoň 60 % komunálních odpadů, kterých je v daném kalendářním roce původcem (stejně pravidlo platí také pro podnikající fyzické a právnické osoby s výjimkou těch zapojených do obecního systému nakládání s komunálním odpadem).<sup>136</sup>

Nový zákon také zjednoduší a sjednotí definice o vlastních odpadech, možnostech jejich shromažďování a skladování. *Do roku 2024 by mělo dojít k zákazu skládkování odpadů s výhřevností vyšší než 6,5 MJ/kg, nesplňující zákonem vymezený parametr biologické stability, a odpadů, které je možné účelně recyklovat. Zároveň budou čtyřnásobně navýšeny skládkovací poplatky.* Zákon také počítá s postupným zvyšováním poplatků za komunální odpad a s platbou

<sup>133</sup> Zdroj: <https://echa.europa.eu/cs/regulations/reach/understanding-reach>

<sup>134</sup> Zdroj: [https://echa.europa.eu/documents/10162/2706874/ECHA\\_strategic\\_plan\\_2019\\_2023.pdf/4cf6db59-6463-a0fc-cb45-c302e3400082](https://echa.europa.eu/documents/10162/2706874/ECHA_strategic_plan_2019_2023.pdf/4cf6db59-6463-a0fc-cb45-c302e3400082)

<sup>135</sup> Zdroj: <https://apps.odok.cz/veklep-detail?pid=KORNA6MN9RoO>

<sup>136</sup> Zdroj: <http://denikreferendum.cz/clanek/25097-novy-odpadovy-zakon-motivuje-ke-trideni-letos-ale-schvalen-nebude>

občanů pouze za odpad, který reálně vyprodukuje.<sup>137</sup> Zákon nově upravuje také činnosti „obchodování s odpady“ a „zprostředkování nakládání s odpady“, postup vypořádání se s nelegálními skládkami či nakládání s nebezpečnými odpady. Pro sběrný odpad stanoví také povinnost vybavit prostory kamerovým systémem a uchovávat záznamy po stanovenou dobu. Provozovatelé zařízení určených pro nakládání s odpady musí také zajistit, po celou dobu provozu zařízení, pojištění odpovědnosti za škodu na životním prostředí, na zdraví a na věci způsobené provozem.



Zákon předkládaný MŽP již prošel připomínkovým řízením, ale **na konci listopadu 2017 byl návrh vzat zpět** a v současnosti se čeká na projednání novou vládou.<sup>138</sup>

#### 5.2.6.4 Novela zákona o ochraně ovzduší

S rokem 2017 vstoupila v platnost **novela zákona o ochraně ovzduší**. *Cílem novely bylo zejména dostát závazkům přijatým v rámci mezinárodní spolupráce v oblasti nízko emisních zón, zabezpečit ochranu ovzduší bez dalšího snižování jeho kvality v důsledku působení emisí ze zdrojů znečišťování ovzduší. Toho bude dosaženo hlavně skrze posílení kontrolních pravomocí orgánů ochrany ovzduší.*<sup>139</sup>

V průběhu roku 2017 byl Poslanecké sněmovně **předložen nový návrh zákona o ochraně ovzduší**, který cílí zejména na začlenění směrnic Rady (EU), které stanoví požadavky na jakost benzínu a motorové nafty, podporu využívání energie z obnovitelných zdrojů a požadavky na kritéria o udržitelnosti biopaliv. Podle směrnice bude nově do snížení emisí skleníkových plynů možné kromě biopaliv zohlednit také zemní plyn, LPG, elektřinu, vodík a emise ušetřené při těžbě ropy či zemního plynu. Směrnice omezuje příspěvek biopaliv vyrobených z potravinářské biomasy do povinného 10% cíle obnovitelných zdrojů v dopravě na 7 %. Směrnice dále požaduje například přísnější kontroly plnění kritérií udržitelnosti v případě biopaliv vyrobených z použitých kuchyňských olejů, kafilerních tuků a pokročilých biopaliv. Nově zavádí také reportování tzv. ILUC emisí, tedy emisí vzniklých nepřímou změnou ve využití půdy, způsobenou poptávkou po biopalivech.

Návrh umožní úsporu nákladů dodavatelů motorového benzínu a nafty na splnění minimálního podílu biopaliv díky možnosti dvojnásobného započítávání biopaliv vyrobených z použitých kuchyňských olejů a kafilerních tuků a pokročilých biopaliv. Dodavatelům bude umožněno snížit také náklady na povinné snížení emisí skleníkových plynů, jelikož bude možné zohlednit snížení emisí skleníkových plynů z těžby, LPG, CNG, LNG, čistá a vysokoprocenní biopaliva, elektřinu a vodík do snížení emisí skleníkových plynů z motorového benzínu a nafty.

Novela prošla v dubnu 2017 **prvním čtením** ve Sněmovně.<sup>140</sup>

<sup>137</sup> Zdroj: <http://www.enviweb.cz/105134>

<sup>138</sup> Zdroj: <https://www.zakonyprolidi.cz/monitor/5747075.htm>

<sup>139</sup> Zdroj: <https://www.zakonyprolidi.cz/monitor/5649533.htm>

<sup>140</sup> Zdroj: <https://www.zakonyprolidi.cz/monitor/5792736.htm>

## 5.3 Shrnutí identifikovaných trendů

**Obecně lze konstatovat, že konkurenceschopnost chemického průmyslu v ČR, ale i v celé Evropské unii, významným způsobem ovlivňuje institucionální a regulační rámec Evropské unie, který výměnou za skutečný nebo zdánlivý komfort a vysoký standard kvality života obyvatel uvaluje na chemický průmysl břemeno emisních, kvalitativních, hygienických, bezpečnostních a transportních omezení<sup>141</sup>.**

V této kapitole uvádíme shrnutí jednotlivých trendů v kapitolách 4.1 a 4.2 a jejich potenciální dopad a příležitosti pro podniky v chemickém průmyslu v ČR. Do shrnutí jsme zároveň zařadili ukázky příkladů existující praxe nebo přístupů v rámci ČR, a pokud bylo možné dohledat, konkrétně i v rámci Ústeckého kraje.



**Oběhové hospodářství:** Koncept oběhového hospodářství je na evropské úrovni relativně nová a její celkové hospodářské, environmentální a sociální dopady proto ještě nebyly plně posouzeny. **Byl dosažen určitý pokrok směrem k oběhovému hospodářství, pokud jde o odpad, druhotné materiály a nové obchodní postupy, ale ne vždy systematickým nebo koordinovaným způsobem.** Další informace jsou potřebné pro informování o rozhodování a integraci environmentálních, sociálních a ekonomických hledisek. Přechod na oběhové hospodářství zahrnuje zásadní změny systémů výroby spotřeby v Evropě. Monitorování a hodnocení souvisejících environmentálních tlaků a dopadů je hlavní činností EEA.

Souběžně s potřebou zvýšit pochopení oběhového hospodářství, bude důležité zaznamenat pokrok a zjistit, kde je zapotřebí více práce k dosažení změn. **Přechod na oběhové hospodářství bude evoluční. Inovace a změna přináší výhody, ale také vytvářejí výzvy.** (Případ komplexních plastů a slitin, stále častěji používaných v elektrických a elektronických výrobcích i ve vozidlech, je dobrým příkladem. Věda, podniky a vlády teprve začínají chápat to, jak je recyklovat, jak se vyhýbat plýtvání cennými a stále vzácnějšími materiály a současně, jak udržovat potenciálně nebezpečné látky z biosféry, kde by mohly ovlivnit ekosystémy i lidské zdraví.)

Návrhy Balíčku EK k oběhovému hospodářství zahrnují opatření týkající se celého životního cyklu výrobků – od výroby a spotřeby až po nakládání s odpady a trh s druhotnými surovinami. Tento přechod bude finančně podporován z evropských strukturálních a investičních fondů (ESIF), které disponují 5,5 miliardy eur na nakládání s odpady. Kromě toho bude poskytnuta podpora ve výši 650 milionů eur z programu Horizont 2020 (což je program EU pro financování výzkumu a inovací) a také investic do oběhového hospodářství na vnitrostátní úrovni.

Obecně lze říci, že v souvislosti s oběhovým hospodářstvím, se většina států EU tzn. i ČR zaměřuje prozatím primárně na úroveň odpadového hospodářství. Ve vztahu k oběhovému hospodářství jsme z pohledu ČR v současné době identifikovali několik slabých stránek. Jedná se např. o nedostatečnou politickou podporu, existuje roztržičnost řešení dané problematiky mezi relevantními úřady, na úrovni podniků chybí odborné kapacity a nejsou dostatečné zpracovatelské kapacity pro vyšší efektivitu zpracování vyříděných odpadů.

*Klíčem k efektivnímu fungování oběhového hospodářství v ČR je legislativní podpora.*

Pozitivní posun směrem k naplnění vyhlášeného cíle recyklace EK na úrovni 65 %, by měla umožnit již dlouhodobě diskutovaná novela zákona o odpadech.

*Možnými strategiemi pro chemické podniky může být minimalizace odpadů díky vícenásobnému použití a vyšší účinnosti prostřednictvím využití vedlejších produktů, odpadních materiálů nebo CO<sub>2</sub> jako suroviny (využití odpadů k výrobě chemikálií a využití uhlíku). Dalšími možnostmi jsou chemická recyklace (nazývaná také recyklace vstupní suroviny), biologická rozložitelnost a ochrana*

<sup>141</sup> Zdroj: Špaček, Souček a Hyršlová, 2011



*klímatu prostřednictvím "biologizace chemie" (využití průmyslové biotechnologie, biorafinérie a využití obnovitelných zdrojů jako surovin).*

**Příklad úspěšného použití odpadu k výrobě chemického produktu v Ústeckém kraji:**

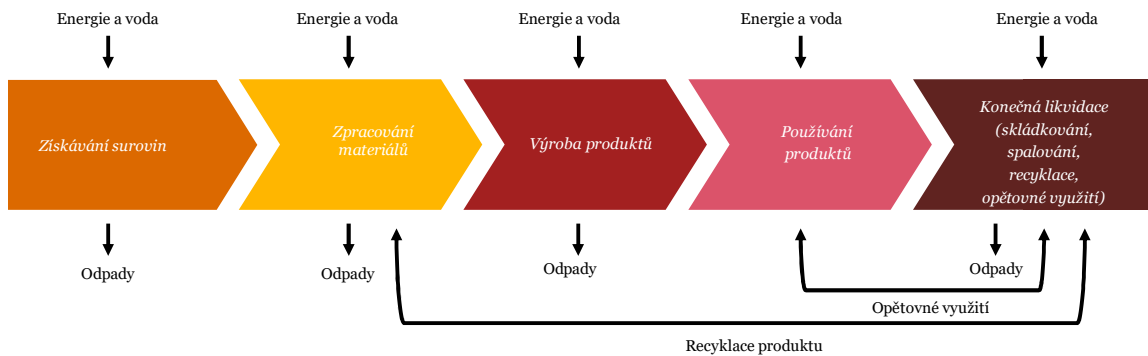
Spolek pro chemickou a hutní výrobu Ústí nad Labem vyrábí první „zelenou“ epoxydovou pryskyřici na světě. Jako první společnost na světě získal EPD<sup>142</sup> (Environment Product Declaration) certifikát pro výrobu epoxidové pryskyřice a epichlorhydrinu z glycerínu. Glycerín vzniká jako odpad z výroby bionafty.<sup>143</sup>



Plnohodnotná **analýza životního cyklu produktu** (LCA - Life Cycle Assessment) **umožňuje podnikům identifikovat jak pozitivní, tak negativní aspekty výrobku nebo služby.** Výsledky vyhodnocení mohou být aplikovány do výzkumu a vývoje a optimalizace výroby, strategického plánování, řízení zboží (product stewardship), veřejné politiky a marketingu a komunikace.

Pokud mají podniky zájem prozkoumat více než jeden environmentální nebo energetický aspekt produktu a potřebují prozkoumat dopady (pozitiva/negativa) při provádění změn, které mohou pomoci identifikovat místa, která by snížila celkovou stopu produktu, mohlo by mít smysl zvažovat širší přístup, který LCA představuje. Obrázek níže graficky znázorňuje systémový přístup hodnocení LCA.

*Obrázek 8 Systémový přístup hodnocení LCA*



**Příklad péče o výrobek v rámci Ústeckého kraje:** Významnou iniciativou společnosti Lovochemie, a.s. je program "Péče o výrobek – Product Stewardship", který společnost zavedla podle pravidel evropského sdružení výrobců hnojiv Fertilizers Europe. Hlavním cílem tohoto projektu je snaha o zajištění takových podmínek, aby hnojiva a suroviny pro jejich výrobu, přísady a polotovary byly zpracovány, dopravovány, skladovány, distribuovány a používány bezpečným způsobem, a to s ohledem na ochranu zdraví, pracovní bezpečnost, bezpečnost obyvatel a ochranu životního prostředí.<sup>144</sup>



Jednou z dalších možností chemických podniků k získávání důvěry zájmových skupin, především veřejnosti, úřadů, investorů, sdělovacích prostředků a nevládních ekologických organizací je přihlášení se k programu **Responsible Care** (v ČR – národní svazkový kodex: **Odpovědné podnikání v chemii**<sup>145</sup>). Responsible Care představuje kooperační

<sup>142</sup> EPD je nezávisle ověřený a registrovaný dokument, který sděluje transparentní a srovnatelné informace o životním cyklu dopadů výrobků na životní prostředí.

<sup>143</sup> <https://www.spolchemie.cz/cs/uvod/spolecenska-odpovednost>

<sup>144</sup> <http://www.lovochemie.cz/cs/o-spolecnosti/ekologie/produkt-stewardship>

<sup>145</sup> Svaz chemického průmyslu ČR (SCHP) se stal členem CEFIC na přelomu let 1993-4 a na jaře 1994 stanovilo národní svazový kodex odpovídající Responsible Care pod názvem: Odpovědné podnikání v chemii. V říjnu 1994 se k tomuto programu podpisem přihlásilo už 45 společností.

nástroj spadající mezi jednostranné závazky (základní principy stanoveny od 1985<sup>146</sup>). Nástroj spočívá v přihlášení se k programu plnění 8 zásad chování chemických podniků.

1. vstřícnost.
2. ochrana zdraví, bezpečnost.
3. komplexní ochrana životního prostředí.
4. zmírnění důsledků ekologických závad.
5. proti havarijní připravenost.
6. environmentálně orientované řízení.
7. výchova a výcvik.
8. informační otevřenost.

Program se stal kodexem odpovědného jednání světového chemického průmyslu, za který se postavila Evropská rada svazu chemického průmyslu (CEFIC) a Mezinárodní rada svazu chemického průmyslu (ICCA), které začaly intenzivně podporovat šíření programu, dokonce se stal podmínkou členství v CEFIC.

*Příklad: Identifikovali jsme několik chemických společností v Ústeckém kraji, které se hlásí k plnění principů Responsible Care (Odpovědné chování v chemii). Plnění je prokázáno osvědčením vydaným SCHP ČR. Jedná se o společnosti Spolchemie, Lovochemie, Glanzstoff Bohemia.*



**Zelená chemie:** S ohledem na zadání zadavatele, se v rámci této studie zelená chemie vztahuje pouze k obnovitelným zdrojům a to primárně biomase. K tématu zelené chemie v prostředí ČR se nám nepodařilo získat mnoho informací, protože je tento způsob chemie v ČR stále v počátcích vývoje. Níže uvádíme úspěšný příklad využívání biomasy v prostředí ČR.

*Význačným úspěchem v tomto směru v ČR je získání statutu „Centrum kompetence pro výzkum bio rafinací – BIORAF“. Činnost tohoto centra je zaměřena na komplexní využití biomasy metodami „zelené chemie“.<sup>147</sup>*

Ve vztahu k zelené chemii považujeme za podstatné uvést, že zelená chemie má celosvětově mnohem širší rozpětí a obnovitelné zdroje jsou pouze jedním z 12 základních principů. Rozvíjení zelené chemie je možné pouze za předpokladu, že nastupující generace chemiků bude znát metody, techniky a principy zelené chemie. Z pohledu zelené chemie je důležitý další výzkum a vývoj a to nejlépe za spolupráce vědeckých organizací a výrobních podniků.

Bio-ekonomika není v rámci ČR dosud významně podporována a rozvíjena, a to jak legislativně, tak z pohledu výzkumu a vývoje. Rozvoj bio-ekonomiky je považován za jednu z priorit EK a její podpora je zahrnuta ve výzkumném programu EK Horizont 2020.<sup>148</sup>

*Příklad: Ústav chemických procesů Akademie věd ČR je relativně dobře připraven na spolupráci s průmyslem, potřebuje však iniciativní partnery ochotné k financování ambiciózního výzkumu a vývoje. Příkladem může být výzkum aplikovatelnosti karbo- a heterohelicenů jako chirálních selektorů pro aplikace v HPLC (vysokoúčinná kapalinová chromatografie) a v membránových separacích. Jednou z priorit ústavu je, do budoucna, hledání vhodných strategických partnerů.*



**Odpady:** Potenciální dopady na podniky v chemickém průmyslu bude mít plánovaná novela zákona o odpadech, viz kapitola 4.2.6 této zprávy. Novela s sebou přináší jak omezení na skládkování konkrétních typů odpadu (odpady nesplňující zákonem vymezený parametr biologické stability a odpady, které je možné účelně recyklovat), tak zároveň by měly být čtyřnásobně navýšeny skládkovací poplatky.

<sup>146</sup> Nástroj zavedla kanadská chemická asociace na podzim 1984 v reakci na velkou havárii chemické továrny v indickém Bhópálu v létě 1984.

<sup>147</sup> <http://bioraf.cz/>

<sup>148</sup> <http://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/h2020-section/food-security-sustainable-agriculture-and-forestry-marine-maritime-and-inland-water>

Chemické podniky by se v této souvislosti měly zaměřit na dvě oblasti: 1) typ odpadů, který je z jejich strany pravidelně skládkován a 2) objem odpadů, který je ročně skládkován a cena za skládkování.

- 1) **Typ odpadů:** podniky by si měly provést analýzu typu odpadů, které produkují a které jsou v současné době skládkovány. Následně by mělo dojít k vyhodnocení, které z těchto odpadů, dle plánované novely zákona o odpadech, nebude po roce 2024 možné dále skládkovat. Dalším krokem je následně příprava možných návrhů řešení nakládání s těmito odpady a tedy směřování k oběhovému hospodářství (změna výrobního procesu, potenciální recyklace nebo znovuvyužití odpadů, apod.).
- 2) **Objem odpadů:** podniky by si měly provést analýzu celkového objemu v současnosti skládkovaných odpadů a s tím souvisejících nákladů. Následně by tyto objemy měly propočítat na nové ceny, navrhované v novele zákona o odpadech. Dalším krokem by opět měla být snaha navrhnout budoucí kroky, které by mohly směřovat ke snížení produkovaných odpadů nebo ke změnám typu produkovaných odpadů a jejich potenciální recyklaci. Finanční informace jsou dobrým pokladem pro rozhodování o budoucím postupu.

Jak již bylo uvedeno v textu výše, problematika odpadů je úzce spojena s tématem oběhového hospodářství. Chemické podniky by se tedy na problematiku odpadů měly zaměřit komplexněji a v kontextu s jednotlivými aspekty/prvky oběhové ekonomiky, tzn. ne pouze z pohledu odpadového hospodářství, ale z pohledu předcházení produkce odpadů.





**CO<sub>2</sub>** **Emise:** Z pohledu producenta emisí, se společnosti v chemickém průmyslu musí zaměřit na optimalizaci výrobních procesů, s cílem snížit množství produkovaných emisí. Vzhledem k rozmanitosti chemického průmyslu se v průřezu všech procesů objevují různá dostupná koncová zařízení k omezování emisí, včetně speciálních a jedinečných. Pokud budou aplikovány inovativních technologie využití energie, lze dosáhnout významného zvýšení produkce a zároveň významného snížení spotřeby energie a tím snížení vypouštěných emisí. *Tyto inovativní technologie dosud nejsou v chemickém průmyslu úspěšně implementovány a je tedy nutné investovat do jejich dalšího vývoje.*

**Zachytávání a ukládání CO<sub>2</sub> (CCS):** Širší implementaci CCS bude nutné více otestovat a zvážit možná rizika spojená např. s únikem uskladněného CO<sub>2</sub>. Větší rozšíření v praxi bude vyžadovat další výzkum zaměřený na snížení nákladů a energetických ztrát. Takovýto pokrok lze u dalších generací technologií pro zachytávání CO<sub>2</sub> oprávněně očekávat.

Kvůli vysokému podílu uhelných elektráren na území ČR (přibližně 60 % výroby) a významnému zastoupení průmyslových provozů, které jsou velkými producenty emisí CO<sub>2</sub>, má tato technologie velký potenciál. **V podmínkách ČR však nejsou hlubinná úložiště, takže rozvoj tohoto trendu je dosud omezený.**

V souvislosti s emisemi je nutné na chemický průmysl nahlížet nejen z pohledu producenta emisí, ale zároveň je nutné se zaměřit na přínosy chemického průmyslu pro budoucí možnosti snižování emisí. Právě chemický průmysl svými výrobky významně přispívá k možnosti aplikace opatření, která vedou ke snižování emisí. **Při našem průzkumu jsme identifikovali čtyři hlavní oblasti možného snižování emisí, kde mají přínosy chemického průmyslu významnou roli. Níže uvádíme konkrétní příklady<sup>149</sup>.**

<sup>149</sup> Zdroj: <https://www.ecofys.com/files/files/ecofys-icca-2017-avoided-emissions-roadmap.pdf>

<p><b>Alternativní zdroje energie</b></p> 	<p><b>Alternativní zdroje energie:</b> Chemický průmysl přispívá k nasazení obnovitelných zdrojů prostřednictvím dodávek klíčových materiálů pro větrné turbíny a solární fotovoltaické panely, včetně převodových olejů pro převodové skříně větrné turbíny, pryskyřice pro lopatky a nátěrové hmoty pro větrné turbíny a křemíkové ingoty, polovodičový plyn a těsnicí materiál pro fotovoltaické panely.</p>
<p><b>Energetická účinnost – shránky budov</b></p> 	<p><b>Energetická účinnost – shránky budov:</b> Emise týkající se vytápění budov představují významný podíl globálních skleníkových plynů emisí. Hluboká renovace by mohla vést k zlepšení energetické účinnosti až o 80 % u stávajících budov. Chemický průmysl přispívá k hluboké rekonstrukci prostřednictvím výroby izolačních materiálů stěn a střech, jako je expandovaný polystyren (EPS) a polyuretan (PUR) nebo klíčové komponenty oken a dveří.</p>
<p><b>Efektivní osvětlení.</b></p> 	<p><b>Efektivní osvětlení:</b> Existují značné příležitosti ke zlepšení energetické účinnosti zařízení v budovách. LED žárovky (světelné diody) jsou nové a vysoce energeticky úsporné žárovky, které mají mnohem vyšší světelnou účinnost než běžné žárovky. Potenciál energetické účinnosti LED žárovek je až 80 % ve srovnání s tím, co se v současnosti používá na trhu. Chemické výrobky, jako např. polovodičový plyn, fosfor, podkladové a těsnicí materiály jsou nezbytné materiály, které umožňují vysokou úroveň energetické účinnosti, spolehlivosti a dlouhé životnosti LED žárovek.</p>
<p><b>Nízkopalivové pneumatiky, lehké materiály a elektrická auta</b></p> 	<p><b>Nízkopalivové pneumatiky, lehké materiály a elektrická auta:</b> Je nutné využít možnosti snížení emisí skleníkových plynů v odvětví silniční dopravy k řešení klimatických změn. Snížení emisí může být dosaženo poptávkou po snížení emisí v dopravě, ale také efektivními technologiemi, jako jsou pneumatiky a lehké materiály umožňující nízkou spotřebou paliva a elektrické automobily.</p>

Obnovitelné zdroje energie (např. solární a větrná energie) stejně jako opatření v oblasti energetické účinnosti (jako jsou elektrická vozidla, účinná obálka budov a účinné osvětlení) představují hlavní možnosti potenciálu budoucího snížení emisí.



**Energetické zdroje:** Jedním z nejnáročnějších výrobních procesů, z pohledu spotřeby energie v chemickém průmyslu, je chemické dělení (separace). Významné úspory energie by vznikly vyvinutím alternativních postupů, které by nevyužívaly teplo. Níže uvádíme sedm (7) chemických procesů dělení, u kterých by mohlo být dosaženo významných úspor a přínosů, pokud by se podařilo najít alternativní přístup k jejich realizaci: uhlovodíky ze surové ropy, uran z mořské vody, alkeny z alkenů, skleníkové plyny ze zředěných emisí, vzácné kovy z rud, benzenové deriváty od sebe navzájem a stopové nečistoty z vody.<sup>150</sup>

Pro účinné využití elektrické energie je zapotřebí překonat některé překážky zejména v oblasti vývoje technologií a ekonomické návratnosti. Implementace přístupů využívajících elektrinu může znamenat znehodnocení stávajících výrobních kapacit, nejistotu ziskovosti vyplývající z budoucího vývoje cen energií, vysoké výdaje spjaté s rozvojem nových technologií, ale také nutnost spolupráce napříč firmami a odvětvími a potřeba vyšší regulace stále snadno dostupných fosilních paliv.<sup>151</sup>

<sup>150</sup> <https://www.nature.com/news/seven-chemical-separations-to-change-the-world-1.19799>

<sup>151</sup> Zdroj: [https://www.tno.nl/media/7514/voltachem\\_electrification\\_whitepaper\\_2016.pdf](https://www.tno.nl/media/7514/voltachem_electrification_whitepaper_2016.pdf)

Jak bylo uvedeno v kapitole výše, předpokládanými hlavními trhy budoucnosti z pohledu energetického průmyslu jsou<sup>152</sup>:

- Břidlicový plyn.
- Energetické budovy.
- LED osvětlení.
- Chytré sítě.
- Skladování energie – nalezení řešení pro skladování energie v měřítku elektrizačních soustav je pro budoucnost obnovitelné energie rozhodující.
- Solární energie.
- Chytré sítě vody.
- Využití odpadní energie.

*Na výše uvedené potenciální budoucí trhy je nutné se, z pohledu chemického průmyslu, dívat jako na příležitosti. Jak bylo uvedeno v kapitole výše, chemický průmysl např. významně přispívá svými výrobky k možnosti zajištění energetické účinnosti. Chemické podniky by měly provést analýzu materiálů a surovin, které budou potřebné pro výše uvedené trhy a následně analyzovat vlastní schopnosti tyto materiály vyrábět a/nebo analyzovat schopnosti jejich budoucího vývoje.*



**Voda:** S ohledem na významné množství vody, která je potřebná v průběhu výrobních chemických procesů, by se chemické podniky měly do budoucna zaměřit na opatření směřující k úsporám vody. Ačkoli v současné době neexistují legislativní požadavky na tuto problematiku, dá se s ohledem na celosvětový vývoj nedostatkovosti vody předpokládat, že v budoucnu budou zavedena konkrétní opatření. **Existuje několik možností, jak dosáhnou úspor vody: 3R – Reduce (snížování spotřeby), Re-use (znovupoužití), Retain (zadržování).** Snížování spotřeby v chemickém průmyslu je možno dosáhnout odstraněním úniků vody při technologických procesech, zavedením procesů méně náročných na použití vody, použitím vybavení/strojů, které budou efektivněji nakládat s vodou. Vodu lze ve výrobním procesu využít i několikrát. Je vhodné separovat již použitou vodu na tu, kterou lze dále využít k jinému procesu a na vodu, která je již natolik znečištěna, že ji není bez další úpravy možné použít. K některým výrobním procesům je možné využívat i zadržovanou dešťovou vodu.



**Paliva:** Jak bylo uvedeno v textu výše, postupně výrazně narůstá význam obnovitelných zdrojů. Tento trend je způsoben jak z důvodu omezených úložišť fosilních paliv, růstu cen fosilních paliv, tak důrazem na ochranu životního prostředí. Obnovitelné suroviny mohou mít široké využití pro chemický průmysl.

Jako hlavní příležitosti z pohledu chemického průmyslu lze vnímat:

- výrobu a výzkum biopaliv 2. a 3. generace.
- rozvoj vodíkové mobility za využití palivového článku pro pohon automobilů. Hlavním motorem rozvoje vodíkového hospodářství je nalezení alternativy k využívání fosilních paliv a to především v dopravním sektoru.
- vývoj výroby vodíku z obnovitelných zdrojů. Z nich se vodík získává pomocí elektrolýzy vody, vysokoteplotního rozkladu vody anebo zplyňováním či pyrolýzou biomasy.

S ohledem na oblast paliv, zároveň pro chemické podniky existují příležitosti v navýšení kapacit nebo zavedení technologií na zpracování zemního plynu (zdroj energie, tepla při výrobě a surovinový zdroj).



**Logistika:** Bez efektivní logistiky není z pohledu zpracovatelského průmyslu v současné době a v budoucnosti možné konkurenceschopně fungovat. Podniky, nejen chemické, se musí zaměřit na celý dodavatelský řetězec. **Dodavatelský řetězec** může mít dopad na plánování a načasování výroby chemických podniků, protože je nutné nastavit/naplánovat

<sup>152</sup> <https://ww2.frost.com/research/visionary-innovation/future-energy/>

výrobu tak, jak je podnik schopen získat vstupní suroviny a zároveň výrobu nastavit tak, aby byl schopen plnit objednávky zákazníků.

Z pohledu logistiky by pro chemické podniky měly být klíčové následující skutečnosti/faktory:

- Odkud a jak získávám vstupní suroviny – stát/hlavní dodavatel/způsob dopravy/dodací termíny/kvalita/cena/alternativní možnosti.
- Jakým způsobem mám nastaveno plánování výroby s ohledem na dostupnost vstupních surovin a s ohledem na objednávky zákazníků.
- Kdo jsou moji primární zákazníci a jak mám nastavenou logistiku výrobků – plánování objednávek, plánování přepravy (snaha minimalizovat prázdné jízdy), druh přepravy (silniční, železniční, vodní).
- Jakou úroveň digitalizace a automatizace logistických procesů mám v rámci podniku nastavenou.
- Jaké legislativní požadavky mohou ovlivňovat nastavení logistiky.

Kritickou součástí logistiky je také samotná technická infrastruktura a dostatečná přepravní kapacita. Způsoby dopravy budou silně ovlivňovány požadavky Bílé knihy EK – Plán jednotného evropského dopravního prostoru a to směrem k navýšení multimodální přepravy. Snahou chemických podniků by mělo být společně komunikovat s krajem a s relevantními státními orgány ČR ohledně budoucí podpory a vývoje multimodální dopravy a plánovaných opatření v souvislosti s požadavky Bílé knihy.

*Příklady:*

*Ústecký kraj je zapojen do několika projektů, zaměřených na problematiku a rozvoj multimodální dopravy v Ústeckém kraji. Konkrétně se jedná o projekty: Logistika v chemickém průmyslu (ChemLog 2008-2011), (ChemLog T&T 2012-2014) a v současnosti je partnerem i při realizaci projektu ChemMultimodal.*

*Z projektu ChemMultimodal – Analýza multimodální dopravy chemického zboží vyplývá, že pro rozvoj multimodální dopravy je třeba se, podle názoru respondentů, zaměřit na nákladovou náročnost přeprav, dobu přepravy a dostupnost dopravních prostředků. Motivem pro rozvoj multimodální přepravy je také snaha profilovat se jako společensky odpovědný podnik.*

*Do odstranění bariér je třeba zapojit všechny zainteresované strany (stát, kraje, oborové svazy, společnosti i poskytovatele logistických služeb). Je třeba iniciovat zlepšení v oblasti železniční, silniční i vodní dopravy. Společnosti upozorňují na potřebu zlepšení služeb stávajících terminálů a dobudování nových multimodálních terminálů a také na ekonomické aspekty multimodální dopravy. Detailní informace o projektu jsou k dispozici na <http://www.kr-ustecky.cz/nova-sekce-vystupy/ds-100155/archiv=0>.*

*S ohledem na logistiku jsme identifikovali tři relevantní vybrané technologické trendy. Jedná se o: digitalizaci, automatizaci a autonomní automobily.*



**Látky SVHC:** V lednu 2018 bylo na kandidátský seznam látek zařazeno sedm (7) dalších látek SVHC<sup>153</sup>. Kandidátský seznam (dále KS) obsahuje látky, které mohou mít vážný dopad na lidské zdraví nebo na životní prostředí. V současné době obsahuje KS 181 SVHC látek, z nichž 43 látek již bylo zařazeno do přílohy XIV nařízení REACH tj. seznam látek podléhajících povolení.

*Zařazení látek na KS může mít potenciálně významný dopad na chemické podniky. Chemické podniky by měly aktivně sledovat stránky Evropské agentury pro chemické látky (ECHA) a stránky MPO ČR v souvislosti s aktuálními informacemi o nových látkách zařazovaných do KS. V okamžiku, kdy dojde k zařazení takové látky na KS, která je v rámci podniku využívána, je vhodné zahájit aktivní komunikaci se zástupci ČR, kteří jsou členem výboru členských států a kteří se podílejí na rozhodování o ne/zařazení látky mezi SVHC látky.*

<sup>153</sup> <https://www.mpo.cz/cz/prumysl/chemicke-latky-a-smesi/latky-svhc-povoleni-omezeni/default.htm>

## 5.4 Vybrané klíčové technologické trendy (technologie)

Cílem této kapitoly bylo identifikovat všechny potenciálně významné a disruptivní technologie, které mohou ovlivnit charakter výroby a produkčního řetězce v chemickém průmyslu, případně související činnosti. Jedná se o širší přehled, který bude v další fázi, ve spolupráci s klíčovými stakeholdery v regionu, prioritizován na základě zvolených kritérií a pro další fáze studie budou vybrány ty technologie, které jsou nejvýznamnější pro vývoj chemického průmyslu v regionu.

Samotné vymezení pojmu technologie naráží na neustálenost v jeho chápání. V rámci řešení tohoto projektu bude pracováno se širším vymezením technologií, nikoliv pouze jako artefaktů (motor, počítač apod.), ale současně jako souboru znalostí a postupů, které vytváří nástroj, procesy či organizační praktiky. Technologie tedy v zásadě představuje určitou aplikaci dovedností a know-how pro řešení problémů. Přírodně nejviditelnější a svými dopady nejvýznamnější jsou právě pokročilé technologie v podobě přístrojů a technologických celků.

Nastupující technologické trendy stimulují nové způsoby chování obyvatel, vyvolávají změnu v celkové organizaci společnosti a mění zavedené výrobní i obchodní modely. Řada současných globálních technologických trendů paradoxně neposiluje kontinuální trend globalizace, ale spíše směřuje k procesu individualizace s důrazem na autonomii a soběstačnost uživatele technologie v lokálním i regionálním kontextu. Tím je následně ovlivňováno i prostředí, ve kterém se uživatelé pohybují. Nové technologie tedy snižují tradiční závislost na centralizovaných zdrojích, výlučných podpůrných sítích a infrastrukturách a veřejných intervencích. Setrvačnost řady tradičních technologií, ale současně bude bránit zavádění alternativ.

Za současných podmínek se jeví pro budoucí aplikaci jako nejslibnější ty technologie, které autonomizují uživatele, přináší mu vyšší míru nezávislosti a osvobozují jej od rostoucích nákladů na provoz a degradaci prostředí v důsledku svého využívání. Nové technologie současně s obecnou globalizací posilují lokální a regionální soběstačnost. Pravděpodobně nejvýznamnějším příkladem jsou technologie z oblasti informačních a komunikačních technologií (ICT), které přímo ovlivňují inovační obchodní modely a otvírají prostor i pro své další společenské využití s přímým dopadem na regionální ekonomiku i společnosti. Technologie internetu, vysoké výpočetní kapacity, digitálních komunikací, síťových organizačních struktur apod. již do praxe pronikly a radikálně mění chování celé společnosti.

Vedle tempa, s jakým jsou technologie přijímány, je důležité chápat jejich komplexitu a vzájemnou provázanost. Postmateriální, postmoderní společnost směřuje k vysoké míře individualizace svých požadavků na využívání nových technologií, což bude mít vliv i na strategický regionální rozvoj. Charakter technologických změn naznačuje, že budoucí vývoj nebude založen na převažujícím dlouhodobém modernizačním megatrendu, ale spíše na souboru menších a variabilních změn, které budou průběžně a dlouhodobě měnit organizaci společnosti a způsoby využití prostoru. Schopnost reagovat na kvalitativní technologické transformace vyžaduje posun ve strategickém řízení. Nestačí tyto trendy jen pochopit, ale je nutné jejich předpokládaný vývoj integrovat do aktivit strategického plánování, a to v různých časových horizontech a na odlišných územních úrovních.

Technologické trendy jsou velmi úzce provázané se společenskými a ekonomickými změnami. V mnoha případech zůstává obtížné odlišit, která ze sfér představuje původce změny a která se na nové podmínky adaptuje, resp. zda nové technologie reagují na proměny společnosti, nebo je primárně vyvolávají. Převažující povaha nových technologií navíc obvykle nevyvolává extenzivní přímé dopady na území, ale často působí zprostředkovaně právě prostřednictvím vlivu na socioekonomické vzorce svých uživatelů. Zásadní je proto hledat průsečík obou domén - technologické i socioekonomické - a uvažovat jejich společné působení v regionu.

Přehled vybraných technologických trendů a jejich výskyt v jednotlivých klíčových studiích ukazuje tabulka 1. Popis identifikovaných trendů je k dispozici v příloze č. 3. Jedná se o nejvýznamnější identifikované technologie s významným dopadem do technologických oblastí i ekonomiky v horizontu zhruba 10 let. V tuto chvíli jsou identifikované technologie uspořádány do tabulky v pořadí odvozeném od četnosti jejich výskytu v klíčových studiích.

Tabulka 33: Přehled vybraných technologických trendů a jejich výskyt v jednotlivých klíčových studiích

			PwC			Gartner		KPMG	Accenture	FTI	OECD	Deloitte	IDC	JCR/EC	McKinsey
	Četnost - studie	Četnost - instituce	Tech breakthroughs megatrend: how to prepare for its impact	2017 Global Digital IQ® Survey: 10th anniversary edition: A decade of digital - Keeping pace with transformation	2017 Global Digital IQ Survey Emerging technology insights	Top 10 Strategic Technology Trends for 2017	Top Trends in the Gartner Hype Cycle for Emerging Technologies, 2017	Future State 2030	Technology Vision 2017	Tech Trend Report 2017	Science, Technology and Innovation Outlook 2016	Tech Trends 2017 - The kinetic enterprise	IDC FutureScape: Worldwide IT Industry 2017 Predictions	Industrial Landscape Vision 2025	Aging with tech support – The promise of new technologies for longer and healthier living
Artificial Intelligence	12	9	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x
Blockchain	9	6	x	x	x	x	x			x	x	x			x
Internet of Things (IoT)	8	6	x	x	x		x			x	x			x	
Augmented reality	8	5	x	x	x	x	x			x		x			
Virtual reality	8	5	x	x	x	x	x			x		x	x		
Robotics	8	5	x	x	x	x	x			x					x
3D printing	7	5	x	x	x		x				x				x
Drones	6	3	x	x	x	x	x			x					
Big Data	5	5					x			x	x	x		x	
Cyber Security	3	3				x	x	x		x					
Advanced Manufacturing	3	3						x					x	x	
Autonomous Vehicles	3	2				x	x	x							
Human Augmentation	2	2					x							x	
Cloud Computing	2	2						x						x	
Telematics	1	1						x							
Smart Grid	1	1						x							
Machine2Machine	1	1						x							
Human-Machine Interface	1	1								x					
Advanced Energy Storage	1	1									x				
Nanomaterials	1	1									x				



### 5.4.1 Kritéria pro výběr technologických trendů pro chemický průmysl

V kapitole výše byl v prvním kroku proveden širší výběr všech potenciálně relevantních technologií – hrubý výběr, jehož cílem je představit všechny významné technologie, které budou ovlivňovat ekonomiku a (chemický) průmysl v nadcházejících letech, s horizontem zhruba do roku 2030. Tento výběr byl proveden pro technologické trendy, jejichž dopad a využití lze identifikovat napříč ekonomickými obory.

Cílem druhého kroku je identifikovat ty trendy a technologie, které mohou potenciálně nejvýznamněji ovlivnit ekonomiku a vybrané obory chemického průmyslu Ústeckého kraje. Tento krok byl proveden ve spolupráci s klíčovými stakeholdery Ústeckého kraje a zástupci vybraných oborů chemického průmyslu<sup>154</sup>.

Prioritizace a výběr trendů byly provedeny podle **těchto kritérií**:

#### 1. Využitelnost a potenciální ekonomický dopad pro vybrané obory chemického průmyslu v Ústeckém kraji.

Cílem tohoto kritéria je vybrat ty technologie a trendy, které mají potenciálně dopad na co největší okruh z vybraných klíčových oborů studie.

Vliv trendu bude posuzován pro tyto vybrané obory / produkty studie:

- Zpracování ropy.
- Polymery.
- Základní anorganika.
- Petrochemie.
- Chemické speciality.
- Spotřební chemie.

Metrika: expertní posouzení na škále 1 - omezený dopad, 2 - malý dopad, 3 - velký dopad, 4 - zásadní dopad.

#### 2. Míra ekonomické disrupce na vybrané obory chemického průmyslu v Ústeckém kraji.

Jedná se o posouzení technologií a trendů z pohledu jejich potenciálu pro vznik nových business modelů, způsobů organizace výroby a dalších hospodářských činností, které povedou k vytěsňování či ohrožení stávajících podnikatelských modelů a způsobů organizace hospodářských činností. Cílem je vybrat technologické trendy s největším potenciálem disruptivních inovací.

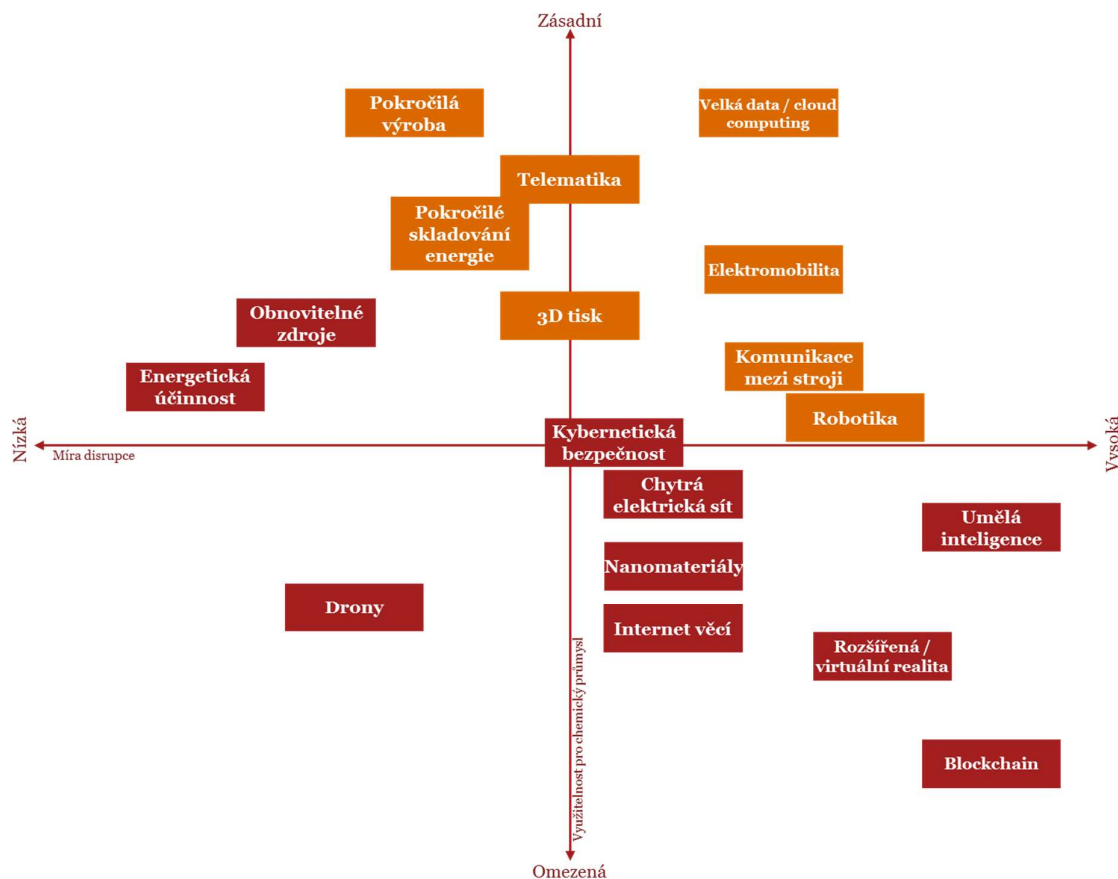
Metrika: expertní posouzení na škále 1 - nepatrný vliv, 2 - malý vliv, 3 – velký vliv, 4 – zásadní vliv.

Na základě předchozích kritérií jsou identifikované technologické trendy posouzeny a utříděny v následujícím obrázku. Roztřídění trendů podle definovaných kritérií proběhlo ve spolupráci s experty a klíčovými stakeholdery chemického průmyslu. Cílem je výběr klíčových technologických trendů, které budou v nadcházející dekádě potenciálně ovlivňovat chemický průmysl (nejen v Česku).

*Řada nových technologií, jako například 3D tisk, mají přímý význam pro mnohé chemické aplikace, otevírání potenciálu pro přerušování hodnotového řetězce a / nebo nové obchodní modely, zatímco jiné technologie, jako je rozšířená realita, dovolí společností poskytovat zákazníkům v reálném čase informace, školení i údržbu v místě použití. Robotika nabízí příležitosti ke zlepšení provozní činnosti a další inovace nabídnou budoucí integraci a efektivitu v dodavatelském řetězci.*

<sup>154</sup> Klíčoví jsou experti, kteří jsou součástí odborného oponentního panelu definovaného v Zadávací dokumentaci tohoto projektu.

Obrázek 9 Technologické trendy z pohledu chemického průmyslu do roku 2030



Z obrázku je patrné, že řada identifikovaných technologií má potenciálně silný disruptivní a inovativní charakter, nicméně z pohledu chemického průmyslu v regionu spíše omezený dopad. Na druhé straně řada technologických změn již v tuto chvíli probíhá a v dalších letech lze očekávat jejich zintenzivnění – sem patří například technologie spojené s proměnou výrobního procesu, jeho automatizací, zaváděním komplexních řídicích systémů a také robotizace.

**Řada změn, která chemický průmysl zároveň čeká, je úzce propojená na změny v návazných odvětvích představující významné zákazníky / odběratele chemického průmyslu.** Jedním z nich je automobilový průmysl – ať již trend ve snižování hmotnosti automobilů, který vyžaduje více dílů z plastu či kompozitních materiálů, nebo posilující elektromobilita, kde elektrická auta vyžadují odlišné díly a materiály než stávající automobily se spalovacím motorem.

### 5.4.2 Klíčové technologické trendy

V návaznosti na výše uvedené hodnocení lze identifikovat tři klíčové oblasti a technologické trendy, které budou hrát velmi pravděpodobně nejvýznamnější roli v rámci změn chemického průmyslu v příštím desetiletí. První je **(i) digitalizace a digitální transformace výrobního procesu i obchodních modelů**, zahrnující v zásadě výše uvedené technologické trendy velká data a cloud computing, s překryvy k trendům komunikace mezi stroji, telematika, ale i do další oblasti, kterou je **(ii) pokročilá výroba** (automatizace, robotizace, flexibilní výroba, inteligentní řídicí systémy). Poslední oblastí jsou **(iii) nové materiály** související se změnami v dalších oborech – automobilový průmysl (elektromobilita), stavebnictví, ale také 3D tisk.

## Digitalizace

Digitální transformace je vysoce aktuálním trendem a u řady firem je již nyní v plném proudu. Chemický sektor není výjimkou, i když míra rozšíření digitalizace v rámci chemických společností není zatím příliš vysoká a je velice odlišná společnost od společnosti. Firmy digitalizují základní funkce v rámci jejich hodnotového a produkčního řetězce, jakož i v rámci jejich horizontálních dodavatelských řetězců. Kromě toho rozšiřují své produktové portfolio o digitální funkcionality či zavádí inovativní, databázové služby.

Chemické společnosti očekávají, že více než zdvojnásobí úroveň své digitalizace do roku 2020



Nedávná studie společnosti PwC<sup>155</sup> zjistila, že chemické společnosti plánují v příštích pěti letech investovat 5 % ročních příjmů do digitalizace, a téměř třetina z nich uvádí, že již dosáhla pokročilé úrovně digitalizace.

Digitalizace může přinést výhody ve třech hlavních oblastech: **procesní, organizační i zákaznické.**

### (1) Digitální výrobní procesy

Digitalizace z pohledu procesů je úzce spojená se sběrem a využitím komplexních procesních dat. Tímto způsobem se zvyšuje účinnost a efektivita v rámci výrobních modelů, které v zásadě zůstávají nezměněny. Digitalizace těchto operačních procesů je také základem pro efektivní řízení znalostí.

Oblastí, kde může digitalizace přinést významné úspory je **údržba** – digitalizace údržby může významně **snížit prostoje, což dále snižuje provozní náklady o 2 až 10 %**<sup>156</sup>.

### (2) Organizační výkonnost a digitální obchodní modely

Zatímco předchozí oblast je primárně zaměřena na využití interních dat, digitalizace se může zaměřit i na jejich propojení s externími daty (např. o chování trhů, zákazníků a konkurentů) a pokročilé metody analýzy pro rozhodování a zvyšování efektivity. Sem spadají oblasti jako prediktivní údržba, síťová logistika a aplikace konceptů z virtuální reality a pokročilé simulace. Často se v této souvislosti hovoří o „**smart**“ **výrobě**, která spojuje vyspělé informační a provozní technologie. V rámci chemického průmyslu se jedná zejména o tyto oblasti<sup>157</sup>:

- Prediktivní správa aktiv: Maximalizovat využití aktiv a minimalizovat neplánované prostoje.
- Řízení a kontrola procesů: Minimalizovat variabilitu výroby a zlepšit kvalitu.
- Řízení spotřeby energie: Snížení nákladů na energii a posouzení alternativních zdrojů energie.
- Řízení bezpečnosti: Monitorování zdrojů, procesů, lidí a produktů průběžně a v reálném čase.
- Simulace výroby: Zlepšení školení obsluhy, plánování výroby a včasné uvedení do provozu.
- Předpověď poptávky: Změny výrobních plánů podle změn v zákaznických potřebách.

Potenciál digitalizace je samozřejmě rozdílný pro různé chemické obory a hodnotové řetězce, jak to názorně shrnuje obrázek níže.

<sup>155</sup> 2016 Global Industry 4.0 Survey - Industry 4.0: Building the digital enterprise Chemicals key findings

<sup>156</sup> 2016 Global Industry 4.0 Survey - Industry 4.0: Building the digital enterprise Chemicals key findings

<sup>157</sup> Industry 4.0 and the chemicals industry, Deloitte University Press, 2016

Obrázek 10 Dopad digitalizace na vybrané produktové oblasti chemického průmyslu<sup>158</sup>

	Petrochemie Základní anorganika	Polymery Průmyslová chemie	Chemické speciality	Spotřební chemie Hnojiva
Výzkum a vývoj	Malý dopad	Malý dopad	Významný dopad	Významný dopad
Nákup	Malý dopad	Významný dopad	Významný dopad	Významný dopad
Logistika	Malý dopad	Malý dopad	Významný dopad	Významný dopad
Výroba	Významný dopad	Významný dopad	Významný dopad	Významný dopad
Prodej & Marketing	Významný dopad	Významný dopad	Významný dopad	Významný dopad

Malý dopad
  Významný dopad

*V rámci surovinově a energeticky náročných oborech existuje nejvýznamnější potenciál ve zvýšení efektivity ve výrobě. Dálkově ovládaná, preventivní a prediktivní údržba a provoz zařízení, automatizace a optimalizace procesů a zařízení pomocí pokročilé analýzy dat budou mít v této oblasti největší efekt. **Vysoký potenciál napříč celým podnikem má digitalizace zejména u výrobců spotřební chemie.***

### (3) Nové obchodní modely a produkty

Digitalizace a digitální transformace může však také znamenat zásadní změnu existujících procesů, produktů i obchodních modelů. Zatímco v některých oborech již k tomuto posunu došlo, v rámci chemického sektoru jsou podniky zatím spíše na začátku přechodu od "prodejců produktů" k "**poskytovatelům řešení**". A právě digitalizace může v tomto ohledu znamenat velký rozdíl.

Hlavním cílem je zvýšit přidanou hodnotu pro zákazníka s využitím digitalizace. Kromě toho, řešení často již neposkytuje jen jedna společnost, ale digitálně propojené partnerství, do kterých se připojují různí poskytovatelé a vytvářejí řešení pro své zákazníky. Aktivně se navíc zapojují často i samotní zákazníci, což jim umožňuje lépe specifikovat své individuální požadavky.

*Příkladem může být **aplikace digitalizace v segmentu papírenských chemikálií**: Dodavatelé používají senzory a další digitální technologie ke sledování toho, jak jsou jejich produkty integrovány do zákaznických operací; to zase umožňuje chemickým firmám zlepšit své výrobky na základě modelů využití a zvýšit jejich schopnost proaktivně reagovat na potřeby zákazníků. Hlavním přínosem je zlepšení zákaznických vztahů, větší podíl ze zákaznických rozpočtů a potenciál zvýšení výnosů na základě prokazatelných ukazatelů výkonnosti.*

***E-shop na platformě Alibaba: BASF nový obchodní model pro Malé a střední podniky (MSP) v Číně.** Dalším příkladem využití digitalizace pro rozšíření portfolia svých zákazníků je BASF a jeho strategie pro čínský trh. Segment MSP v Číně představuje naprostou většinu firem v zemi a téměř dvě třetiny HDP. Tento segment je zároveň náročný na obsluhu – představuje obrovský počet poměrně malých a rozmanitých zákazníků s rozdílnými potřebami. V roce 2015 se proto BASF rozhodl otevřít e-shop na portálu Alibaba a zajistit si tak přístup k velkému počtu čínských malých a středních podniků, které tuto platformu již využívají.*

Digitalizace je úzce spojená i s dalším novým přístupem, který se prosadil již v některých oborech: *dynamické stanovení cen a cenová excelence*. Komplexní schopnost v oblasti cenové excelence vyžaduje konkurenceschopnou inteligenci, robustní segmentaci zákazníků a podporu IT infrastruktury, která je schopna

<sup>158</sup> Upraveno podle: Chemie 4.0: Wachstum durch Innovation in einer Welt im Umbruch. Deloitte, VCI, 2017

poskytnout data a informace potřebné k nastavení a úpravě cen. Dynamické stanovení cen umožňuje společnostem přistoupit k stanovení cen strategicky a nikoliv mechanicky.

*Příkladem může být jedna specializovaná chemická společnost, která stanovovala ceny tradičně na základě roční inflace. Nový model stanovení cen, resp. jejich každoroční úprava je založená na dynamickém srovnávání cen se všemi možnými kombinacemi produktů a zákazníků s cílem vylepšit své marže. Společnost takto změnila ceny až 150 000 produktů v každé zemi, přičemž se zohlednilo až osm různých cenových faktorů pro všechny zákazníky, stejně jako jejich odlišné rizikové profily. Výsledky byly dramatické, realizované zvýšení cen narostlo z 1 % na 3 až 5 %.*



### **Pokročilá výroba, automatizace, robotizace**

Jádrum chemického inženýrství jsou chemické transformace, kterými se suroviny převádějí na výrobky, jako jsou paliva, komoditní a speciální chemie, léčiva, stavební materiály a spotřební výrobky. Vzhledem k omezeným zásobám, v současnosti klíčových surovin pro chemický průmysl, se stále větší důraz klade na udržitelnější a účinnější způsoby výroby.

Ty lze zjednodušeně zahrnout pod pojem **pokročilá výroba - nová generace vysoce efektivních výrobních technologií, flexibilní chemické závody, integrovaný vývoj procesů, ale i robotizace a automatizace výroby**. To vše úzce souvisí i s předchozí digitalizací, ale také často zmiňovaným průmyslem 4.0 a internetem věcí.

Jedná se o celý soubor aktivit, technologií a změn zaměřených zejména na *snížování nákladů výroby, snížování energetické náročnosti nebo emisí znečišťujících látek, ale také flexibilnější a štihlejší výrobu a schopnost lépe reagovat na individualizaci poptávky a komoditizaci chemického průmyslu* (více také viz kapitola 5).

Důležitým kontextem je také posun z průmyslu z ropy jako výchozí suroviny, k bohatým zdrojům břidlicového plynu, jehož hlavní složka, metan, je obtížná a drahá na zpracování, především kvůli stabilitě vazeb uhlík-vodík.

Příkladem konkrétních technologií, které se v chemickém průmyslu prosazují, jsou:

- Pokročilá separace (například destilace, adsorpce, chromatografie).
- Technologie krystalizace.
- Technologie mikroreakce (včetně vícefázové mikrofluidiky).
- Zintenzivnění procesu (pro kompaktnější, bezpečnější a účinnější reaktory).
- Optimalizace procesů (pro lepší využití zdrojů a úspornější).

### **Pokročilá výroba v chemickém průmyslu - příklady**

*Chevron Oronite spolupracuje s firmou Emerson a instaluje všudypřítomnou snímací jednotku, která pomůže zvýšit bezpečnost pracovníků a zvýšit produktivitu práce. Odhadovaná úspora je až 30 000 hodin.*

*Společnost Shell spolupracuje s firmou SME Avetics, aby nasadila drony pro údržbu a kontrolu výrobních závodů, což představuje bezpečnější způsob inspekce vysokých konstrukcí na místě a úspory pracovní síly až o 25 %.*



## Nové materiály

Trendy, které budou ovlivňovat chemický průmysl, se odehrávají i v dalších oborech, které jsou významnými odběrateli chemických výrobců – stavebnictví, automobilový průmysl nebo i 3D tisk.

Pokud jde o posledně zmíněný trend – **3D tisk** – v současnosti se ve výrobě komponentů využívá více než 3 000 různých materiálů, v rámci 3D tisku je to řádově méně, uvádí se zhruba 30 různých materiálů (situace se rychle mění). *Tyto skutečnosti představují významnou příležitost pro chemický průmysl. Nové 3D tiskárny mohou využít daleko širší paletu materiálů. A i díky inovacím v chemickém průmyslu se k výrobě nových 3D produktů používá široká škála polymerů, pryskyřic, plastifikátorů a dalších materiálů.*

Níže uvádíme několik příkladů nových materiálů, které byly vyvinuty v rámci chemického průmyslu.

### **Příklady: Inovativní, nové materiály v 3D tisku**

- Společnost 3M spolu se svou dceřinou společností Dyneon nedávno podala patent na použití fluorovaných polymerů v 3D tisku. Existuje mnoho typů fluorovaných polymerů, včetně polytetrafluorethylenu, běžně známého jako teflon, který se často používá v těsnění a obložení a má tendenci vytvářet odpad ve výrobě. Schopnost tisknout fluorované polymery znamená, že mohou být vyráběny rychle a cenově dostupně.
- Společnost Wacker testuje 3D tisk pomocí silikonů. Tento proces je podobný tradičnímu 3D tisku, ale používá skleněnou tiskovou vrstvu - speciální silikonový materiál s vysokou mírou viskozity a ultrafialovým (UV) světlem. Tiskárna položí na skleněnou tiskovou vrstvu tenkou vrstvu malých silikonových kapek. Silikon je vulkanizován pomocí UV záření, což vede k hladkým silikonovým dílům, které jsou biokompatibilní, odolné proti teplu a průhledné.

**Chemický průmysl se zaměřuje i na vývoj procesů.** Dnes existuje asi 20 různých procesů tisku, které mají jednu společnou vlastnost - vrstevnaté ukládání materiálu z tiskárny. Konečný produkt může být generován z tavných termoplastických pryskyřic (například technologie laserového sintru nebo modelování fúzaných depozic) nebo pomocí chemické reakce, jako je například stereolitografie nebo multijetové modelování. Pro oba typy procesů jsou fyzikální a chemické vlastnosti surovin rozhodujícími faktory úspěchu při zpracování a kvalitě hotového výrobku.

**3D tisk může ale zároveň přinést inovace v rámci chemické výroby** – laboratorní přístroje pro chemickou syntézu jsou často drahé a složité. *Díky 3D tisku lze některé potřebné vybavení vytisknout za přijatelnou cenu v laboratoři.*

*Příklady chemických zařízení/vybavení, které se již vytvářejí s 3D tiskem, zahrnují zakázkové laboratorní nádoby, které testují chemickou reakci a multiúhlový rozptyl světla, který se používá k určení molekulové hmotnosti polymerů. Někteří vědci také používají 3D tiskárny k vytváření bloků s komorami, používanými pro směšování složek do nových sloučenin.*

**Digitální světelná syntéza** (Digital light synthesis) je jednou z technik, která využívá softwarově řízený proces chemické reakce pro výrobu komponent / dílů v 3D tiskárně. UV světlo se použije pro vytvrzení kapalného polymeru v bázi podle 3D modelu dílu, který je vyráběn. Tento proces se opakuje, vrstva po vrstvě, dokud se nedosáhne požadovaného tvaru. Ten je nakonec „upečen“, aby se dosáhlo potřebné pevnosti. Tato metoda je asi 100krát rychlejší než tradiční tiskárny polymerních materiálů a proces „pečení“ vytváří hladší a silnější produkty.

Významným odběratelem chemického průmyslu je **stavebnictví**. Výrobky a materiály pro stavebnictví procházejí významnými změnami, z nichž klíčovými trendy jsou ochrana zdrojů a ochrana životního prostředí, trvanlivost, nákladově efektivní a ekologické zpracování stejně jako vyšší energetická účinnost. Zlepšení efektivity materiálu by mělo umožnit rychlejší, snazší a energeticky úspornější zpracování. Stavebnictví vidí materiálově efektivní konstrukci jako způsob, jak reagovat na vysoké konkurenční a nákladové tlaky a současně reagovat na nedostatek kvalifikovaných pomocných zaměstnanců.

*Materiálově efektivnější výstavba pak představuje další příležitost pro chemický průmysl. Poptávka po stále účinnějších materiálech například zvyšuje poptávku po přísadách klasických stavebních materiálů, funkčních povlaků a inovativních vícesložkových systémů. Zvláštností ve stavebním průmyslu jsou dlouhé životní cykly budov, komponent a výrobků (30 let a více). Během optimalizace produktů musí chemický průmysl zohledňovat celý životní cyklus nových materiálů. Musí se zvážit zvýšený aplikační přínos nebo zvýšená účinnost při aplikaci, spolu s výzvou recyklace materiálu na konci životnosti (např. beton z betonu).*

Nemalé změny s ohledem na nové materiály se odehrávají také v **automobilovém průmyslu**. Jednou z významných změn je rostoucí **elektromobilita**<sup>159</sup>. *Do jaké míry se podaří naplnit v současnosti očekávané růsty v počtu elektromobilů na silnicích, záleží do značné míry na pokroku v mnoha oblastech a technologiích - v technologii baterií, rozšíření nabíjecí infrastruktury, ale i na podpoře elektromobility státem. Pro chemický průmysl to však může mít značné důsledky.*

Velká část technologií a materiálů spojená se stávajícími spalovacími motory musí být v elektrických automobilech nahrazena (např. katalyzátory, vysokoteplotní plasty odolné vůči teplotám, přísady do olejů, chladicí kapaliny, chemikálie pro zpracování kovů apod.). Na druhé straně vznikají nové příležitosti spojené například s výrobou baterií, nebo jejich recyklací.

V souvislosti s elektromobilitou, ale také s potřebou snižování spotřeby spalovacích motorů, je zmiňován i další trend v automobilovém průmyslu. Je jím **snižování váhy automobilů** a s tím související **potřeba nových materiálů, náhrada kovů a skla za plasty a růst využití uhlíkových kompozitů**. Tento trend představuje další příležitost pro chemický průmysl. Podle nedávné studie pro Sdružení chemického průmyslu v Německu<sup>160</sup> by měl podíl technických a vysoce výkonných polymerů v automobilech, mezi roky 2015 a 2023, ročně růst přibližně o 2,8 %.



### **(Dopravní) telematika**

Mimo výše uvedené oblasti, je v návaznosti na změny dotýkající se chemického průmyslu vhodné zmínit ještě jednu oblast, která je neméně důležitá a v zásadě propojená se všemi výše zmíněnými – **telematika a s ní související proměny v logistice**.

Telematické aplikace (inteligentní dopravní systémy) jsou moderní informační a komunikační technologie, které přímo na pozemní komunikaci sledují a vyhodnocují konkrétní charakteristiky provozu, informují o aktuální dopravní situaci nebo provoz na komunikaci, podle stanovených pravidel, bezprostředně řídí.

Senzory a RFID čipy (identifikace na rádiové frekvenci) mohou zajistit, aby produkty zůstaly zabezpečené nebo na určitých místech. Kontaminace a útoky, ať už fyzické nebo kybernetické, mohou být detekovány rychleji a relevantní orgány upozorněny. Dispečeri mohou sledovat dopravní flotily v reálném čase, aby mohli předvídat a sledovat dodávky.

Skladové operace jsou díky těmto novějším nástrojům mnohem efektivnější. Díky virtuální realitě mohou uživatelé "vidět" produkty v reálném čase, což snižuje potřebu řízení skladování. Praktické specifikace a datum vypršení platnosti mohou zlepšit efektivitu vychystávání, balení a odesílání. Analýza dat může odhalit nejlepší využití dostupného prostoru a koordinaci s dodavateli pohledávky.

<sup>159</sup> Více viz kapitola 5.

<sup>160</sup> Verband der chemischen Industrie e. V.

## 6 Aktuální trendy

V rámci této kapitoly uvádíme souhrn aktuálních informací v jednotlivých nadefinovaných segmentech chemického průmyslu (produktech) a to v členění na marketingový a technologický pohled. V marketingovém pohledu se zabýváme především výrobou a poptávkou a v technologickém pohledu se zaměřujeme na dopad a příležitosti vybraných technologií na jednotlivé segmenty.

### 6.1 Marketingový pohled

#### 6.1.1 Chemický průmysl jako celek

Chemický průmysl je klíčovým odvětvím. S mnoha svými produkty je toto odvětví na počátku hodnotového řetězce dalších průmyslových odvětví. Málokterý jiný průmysl nabízí tak širokou škálu produktů. Rostoucí světová populace přichází s rostoucí poptávkou po produktech různého typu, od výroby energie ekologicky šetrnými způsoby, více jídla, čisté vody, léků, komunikačních prostředcích, až po environmentálně šetrnou mobilitu.

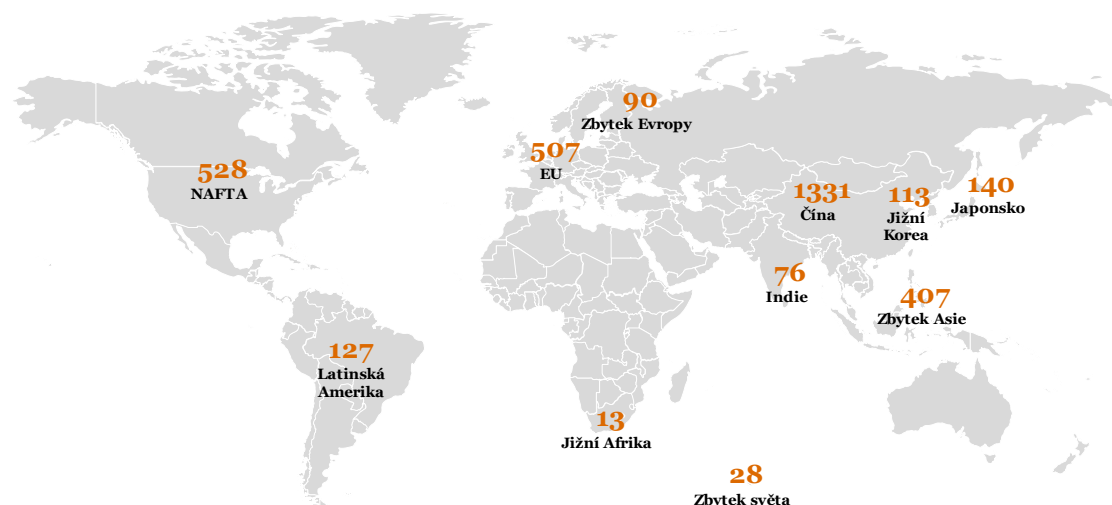
Bez podpory z chemického průmyslu by stěží mohlo existovat téměř všechno, čeho se dotýkáme, budovy, ve kterých žijeme, jídlo, které jíme, a zdravotní péče, kterou dostáváme.

*Chemický průmysl má zdravý obchodní model: jeho produkty umožňují "svět věci".*

Globální konkurence se zrychlila ve všech průmyslových oblastech a stejně je tomu tak i v chemickém průmyslu. Asijské země Čína, Indie a Korea se již nezabývají produkcí pouze základních chemikálií, ale výrazně rozšiřují své výzkumné a vědecké kapacity. Již nyní, 40 % všech chemických vynálezů pochází z Asie. V zemích bohatých na suroviny (např. Blízký východ, USA) jsou každý rok budovány nové výrobní závody a to především v oboru základní chemie a produkce převyšuje poptávku v daných trzích. Všechny tyto skutečnosti přináší novou konkurenci pro evropský chemický průmysl<sup>161</sup>.

**Světové tržby v chemickém průmyslu v roce 2016 dosáhly hodnoty 3 306 miliard EUR.** S výjimkou Číny, Japonska a některých rozvíjejících se asijských zemí, však většina zemí patřících mezi největší výrobce chemických produktů zaznamenala pokles v celkových tržbách. Podíl EU na celkových tržbách chemického průmyslu byl v roce 2016 15,1 % (pokud by byla započtena celá Evropa, pak byl podíl 17,8 %).

Obrázek 11 Světové tržby v chemickém průmyslu v roce 2016<sup>162</sup>



V Evropě jsou zastoupeny všechny segmenty chemického průmyslu. Největší podíl na trhu má výroba základních chemikálií. **V roce 2016 představovaly základní chemikálie 59,2 % celkových tržeb EU**

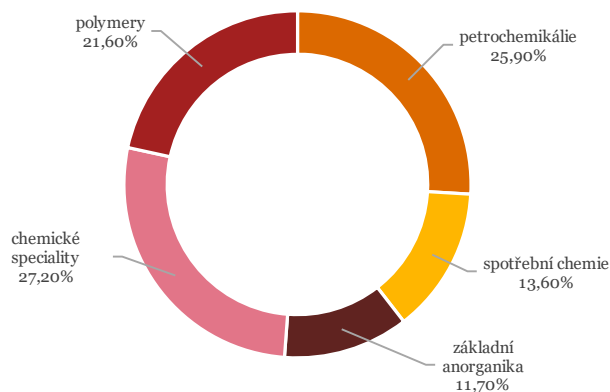
<sup>161</sup> The German Chemical Industry 2030

<sup>162</sup> Cefic: Facts and Figures 2017 of the European chemical industry



**v chemickém průmyslu.** Mezi základní chemikálie se řadí petrochemikálie, základní anorganika a polymery. I když jsou polymery často sledovány separátně, spadají obecně pod základní chemikálie, protože výroba polymerů v primárních formách, je ve většině případů integrována v rámci petrochemických areálů. Na obrázku níže uvádíme podíly jednotlivých chemických segmentů na celkových EU tržbách v roce 2016.

Graf 14 Podíl jednotlivých segmentů chemického průmyslu na EU tržbách (rok 2016)<sup>163</sup>



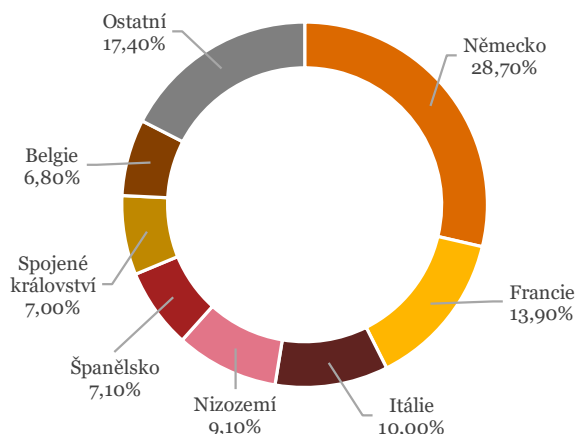
Největším chemickým výrobcem v EU je Německo, které má významnou roli i na světové úrovni. Německo a další tři státy EU drží 61,7% podíl celkové chemické výroby EU. Vedle Německa, se jedná o Francii, Nizozemí a Itálii. V tabulce níže uvádíme vybrané informace za tyto čtyři státy a pro porovnání jsme doplnili stejná data za Českou republiku.

Tabulka 34 Vybrané informace největších výrobců v EU

Stát EU	Obrat (mld. EUR)	Počet společností	Počet zaměstnanců
Německo	184,7	2 000	447 064
Francie	70	3 335	165 000
Itálie	52	2 800	108 100
Nizozemí	55	470	57 000
Česká republika	21,4	854	124 142

V grafu níže jsou uvedeny podíly států EU na celkové výrobě chemických produktů v roce 2016.

Graf 15 Chemická produkce v EU dle lokality (2016)<sup>164</sup>

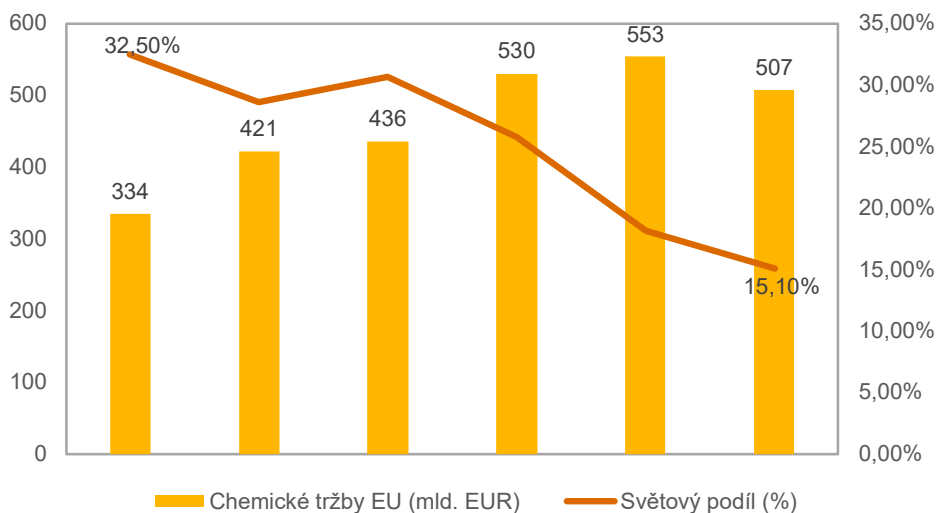


<sup>163</sup> Cefic: Facts and Figures 2017 of the European chemical industry

<sup>164</sup> Cefic: Facts and Figures 2017 of the European chemical industry

Vývoj v posledních 20 letech dokazuje, že *pozice evropského chemického průmyslu se oslabila*. Ačkoli celkové tržby EU v chemickém průmyslu se z pohledu objemu zmnohonásobily (334 mld. EUR v roce 1996 a 507 mld. EUR v roce 2016), podíl EU na celkových světových tržbách se snížil o více než polovinu, z 32,5 % v roce 1996 na 15,1 % v roce 2016. Tento vývoj je očekáván i v budoucnosti. *Pro tento pokles existuje mnoho možných důvodů, včetně vysokých cen energie, zaostávání inovací, zhodnocení měny, vysoké náklady na pracovní sílu, regulační a daňové zatížení.*<sup>165</sup>

Graf 16 Vývoj podílu EU na světovém chemickém trhu



### Poslední dvě desetiletí

Většina růstu chemického průmyslu v posledních 25 letech vycházela z **rozvoje Asijského trhu**, který v současné době vlastní téměř polovinu celosvětových chemických tržeb.<sup>166</sup> **Chemický průmysl těžil z hospodářského růstu Číny**. Výrobní kapacita Číny nemohla být vybudována dostatečně rychle, aby uspokojila domácí poptávku, takže chemické látky musely být dováženy. To umožnilo západoevropským a severoamerickým chemickým hráčům růst, zatímco jejich domácí trhy zažívaly téměř stagnaci.

V průběhu posledních dvaceti let došlo k výrazné restrukturalizaci chemického sektoru (strategické fúze a prodeje) a v této souvislosti došlo ke vzniku silně koncentrovaných průmyslových struktur v mnoha segmentech. Výsledkem jsou *provázané hodnotové řetězce a úzká spolupráce chemického průmyslu s navazujícími zákaznickými sektory*. Tato skutečnost zajistila chemickým společnostem silnou vyjednávací pozici s ohledem na zákazníky a dodavatele.

Spolu s těmito silnými základy bylo zaznamenáno několik pozitivních vývoju, které prospěly určitým segmentům chemického průmyslu a pomohly celkové výkonnosti kapitálových trhů v tomto odvětví. Nejvýznamnějšími jsou **dostupnost plynu na Středním východě a břidlicového plynu v Severní Americe** a **vzestupný trend v mnoha cenách zemědělských komodit** od roku 2000 do roku 2013.

### 6.1.2 Vybrané produkty

V rámci zadávací dokumentace projektu bylo ze strany zadavatele definováno šest (6) vybraných chemických produktů. Je nutné uvést, že některé nedefinované produkty nejsou standardně používány v chemickém průmyslu jako typ produktu, u kterého by se sledovala konkrétní data a zároveň, že některé nedefinované produkty představují podskupinu jiných produktů nebo se prolínají (např. zpracování ropy/petrochemie a základní anorganika spadají do kategorie komoditní petrochemie). Abychom mohli provést analýzu aktuálních zahraničních trendů z marketingového a technického pohledu, rozhodli jsme se použít následující produktové členění: základní chemické látky (základní chemie/chemikálie), polymery, chemické speciality

<sup>165</sup> Oxford Economics, Studie o konkurenceschopnosti chemického průmyslu v EU (2014)

<sup>166</sup> A.T. Kearney: Chemical Industry Vision 2030: A European Perspective

a spotřební chemie. V tabulce níže je znázorněn vztah/zařazení v zadávací dokumentaci nadefinovaných produktů do námi zvoleného produktového členění.

Tabulka 35 Členění produktů

Produkty dle zadávací dokumentace	Produkty dle standardního členění
Zpracování ropy	Základní chemikálie
Základní anorganika	
Komoditní petrochemie	
Polymery (plasty)	Polymery <sup>167</sup>
Chemické speciality	Chemické speciality
Spotřební chemie	Spotřební chemie

### 6.1.2.1 Základní chemikálie/základní chemie

Základní chemikálie zahrnují jak organické (petrochemikálie), tak anorganické chemikálie, jsou obvykle vyráběny ve velkém množství a jsou převážně prodávány v rámci chemického průmyslu a dalším průmyslovým oborům. Základní chemikálie jsou využívány k výrobě řady navazujících výrobků a produktů, které jsou prodávány řadovým uživatelům. Jak bylo uvedeno v obrázku č. 2, výroba základních chemikálií má největší podíl na chemickém trhu EU. V roce 2016 představovaly základní chemikálie 59,2 % celkových tržeb EU v chemickém průmyslu.

Mezi tři nejvýznamnější základní chemikálie patří **etylen, propylen a metanol**.<sup>168</sup>

#### 6.1.2.1.1 Etylen

Etylen je primárně petrochemicky odvozený monomer používaný jako surovina při výrobě plastů, vláken a jiných organických chemikálií, které se nakonec spotřebovávají v obalovém, dopravním a stavebním průmyslu, stejně jako v řadě průmyslových a spotřebitelských trhů. Vzhledem k tomu, že etylen je jednou z objemově největších vyráběných petrochemikálií na světě, s velmi rozmanitým derivátovým portfoliem, **je spotřeba etylenu citlivá jak na ekonomické, tak na energetické cykly.**

V letech 2011-2016 byl růst světové spotřeby etylenu kolem 3 % ročně. Výrobní kapacita rostla pomaleji, kolem 2 % ročně, což vedlo k větší utilizaci výrobních kapacit. Největší spotřeba etylenu v roce 2016 byla na Středním východě, USA, Číně, západní Evropě a Jihovýchodní Asii.

*Výroba základních chemikálií je klíčem a základem chemického průmyslu a stavebním kamenem pro následnou tvorbu průmyslové hodnoty.*

Polyetylen, největší trh s etylenovými deriváty, představoval v roce 2016 téměř 62 % celkové spotřeby etylenu. Mezi trhy patří fólie, obaly, nádoby a výrobky pro domácí a lehké průmyslové využití. Dalším největším trhem s deriváty je etylenoxid pro etylenglykol, používaný především k výrobě polyethylentereftalátu (PET), který se používá v polyesterových vláknech, lahvích a polyesterovém filmu. V roce 2016 představoval ethylenoxid 15 % celkové světové spotřeby.

#### 6.1.2.1.2 Propylen

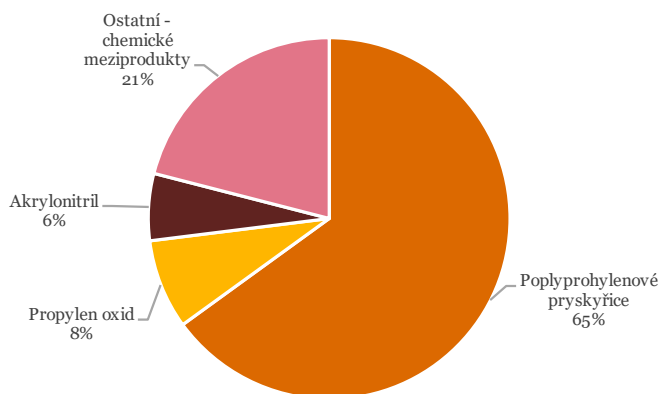
Propylen je druhá objemově největší světově vyráběná chemická látka. Je to důležitá surovina pro výrobu organických chemikálií, jako je polypropylen, akrylonitril, propylenoxid a oxoalkoholy, stejně jako pro širokou škálu průmyslových výrobků. Hlavními trhy pro propylen jsou Čína, severní Amerika (primárně USA) a západní Evropa. Tyto trhy představovaly kolem 74 % světové spotřeby v roce 2016.<sup>169</sup>

<sup>167</sup> Polymery obecně spadají pod základní chemikálie, protože výroba polymerů v primárních formách je, ve většině případů, integrována v rámci petrochemických areálů. S ohledem na významnost tohoto sektoru, jej v této kapitole popíšeme separátně.

<sup>168</sup> Z anglického originálu: ethylene, propylene, methanol

<sup>169</sup> IHS Markit, Chemical economic handbook 2017

Graf 17 Hlavní segmenty využití propylenu v roce 2016



Propylen se nachází především v předmětech dlouhodobé spotřeby (automobily a nábytek), balení a infrastruktury (budovy a domy) a jeho **poptávka je v zásadě vázána na všeobecnou ekonomiku**. Spotřeba propylenu proto stále více souvisí s rozvíjejícími se zeměmi (zejména Čína), kde zlepšení životní úrovně a rostoucí urbanizace vedou k rostoucímu využívání širokého spektra polymerů a chemických látek. Během uplynulých pěti let se tempo růstu poptávky po propylenu udržovalo na úrovni přibližně 4 % ročně, přičemž severovýchodní Asie představovala 67 % nové poptávky.

#### 6.1.2.1.3 Metanol

Metanol (nebo metylalkohol) je bezbarvá kapalina vyrobená primárně ze zemního plynu nebo uhlí. Metanol je komoditní výrobek, který lze buď přímo, nebo dále transformovat tak, aby produkoval širokou škálu chemikálií, které se nakonec nacházejí v různých odvětvích (stavebnictví, textil, obaly, nábytek, barvy, povlaky apod.). Trhy s metanolem jsou poměrně rozšířené, a **proto je vzorec poptávky po metanolu poměrně složitý a je ovlivňován několika odlišnými tržními silami**, včetně cen pohonných hmot, spotřeby paliva, politiky životního prostředí, mandátů pro biopaliva, poptávky po chemikáliích, spotřeby plastů a trhů s bydlením.

Poptávka po metanolu, jako surovině pro paliva, se zpomalila, ale nový vývoj v rámci chemického průmyslu vyplnil mezeru; konstrukce nových výrobních jednotek metanol na olefiny (MTO: methanol-to-olefins) a metanolu na propylen (MTP: methanol-to-propylene) v Číně představuje od roku 2012 52 % nové světové poptávky po metanolu.

Celosvětově je největším spotřebitelem metanolu výroba formaldehydu. **Poptávka po formaldehydu je řízena stavebním průmyslem**, protože formaldehyd je primárně využíván k výrobě lepidel pro výrobu různých stavebních deskových výrobků (např. překližky, orientované stropní desky).

#### 6.1.2.2 Polymery

**Poptávka po polymerech je poháněna růstem trhů koncového využití**, jako jsou obaly, automobilový průmysl, infrastruktura, doprava a telekomunikace především z rozvíjejících se ekonomik. Polymery neustále nahrazují kovy, sklo, papír a další tradiční materiály v různých aplikacích, díky své nízké hmotnosti a síle a flexibilitě designu, kterou nabízejí majitelům značek spolu s nízkými náklady.

**Základní členění polymerů je na plasty a elastomery**. V tabulce níže uvádíme zjednodušené členění plastů a elastomerů, včetně uvedení příkladů typických představitelů jednotlivých skupin.

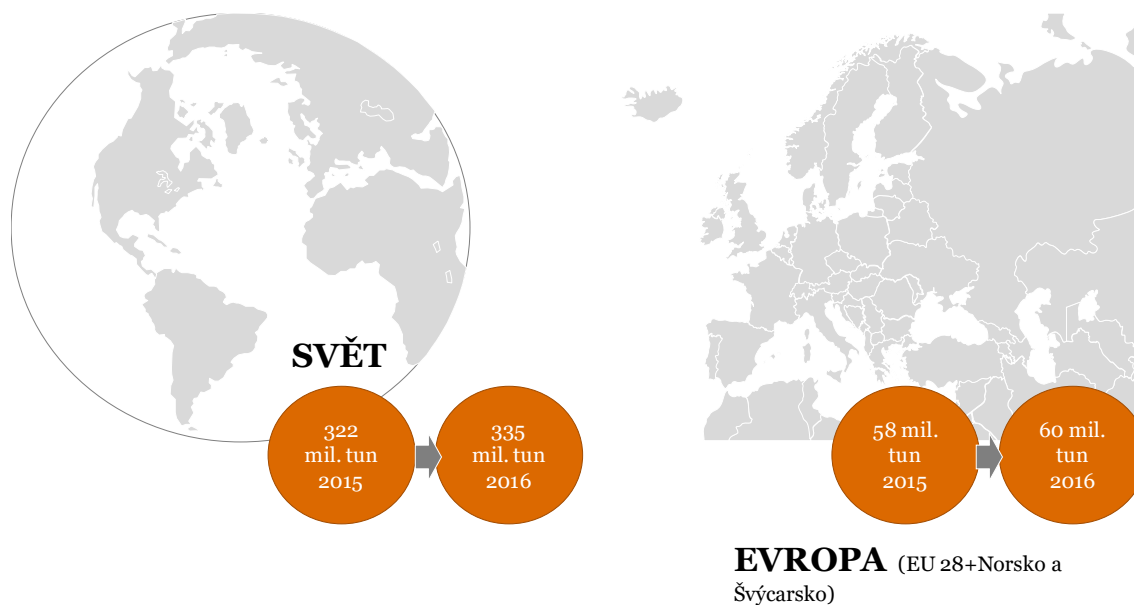
Tabulka 36 Základní členění polymerů

Polymery	Dílčí členění	Typické příklady
Plasty	Termoplasty	polyethylen (PE), polypropylen (PP), polystyren (PS), polyvinylchlorid (PVC), polymethylmethakrylát (PMMA), polyoxymethylen (POM).
	Reaktoplasty	Produkt se v nevytvrzeném stavu obvykle nazývá pryskyřice. Příkladem jsou např. fenol-formaldehydová pryskyřice (PF), epoxidová pryskyřice (EP), polyesterová pryskyřice (UP), polyuretany (PUR), apod.
Elastomery	Kaučuky	
	Termoplastické elastomery	Vlastnostmi velmi podobné pryžím, dělí se na obecné a speciální elastomery.

### 6.1.2.2.1 Plasty

Světový plastový průmysl zaznamenal průměrný roční růst 9 % od roku 1950. **V posledních třiceti letech, mezinárodní výroba plastů narostla kolem 500 %. Světová produkce plastů se zvýšila z přibližně 1,5 mil. tun v roce 1950 na téměř 335 mil tun v roce 2016.** Růst světové poptávky po plastech byl v letech 2012-2016 kolem 3,5 % ročně<sup>170</sup>.

Obrázek 12 Světová a EU produkce plastů<sup>171</sup>

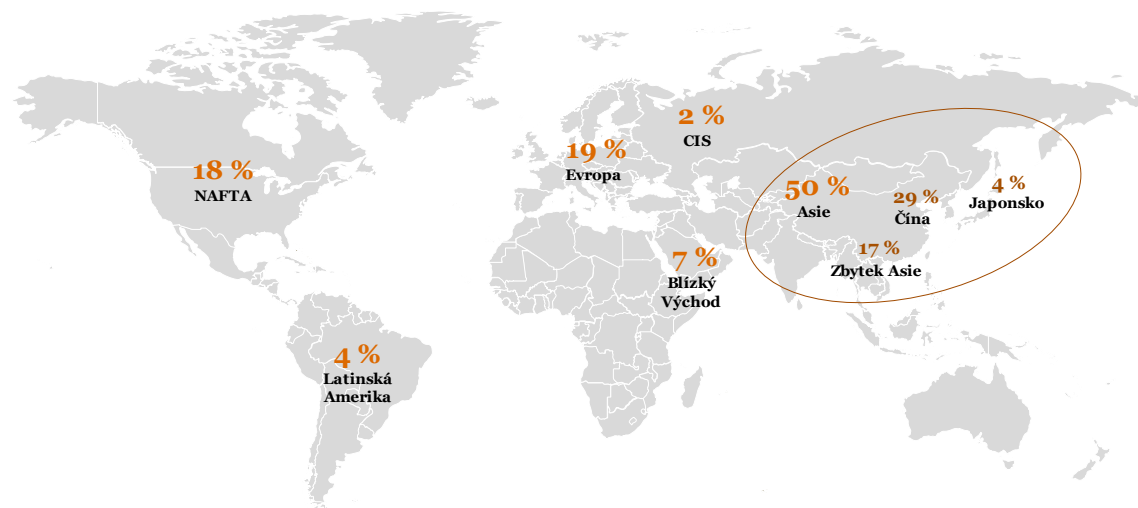


Na obrázku níže uvádíme distribuci světové výroby plastů pro rok 2016.

<sup>170</sup> Zdroj: PlasticsEurope Market Research Group (PEMRG)

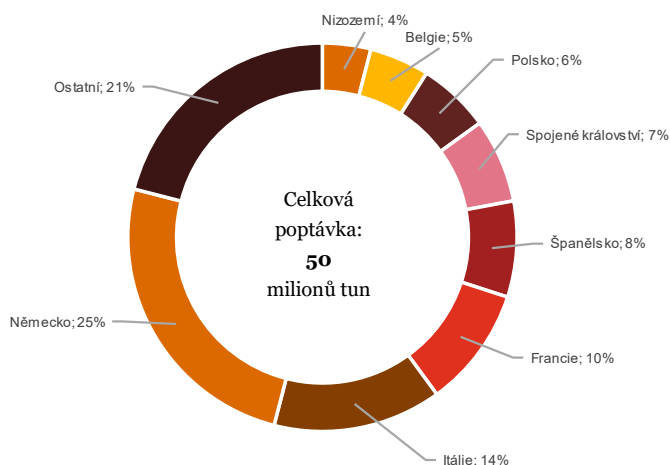
<sup>171</sup> Plastové výrobky uvedené v obrázku zahrnují pouze termoplasty a polyuretany a jiné plasty (termosety, lepidla, povlaky a tmely). Nezahrnuje: PET vlákna, PA vlákna, PP vlákna a polyakrylová vlákna. Zdroj: PlasticsEurope, 2017

Obrázek 13 Světová distribuce výroby plastů<sup>172</sup>



Evropský plastový průmysl generoval v roce 2016 celkové tržby v hodnotě 350 mld. EUR. Evropa má 20% podíl na celkové plastové výrobě (60 mld. tun v roce 2016) a evropský trh patří, s ohledem na celkovou poptávku po plastech, k největším na světě, kdy představuje pětinu celkové světové plastové spotřeby. V rámci Evropy je lídrem v plastovém průmyslu Německo, které v regionu každý rok generuje tržby v hodnotě více než 92 mld. EUR<sup>173</sup>. Hlavním trhem pro německé plastové výrobky je trh EU.

Graf 18 Poptávka po plastech v Evropě v roce 2016<sup>174</sup>



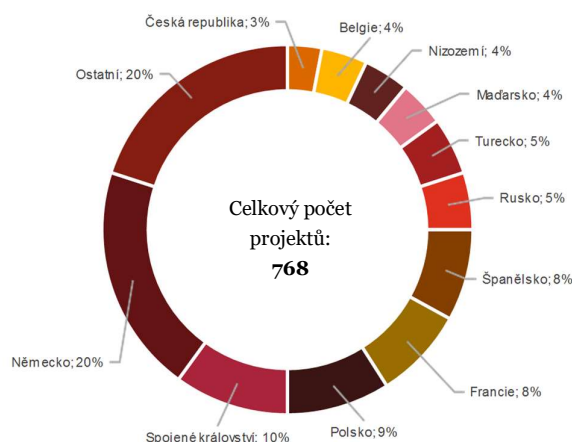
Evropa je také velmi vyhledávanou destinací pro zahraniční přímé investice v souvislosti s výrobou plastů. Graf níže znázorňuje, na celkovém počtu 768 projektů, distribuci zahraničních přímých investic do plastové výroby v rámci EU v letech 2012-2017.

<sup>172</sup> Plastové výrobky uvedené v obrázku zahrnují pouze termoplasty a polyuretany. Zdroj: PlasticsEurope, 2017

<sup>173</sup> Zdroj: The Plastics industry in Germany

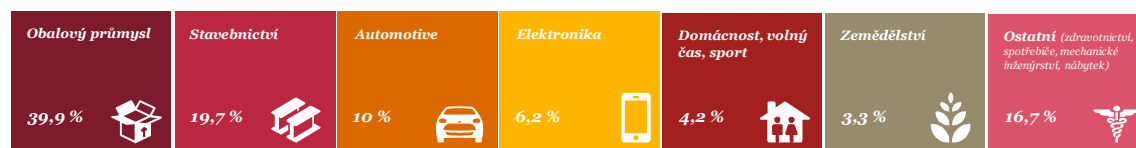
<sup>174</sup> Plastics Europe

Graf 19 Nejvyhledávanější evropské destinace pro zahraniční investice (2012-2017)<sup>175</sup>



Jak bylo uvedeno na počátku této podkapitoly, využití a aplikace plastů je velice široká. Na obrázku níže uvádíme hlavní sektory využití a poptávky plastů v rámci EU trhu (EU28 + Norsko a Švýcarsko), včetně procentuálního vyjádření jejich podílu na celkové evropské poptávce.<sup>176</sup>

Obrázek 14 Hlavní sektory využití a poptávky plastů v EU



V textu níže uvádíme více informací ke čtyřem (4) nejvýznamnějším tržním segmentům využití plastů.

**Obalový průmysl:** V rámci Evropy je více než 50 % procent produktů baleno do plastů. Obaly jsou největším segmentem využití plastů. V roce 2016 dosáhly tržby tohoto segmentu plastů přes 14 mld. EUR.

**Příležitosti:** segment zůstává stabilní a sektor se dále zvětšuje. *Plastová obalová řešení jsou častěji využívána pro inovativní, specializované produkty.* Nové technologie a zlepšené výrobní procesy vytvářejí větší efektivitu, která činí plastové obaly atraktivnější. Podle nové „EU Strategie pro plasty v cirkulární ekonomice 2030“, všechny plastové obalové materiály v rámci EU trhu musí být recyklovatelné, což vyžaduje vyšší standardy a nová technologická řešení od obou, výrobců plastových obalů a recyklačních společností.

**Stavebnictví:** je druhým největším koncovým segmentem využívání plastů z celkové produkce. Plasty jsou nenahraditelné pro stavby moderních budov díky jejich odolnosti, jednoduchosti aplikace a vysoké výkonnosti a také díky levnějším nákladům na údržbu.

**Příležitosti:** světová poptávka po plastech ve stavebnictví do budoucna poroste. V souvislosti s ambiciózními klimatickými cíli EU, *vznikají významné příležitosti v segmentu energeticky efektivních konstrukčních materiálů,* díky využívání termálních izolačních materiálů v komerčním a soukromém modernizovaném stavebním sektoru.

**Automobilový průmysl:** Plasty představují 15 % celkové váhy nového vozidla. Lehké plasty umožňují výrobu ekologicky šetrných, bezpečnějších a pohodlných automobilů.

**Příležitosti:** Celosvětově je v současné době využívána více než jedna mld. automobilů. Očekává se, že se tento počet do roku 2030 zdvojnásobí na dvě miliardy. *Vlastnosti polymerů a jednoduchá výroba za nízkých teplot,*

<sup>175</sup> fDi Markets, GTAI – FDI Competence Center 2018

<sup>176</sup> Plastics Europe, facts 2017

*podporují využívání plastů v mnoha oblastech moderního automobilového průmyslu.* Stejně jako zlepšení palivových ekonomik a snížení emisí skleníkových plynů, plasty umožňují konsolidaci automobilových dílů.

**Elektřina a elektronika:** Průměrný podíl plastů v elektronických výrobcích je přibližně 20 % celkové váhy. Výborné izolační vlastnosti a flexibilita plastů jsou ideální pro využití v elektronických produktech a elektronickém sektoru.

Příležitosti: světový *elektrický a elektronický trh je nejrychleji rostoucím průmyslovým sektorem.* Plasty hrají také důležitou roli ve světové snaze vytvořit originální/nové elektronické přístroje za využití organických funkčních vrstev, které by se hodily pro jednoduché a levné produkty. Organické elektronické produkty (také „tištěná elektronika“) již vstoupily na trh ve formě OLED displejů a polymerních solárních článků. Další *rozvojové příležitosti vznikají také v oblasti 3D tisku.*

#### 6.1.2.2.2 Elastomery

Největší spotřeba přírodního kaučuku byla v roce 2016 v Číně, Indii, USA, Japonsku a Indonésii. Největší spotřeba termoplastických elastomerů (TPE) byla v roce 2016 v Číně, USA, západní Evropě, střední a východní Evropě a v Japonsku.<sup>177</sup> Evropský trh s termoplastickými elastomery měl v roce 2015 hodnotu kolem 3,84 mld. USD. Německo je největším producentem termoplastických elastomerů a také má také největší potenciál růstu v tomto segmentu v Evropě.

*Výroba pneumatik a příbuzných výrobků celosvětově představuje 70 % spotřeby všech elastomerů.* **Růst TPE v automobilovém průmyslu byl výsledkem nového vývoje produktů,** kde docházelo ke spolupráci a kombinovanému úsilí dodavatelů TPE, výrobců originálních zařízení a jejich dodavatelů, pro komercializaci širších možností použití TPE. Katalyzátorem tohoto růstu byla snaha automobilového průmyslu snížit náklady a zlepšit výkonnost produktu. Vývoj konstrukčních a výkonnějších TPE vedl k nahrazení termosetového kaučuku v širokém spektru automobilových aplikací a to zejména vzhledem k jejich všestrannosti a snadnému zpracování. TPE mohou být použity v automobilovém průmyslu ve třech hlavních oblastech: těsnění, tepelná odolnost a odolnost proti tekutinám. Další třída TPE, která vykazuje širší použití, jsou polyolefinové elastomerové materiály, jejichž automobilové aplikace zahrnují přední a zadní nárazníky a přístrojové desky.

V posledních letech došlo v průmyslových odvětvích k významnému posunu z PVC na TPE a očekává se, že tato skutečnost v příštích pěti letech posune trh a spotřebu TPE dopředu. V následujících letech lze očekávat *významný nárůst na trhu zdravotnických TPE, vyplývající z nárůstu poptávky po alternativních produktech, které nejsou z latexu.* TPE jsou často využívány ve zdravotnictví pro aplikace, které vyžadují jiné alternativy než PVC a latex. TPE mají v segmentu zdravotnictví také další výhodu, protože jsou cenově výhodnou alternativou k silikonu.

Mezi další hlavní trhy spojené s elastomery patří izolace drátů / kabelů, střešní membrány, automobilové mechanické zboží, lékařské aplikace, části spotřebičů (nejčastěji držadla), obuv (zejména podešve pro boty) a sportovní vybavení, stejně jako další spotřební zboží, např. hračky a předměty pro domácnost. Rozšíření využívání elastomerů na těchto trzích bude v budoucnu pokračovat i v regionech, kde poroste spotřební síla střední třídy.

*Stavební průmysl a další průmyslová odvětví, například strojírenství nebo zdravotnické technologie, využívají také rostoucí množství TPE.*

### 6.1.2.3 Chemické speciality

*Nové technologie (např. elektromobilita, ultralehké konstrukce apod.) dále podmiňují růst poptávky po chemických specialitách. Oproti stavu v oblasti základních chemikálií, se produkce speciálních chemikálií naopak pozitivně rozvíjí.* Jedná se obvykle o nízko objemové a inovativní chemikálie a přípravky, které jsou vyvinuty v úzkém kontaktu se zákaznickým průmyslem. **Inovace jsou hnací silou v tomto odvětví.** Vysoká dynamika zahraničního obchodu a mnohem nižší dovozní tlak než v základní chemii, umožňují rostoucí přebytek zahraničního obchodu a v důsledku toho dynamický vývoj ve výrobě.

<sup>177</sup> IHS Markit

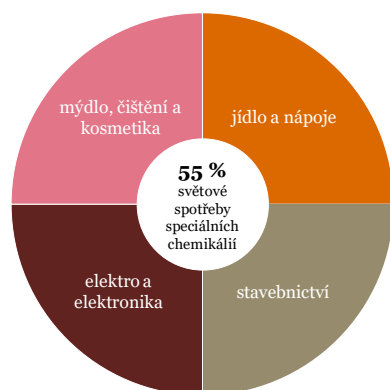


Největší spotřeba chemických specialit byla v roce 2016 v Číně, Severní Americe, Západní Evropě a v ostatních zemích asijského trhu<sup>178</sup>. Celosvětová spotřeba speciálních chemikálií se v letech 2015 až 2016 mírně snížila v důsledku zpomalení hospodářského růstu v Číně, recese v několika jihoamerických zemích a pokračující oslabení ropného, plynárenského a těžebního průmyslu a spotřeby stavebních trhů. Od Velké recese se celosvětová spotřeba speciálních chemikálií zvyšovala nárázově. Po velmi chabém nárůstu o méně než 1 % v roce 2012, se spotřeba snížila v letech 2013-15. Celkový roční růst tržní hodnoty segmentu chemických specialit činil, na bázi dolaru, během období 2012-16 průměr 3 %. Čína a ostatní asijské trhy byly nejrychleji rostoucí regiony (8,5 % a 7 %).<sup>179</sup> Střední a Jižní Amerika, střední a východní Evropa, Střední východ a Afrika zaznamenaly významné zvýšení, ale z velmi nízkých objemů poptávky.

Chemické speciality zahrnují škálu různých produktů a jsou využívány ve všem, od zemědělství po textilní barviva. *Příklady nejběžnějších chemických specialit jsou: biopaliva, biotechnologie, farmaceutika, barviva, kompozity, produkty na ochranu úrody, poživatiny (tuky a oleje), nanomateriály, barvy, nátěry/laky, lepidla, povrchově aktivní látky.*

Vznikající vědy jako *biotechnologie a alternativní energie jsou* dva příklady sektorů, které jsou s ohledem na unikátní požadavky, *závislé na chemických specialitách.*

*Obrázek 15 Nejvýznamější segmenty chemických specialit v roce 2016*



Největšími segmenty chemických specialit byly v roce 2016 elektronické chemické látky, průmyslové a institucionální čisticí prostředky, speciální polymery, povrchově aktivní látky a stavební chemie. Tyto segmenty představovaly 35 % celosvětového prodeje tohoto chemického odvětví.<sup>180</sup>

Další důležitá průmyslová odvětví pro využití speciálních chemikálií zahrnují motorová vozidla, papír a buničina, výrobky z plastů, tisk a vydávání, těžba ropy a zemního plynu.

Farmaceutický obchod, jedna ze silných stránek evropského chemického průmyslu, se dynamicky rozšiřuje. *Celosvětově rostoucí a stárnoucí populace přináší silnější poptávku po farmaceutických výrobcích.* Více prosperity a růst střední třídy v rozvíjejících se trzích vedou k vyšším výdajům na léky.

*V současné době jsou jedním z hlavních typů poptávaných specializovaných chemikálií chemikálie pro ochranu rostlin.* Tato úroveň poptávky vyplývá z důsledku snižování dostupné orné půdy, rostoucí populace a nutnosti významného zvýšení výnosů plodin. Chemikálie na ochranu rostlin se používají k ochraně zemědělských plodin před poškozením způsobeným hmyzem, chorobami, patogenními houbami, nežádoucími plevele, nesprávným růstem plodin a dalšími.

Jednou z hlavních hnacích sil pro tento trh je rostoucí poptávka po chemikáliích pro ochranu rostlin z rozvíjejících se ekonomik. Rozvíjející se ekonomiky, jako je Indie a Čína, se z velké části zaměřují na venkovský segment, vzhledem k vysokému potenciálu růstu v této oblasti. Vzrůstající povědomí o chemikáliích na ochranu rostlin mezi zemědělci, povede k nárůstu spotřeby. Výše uvedené ekonomiky jsou největšími ekonomikami z hlediska počtu obyvatel a jsou také hlavním trhem pro účastníky trhu s chemikáliemi na ochranu rostlin.

Nejnovějším trendem, který na trhu narůstá, je *rostoucí používání herbicidů a regulace plevelu.* Očekává se, že rostoucí používání herbicidů bude řídit celosvětový trh s chemikáliemi na ochranu rostlin, a to díky obrovským investicím, které byly vyvinuty pro vývoj nových druhů herbicidů, které jsou efektivnější a ekologičtější. Tyto moderní herbicidy se rychle rozkládají po aplikaci. Herbicidy jsou ve velké míře používány u různých typů plodin, jako jsou zrna, obiloviny, ovoce, zelenina, luštěniny a olejnatá semena. Zvýšené

<sup>178</sup> HIS Markit: Overview of the specialty chemicals industry, 2017

<sup>179</sup> IHS Markit: Overview of the Specialty Chemicals Industry

<sup>180</sup> Zdroj: IHS Markit

používání herbicidů je důsledkem posunu zájmu spotřebitelů směrem k ovoci a zelenině, který souvisí se zvyšujícím se povědomím spotřebitelů o zdraví a kondici.

**Změna odvětví specializované chemie stále pokračuje.** Historicky tomuto segmentu dominovaly severoamerické, západoevropské a japonské chemické společnosti. Tyto společnosti stále segmentu dominují, ale již ne ve stejné míře. S liberalizací obchodu, rozšiřováním technologických procesů, rozpadem četných ekonomických překážek, rychlým růstem nově industrializovaných asijských ekonomik a rostoucím životním stylem v mnoha rozvojových zemích, se **těžiště globálního chemického průmyslu posunuje směrem na Střední východ**, kde jsou k dispozici levné petrochemické suroviny a **směrem do Asie**, kde náklady na pracovní síly zůstávají relativně nízké a hospodářský růst je vysoký.

*Speciální chemikálie náročné na výzkum a s vyšší kvalitou budou v budoucnu získávat větší podíl na trhu.* Jedná se o nízko objemové, inovativní chemikálie a přípravky, které jsou vyvinuty speciálně pro průmyslové zákazníky. Mnoho speciálních chemikálií je vytvořeno a optimalizováno pro splnění potřeby konkrétních zákazníků. Průmysloví zákazníci prosperují z vysoce kvalitních a inovativních chemikálií, které následně použijí pro výrobu vysoce kvalitních produktů. Pokud se podaří vytvořit takto inovativně integrované struktury, zákazníci velice často zůstanou loajální svým výrobcům speciálních chemikálií.

Předpokládá se, že *do roku 2030 by měly mít nejvyšší tempo růstu stavební chemikálie* a to z důvodu rostoucího sektoru stavebnictví v rozvíjejících se ekonomikách, jako je Indie, Čína, Brazílie a Jižní Korea.

#### 6.1.2.4 Spotřební chemie

Spotřební chemikálie jsou prodávány přímo koncovým uživatelům/spotřebitelům a představují 13,6 % celkových chemických tržeb EU v roce 2016.<sup>181</sup> Tyto **chemické výrobky jsou prodávány v obchodech** a vyskytují se v milionech domácností na celém světě.

Trh se spotřební chemií, jinými slovy výrobky pro koncové spotřebitele, je jedním z nejstarších segmentů chemie. Patří sem mýdla; čisticí prostředky; bělicí prostředky; prostředky na praní; zubní pasty a jiné výrobky na ústní hygienu; šampony, kondicionéry a jiné výrobky pro péči o vlasy; produkty na péči o pleť; kosmetika; deodoranty; parfémy a kolínské vody, jako příklady výrobků osobní péče.

*Trh s kosmetikou a parfémy představuje jeden z nejúspěšnějších a nejziskovějších sektorů spotřební chemie.*

Spotřební chemické výrobky využívají velmi často jednoduchou chemii a jsou obecně vyráběny v menších dávkových procesech/postupech, i když některé výrobky (např. prací prášky) jsou vyráběny ve velkých specializovaných továrnách. Vstupní suroviny zahrnují tuky, oleje, povrchově aktivní látky, emulgátory, další přísady a další základní chemikálie. Zpracování zahrnuje míchací, rozptylovací a plnicí zařízení, spíše než reaktory pro chemické přeměny. Většina operací ve skutečnosti představuje balící linky. Výsledkem je, že *kapitálové potřeby na výrobu jsou, ve srovnání se základními chemikáliemi, nižší.*

Spotřební chemie spadá do segmentu tzv. **rychle se měnícího spotřebního zboží** (anglická zkratka FMCG). Jedná se o spotřební produkty, které se prodávají rychleji a za relativně nízké náklady, mají kratší trvanlivost díky vysoké spotřebitelské poptávce a výrobek se může rychle zhoršit. Tyto výrobky se prodávají ve velkém množství maloobchodníky, výrobci a dodavateli. Zisky v tomto odvětví jsou relativně nízké na jednotku položky. Společnosti v segmentu FMCG jsou tedy *podniky s nízkou marží a vysokým objemem.*

**Skutečnost, která odlišuje výrobky spotřební chemie od ostatních chemických segmentů je, že jsou baleny.** Mnoho společností v tomto segmentu balených výrobků preferuje být považováno za výrobce produktů pro domácnost, než za výrobce chemických látek. Trhy jsou segmentovány podle distribučních kanálů, cen a spotřebitelských demografických linií. Prodejní místa zahrnují mimo jiné supermarkety, obchodní domy, velké obchody a specializované obchody. Ekonomika a trh spotřebitelského sektoru jsou do značné míry ovlivněny náklady na dodavatelský řetězec, ačkoli diferenciace může vést k značným odlišnostem v cenách u podobných výrobků, uváděných na trh pro různé skupiny spotřebitelů. V rámci kategorií jsou produkty FMCG

<sup>181</sup> Zdroj: Cefic: facts & figures 2017

často téměř identické, a z tohoto důvodu cenová konkurence mezi maloobchodníky může být intenzivní.  
**Pro zvýšení ziskovosti je pro společnosti klíčový marketing.**

**Značka pomáhá udržovat ziskové marže**, které jsou vyšší než u základních chemikálií. *Loajalita ke konkrétní značce je v tomto segmentu extrémně důležitá. Stejně důležitá je správa a řízení distribučních kanálů.* V mnoha sektorech spotřební chemie je boj o prostor na prodejních pultech/policích klíčový a společnosti v této souvislosti utrácují velké prostředky na reklamu. Protože životní cyklus produktů je obecně krátký, *vývoj produktů a rozšíření značky je důležitý.* Současné výdaje na výzkum a vývoj stoupají a mnoho výrobků se stává ve své podstatě „high-tech“.<sup>182</sup>

V segmentu spotřebního zboží, včetně spotřební chemie, jsou evidentní určité trendy, které již zůstanou neměnné. Jedná se například o skutečnost, že více a *více kategorií produktů se přesouvá z fyzických prodejních míst, do online nákupních kanálů,* aktivní investoři významně snižují ceny a zavádějí novou vlnu konsolidace a vlády ukládají pro výrobce *přísnější předpisy s ohledem na zajištění bezpečnosti a vhodnosti produktu/výrobku pro zákazníky.*

Vzestup internetu a elektronického obchodu hrál velkou roli v tom, jak firmy uvádějí své výrobky na trh. Společnosti se musí zaměřit na distribuci svých produktů takovými kanály, které splňují novodobé požadavky zákazníků a jsou uživatelsky přívětivé. Jedná se především o **možnost nakupovat online a pomocí mobilních aplikací.** Dalším současným trendem v tomto segmentu jsou často měnící se požadavky zákazníků. Společnosti se tedy musí snažit **pochopit, co spotřebitelé chtějí, co je pro ně důležité a jaká forma nákupu je pro ně nejpřijatelnější.**

V souvislosti s nárůstem světového řízení značek, také v segmentu spotřební chemie dochází ke konsolidaci a globalizaci. V posledních letech mnoho významných společností prošlo *konsolidací produktových portfolií* s cílem zaměřit se pouze na takové produkty, které mají největší potenciál zisku a růstu v budoucnosti.

*Príklad: Společnost Procter & Gamble v rámci usměrnění a posílení portfolia značek, se v letech 2016 a 2017 odklonila, zrušila nebo konsolidovala 105 produktových značek.<sup>183</sup>*

Společnosti obvykle používají **strategie zaměřené na diferenciaci produktů**, většinou v souvislosti s jednotlivými značkami. I přes významnou roli značek, mnoho spotřebitelských chemických produktů prožívá zvýšenou konkurenci ze strany generických výrobků.

Některé segmenty spotřebních chemických výrobků jsou předmětem tlaku ze strany zákazníků na **"zelené" produkty šetrné k životnímu prostředí a živočichům.** Obavy spotřebitelů, které byly považovány za luxus/výstřelek, jako je *udržitelnost*, jsou nyní *hlavním tématem.* Trend v nakupování se zaměřením na udržitelnost je patrný jak v rozvíjejících se, tak rozvinutých trzích. Výzkum společnosti Unilever ukazuje, že zájem o udržitelnost se projevuje v různých demografických a socioekonomických skupinách, kdy 78 % spotřebitelů v USA, 53 % ve Velké Británii, 85 % v Brazílii a 88 % v Indii souhlasilo s tím, že se cítí lépe, pokud koupí produkty, o kterých věděli, že jsou udržitelné nebo šetrnější k životnímu prostředí.<sup>184</sup>

*54 % spotřebitelů již nakupuje udržitelně nebo je otevřeno k nakupování se zaměřením na udržitelnost.*

Řada společností se proto snaží dosahovat významného pokroku v oblasti udržitelnosti a ochrany životního prostředí, aby mohly naplnit požadavky zákazníků.

*Príklad: P&G v roce 2016 uvedl, že 73 % jejich závodů neodesílá žádný výrobní odpad na skládky; dokončil závěrečné etapy projektů zaměřených na větrné elektrárny a biomasu, které při plném provozu zdvojnásobí podíl využívání obnovitelné energie; oznámil první recyklovatelnou lahev šamponu „Head & Shoulders“ vyrobenou z plastů sebraných na mořských plážích; a představil první bio čistící prostředek „Tide pureclean“.<sup>185</sup>*

<sup>182</sup> American Chemistry Council: Elements of the Business of Chemistry, 2017

<sup>183</sup> Zdroj: P&G, Výroční zpráva pro rok 2017

<sup>184</sup> Zdroj: Unilever, Výroční zpráva pro 2016

<sup>185</sup> Zdroj: P&G, Výroční zpráva pro rok 2017

## 6.2 Technologický pohled

Chemický průmysl se z technologického hlediska v současnosti proměňuje s postupující **digitalizací** (zpracování a využití velkých souborů dat, cloudová řešení, sofistikovaná analytika, otázky kybernetické bezpečnosti apod.), uplatňováním **pokročilé výroby** (automatizace, robotizace, flexibilní výroba apod.), možnostmi využití a výroby **nových materiálů** a **zefektivněním využití surovin**. Více jsou klíčové technologické změny na úrovni celého chemického průmyslu diskutovány v kapitole 5.4.2.

Následující kapitola představuje pohled na budoucí technologický vývoj nosných produktů chemického průmyslu. Vývoj je hodnocen s ohledem na klíčové technologické trendy ovlivňující chemický průmysl (digitalizace, nové materiály a energetická účinnost, environmentální aspekty s ohledem na principy oběhového hospodářství a obnovitelné zdroje energie).

### 6.2.1 Základní chemie

Základní chemii (zpracování ropy, základní anorganika, komoditní petrochemie) nejvíce ovlivňují vzájemně související digitalizace a environmentálně šetrné využívání surovin se zvyšováním energetické účinnosti.

#### 6.2.1.1 Digitalizace

*Nové výrobní přístupy a business modely ovlivněné digitalizací neproměňují obory základní chemie radikálním způsobem.* Důvodem je dlouhodobé ustálení typu vyráběných produktů a postupů včetně vysokého stupně automatizace, nutných vysokých počátečních investic do výroby a komplexní regulace zadržující významnější aplikaci inovativních řešení ve výrobě. Některé společnosti nicméně prostřednictvím **dílčích digitálních vylepšení** upravují výrobní procesy, čímž mohou získávat znatelné konkurenční výhody oproti jiným hráčům.<sup>186</sup>

Digitalizace se při výrobě uplatňuje zejména při **zefektivnění výroby**. Možnými postupy může být aplikace sofistikovaných sensorů pro monitoring výroby a sběr údajů, další pokročilé metody sběru dat a jejich analýza pomocí sofistikovaných softwarových řešení. U petrochemických společností jsou neplánované výpadky továren narůstajícím problémem, kdy tyto výpadky mohou být nákladné. Vyvíjející se digitální technologie vytváří nové příležitosti pro využívání provozních dat pro zvýšení provozuschopnosti a spolehlivosti. Dále se neustále rozvíjí robotizace, automatizace a využití inteligentních strojů, přestože oproti jiným oblastem chemického průmyslu je odvětví základní chemie vysokou úrovní automatizace tradičně charakteristické. Přebírání více rolí v rámci výrobních řetězců může být dále posíleno například rozvojem umělé inteligence.<sup>187</sup>

#### Příklady:

- využití **digitalizace ve výrobě** představuje firma Solvay/Butachimie, která ve spolupráci se společností Siemens aplikovala principy tzv. továrny budoucnosti. Integrovaný software umožňuje bezproblémový a neustálý přenos dat mezi výrobními procesy a podpůrnými službami zakotvenými v cloudových řešeních. Neustále probíhající aktualizace dat umožňuje modelovat fungování továrny ve virtuálním prostředí a pracovat na optimalizaci jejího fungování nezávisle na čase a bez nutnosti přerušit provoz továrny.<sup>188</sup>
- Další příklad aplikace digitálních řešení je firma Dow Chemical, která využívá drony k zajištění ostrahy svých továren. Podobné drony společnost využívá také při samotné výrobě, k monitoringu stavu skladovacích nádrží a k odhalení případných poškození.<sup>189</sup>
- Společnost Dow Chemical, zahájila využívání prediktivních modelů v roce 2012. Prediktivní modely byly využity pro predikci poptávky s cílem optimalizovat výrobu. Tyto složité analytické matematické modely analyzovaly každý aspekt podnikání. Současně poskytovaly jednotlivým podnikovým jednotkám data v reálném čase a umožnily tak sledování pokroku plnění měsíčních cílů a kapacity a v případě potřeby, přizpůsobit odpovídajícím způsobem strategii. Zároveň byly analyzovány směnné kurzy a marže, aby umožnily společnosti optimální nákup vstupních surovin a stanovení cenových strategií koncových

<sup>186</sup> <https://www.mckinsey.com/industries/chemicals/our-insights/demystifying-digital-marketing-and-sales-in-the-chemical-industry>

<sup>187</sup> [https://www.accenture.com/t20160609To25416Z\\_w\\_us-en\\_acnmedia/PDF-22/Accenture-Chemical-Vision-2016.pdf](https://www.accenture.com/t20160609To25416Z_w_us-en_acnmedia/PDF-22/Accenture-Chemical-Vision-2016.pdf)

<sup>188</sup> <http://reports.weforum.org/digital-transformation/wp-content/blogs.dir/94/mp/files/pages/files/white-paper-dti-2017-chemistry.pdf>

<sup>189</sup> [http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ey-chemicals-trends-analyzer/\\$FILE/ey-chemicals-trends-analyzer-may-2017.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ey-chemicals-trends-analyzer/$FILE/ey-chemicals-trends-analyzer-may-2017.pdf)

*výrobků. Aplikace takového typu pokročilých analýz byla pro společnost kritická, protože se v té době snažila etablovat v segmentu chemických specialit.*

Kromě zefektivnění výroby se **principy digitalizace v základní chemii uplatňují** také v **koncových částech výrobního řetězce**, zejména pak v komerčních operacích (prodej, marketing apod.).<sup>190</sup>

Odvětví tak nepřímou ovlivňuje rozvoj společností poskytující standardizované služby na bázi inovativních technologií. Tímto způsobem se **základní chemie mění například rozvojem digitálních prodejních platforem B2B (business-to-business) podobné serveru Amazon**. Tyto nástroje umožňují výrobcům standardních produktů základní chemie odklon od problémů se zajištěním logistiky výsledných produktů a především jejich marketingem.<sup>191</sup>

### 6.2.1.2 Nové materiály

Jelikož sektory základní chemie pracují s primárními surovinami, je **důležitým trendem rozvoj technologií optimalizující náklady a množství spotřebovaných surovin a energií**. Navýšení účinnosti spotřeby surovin, tak ovlivňují vzájemně se prolínající principy digitalizace, důraz na environmentální udržitelnost, využití nových materiálů a obnovitelných či nekonvenčních zdrojů.<sup>192</sup>

**Technologický pokrok umožňuje získávat suroviny ze zdrojů, jejichž využití nebylo v minulosti možné nebo bylo považováno za riskantní**, v souvislosti s možným znečištěním životního prostředí. Příklad této technologie představuje hydraulické štěpení, které umožňuje využít zemní plyn z jílovitých břidlic. Těmito novými metodami se v konečném důsledku diverzifikuje nabídka vstupních surovin, včetně poklesu jejich ceny.<sup>193</sup>

Environmentální aspekty se projevují při získávání primárních surovin nebo při spotřebě finálních produktů základní chemie. Konkrétním příkladem je spalování uhlíkových produktů a uvolňování skleníkových plynů. Technologický vývoj v tomto ohledu směřuje k **omezení spotřebovaného uhlíku buď efektivnějším využitím surovin, nebo využitím alternativních surovinových zdrojů, namísto tradičních petrochemických**.

Efektivitu spotřebovaných surovin lze zvýšit **aplikací technologií zachycující a využívající CO<sub>2</sub> při výrobě chemikálií**. Například metanol se tradičně vyrábí ze zemního plynu; nové technologie umožňují jeho výrobu kombinací vodíku a CO<sub>2</sub> postupem nazvaným „carbon capture and utilisation“.<sup>194</sup>

**Technologický pokrok umožňuje také rozvíjet postupy nahrazující tradiční vstupní suroviny novými**. Příkladem může být biomasa, ale také výroba olefinů z uhlí (tzv. CTO neboli coal-to-olefins) či z metanolu (tzv. MTO neboli methanol-to-olefins).<sup>195</sup>

### 6.2.1.3 Oběhové hospodářství a obnovitelné zdroje energie

Principy oběhového hospodářství se v základní chemii neuplatňují se stejnou mírou intenzity jako u jiných typů produktů, jelikož společnosti pracují zejména s primárními surovinami. Podobně jako v případě zvyšování energetické účinnosti však postupně **dochází k rozvoji a aplikaci technologií, které nahrazují tradiční fosilní suroviny** jako je například biomasa či znovuzpracování skleníkových plynů.<sup>196</sup>

*Příklady:*

*Společnost BASF v tomto ohledu investuje do výroby kyseliny jantarové (látky pocházející z biomateriálů jako ovoce, cukrová řepa či víno).*

<sup>190</sup> [https://www.accenture.com/t20160609To25416Z\\_w\\_us-en\\_acnmedia/PDF-22/Accenture-Chemical-Vision-2016.pdf](https://www.accenture.com/t20160609To25416Z_w_us-en_acnmedia/PDF-22/Accenture-Chemical-Vision-2016.pdf)

<sup>191</sup> <http://reports.weforum.org/digital-transformation/wp-content/blogs.dir/94/mp/files/pages/files/white-paper-dti-2017-chemistry.pdf>

<sup>192</sup> <https://www.bcg.com/publications/2014/downstream-oil-gas-process-industries-future-petrochemicals-europe.aspx>

<sup>193</sup> [https://www.accenture.com/t20150623To71225Z\\_w\\_us-en\\_acnmedia/Accenture/Conversion-Assets/DotCom/Documents/Global/PDF/Industries\\_8/Accenture-Preparing-Changing-Petrochemical-Supply-Landscape.pdf?la=en&la=en](https://www.accenture.com/t20150623To71225Z_w_us-en_acnmedia/Accenture/Conversion-Assets/DotCom/Documents/Global/PDF/Industries_8/Accenture-Preparing-Changing-Petrochemical-Supply-Landscape.pdf?la=en&la=en)

<sup>194</sup> [Http://www.cefic.org/Documents/RESOURCES/Reports-and-Brochure/Energy-Roadmap-The%20Report-European-chemistry-for-growth.pdf](http://www.cefic.org/Documents/RESOURCES/Reports-and-Brochure/Energy-Roadmap-The%20Report-European-chemistry-for-growth.pdf)

<sup>195</sup> [https://www.accenture.com/t20150623To71225Z\\_w\\_us-en\\_acnmedia/Accenture/Conversion-Assets/DotCom/Documents/Global/PDF/Industries\\_8/Accenture-Preparing-Changing-Petrochemical-Supply-Landscape.pdf?la=en&la=en](https://www.accenture.com/t20150623To71225Z_w_us-en_acnmedia/Accenture/Conversion-Assets/DotCom/Documents/Global/PDF/Industries_8/Accenture-Preparing-Changing-Petrochemical-Supply-Landscape.pdf?la=en&la=en)

<sup>196</sup> <https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Business%20Functions/Sustainability%20and%20Resource%20Productivity/Our%20Insights/The%20new%20plastics%20economy/The%20New%20Plastics%20Economy.ashx>

*Společnosti Novozymes a Cargill rozvíjejí produkci kyseliny 3-hydroxypropionové a kyseliny akrylové z obnovitelných surovin.<sup>197</sup>*

**Principy oběhového hospodářství ovlivňují základní chemii nepřímo skrze dopady v jiných sektorech chemického průmyslu.** Obory základní chemie poskytují většinu surovin pro další chemické segmenty, včetně polymerů. *V případě, že se dále bude zrychlovat vývoj a využití technologií recyklujících a znovu využívajících použité výrobky z polymerů (zejména plasty), bude postupně klesat poptávka po tradičních produktech základní chemie.* Společnosti mohou tento vývoj pocítit klesajícím odbytem a nutností přizpůsobit své výrobní procesy a business modely.<sup>198</sup> Společnosti v segmentu základní chemie by se měly zaměřit na identifikaci příležitostí, které vyplývají z principů oběhového hospodářství, např. odpady a recyklace využitých materiálů.

*Příklad: Společenství firem s názvem Waste2Chemical se zaměřuje na produkci biometanolu a bioetanolu z komunálního odpadu. Speciální technologie v tomto případě pracuje s odpadem, který nelze mechanicky recyklovat, a přeměňuje jej na syntetické plyny a chemikálie vysoké kvality.<sup>199</sup>*

## 6.2.2 Polymery

Technologický vývoj se v oblasti polymerů projevuje zejména vývojem nových druhů polymerů. S tímto trendem přímo souvisí digitalizace odvětví, především z hlediska využití nových způsobů sběru a analýzy dat.

### 6.2.2.1 Digitalizace

Společnosti stále častěji využívají rozsáhlé soubory dat (tzv. big data), která následně mohou analyzovat pokročilými analytickými metodami. Aplikace digitálních postupů umožní *snížení spotřeby a výdajů na využití suroviny, či řešení zefektivnění a vylepšení postupů ve výrobě.*<sup>200</sup>

Digitální technologie **zjednodušují také testování a výrobu prototypů**, což celkově zrychluje a zjednodušuje inovační proces. V tomto ohledu se uplatňují zejména nové přístupy v oblasti vizualizace prototypů ve virtuálním prostředí. Ve spojení s aditivní výrobou (3D tisk viz dále) lze následně prototypy levně a rychle zhmotnit.<sup>201</sup>

Digitalizace postupně **proměňuje také charakter inovačního procesu.**

*Příklad: Jeden ze světových dodavatelů high-tech polymerů například využívá konceptu otevřené inovace formou internetové platformy, kde mohou aktéři z různých zemí a z různých odvětví přispívat k vylepšení produktu a poskytnout zpětnou vazbu k různým fázím inovačního procesu. Společnost sice přispěvatele finančně ohodnocuje, ale nemusí být přímo jejich zaměstnanci.<sup>202</sup>*

**Na segment polymerů má také dopad aplikace digitálních technologií v koncových trzích.** Pokud by došlo ke snížení poptávky po polymerech ve významných koncových trzích tohoto segmentu, jako např. automobilový průmysl a potravinářský průmysl, tato skutečnost bude mít dopad na poptávku po polymerech.

*Příklady:*

*Digitalizace je v pozadí rychlého pokroku v rozvoji automobilů s vlastním pohonem, ale důsledky pro výrobce chemikálií nemusí být okamžitě zřejmé. Jeden možná neočekávaný efekt na poptávku po chemikáliích přichází prostřednictvím zvýšené bezpečnosti provozu, která je slibována samohybnými vozy. Při menším*

<sup>197</sup> [http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY-chemicals-in-europe-the-way-forward/\\$FILE/EY-chemicals-in-europe-the-way-forward.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY-chemicals-in-europe-the-way-forward/$FILE/EY-chemicals-in-europe-the-way-forward.pdf)

<sup>198</sup> <https://www.mckinsey.com/industries/chemicals/our-insights/chemicals-2025-will-the-industry-be-dancing-to-a-very-different-tune>

<sup>199</sup> <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/global/Documents/consumer-industrial-products/gx-chemistry%204.0-summary.pdf>

<sup>200</sup> <https://www.mckinsey.com/industries/chemicals/our-insights/digital-in-chemicals-from-technology-to-impact>

<sup>201</sup> [http://www.compete.org/storage/documents/Deloitte\\_and\\_Council\\_on\\_Competitiveness\\_Advanced\\_Tech\\_Report\\_11-17-15.pdf](http://www.compete.org/storage/documents/Deloitte_and_Council_on_Competitiveness_Advanced_Tech_Report_11-17-15.pdf)

<sup>202</sup> Roland Berger (2016): Master the maze: Formulating a winning digital strategy in chemicals

počtu nehod, lze očekávat pokles poptávky na laky/barvy, potřebné na opravy. Toto bude mít významné důsledky pro chemické společnosti, které vyrábějí nátěrové hmoty.

Pokud by sdílená auta s vlastním pohonem vedla k významnému odklonu od individuálního vlastnictví automobilů a snížila tak poptávku po nových vozidlech, měla by tato skutečnost mnohem širší dopady na poptávku po chemických produktech v rámci automobilového průmyslu, který je jedním z hlavních koncových trhů chemického průmyslu.

Migrace obchodu na online platformy se může také dotýkat poptávky po chemikáliích. Například potraviny se stále častěji nakupují prostřednictvím on-line platform, přičemž spotřebitelé rozhodují o nákupu bez toho, že by viděli fyzický výrobek. Tato skutečnost může vést k tomu, že vzhled a pocit obalu by, při tvorbě rozhodnutí o koupi, byl méně důležitý a z toho mohou plynout negativní důsledky pro obalový průmysl, největší koncový trh petrochemického a plastikářského průmyslu. Zatímco poptávka po dekorativních obalech by klesala, důležitějším aspektem by se mohl stát design obalů, jako je tvar, který umožní složit více balíků do nákladního auta nebo design, který obsahuje chladicí mechanismus, který zabraňuje znehodnocení během dodávky.

### 6.2.2.2 Nové materiály

Technologický pokrok ovlivňuje segment polymerů skrze možnosti vývoje a využití nových materiálů a souvisejících produktů. Zásadními oblastmi jsou zejména rostoucí důležitost 3D tisku (tzv. aditivní výroba), výroba tzv. „smart“ polymerů (polymery měnící své vlastnosti v závislosti na změnách vnějších podmínek), či biologicky rozložitelných polymerů.

**3D tisk** se dotýká polymerů ze dvou pohledů. V obou případech se jedná o úzké propojení na principy digitalizace.

- 1) rozvoj 3D s použitím specifickým druhů polymerů *umožňuje vyrobit takové nástroje a materiály, které mohou zefektivnit, zjednodušit, standardizovat či zlevnit výrobní procesy i v jiných odvětvích nejen chemického průmyslu.*<sup>203</sup> Zároveň *umožňuje vytvořit produkt na míru požadavkům zákazníků*, čímž se zároveň otevírají možnosti vstupu nových hráčů na trh.<sup>204</sup>
- 2) *technologie 3D tisku bude hrát stále významnější roli při vývoji samotných nových druhů polymerů* (např. ftopolymery, termoplasty), jelikož umožňuje využívat rychlou transformaci modelových dat z počítače do fyzické podoby, a tím experimentovat s inovativními materiály a produkty.<sup>205</sup>

**Nové typy polymerů** se mohou uplatňovat v podstatě v jakékoliv oblasti lidského života, kde se využívá plastových materiálů od běžných produktů denní spotřeby, po sofistikované materiály v medicínském prostředí. **Rozvoj lze očekávat také v souvislosti s nástupem nových odvětví mimo chemický průmysl.** Například v souvislosti s elektromobilitou se v automobilovém průmyslu stává trendem snižování hmotnosti vozidel za účelem snížení spotřeby. S tím souvisí nahrazení stávajících využitých materiálů plasty a jinými ultralehkými materiály.<sup>206</sup>

### 6.2.2.3 Oběhové hospodářství a obnovitelné zdroje energie

Segment polymerů tvoří jednu z klíčových oblastí oběhového hospodářství, protože jsou základním elementem pro **výrobu plastů**. Celospolečenským trendem se zároveň stává důraz na **efektivnější využití odpadů**, z nichž značnou část tvoří právě plasty, a související omezování nadbytečné spotřeby a uvolňování uhlíku. V tomto kontextu se budou dále *rozvíjet zejména technologie efektivně zpracovávající použité plasty ke zpětné výrobě dalších polymerů.*<sup>207</sup> Zároveň se *budou rozvíjet také podpůrné technologie ovlivňující design*

<sup>203</sup> <https://www.mckinsey.com/industries/chemicals/our-insights/digital-in-chemicals-from-technology-to-impact>

<sup>204</sup> <http://reports.weforum.org/digital-transformation/wp-content/blogs.dir/94/mp/files/pages/files/white-paper-dti-2017-chemistry.pdf>

<sup>205</sup> <https://www2.deloitte.com/insights/us/en/focus/industry-4-0/chemicals-industry-value-chain.html>

<sup>206</sup> Verband der chemischen Industrie e.V.

<sup>207</sup> <https://www.mckinsey.com/industries/chemicals/our-insights/chemicals-2025-will-the-industry-be-dancing-to-a-very-different-tune>

*původních materiálů, separační technologie, a nové přístupy k využití obnovitelných zdrojů surovin a energií.*<sup>208</sup>

Aplikace principů oběhového hospodářství se přitom projevuje rozdílně v závislosti na typu polymerů respektive druhu plastů. Zatímco termoplasty mohou být za působení tepla roztaveny a upraveny, **recyklační proces je obtížnější pro skupiny reaktoplastů.** Ty nelze působením běžných technologií znovu využít, proto většinou končí na skládkách. V souvislosti s *rozvojem nových polymerických materiálů vznikají také materiály, které mají podobné vlastnosti jako reaktoplasty, ale lze je jednoduše zpětně recyklovat.*<sup>209</sup>

Mezi alternativní surovinové zdroje využitelné pro výrobu nových typů polymerů patří biomasa či zachycené skleníkové plyny, namísto zpracování tradičních petrochemických surovin. **Firmy v tomto ohledu musí více investic směřovat do výzkumu a vývoje.** Uvedený trend se zpětně dotkne také společností produkující základní chemické látky pro výrobu polymerů (viz základní chemie).<sup>210</sup>

*Příklady:*

*Společnost Coca-cola již v současnosti využívá bioetanol k výrobě některých svých polyethylentereftalátových (PET) lahví.*<sup>211</sup>

*Další příklad produktové reorientace představuje rozhodnutí firmy LEGO, která do roku 2030 nahradí ve svých výrobcích nejčastěji využívaný polymer akrylonitrilbutadienstyren (ABS) udržitelnými materiály bez vazby na ropu.*<sup>212</sup>

*Firma Covestro, vyrábějící high-tech polymery, v nedávné době nahradila ropu, používanou k výrobě polyuretanu, přebytečným CO<sub>2</sub>, který vzniká v ostatních částech výrobního řetězce.*<sup>213</sup>

## 6.2.3 Chemické speciality

Pro oblast chemických specialit jsou klíčové trendy v oblasti výzkumu z důvodu nutnosti neustálých inovací produktů. Postupně však dochází ke stále výraznější komoditizaci odvětví.

### 6.2.3.1 Digitalizace

Digitalizace se v sektoru chemických specialit projevuje zejména **zvýšenou úrovní produktivity a efektivit výrobních procesů**, širšími možnostmi inovací, novými možnostmi ve správě a řízení dat, včetně jejich sdílení (např. prostřednictvím cloudových řešení), a novými možnostmi business modelů včetně vylepšení komunikace se zákazníky.<sup>214</sup>

Velký *přínos digitalizace* pro tento segment chemického průmyslu *je v obchodních procesech* společností. Jedná se zejména o **marketing a prodej**. Největší příležitostí pro prodej a růst ziskovosti spočívá v možnosti rozhodování, založeném na datech a v potenciálu distribuce chemikálií prostřednictvím digitálních kanálů. Pokročilé analytické systémy je možné použít pro stanovení cen, generování růstových příležitostí z dostupných dat a využití algoritmů pro předvídaní změn na úrovni jednotlivých zákazníků a následné navrhování protipatření prodeji.

*Příklad: Dochází ke vzniku nových technologických platforem pro prodej a marketing, které mají potenciál nahradit tradiční distribuční kanály. Ve skutečnosti některé chemické společnosti již využívají velkých prodejních platforem pro prodej svých výrobků do vybraných zemí. Např.: Molbase je čínská elektronická obchodní platforma, která umožňuje zákazníkům objednávat chemikálie online.*

<sup>208</sup><https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Business%20Functions/Sustainability%20and%20Resource%20Productivity/Our%20Insights/The%20New%20Plastics%20Economy/The%20New%20Plastics%20Economy.ashx>

<sup>209</sup><https://www.weforum.org/agenda/2015/03/top-10-emerging-technologies-of-2015-2/#thermoset-plastics>

<sup>210</sup><https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Business%20Functions/Sustainability%20and%20Resource%20Productivity/Our%20Insights/The%20New%20Plastics%20Economy/The%20New%20Plastics%20Economy.ashx>

<sup>211</sup><http://www.cefic.org/Documents/RESOURCES/Reports-and-Brochure/Energy-Roadmap-The%20Report-European-chemistry-for-growth.pdf>

<sup>212</sup>[https://www.accenture.com/t20160609To25416Z\\_w\\_/us-en/acnmedia/PDF-22/Accenture-Chemical-Vision-2016.pdf](https://www.accenture.com/t20160609To25416Z_w_/us-en/acnmedia/PDF-22/Accenture-Chemical-Vision-2016.pdf)

<sup>213</sup><https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/global/Documents/consumer-industrial-products/gx-chemistry%204.0-summary.pdf>

<sup>214</sup><http://reports.weforum.org/digital-transformation/wp-content/blogs.dir/94/mp/files/pages/files/white-paper-dti-2017-chemistry.pdf>



**Ve výzkumné části** výrobního řetězce, klíčové části chemických specialit, se **digitalizace stále častěji uplatňuje v pokročilých způsobech analýzy dat, možnostmi vizualizace a simulace experimentů** (virtuální realita), či pokročilejší automatizací výrobních postupů.<sup>215</sup>

*Příklad: Komplexní digitalizaci výzkumných aktivit využívají biotechnologické start-upy Zymergen a Synthace. Pokročilá analýza velkých souborů dat, automatizace výrobních strojů a robotizace zrychlují a zvyšují produktivitu výzkumných aktivit a tím také inovační schopnosti daných firem.<sup>216</sup>*

**Digitalizace se uplatňuje také při modifikaci výrobních zařízení.** Pokročilá analýza rozsáhlých souborů dat (tzv. big data) například umožňuje využít pokročilou analytiku ke zpřesnění výrobních procesů skrze nasimulovaný modelový příklad. Na základě tohoto modelu může být sestrojena aplikace, která v reálném čase radí obsluze výrobních zařízení, jak přizpůsobit výkon strojů tak, aby bylo dosaženo co největších úspor.<sup>217</sup>

*Příklady:*

*Společnost BASF využívá ve výrobě počítačové modelování dávkovacích procesů ke snížení spotřeby energie a omezení produkce odpadu.<sup>218</sup>*

*Firma Monsanto specializovaná na výrobu agrochemických a zemědělských biotechnologií, využívá big data a pokročilé metody jejich sběru (např. sensory pro monitoring povětrnostních podmínek na zemědělských plochách). Analýza a vyhodnocení těchto dat umožňují nejen optimalizaci výroby, ale také přináší nové informace ohledně potřeb marketingu či úpravy business modelů.<sup>219</sup>*

Na sektor chemických specialit působí nepřímo také **celková postupující digitalizace společnosti**. Klíčovou součástí dnešní informační éry je **rychlý přenos dat prostřednictvím širokopásmových sítí**. Tradiční měděné kabely nahrazují kabely s optickými vlákny. Pro fungování optických vláken jsou přitom klíčové tzv. chlorsilany, na které se specializuje firma Evonik Industries.<sup>220</sup>

Zároveň je však **digitalizace v sektoru chemických specialit spjata s určitými problematickými aspekty**. Zejména se jedná o nutnost dostatečné **kvalifikace zaměstnanců**, rostoucí důraz na **principy kybernetické bezpečnosti**, a také **otázkou vlastnických práv** s ohledem na ochranu a sdílení citlivých (a klíčových) dat a údajů.<sup>221</sup>

Dalším problémem pro společnosti v tomto segmentu může být pokračující **komoditizace** odvětví. Tradičně byly chemické speciality odvětvím, kde se technologický pokrok projevoval nejvýrazněji. Přestože sektory specializované chemie stále dodávají komponenty pro technologicky vyspělé výrobky (např. dotykové obrazovky, ultralehké materiály), v současnosti se tento **vývoj zpomaluje zejména z důvodu zužujících se možností představit nový produkt**. Zároveň dnes chemické speciality, tedy výrobky s vyšší přidanou hodnotou, ztrácí rychleji než v minulosti svou konkurenční výhodu. Tento postup je urychlený rozvíjející se digitalizací a možnostmi snadnějšího přebírání technologií a obchodování specialit.<sup>222</sup>

### 6.2.3.2 Nové materiály

Navzdory zintenzivňující se konkurenci a komoditizaci odvětví, se s technologickým rozvojem zvyšuje poptávka po nových produktech a multifunkčních materiálech. Vývoj nových materiálů usnadňují jak **nové možnosti experimentování ve vývoji** (spjaté především s digitalizací), tak **nové výrobní postupy a nástroje**.<sup>223</sup>

Příkladem konkrétního uplatnění chemických specialit je rozmach **elektromobility**. V této oblasti **se rozvíjejí nové možnosti nahrazení tradičních materiálů (ocel, hliník apod.) ultralehkými technologiemi, využívajícími uhlíková vlákna při konstrukci automobilů**. Snížením hmotnosti, se tak významně snižuje spotřeba pohonných

<sup>215</sup> <http://reports.weforum.org/digital-transformation/wp-content/blogs.dir/94/mp/files/pages/files/white-paper-dti-2017-chemistry.pdf>

<sup>216</sup> <http://reports.weforum.org/digital-transformation/wp-content/blogs.dir/94/mp/files/pages/files/white-paper-dti-2017-chemistry.pdf>

<sup>217</sup> <https://www.mckinsey.com/industries/chemicals/our-insights/digital-in-chemicals-from-technology-to-impact>

<sup>218</sup> <http://reports.weforum.org/digital-transformation/wp-content/blogs.dir/94/mp/files/pages/files/white-paper-dti-2017-chemistry.pdf>

<sup>219</sup> Roland Berger (2016): Master the maze: Formulating a winning digital strategy in chemicals

<sup>220</sup> <http://reports.weforum.org/digital-transformation/wp-content/blogs.dir/94/mp/files/pages/files/white-paper-dti-2017-chemistry.pdf>

<sup>221</sup> <http://reports.weforum.org/digital-transformation/wp-content/blogs.dir/94/mp/files/pages/files/white-paper-dti-2017-chemistry.pdf>

<sup>222</sup> <https://www.mckinsey.com/industries/chemicals/our-insights/chemicals-2025-will-the-industry-be-dancing-to-a-very-different-tune>

<sup>223</sup> Frost&Sullivan (2017): Top Technologies in Chemicals and Advanced Materials

hmot a produkce CO<sub>2</sub> emisí.<sup>224</sup> Kromě ultralehkých materiálů se výzkumné činnosti v tomto ohledu zaměřují na vývoj palivových článků (zejména vodíkových) pro pohon vozidel.<sup>225</sup>

*Příkladem využití materiálů nízké hmotnosti je firma Nanosteel Inc., které se podařilo vyvinout ocel s nanostrukturou. Tento nový kompozitní materiál kombinuje pevnost pokročilé oceli s tvárností charakteristickou pro nanomateriály, čímž je vhodným právě do automobilů.<sup>226</sup>*

Dalším příkladem nových materiálů může být tzv. chytré sklo (smart glass) obsahující sensory, které umožňují měnit vlastnosti dané látky.

*Například společnost Kinestral Technologies vyvinula specificky upravené sklo k použití do rezidenčních a komerčních budov, jehož barva může být ovládána a měněna použitím chytrých mobilních telefonů.<sup>227</sup>*

Podobným způsobem pokračuje **vývoj lithium-iontových baterií**. V současnosti jsou běžně využívané baterie první a druhé generace (fotoaparáty, chytré mobily, přenosné počítače apod.), *do budoucna se počítá s širším využitím baterií třetí a čtvrté generace, které budou výkonnější, bezpečnější a cenově dostupnější.*<sup>228</sup>

### 6.2.3.3 Oběhové hospodářství a obnovitelné zdroje energie

Technologický vývoj a inovace v oblasti chemických specialit napomáhají a umožňují rozvoj environmentálně šetrné chemické výroby, včetně usnadnění oběhového hospodářství a využívání alternativních surovin. V tomto ohledu jsou to **právě produkty speciální chemie, které prostřednictvím aplikace nových materiálů a postupů zjednodušují zpětné využití, rozložení či recyklaci použitých produktů.**<sup>229</sup>

V oblasti chemických specialit lze využít také **alternativní zdroje surovin či energie** pro produkci finálních výrobků. Příkladem může být *intenzivnější zapojení elektřiny*. Oproti tradičním výrobním postupům umožňuje využití elektrochemie produkci výrobků vyšší kvality, snížení objemu spotřebovaných surovin a vyprodukovaných odpadů.

*Příklady:*

*Společnost Liquid Light například aplikuje elektrokatalyzátor pro konverzi CO<sub>2</sub> na produkty jako je etylenglykol či kyselina octová.<sup>230</sup>*

*Příkladem využití obnovitelných zdrojů je firma AkzoNobel, která zprovoznila v Nizozemsku továrnu vyrábějící chemické speciality založené na celulóze, získané zpracováním cukrové třtiny.<sup>231</sup>*

### 6.2.4 Spotřební chemie

Spotřební chemie je vysoce komoditizované odvětví. S tím souvisí dlouhotrvající vývoj kladoucí důraz na zlepšení a rozvoj dodavatelských řetězců a operační efektivity na všech úrovních tak, aby společnosti mohly nové produkty dodat na trh rychleji, bezpečněji a ve vyšší kvalitě než konkurence. K tomu může napomoci právě digitalizace a využití nových materiálů.

#### 6.2.4.1 Digitalizace

Digitalizace má u výrobců spotřebních produktů **vysoký potenciál uplatnění napříč celým podnikem** (výzkum a vývoj, nákup, logistika, výroba, prodej a marketing). Více než v jiných odvětvích se *digitální řešení ve spotřební chemii uplatňují v interakci s cílovými skupinami zákazníků nebo v souvislosti se zjišťováním potřeb konečných uživatelů produktů.*

<sup>224</sup> <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/global/Documents/consumer-industrial-products/gx-chemistry%204.0-summary.pdf>

<sup>225</sup> [https://www.mdcz.cz/Dokumenty/Strategie/Mobilita/Cista-mobilita-\(1\)](https://www.mdcz.cz/Dokumenty/Strategie/Mobilita/Cista-mobilita-(1))

<sup>226</sup> Frost&Sullivan (2017): Top Technologies in Chemicals and Advanced Materials

<sup>227</sup> Frost&Sullivan (2017): Top Technologies in Chemicals and Advanced Materials

<sup>228</sup> <http://www.cefic.org/Documents/RESOURCES/Reports-and-Brochure/Energy-Roadmap-The%20Report-European-chemistry-for-growth.pdf>

<sup>229</sup> <https://www.investopedia.com/ask/answers/042115/what-are-main-products-and-developments-chemicals-industry.asp>

<sup>230</sup> <https://repository.tudelft.nl/view/tno/uuid:ba22ad4f-2c7a-433c-a38f-bbb247b5dbd1/>

<sup>231</sup> [http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ey-chemicals-trends-analyzer/\\$FILE/ey-chemicals-trends-analyzer-may-2017.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ey-chemicals-trends-analyzer/$FILE/ey-chemicals-trends-analyzer-may-2017.pdf)

Chytrá digitální řešení a zpracování tzv. big data umožňují například **sbírat data o spokojenosti zákazníků** s produkty v reálném čase, tato data vyhodnocovat a adekvátně přizpůsobit relevantní části výrobního řetězce.<sup>232</sup> Překonání konkurenčních tlaků může napomoci také **marketing cílený přesně na potřeby zákazníků**. Ten může být podpořen rozvojem digitálních řešení, aplikací 3D tisku či principů umělé inteligence a virtuální reality.<sup>233</sup> *Digitální technologie posiluje pochopení spotřebitelů ze strany společnosti.*

*Příklad: Skupina „pochopení spotřebitelů a trhů“ společnosti Unilever, vytvořila lidská datová centra (People Data Centers), která analyzují data ze sociálních sítí, linek pro péči o zákazníky a digitálního marketingu, aby informace z milionů konverzací převedly na obchodní rozhodnutí, s cílem maximalizovat tržby a příjmy.<sup>234</sup>*

Digitalizace se může projevat také nepřímo skrze **změny nákupního chování zákazníků**. Způsob spotřeby se proměňuje s digitálními řešeními například skrze online nákupní platformy. Firmy musí v tomto ohledu změnit přístup k zákazníkům, což umožňuje sběr adekvátních dat a jejich pokročilá analýza.<sup>235</sup>

Digitalizace může také přispět ke **zlepšení přímé komunikace se zákazníky** prostřednictvím vylepšení B2C (business-to-customer) transakcí.

*Příkladem je mobilní aplikace Dulux Visualizer App od společnosti AkzoNobel, vyrábějící malířské barvy. Aplikace využívá řadu funkcí rozšířené reality pro jednodušší a interaktivnější nákup barev. Pomocí aplikace si zákazník může prohlédnout své okolí v nabízených barvách a například vybrat vhodnou malbu.<sup>236</sup>*

*Dalším příkladem využití digitalizace ve spotřební chemii je firma BASF, která plně automatizovala produkci tekutých mýdel. Jakmile zákazník objedná požadovaný produkt, systém automaticky prostřednictvím bezdrátového připojení informuje produkční linku o požadavcích na produkt. Toto umožňuje standardizaci celého výrobního a dodacího řetězce, bez nutnosti zapojení lidského faktoru.<sup>237</sup>*

## 6.2.4.2 Nové materiály

Nové materiály se ve spotřební chemii uplatňují zejména v souvislosti se stále **přísnějšími regulacemi** a důrazem na **ochranu lidského zdraví a bezpečnost práce**. Další oblastí, kde se prosazuje technologický pokrok, je postupné **snižování závislosti na neobnovitelných zdrojích**. Tradiční výrobky tak často bývají nahrazovány různými bio-produkty (mýdla, saponáty, barvy, laky apod.).<sup>238</sup>

Rozvíjí se však také oblasti, kde je hlavním impulsem samotný technologický a inovační pokrok. Za nejvýraznější oblast lze v tomto ohledu považovat **implementaci nanomateriálů**.<sup>239</sup> Jejich hlavní charakteristikou je zejména nižší hmotnost a vyšší odolnost oproti tradičním materiálům. Ve spotřebním zboží se mohou uplatňovat například ve zvyšování odolnosti skleněných povrchů proti poškrábání, jako samočisticí plochy oken nebo jako barvy odolné proti puknutí. Nanotechnologie mohou být aplikovány také v produkci a balení potravin.

*Příkladem uplatnění nanotechnologií je firma XTI Inc., která vyvinula speciální typ povlakového nanomateriálu, který zajišťuje efektivní ochranu proti znečištění povrchů mobilů, přenosných počítačů a tabletů.<sup>240</sup>*

## 6.2.4.3 Oběhové hospodářství a obnovitelné zdroje energie

Odvětví spotřební chemie se, v souvislosti s rozvojem oběhového hospodářství, stále častěji zaměřuje na vývoj environmentálně šetrných produktů, které však zároveň poskytnou kvalitu srovnatelnou s v současnosti

<sup>232</sup> Roland Berger: Master the maze: Formulating a winning digital strategy in chemicals

<sup>233</sup> <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/nl/Documents/consumer-business/deloitte-nl-cip-fmcg-analytics-framework.pdf>

<sup>234</sup> Zdroj: Unilever, Výroční zpráva pro rok 2016

<sup>235</sup> <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/nl/Documents/consumer-business/deloitte-nl-cip-fmcg-analytics-framework.pdf>

<sup>236</sup> [https://www.accenture.com/t20160609To25416Z\\_w\\_us-en/acnmedia/PDF-22/Accenture-Chemical-Vision-2016.pdf](https://www.accenture.com/t20160609To25416Z_w_us-en/acnmedia/PDF-22/Accenture-Chemical-Vision-2016.pdf)

<sup>237</sup> <https://www2.deloitte.com/insights/us/en/focus/industry-4-0/chemicals-industry-value-chain.html>

<sup>238</sup> <http://www.cefic.org/Documents/RESOURCES/Reports-and-Brochure/Energy-Roadmap-The%20Report-European-chemistry-for-growth.pdf>

<sup>239</sup> [http://ec.europa.eu/health/scientific\\_committees/opinions\\_layman/en/nanotechnologies/l-3/5-nanoparticles-consumer-products.htm](http://ec.europa.eu/health/scientific_committees/opinions_layman/en/nanotechnologies/l-3/5-nanoparticles-consumer-products.htm)

<sup>240</sup> Frost&Sullivan (2017): Top Technologies in Chemicals and Advanced Materials

užívanými výrobky. Příkladem může být vývoj čisticích prostředků, které nebudou škodlivé pro životní prostředí a pro zdraví člověka.<sup>241</sup>

**Environmentální šetrnost** se projevuje také **při vývoji nových produktů**. Některé společnosti v současnosti prodávají tradiční výrobky (např. tekutá mýdla, nápoje) ve formě koncentrovaných tablet, které po smíchání s vodou získají požadovanou tekutou konzistenci. Tento postup umožňuje výrazně snížit velikost a výsledný objem obalů potřebných k distribuci produktů.<sup>242</sup>

*Dalším příkladem aplikace principů oběhového hospodářství je možnost pronájmu rozpouštědel od firmy SafeChem. Společnost se zaměřuje na výrobu chemických rozpouštědel pro čištění textilií a povrchů. Rozpouštědla však svým zákazníkům jen „pronajímá“; tedy po použití jsou vráceny společnosti SafeChem, která je zpracovává pro opětovné využití. Tímto postupem se firmě podařilo snížit potřebu výroby nových rozpouštědel o 80 %.<sup>243</sup>*

Využití oběhového hospodářství může být usnadněno také digitálními technologiemi.

*Příklad: Firma HP (Hewlett&Packard) využívá tzv. internet věcí (IoT) k inovativnímu přístupu při výměně inkoustových náplní v tiskárnách. Jejich přístup „Instant Ink“ monitoruje plnost náplní v navzájem online propojených tiskárnách svých klientů. V případě blížícího se vyprázdnění firma automaticky zašle zákazníkovi novou náplň spolu s předplacenou obálkou, do které zákazník vloží vyprázdněnou náplň a odešle ji HP ke znovuvyužití, čímž se uzavře recyklační okruh.<sup>244</sup>*

<sup>241</sup> <https://www.investopedia.com/ask/answers/042115/what-are-main-products-and-developments-chemicals-industry.asp>

<sup>242</sup> <https://www.mckinsey.com/-/media/McKinsey/Business%20Functions/Sustainability%20and%20Resource%20Productivity/Our%20Insights/The%20Circular%20economy%20Moving%20from%20theory%20to%20practice/The%20Circular%20economy%20Moving%20from%20theory%20to%20practice.ashx>

<sup>243</sup> <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/global/Documents/consumer-industrial-products/gx-chemistry%204.0-summary.pdf>

<sup>244</sup> <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/case-studies/bringing-printing-as-a-service-to-the-home>

# 7 Možné budoucí scénáře

V rámci této kapitoly uvádíme popis hlavních vnějších vlivů, které budou mít dopad na světový chemický průmysl. Následně v kapitole, po jednotlivých produktech, uvádíme možný vývoj těchto chemických sektorů a to jak s ohledem na vývoj budoucích výrobních kapacit, tak s ohledem na budoucí poptávku, změny zákaznických trhů a změny koncových uživatelů/spotřebitelů. Pro komplexní pohled, jsme do této kapitoly také zahrnuly očekávaný výhled vývoje trhu se surovinami a palivy.

## 7.1 Souhrnné hlavní vedlejší vlivy

### 7.1.1 Faktory ovlivňující chemický průmysl

Existuje několik důležitých faktorů, které ovlivňují hodnotové řetězce chemického průmyslu a má negativní dopad zejména na evropský chemický průmysl. Tyto faktory zároveň ovlivňují celkové strategické směřování světového chemického průmyslu.

Obrázek 16 Klíčové faktory ovlivňující chemický průmysl



#### 7.1.1.1 Faktory s dopadem na evropský chemický průmysl

**Nevýhody vstupních surovin:** Evropa má zvětšující se nevýhodu s ohledem na vstupní suroviny pro petrochemický průmysl (základní chemikálie). Hlavními důvody jsou: integrace chemické výroby do navazujících hodnotových řetězců na Blízkém východě a nárůst využívání plynů z břidlic pro petrochemický průmysl v USA.

Blízký východ zvyšuje kapacity výroby základních chemikálií díky dostupnosti levných fosilních zdrojů a zároveň více rozvíjí a rozšiřuje výrobu v navazujících hodnotových řetězcích. Podpora státu, jednoduchý přístup k levným vstupním surovinám a bližší lokace k asijskému trhu jsou předpokladem toho, že tento trend bude pokračovat i v budoucnu. *Příklad: Etylén představuje téměř polovinu celkové petrochemické výroby v regionu. Cena výroby tuny etylénu (250 USD/tuna) je na Blízkém východě o polovinu nižší než v Evropě.*<sup>245</sup>

Vzestup severoamerického nekonvenčního plynu a zkapalněný zemní plyn (LNG) zlepšil konkurenceschopnost amerického petrochemického průmyslu. V USA umožnilo využití plynu z břidlic výrobu etylénu za podstatně nižší náklady než v Evropě (přibližně jedna třetina ceny EU na tunu etylénu). Mnoho světových, i evropských významných chemických společností v posledních letech investovalo do výrobních kapacit v USA.

*Evropa není schopna dosáhnout podobných výrobních cen a cen energií jako na Blízkém východě a v USA, a proto se její konkurenční pozice zhoršuje.*

<sup>245</sup> Roland Berger, Chemicals 2035 – Gearing up for growth

V Evropě více než 74 % krakovacích zařízení využívá naftu s relativně nízkými objemy etanu, která je dostupná ze snižujících se ložisek v Severním moři. Na území Evropy mají být značná ložiska břidlic, ale možnost jejich těžby je mnohem složitější než v USA, a to z několika důvodů:

- Ložiska jsou rozložena mezi několika státy.
- Geologická lokace ložisek je z pohledu těžby horší než v USA.
- Existuje přísnější legislativa ohledně životního prostředí.
- Výkupy pozemků jsou cenově nákladnější.

Proto se nepředpokládá, že by břidlice měly v budoucnu hrát významnou roli jako vstupní surovina pro evropský petrochemický průmysl. S ohledem na tyto skutečnosti je změna vstupních surovin a změna v produktovém mixu v Evropě méně pravděpodobná. Zároveň evropská kapacita využití biologických vstupních surovin ještě není dostatečně velká, aby mohla vyrovnat výše popsanou nerovnováhu. Ceny jsou stále příliš vysoké a objemy jsou příliš nízké.

**Chemické klastry mimo EU:** Čínský chemický průmysl začal s postupnou integrací do navazujících sektorů a dochází k budování velkých industriálních parků a klastrů v bezprostřední blízkosti k navazujícím průmyslovým sektorům.

**Nerovnoměrné výrobní prostředí:** Politická a společenská hodnota ochrany životního prostředí a klimatu nadále roste, i mimo hranice Evropy. Přestože na celosvětové úrovni začíná převažovat povědomí o potřebě ochrany životního prostředí a klimatu, přetrvává asymetrie v realizaci této ochrany. Většina národů mimo Evropu se rozhoduje pro ochranu životního prostředí a klimatu pouze pokud je to ekonomicky odůvodněné.

EU se i nadále považuje za průkopníka v ochraně klimatu a stanovuje pro členské státy EU nejnáročnější cíle v oblasti klimatu na celém světě. Tato skutečnost vytváří nerovnoměrné mezinárodní podmínky pro podniky v chemickém průmyslu.<sup>246</sup>

*Mezi lety 2008-2015 narostl počet regulatorních nařízení EU pro chemický průmysl o 56 %.*

Důležitými klimatickými nástroji v Evropě jsou obchodování s emisemi, zdanění energie a podpora obnovitelných energií. *Tyto nástroje mají společný bod: zvyšují náklady na spotřebu energie a tím, z dlouhodobého hlediska, snižují konkurenceschopnost evropského chemického průmyslu.* Předpisy zvyšují náklady pro evropský chemický průmysl, což vyvíjí další tlak na prosperitu chemických společností a tato skutečnost ovlivňuje strukturu trhu jako celku. EU plánuje podpořit zavádění environmentálně a energeticky šetrnějších výrobních procesů a postupů poskytováním pobídek.

**Snižující se výrobní základna EU:** Jedním z *hlavních rizik* pro evropský chemický trh *je hrozící přesun některých klíčových zákaznických odvětví/průmyslů do Asie.* V souvislosti se snahou obsloužit obrovskou asijskou poptávku, přesouvá mnoho průmyslových odvětví své výrobní kapacity na východ. Zákaznická odvětví nejsou výjimkou. Klíčové koncové trhy jako automobilový průmysl, stavebnictví a výroba buničiny jsou připraveny na růst v Asii, čímž zvýší místní poptávku po chemických výrobcích.

### 7.1.1.2 Faktory s dopadem na světový chemický průmysl

**Změna v poptávce:** změny v poptávce koncových zákazníků vyžadují nové produkty a obchodní modely. Snahou společností je přiblížit se zákazníkovi, aby mohly splnit jeho konkrétní potřeby a zároveň, aby mohly reagovat na měnící se potřeby/poptávku. *V nastupující éře „aplikace“ chemický průmysl musí reagovat na měnící se požadavky zákazníků a to nabízením konkrétních řešení, ne pouhých výrobků.*

<sup>246</sup> Chemical 2035-Gearing up for growth

*Příklad: Globální megatrend „dostupnost vstupních surovin, změna klimatu a ochrana životního prostředí“ má dalekosáhlé změny na námořní nátěry proti znečištění dna lodí. Takové nátěry snižují odpor o 40 % a výrazně snižují spotřebu fosilních paliv. Nejvíce používané činidlo proti znečištění tributyltin (TBT) bylo na počátku nového tisíciletí zakázáno a náhradní řešení založená na mědi samy o sobě představovaly hrozbu pro mořské ekosystémy. Existuje tedy tlak na chemický průmysl, aby vyvinul nové multifunkční řešení pro splnění požadavků lodního průmyslu na trvanlivá, samo obnovující se činidla proti znečištění, která mají zároveň vynikající hydrodynamické vlastnosti.*

*Podobné případy se objevují v mnoha odvětvích: Automobilový průmysl: dodavatelé barev nyní provozují lakovny. Zdravotnictví: výrobci přístrojů pro dialýzu provozují specializované kliniky a modely financování.*

**Komoditizace:** Jedním z hlavních trendů v současných chemických odvětvích je stále výraznější komoditizace produkce. Tu lze chápat jako fázi životního cyklu výrobku, při níž se chemické speciality, jejichž výroba se odvíjí od inovativních postupů a aplikací, stávají běžně dostupnými a používanými (podobným vývojem prošly například telekomunikace či počítače). Komoditizace je zpravidla doprovázena změnami cen, které se mění od diferencovaných a poměrně vysokých, až po nediferencované a relativně nízké. *Se zintenzivňující se komoditizací roste konkurence produkce mezi jednotlivými zeměmi.* Značnou roli při tom sehrávají **zlepšující se schopnosti rozvíjejících se zemí ve využití moderních technologií** a jejich nižší výrobní náklady, což může vést k odlivu výroby některých specialit z vyspělých zemí a navazující ztrátě jejich konkurenční výhody.<sup>247</sup>

Proces komoditizace podporují také **širší a jednodušší možnosti technologického transferu**<sup>248</sup> a klesající možnosti pro vyspělé země k využití současných výzkumných kapacit k vývoji nových inovativních produktů. Ve výsledku se zostřeje globální konkurence a dochází k omezení možností exportu pro vyspělé země.<sup>249</sup>

*Příklad komoditizace: Na počátku vývoje výroby PVC (polyvinylchlorid), bylo možné pro výrobce PVC pryskyřic rozšířit možnosti zisku prostřednictvím vlastní obchodní činnosti. V průběhu let vznikl více transparentní a větší (více společností) trh výrobců PVC pryskyřic a výhody vertikální integrace se snížily s ohledem na skutečnost, že vznikla samostatná konkurence v obchodní činnosti s pryskyřicemi z PVC.*

Výše uvedené faktory mají **přímé dopady na strategické směřování celkového světového průmyslu**. Níže uvádíme vybrané příklady dopadů:

- Společnosti na Blízkém východě využívají výhody přístupu k levným vstupním surovinám a posilují svoji pozici v navazující výrobě (rozšíření výroby navazující na základní chemii).
- Podniky v západní Evropě zavírají výrobní kapacity základní chemie v Evropě a investují do USA.
- Narůstající místní poptávka vytváří atraktivní podmínky pro investice západních společností v Asii.
- V Evropě se chemičtí hráči soustředí na efektivnost a na snižování nákladů.
- Aby se vyhnuly komoditní pasti a snižujícím se maržím, mnoho společností se zaměřuje na segmenty s vyšší přidanou hodnotou, jako je plastové inženýrství a věda o živé přírodě (life science).
- Společnosti se přesouvají do obchodních modelů postavených na poskytování služeb a zaměřují se na aplikace.

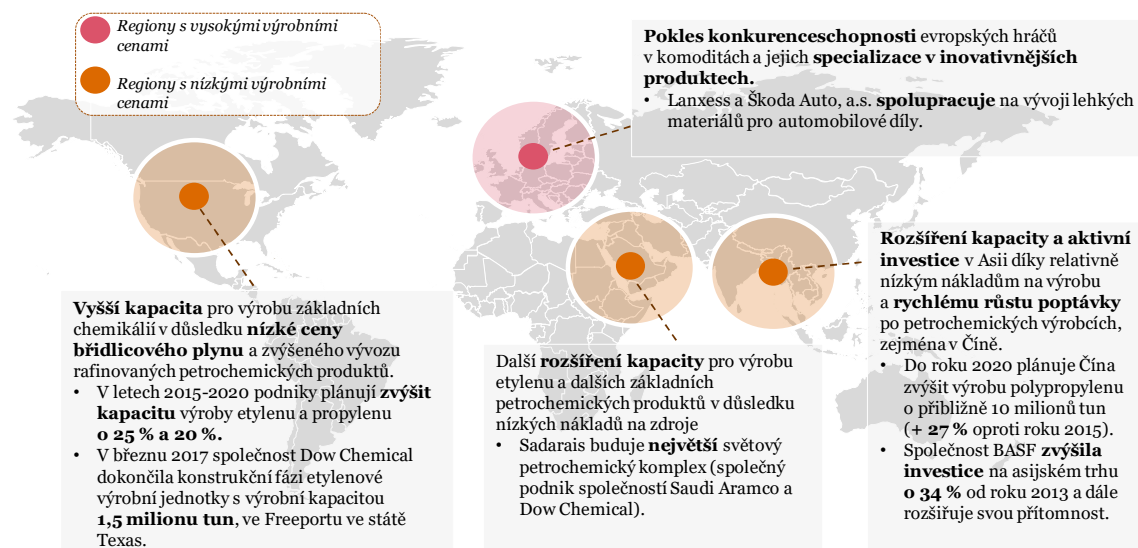
Na obrázku níže uvádíme grafické znázornění, jak některé z výše popsaných faktorů ovlivňují strategické směřování světového chemického průmyslu, ve formě typu investic v jednotlivých regionech.

<sup>247</sup> Future of chemicals III

<sup>248</sup> <https://www.mckinsey.com/industries/chemicals/our-insights/commoditization-in-chemicals-time-for-a-marketing-and-sales-response>

<sup>249</sup> Chemicals 2025: Will the industry be dancing to a very different tune?

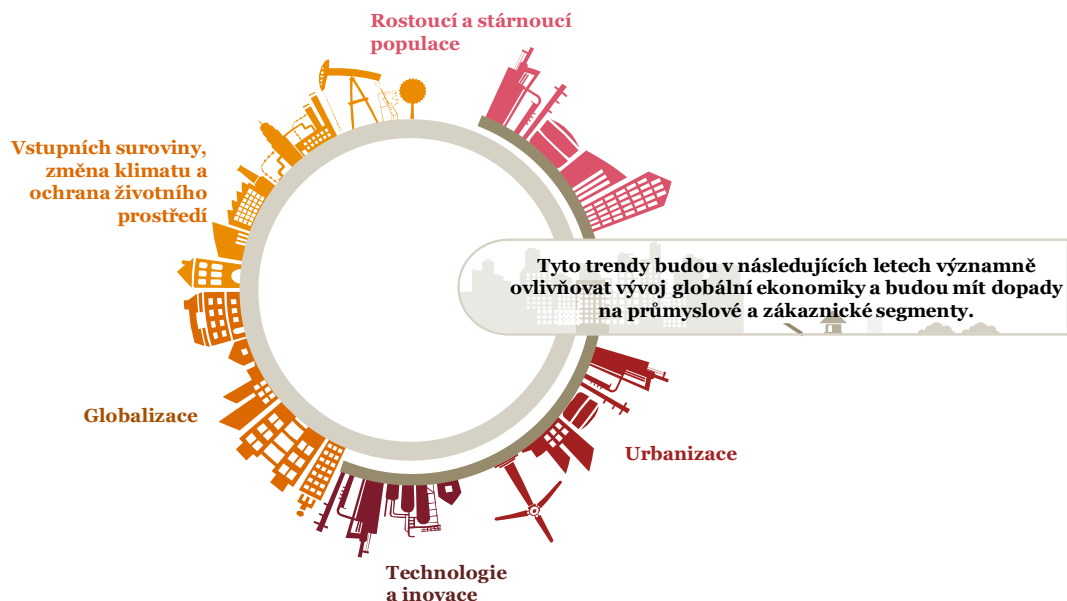
Obrázek 17 Typy investic v regionech<sup>250</sup>



### 7.1.2 Světové megatrendy

Na základě analýzy veřejně dostupných informací a studií, stávajících trendů a na základě zkušeností společnosti PwC jsme identifikovali následujících **pět megatrendů**. Tyto trendy budou v následujících letech významně ovlivňovat vývoj globální ekonomiky a budou mít dopady na jednotlivé průmyslové a zákaznické segmenty. S ohledem na skutečnost, že chemický průmysl je úzce propojen s vývojem světové ekonomie, mají tyto megatrendy logicky dopad i na chemický průmysl.

Obrázek 18 Světové megatrendy



**Rostoucí a stárnoucí populace:** Očekává se, že do roku 2030 se celosvětová populace zvýší o více než 1 miliardu, čímž celkový počet obyvatel přesáhne osm miliard. 97 % tohoto populačního růstu bude pocházet z rozvíjejících se nebo rozvojových zemí. Stejně významná je skutečnost, že lidé ve všech regionech žijí déle a mají méně dětí. Výsledkem je, že nejrychleji rostoucí segment populace bude věk přes 65 let (v roce 2030

<sup>250</sup> ICIS 2025: Petrochemická odysea, webové stránky a zprávy firem, PwC strategie a analýza



bude o 390 milionů více osob ve věku nad 65 let než v roce 2015).<sup>251</sup> Populace bude stárnout ve všech regionech, ale v Evropě, Asii a Latinské Americe budou dopady citelné okamžitě.

*Všechny země budou muset zavést odvážné politiky k řešení těchto demografických změn.* V Evropě, v Asii a Latinské Americe, bude k udržení stárnoucí populace potřebná vyšší pracovní síla, které je možné dosáhnout zvýšenou účastí žen a starších lidí, spolu s vyšší mírou přistěhovalectví. Afrika bude zažívat demografické posílení, ale bude muset vyvinout správné podmínky pro maximalizaci přínosů od mladší populace.

**Globalizace:** Ovlivnila lidi a komunity na celém světě a výrazně ovlivnila udržitelný rozvoj. V důsledku rychlých změn v technologiích a zvýšené mobility zboží, služeb, kapitálu a pracovní síly v posledních desetiletích, globalizace výrazně změnila ekonomiky, společnosti a přírodní prostředí a učinila náš svět více navzájem propojený než kdykoli dříve.

Tyto trendy představily řadu příležitostí, ale také významné výzvy, včetně nerovnoměrného rozdělení výhod a nákladů. Zpráva generálního tajemníka Organizace spojených národů zdůrazňuje, že globalizace může být silným hnacím motorem hospodářského růstu, ale pro dosažení udržitelného rozvoje musí globalizace pracovat pro všechny. *Globální dohody mohou hrát klíčovou roli při posilování přínosu globalizace.* Takové globální dohody již existují, jedná se např. o Agendu udržitelného rozvoje z roku 2030, Akční program pro financování rozvoje z Addis Abeby a Pařížská dohoda o změně klimatu.<sup>252</sup>

**Urbanizace:** V současné době více než polovina obyvatel žije v městských oblastech a každý týden se počet světového městského obyvatelstva zvýší o 1,5 milionu lidí<sup>253</sup>. Lze předpokládat, že až 90 % růstu městské populace se uskuteční v afrických a asijských zemích s rychlou urbanizací, která přináší obrovské nároky na infrastrukturu, služby, vytváření pracovních míst, klima a životní prostředí. Tento globální přechod však přináší také významné příležitosti, které mají velký potenciál pro rozvíjející se města, aby působily jako silné a inkluzivní rozvojové nástroje.

Města představují globální hospodářské motory a hospodářské síly světové ekonomiky. V roce 2015 bylo ve městech vytvořeno 85 % světového HDP<sup>254</sup>. *Zatímco města zaujímají pouze 0,5 % světové půdy, využívají 75 % světových přírodních zdrojů a tvoří 80 % celosvětových emisí skleníkových plynů.* Výzvy globální udržitelnosti a změny klimatu je proto třeba vyřešit ve městech<sup>255</sup>.

**Dostupnost vstupních surovin, změna klimatu a ochrana životního prostředí:** V následujících desetiletích poroste globální spotřeba surovin jak z hlediska poptávky po energii a pohonných hmotách (včetně fosilních paliv), tak z hlediska spotřeby surovin pro výrobu finálních produktů. *Při současných trendech spotřeby, technologie a ověřené rezervy nerostných zdrojů, bychom mohli mít dostatečné zásoby ropy a zemního plynu jen na dalších padesát let.* Dosažení potřebné úrovně světového rozvoje je závislé na fosilních palivech, které vedou k většímu objemu emisí a teplejšímu a nestabilnějšímu klimatu. Navzdory tomuto růstu se ale neočekává významnější surovinový nedostatek ani radikální proměna struktury využívaných surovin. Významnou roli s ohledem na dostatek energie a vstupních surovin bude mít *rozvoj nových technologií a metod rozšiřující možnosti využití dosud nepoužívaných surovin z nekonvenčních a obnovitelných zdrojů.* Předpokládá se také, že potenciální nedostatek zbrzdí *vývoj nových nástrojů pro efektivnější využití energie a materiálu ze stávajících zdrojů.* Pokud nedojde k plánovanému rozvoji nových technologií a metod a nebudou aplikovány efektivnější způsoby využití energie, za současného tempa překročíme uhlíkovou hranici, která je potřebná pro nezvýšení teplot o další dva stupně Celsia, v roce 2034.

Narůstá aktivnější přístup zemí k ochraně životního prostředí a vznikají *nové, rozsáhlejší a striktnější regulační politiky*, které mají významný dopad na to, jak jsou produkty vyráběny, jak je s nimi nakládáno, jak je zacházeno s jejich odpadem apod. V roce 2015 bylo uzavřeno několik **globálních dohod týkajících se klimatu a udržitelného rozvoje:** Pařížská dohoda zaměřená na změnu klimatu a 193 členských zemí Organizace spojených národů akceptovalo Udržitelné rozvojové cíle. Tyto cíle zahrnují 17 dílčích cílů

<sup>251</sup> UN Population Division, World Population Prospects 2015

<sup>252</sup> UN, New globalization report

<sup>253</sup> UN-ESA <https://esa.un.org/unpd/wup/Publications/Files/WUP2014-Highlights.pdf> a PwC analysis of United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2014)

<sup>254</sup> The New Climate Economy, Seizing the Global Opportunity

<sup>255</sup> PwC: The megatrends Influencing your future and shaping business and society today

udržitelného ekonomického rozvoje od změny klimatu, zlepšení životního prostředí, po kvalitu vody a urbanizaci.

Celkově náš hospodářský rozvojový model překračuje možnosti planety a vzájemná propojenost mezi trendy ve změně klimatu a nedostatku zdrojů zesiluje tento dopad. Klimatická změna by například mohla v příštích 60 letech snížit zemědělskou produktivitu ve velkých částech Afriky až o třetinu.<sup>256</sup>

**Technologie a inovace:** Nové technologie již nejsou privilegium pouze rozvinutých ekonomik a čas potřebný k přesunu od průlomu k masovému trhu se snižuje.<sup>257</sup> *Očekávají se významné dopady vyplývající z aplikace digitalizace* v rámci všech průmyslových odvětví. Digitalizace bude mít dopad nejen na to jak výrobní a obchodní funkce společnosti fungují, ale také na vývoj samotných spotřebitelů.

Šíření technologických inovací se v rostoucím globálním světě stále zvyšuje v rámci rostoucí globálního rozdělení pracovní síly a digitalizace. Žádná země neudrží technologickou výhodu na delší dobu. Touto cestou inovace povedou k celosvětovému ekonomickému růstu v mnoha zemích. Vztahy mezi chemickým průmyslem a jeho zákazníky se stanou mnohem užší.

*Hranice mezi produkty a službami se bude stále více snižovat.*

*V USA trvalo 76 let, aby se pevná telefonní linka rozšířila mezi polovinu populace. V případě chytrých telefonů to trvalo 10 let.*

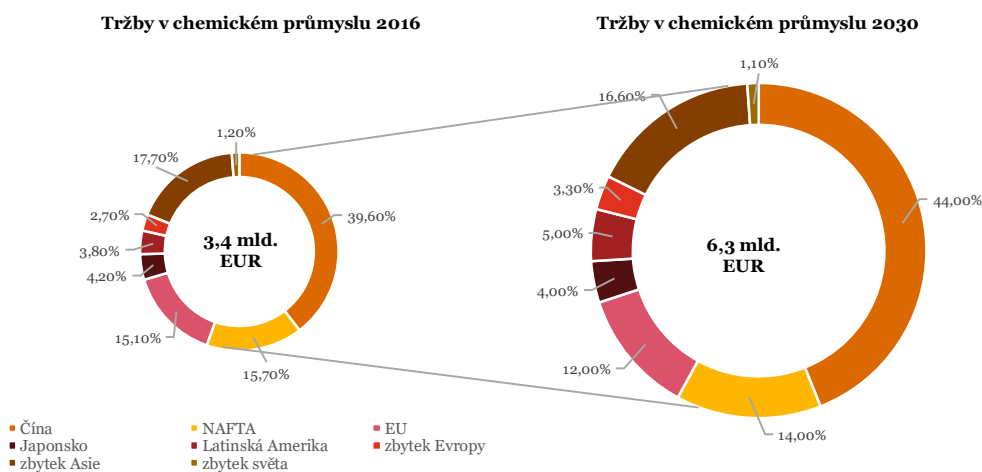
## 7.2 Možné scénáře vývoje oborů

### 7.2.1 Chemický průmysl jako celek

Analýzy trendů a růstu ukazují, že **světový chemický průmysl do roku 2035 poroste rychleji než HDP**. Všechny hlavní segmenty chemického průmyslu se budou podílet na tomto růstu. **Celkový růst bude pomalejší**, než tomu bylo doposud a to zejména z důvodu zpomalení asijského rozvoje. Růst se může znovu zrychlit až nová skupina ekonomik (například Indie, Indonésie, Pákistán a africké země) začnou výrazněji přispívat k rostoucí poptávce, ale to může trvat dalších pět až deset let.<sup>258</sup>

Na obrázku níže je znázorněn očekávaný vývoj v celkových světových chemických tržbách, s vyznačením podílu jednotlivých zemí. Z obrázku vyplývá, že ačkoli se předpokládá mnohonásobné navýšení celkových tržeb, **podíl vyspělých průmyslových zemí (EU, NAFTA, Japonsko) se sníží**. V Asii lze do roku 2035 očekávat nárůst podílu na světovém trhu s chemickými produkty na 65 %, podpořený zvyšující se poptávkou v souvislosti s rostoucí kupní silou populace a rozšířením výrobních kapacit.

Graf 20 Předpokládaný vývoj světových chemických tržeb do roku 2030<sup>259</sup>



<sup>256</sup> Odhad Organizace spojených národů

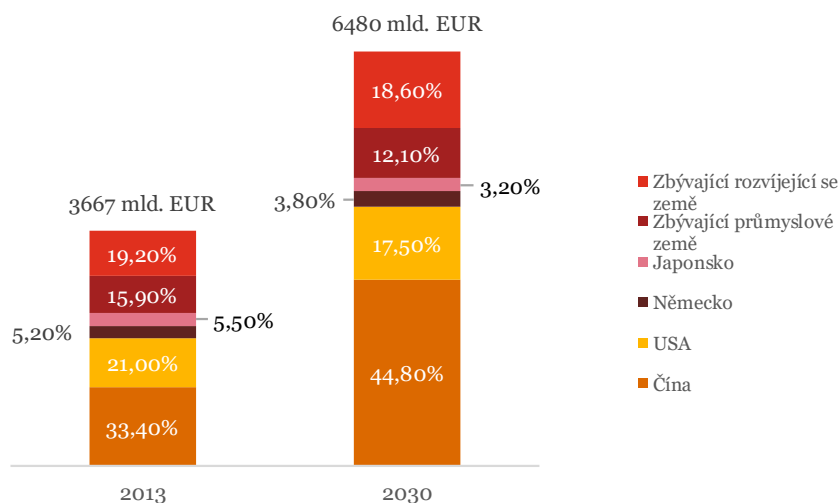
<sup>257</sup> Zdroj: PwC Strategy

<sup>258</sup> McKinsey&Company: Petrochemicals 2030: Reinventing the way to win in a changing industry

<sup>259</sup> Zdroj: Cefic, Facts & Figures 2017

S ohledem na pozitivní vývoj poptávky po chemických produktech, poroste do roku 2030 také celková světová výroba. *V budoucnu lze očekávat, že budou vytvořeny nové výrobní kapacity v zemích s narůstající poptávkou, zejména v Asii.* Na obrázku níže je znázorněn nárůst celkových výrobních kapacit mezi roky 2013 a 2030 a podíly jednotlivých zemí. Z obrázku je evidentní očekávaný významný růst světových výrobních kapacit chemického průmyslu, které se do roku 2030 téměř zdvojnásobí. Z grafu je zároveň patrné, že ačkoli je Čína již v současné době největším chemickým výrobcem, její podíl na výrobě stále stoupá, kdy v roce 2030 čínské výrobní kapacity budou představovat 44,8 % celkových světových chemických výrobních kapacit. **U vyspělých industriálních zemí jako Německo, USA, Japonsko dochází ke snížení podílu na celkových výrobních kapacitách.**

Graf 21 Předpokládaný vývoj světové chemické výroby do roku 2030<sup>260</sup>



Přestože se *neočekává zpomalení intenzity růstu asijské poptávky, lze očekávat alespoň částečnou proměnu její struktury od produktů základní chemie, k produktům s vyšší přidanou hodnotou* (speciality apod.). Tento vývoj je spojen s makroekonomickými trendy v Číně, která se přesouvá z investiční fáze vývoje s výdaji na infrastrukturu spolu s rozšířením nákupů nových domů, spotřebních předmětů a automobilů, do ekonomiky více zaměřené na služby a nákupy za cílem zvýšení kvality. Významnější investice rozvíjejících se zemí do těchto produktů mohou oslabit konkurenceschopnost chemického průmyslu zemí vyspělých. Výhodnější postavení rozvíjejících se zemí zároveň usnadňuje vysoký podíl státem vlastněných firem v chemickém průmyslu, což zaručuje těmto firmám výhodnější finanční zdroje ve srovnání s jinými státy.

**Celosvětová poptávka po chemických výrobcích bude v budoucnu pokračovat.** Za prvé, poptávka z rozvíjejících se trhů se zvýší - zejména z Asie, kde je rostoucí počet obyvatel a rostoucí prosperita střední třídy hnacím motorem spotřeby. Zadruhé poptávka po chemikáliích vzroste i v průmyslových zemích. Celkový objem bude nižší, ale *dojde k přesunu poptávky od základních chemikálií a spotřební chemie k vysoce kvalitním a nákladnějším inovativním chemickým látkám.*

**Uvedené světové megatrendy budou mít také významný dopad na vývoj poptávky v jednotlivých segmentech chemického průmyslu.** Možné příležitosti pro chemický průmysl ukážeme na příkladu megatrendu „Dostupnost vstupních surovin, změna klimatu a ochrana životního prostředí“.

Tabulka 37 Příležitosti pro chemický průmysl, plynoucí z dopadů světových megatrendů

Světový vývoj	Příležitosti pro chemický průmysl
Vodní hospodářství a dostupnost pitné a čerstvé vody se stává postupně významným celosvětovým problémem. Dostupnost vody může být nepředvídatelná a v suchých oblastech s vysokým populačním růstem (např. v určitých částech Afriky) je vodní hospodářství kritičtější. Nedostupnost čisté vody má velký dopad	Vývoj inovativních řešení pro efektivnější filtraci, čištění a odsolení vody.  Vývoj inovativních metod, aby plodiny využívaly méně vody, jako např. technologie kapkového

<sup>260</sup> Zdroj: VCI: The German Chemical industry 2030. Graf pokrývá jak chemickou, tak farmaceutickou výrobu.

<p>také na zemědělský průmysl, který používá 70 % světových kapacit čerstvé vody<sup>261</sup>.</p>	<p>zavlažování nebo genetické modifikace plodin.</p>
<p>Limity dostupnosti přírodních surovin a změna klimatu budou zvyšovat tlak na významnější zavádění energetické účinnosti. Příkladem je očekávaný růst elektromobility.</p>	<p>Příležitosti pro pokročilé materiály, jako jsou plasty a kompozity a technologie zaměřené na baterie a ukládání energie.</p>
<p>V této souvislosti zároveň dochází k rozvoji vládních regulací, kdy např. Evropa si dala za cíl dosáhnout 27% podílu výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů do roku 2030.</p>	<p>Zvýšení poptávky pro nátěry pro větrné turbíny, pěny v lopkách rotorů a silikon pro solární panely a větrné turbíny. Žádná vysoce výkonná větrná turbína nemůže pracovat bez chemických inovací.</p>

Navíc chemický průmysl může mít prospěch z **nárůstu potřeby chemie a jejich výrobků u koncových produktů**, která v průběhu času v mnoha zákaznických odvětvích stoupá. Mezi příklady se řadí:

- Díky elektromobilitě a lehkým konstrukcím, bude automobilový průmysl v budoucnosti potřebovat další specializované chemikálie.
- Díky nárůstu aplikace izolací budov, získávají chemické výrobky stále větší význam ve stavebnictví.
- Častější využívání solárních článků bude v elektrotechnice zvyšovat chemickou potřebu.
- Rostoucí a stárnoucí světová populace potřebuje inovativní léky. Tím se otevírají možnosti růstu pro farmaceutický průmysl.

Celkem, v tomto ohledu bude chemický průmysl udržovat, a částečně i rozšiřovat, své postavení jako důležitý dodavatel vstupních surovin.

Globalizace chemického průmyslu bude pokračovat. Také v budoucnu zůstane zahraniční obchod s chemickými výrobky velmi důležitý, protože bez ohledu na vytváření kapacit, **mnohé rozvíjející se trhy nebudou schopné pokrýt svou silně rostoucí poptávku po chemikáliích z domácí výroby**. To přináší růstové příležitosti pro průmyslové národy (např. Evropa, USA), které se tak mohou vyrovnat s nízkým růstem poptávky ve vlastních zemích/trzích.

**Nová éra chemického průmyslu „chemie 4.0“ bude o optimalizovaném využívání zdrojů a vstupních surovin, zintenzivnění procesů, digitalizace průmyslu a zaměření se na přidání hodnoty zákazníkovi. Tyto pokroky budou řízeny trendy v oblasti zdravotní péče, digitalizace, udržitelnosti, ekologických produktů a individualizace, které mění tvář poptávky.**

### 7.2.1.1 Evropský trh s chemikáliemi

Předpokládá se, že evropský trh s chemikáliemi se rozšíří asi o 1,5 % ročně do roku 2035. Většina tohoto růstu bude v navazujících segmentech s vyšší přidanou hodnotou, jako jsou agrochemikálie a technické plasty, které budou překonávat růst HDP.

**Přestože se zvyšuje absolutní prodej, evropský podíl na chemickém trhu bude dále klesat.** Jak bylo uvedeno v kapitole 6.1.1, v roce 2000 měla Evropa podíl 32,5 %, v roce 2015 již pouze 19 % a do roku 2035 se předpokládá, že Evropa bude mít pouze 13% podíl na globálním chemickém trhu.<sup>262</sup> Pokles pozice Evropy je především důsledkem strukturálních "tlaků" ve všech částech hodnotového řetězce chemického průmyslu a je spojen s faktory uvedenými v kapitole 7.1.1.1. Současné konkurenční prostředí naznačuje, že **evropské společnosti mají dobré postavení na svých domácích trzích, ale mají slabé pozice na zámořských trzích.**<sup>263</sup>

Pro evropské společnosti, které krakují naftu, budou **v budoucnosti rozhodující produktové portfolio a inovace.** Tyto společnosti se budou muset více snažit spolupracovat s rafinériemi, aby mohly dosáhnout efektivit

<sup>261</sup> FAO 2012 "Water at a Glance: The relationship between water, agriculture, food security and poverty," page 3, 2016. <http://www.fao.org/nr/water/docs/waterataglance.pdf>

<sup>262</sup> Roland Berger: Chemicals 2035 – gearing up for growth

<sup>263</sup> ATKerney, Chemical industry Vision 2030: A European perspective

v dodávkách vstupních surovin a výroby, ruku v ruce s inovacemi, které mohou přinést na trh deriváty s novou přidanou hodnotou<sup>264</sup>. Pro rafinérie je možnost bližší spolupráce s chemickým průmyslem atraktivní.

**Jedním z hlavních rizik pro Evropský chemický trh je hrozící přesun některých klíčových zákaznických odvětví/průmyslů do Asie.** V souvislosti se snahou obsloužit obrovskou asijskou poptávku, přesouvá mnoho průmyslových odvětví své výrobní kapacity na východ. Základ obrany evropského trhu je v navázání „správných spojení“, tzn. v takových hodnotových řetězcích, u kterých není realokace tak pravděpodobná. V zásadě, *hodnotové řetězce zůstanou v Evropě, pokud jejich zákaznická odvětví zůstanou neporušená a nedojde k jejich přesunu.* Pokud výrobní ceny zůstanou konkurenceschopné a náklady na realokaci budou vysoké, jsou podněty k realokaci nižší. Zároveň některé vlastní výhody regionální nebo místní produkce mohou převážit výhody výroby v Asii. Jedná se například o blízkost k zákazníkovi, logistické náklady, schopnost reagovat na často rychle se měnící požadavky zákazníků.

**Vytvoření podpůrného legislativního prostředí, by také pomohlo efektivněji bránit evropský chemický trh.** Ambiciózní klimatická politika EU významně snižuje konkurenceschopnost evropského chemického průmyslu, a pokud nedojde k jejímu zmírnění nebo nedojde k obdobnému rozšíření klimatických politik na světové úrovni, může v dlouhodobém horizontu významně oslabit chemickou výrobu v Evropě.

## 7.2.2 Vybrané produkty

### 7.2.2.1 Základní chemikálie

V USA a na Blízkém východě probíhaly s ohledem na nízké ceny vstupních surovin v posledních letech **významné investice do nových výrobních jednotek základních chemikálií.** Současně také v Asii, Indii a Číně investují do nových výrobních kapacit základních chemikálií. Tento *vývoj vede k významnému přesahu dodávky nad poptávkou a zvýšené potřebě exportu.* Obchodní toky, ve smyslu omezení exportních možností petrochemických závodů v USA a na Středním východě na asijský trh a výroba převyšující domácí poptávku, mohou mít významný dopad na evropský trh. **Evropa je a bude ještě více považována za cílový vývozní trh pro petrochemické závody v USA a na Středním východě.**

Ceny plynu a průmyslové elektřiny jsou v USA a na Středním východě mnohem příznivější než v Evropě. Tato výhoda v oblasti výrobních nákladů nejen vyvolala investiční rozmach v ropném a plynárenském průmyslu v zemích bohatých na suroviny, ale také přinesla výrazné rozšíření výrobních kapacit pro energeticky náročné základní chemické látky.

Zrušením většiny sankcí týkajících se jaderných zbraní vůči Íránu (leden 2016) vznikla zároveň příležitost pro budoucí rozšíření iránské petrochemické kapacity. Pokud budou plány na zdvojnásobení kapacity do roku 2021 plně implementovány, bude mít Írán největší kapacitu v regionu. Vzhledem k tomu, že Írán drží největší světové zásoby plynu, těží tak z bohaté nabídky levných etanových vstupních surovin. Jednou z hlavních výzev pro umožnění plánované expanze kapacity, je schopnost přilákat investice (průmyslové odhady uvádějí požadované celkové investice ve výši 7 - 10 miliard USD ročně v příštím desetiletí<sup>265</sup>).

Z průzkumu podle odvětví vyplývá, že zejména **základní chemie v Evropě výrazně ztrácí konkurenceschopnost.** Předpokládá se, že tento sektor bude do roku 2030 růst pouze o 0,5 % ročně<sup>266</sup>. Vysoké náklady na suroviny a energii, spolu se silnými konkurenty v USA a na Středním východě, vedou v krátkodobém horizontu k nízkému potenciálu růstu v Evropě. *Konkurenceschopnost tohoto chemického sektoru v Evropě, bude i nadále pod neustálým tlakem i v budoucnosti.*

Pro evropskou základní chemii je tento problém posílen ambiciózní energetickou a klimatickou politikou, která se snaží zvýšit efektivitu průmyslu díky vyšším nákladům na energii. Aby bylo možné tuto nevýhodu vyrovnat, mnoho nástrojů energetické politiky poskytuje výjimky pro energeticky náročná průmyslová odvětví, která se zabývají mezinárodní

*V EU, stejně jako v ostatních průmyslových zemích, roste poptávka po chemikáliích vyšší kvality.*

<sup>264</sup> PwC: Global petrochemical disruptions

<sup>265</sup> Petrochemicals and the vision 2030:

<sup>266</sup> The German Chemical Industry 2030

konkurencí (např. v minulosti tento přístup úspěšně zabránil zmírnění základní chemie v Německu). Lze předpokládat, že tato průmyslová politika bude trvat i v budoucnu a v důsledku toho nedojde do roku 2030 k přemístění výroby základní chemie z Evropy. Z dlouhodobého hlediska je však tato politika EU významným rizikovým faktorem pro budoucnost základní chemie v EU.

**Pro evropskou základní chemii to znamená nízkou dynamiku vývozu a rostoucí tlak na dovoz.**

Do roku 2030 se vývoz základních chemických látek z EU do zemí mimo EU zvýší pouze o 0,3 % ročně. Některé dílčí segmenty základní chemie dokonce zaznamenávají klesající objemy vývozu (petrochemie a standardní polymery), zatímco dovoz základních chemických látek mimo EU se zřetelně zvýší o 1 % ročně. *Výroba základních chemikálií v Evropě je a bude převážně pro domácí trh.*

Jednou z konkurenčních výhod chemického průmyslu v EU jsou mezistátní integrované struktury. Prostřednictvím efektivně integrovaných areálů, regionálně integrovaných produkci v klastrech a chemických parků, EU částečně snižuje konkurenční nevýhody vyplývající z vyšších cen energie a vyšších nákladů na vstupní suroviny.

Základní chemie v EU hraje významnou roli v odvětví navazující chemické výroby a průmyslu, protože dodává široké škále odvětví vstupní suroviny potřebné pro jejich výrobu. V současné době by bylo těžké si představit kompletní nahrazení základní chemie v Evropě exportem z mimoevropských zemí. Důvodem je a) skutečnost, že se jedná o integrovanou výrobu a za b) mnoho produktů základní chemie (amoniak, olefiny) je plyných, a proto jsou obtížné nebo jednoduše příliš nákladné na přepravu. Jednotlivé výrobní kroky a procesy nelze z integrované výroby odstranit, bez toho, že by došlo k poškození chemické výroby jako celku.

*Bez základních chemikálií nelze vyrábět speciální chemikálie.*

Dalším zvláštním znakem chemické výroby je, že speciální chemické výrobky (chemické speciality) se nevyrábějí "dodatečně" k velkým objemům základních chemikálií, ale jsou s nimi neoddelitelně spojeny, neboť speciální produkty pocházejí ze základních chemikálií. To znamená, že *inovativní specializované výrobky a standardní produkty, které se po celé desetiletí nezměnily, nejsou v opozici vůči sobě navzájem*. Právě naopak, **trend zvyšování kvality výrobků / látek také posiluje poptávku po základních chemických látkách.**

*Společnosti v segmentu základních chemikálií budou v budoucích letech pravděpodobně muset přijmout více disciplinovaný přístup k přidávání výrobních kapacit. Lze očekávat, že výnosy mohou být nižší a všichni petrochemičtí hráči se budou muset zaměřit na své základní schopnosti a strategii. To zahrnuje využití digitální a pokročilé analýzy s cílem dosažení nové úrovně produktivity a dosažení vyšší produktivity investovaného kapitálu v rozsáhlých projektech.*

*Společnosti se budou muset připravit a realizovat přechod od v zásadě lineární ekonomiky, kde se výrobky z plastů používají před likvidací pouze jedenkrát, k oběhovému hospodářství.*

*Budoucností základního chemického průmyslu v Evropě jsou silná partnerství a spolupráce s navazujícími sektory (mechanické inženýrství, elektrický průmysl, stavebnictví a automobilový průmysl).*

#### 7.2.2.1.1 Etylen

**Celosvětová poptávka po etylenu bude v příštích čtyřech letech růst rychleji než průměrné tempo růstu světového HDP.** Očekává se, že spotřeba etylenu poroste mezi 3-4 % v následujících čtyřech letech<sup>267</sup>. Nejdůležitějšími regiony z hlediska růstu jsou Indie (průměrný roční růst o 11 %), CIS<sup>268</sup> a pobaltské státy (průměrný roční růst o 8 %), USA (průměrný roční růst o 5,8 %), Čína (přibližně 5,6 % průměrný roční růst) a na Středním východě (2,5 % průměrný roční růst). Těchto pět regionů představuje 89 % růstu objemu mezi lety 2016 a 2021. Očekává se, že spotřeba etylenu v západní Evropě a Japonsku bude v následujících

<sup>267</sup> HIS Markit: Chemical Economics Handbook

<sup>268</sup> Commonwealth of Independent States – Společenství nezávislých států bylo založeno v roce 1991 a zahrnuje státy, které byly dříve součástí Sovětského svazu. Členské státy: Arménie, Bělorusko, Kazachstán, Kyrgyzstán, Moldávie, Rusko, Tadjikistán, Turkmenistán, Uzbekistán

čtyřech letech menší, protože jejich regionální trhy jsou zralé a výroba je založena na méně ekonomických surovinách (nafta / těžké suroviny), čímž je stále obtížnější konkurovat na globálním exportním trhu s deriváty etylenu.

#### 7.2.2.1.2 Propylen

Předpokládá se, že **vývoj nových kapacit propylenu bude především v regionech, kde bude docházet k růstu poptávky** - severovýchodní Asie a Severní Amerika. Vzhledem ke skutečnosti, že krakování etanu se bude na celém světě dále zvyšovat, bude existovat rostoucí požadavek na účelovou (on-purpose production) produkci propylenu. Podíl účelových technologií se proto bude v příštích čtyřech letech dále zvyšovat, kdy v roce 2021 dosáhne až na 29 % celosvětové produkce propylenu.

Během příštích čtyř let se očekává, že poptávka po propylenu poroste tempem kolem 4 % ročně, především v důsledku dalšího hospodářského vývoje v Asii. Zvýšená dostupnost propanu extrahovaného z břidlicového plynu a pevného oleje a rozšířená kapacita exportních terminálů v severní Americe, vedly k investicím do nových jednotek propanové dehydrogenace. V celosvětovém měřítku povedou masivní investice do účelových výrobních závodů propylenu ke skutečnosti, že nekonvenční technologie budou v roce 2021 představovat až 52 % výroby propylenu. Předpokládá se, že polypropylen bude stále hlavním důvodem růstu světové poptávky po propylenu, kdy **v roce 2021 bude polypropylen představovat 67% podíl na světovém trhu s propylenem.**<sup>269</sup>

Regiony, u nichž se očekává největší nárůst poptávky, budou Čína, USA, Střední východ, CIS a pobaltské státy. Ze zavedených spotřebitelských regionů se předpokládá, že poptávka v Japonsku a západní Evropě zůstane stabilní nebo se sníží, neboť jejich následná spotřeba dále klesá.

#### 7.2.2.1.3 Metanol

Během příštích čtyř let se předpokládá, že spotřeba metanolu dále poroste. Růst bude pomalejší, s průměrnou mírou růstu kolem 4 % ročně. Pokračující vývoj výroby MTO / MTP<sup>270</sup> v Číně, stejně jako rostoucí celosvětová produkce formaldehydu, by měly vést k růstu trhu s metanolem do roku 2022. Z dostupných analýz a dat vyplývá, že celosvětová kapacita/výroba metanolu bude růst v průměru o téměř 4 % ročně. **Čína, Blízký východ a USA budou představovat většinu nových přírůstků výrobních kapacit.** Zrušení většiny sankcí týkajících se jaderných zbraní vůči Íránu (leden 2016) umožní zemi výrazně rozšířit petrochemickou výrobu a z toho vyplývající výrobu metanolu. **Do roku 2022 se předpokládá, že Čína bude představovat až 61 % světové poptávky po metanolu.** Obchod s metanolem se v souvislosti s rostoucími požadavky Číny bude dále rozšiřovat.<sup>271</sup>

## 7.2.2.2 Polymery

### 7.2.2.2.1 Plasty

Na základě analýzy dostupných studií a informací lze předpokládat, že většina segmentů trhu pro globální plastický průmysl by měla do roku 2020 zaznamenat dobrý růst. Některé z klíčových faktorů, které v budoucnu povedou k růstu poptávky v segmentu termoplastů, jsou:

- rostoucí aplikace polyethylenu (PE), polypropylenu (PP) a polystyrenu (PS).
- zvyšování spoléhání se na Polyethylentereftalát (PET) a polyvinylchlorid (PVC) při plnění nápojů.
- rozsáhlé použití fólií z PE, polykarbonátů (PC), PVC, polymethylmethakrylátu (PMMA, běžně známé jako plexisklo nebo akrylátové sklo) pro pokrytí sklenic.
- závislost na PVC v obuvnictví.

S ohledem na **širokou škálu využitelnosti plastových materiálů a plastových výrobků, bude jejich poptávka růst v souvislosti s dopady světových megatrendů.** Jedná se například o využití při snižování plýtvání s jídlem, prodloužení životnosti potravin, úspora energie (automobilový průmysl a izolace ve stavebnictví), snížení emisí CO<sup>2</sup>.

<sup>269</sup> Zdroj: IHS Markit

<sup>270</sup> MTO: methanol na olefiny, MTP: methanol na propylen

<sup>271</sup> Zdroj: IHS Markit

*Pokračující technologický pokrok v komerčním vývoji polymerů se zlepšenými vlastnostmi za konkurenční ceny, pro většinu aplikací, bude klíčovým faktorem budoucího růstu.* Očekává se, že v příštích čtyřech letech dosáhne nejvyššího růstu segment termoplastů. V průmyslu se očekává zvyšování využití konstrukčních plastů v různých oborech, jako je stavební, automobilová a průmyslová výrobní zařízení.<sup>272</sup>

#### 7.2.2.2 Elastomery

**Budoucí růst trhu termoplastických elastomerů (TPE) bude vycházet z pokračující inovace výrobků ze strany výrobců.** Tato skutečnost umožní TPE, díky svým výhodným vlastnostem, i v budoucnu stále ve větší míře nahrazovat původní využívané materiály. Rostoucí poptávka po elastomerech z automobilového průmyslu, rozvoj zpracovatelského průmyslu a rostoucí nákupní síla v rozvíjejících se trzích, jsou hlavními důvody růstu trhu s elastomery. *Z elastomerů jsou to termoplasty, u kterých se očekává významný růst v budoucnosti, díky širokým možnostem jejich využití a zvýšeným investicím do výzkumu a vývoje.*

Souvislý růst automobilového sektoru předpokládá **zvýšení poptávky po pneumatikách z elastomerů.** Zvýšení úsilí v oblasti výzkumu a vývoje a obrovská poptávka od automobilového sektoru, který zjistil, že TPE jsou použitelné v celé řadě aplikací, činí TPE vysoce využitelnými. Dalším aspektem, který výrazně posiluje a pomáhá růstu spotřeby a využití TPE jsou regulační předpisy z automobilového, potravinářského, zdravotnického a obalového sektoru. **TPE jsou dobrou náhradou za jiné chemické materiály, protože zanechávají minimální množství extrahovatelných látek.** Rostoucí segmenty, jako jsou bio TPE, se objevují na komerční bázi a ukazují se v průmyslu jako velmi účinné, díky čistotě bio materiálu a neškodnému odpadu.

Hlavní výrobci TPE se soustředí na rozšíření svého geografického dosahu. *Strategie rozvoje, které v současné době zajímají účastníky trhu, jsou dohody a spolupráce, fúze a akvizice, jakož i vývoj nových produktů.*

**Čína je nejatraktivnějším trhem pro elastomery na světě** a bude hlavním hnacím motorem pro globální poptávku z elastomerů do roku 2020. Na druhé straně volatilita cen ropy a komoditizace produktů jsou největší překážky pro růst tohoto tržního segmentu.

### 7.2.2.3 Chemické speciality

V období let 2016-2021 se předpokládá, že spotřeba chemických specialit se v globálním měřítku zvýší o 3 - 3,5 % ročně. Spotřeba v severní Americe, západní Evropě a Japonsku dohromady bude růst pomaleji, přibližně o 2 % ročně<sup>273</sup>. Růst ve vyspělých zemích je omezen dluhem, nepříznivými demografickými faktory a přísnějšími fiskálními politikami. Růst na rozvíjejících se trzích bude mnohem vyšší. Čína bude mít v příštích čtyřech letech nejvyšší regionální růst, i přes některé krátkodobé hospodářské překážky. Očekává se, že spotřeba chemických specialit se v Číně zvýší o 6-7 % ročně. **Rozvíjející se trhy obecně nabízejí dynamické vyhlídky pro chemické speciality** kvůli rostoucí ekonomice založené na spotřebiteli a industrializaci.

**Robustní růst v uživatelských průmyslových segmentech, včetně stavebnictví a automobilového průmyslu zvýší celosvětový trh s chemickými specialitami.** Tyto sloučeniny se používají v lepidlech a barvách a nátěrech, které jsou široce používány v automobilovém a stavebním průmyslu.

Několik segmentů speciálních chemikálií (výživa, elektronické chemikálie, příchutě, vonné látky a speciální nátěry/laky) by mělo v letech 2016-2021 růst rychleji než průměrná roční prognóza růstu celého segmentu chemických specialit. Růst těchto segmentů vyplývá z předpokládaného příznivého vývoje zákaznických odvětví. Segmenty, jako jsou výživa, kosmetické chemikálie, příchutě a vonné látky, vděčí za své příznivé vyhlídky zvyšujícím se disponibilním příjmům v rozvojovém světě a obnoveným spotřebitelským výdajům v severní Americe, západní Evropě a

*Výživa, elektronické chemikálie, příchutě, vonné látky a speciální nátěry/laky, jsou segmenty chemických specialit s největším potenciálem růstu.*

<sup>272</sup> Global Polymer Industry 2015-2020

<sup>273</sup> Zdroj: HIS Markit



Japonsku.

*Rostoucí počet obyvatel spolu s rychlou urbanizací bude mít v budoucích letech výrazný pozitivní dopad na chemické speciality v segmentu agrochemikálií.* Kombinace dvou zmíněných trendů vede ke snížení dostupné orné půdy a snížení možnosti pěstovat dostatek potravin pro narůstající světovou populaci. Významné zvýšení výnosu orné půdy je možné za využití agrochemikálií, jako jsou například **chemikálie na podporu pro ochranu rostlin (např. pesticidy, herbicidy, fungicidy)**. Vlády na celém světě propagují agrochemikálie, které slouží k zabezpečení dodávek potravin, aby uspokojily rostoucí poptávku po potravinách v důsledku celkového ekonomického růstu. Nárůst výzkumu a vývoje s cílem vyvíjet nové produkty a rostoucí poptávka z oblasti Asie a Tichomoří jsou některé z faktorů, vedoucích k růstu tohoto tržního segmentu.

Vedle světových trendů, však na druhé straně existuje několik hlavních faktorů, které brání růstu tohoto trhu. **Nestálé ceny surovin a environmentální předpisy, týkající se používání speciálních chemikálií, omezují růst trhu a posun poptávky po ekologickém zemědělství<sup>274</sup>.** Předpokládá, že rostoucí obavy týkající se životního prostředí způsobené výrobou, používáním a plýtváním těchto chemikálií budou rozhodujícím faktorem ovlivňujícím trh. V blízké budoucnosti mohou brzdit růst vládní předpisy o používání chemických látek v potravinářském a zpracovatelském průmyslu.

Výrobci chemických specialit se musí připravit *na další vliv komoditizace* a snížení jejich historických výhod, až výrobci z rozvíjejících se trhů získají více zkušeností a stanou se stále více technologicky zdatnými. Potenciál přidané hodnoty mnoha západoevropských specializovaných chemických konglomerátů bude pod větším tlakem.

S ohledem na skutečnost, že chemické speciality vyžadují větší přizpůsobení, než komoditní chemikálie jako např. etylén a polyetylén, často umožňují chemickým společnostem nalezení konkurenční výhody na trhu a vyšší marže. Z tohoto důvodu hrají speciální chemikálie důležitou roli v produktových portfoliích mnoha chemických společností. **Trend přesunu od základních chemikálií k specializovaným chemikáliím bude do budoucna pokračovat.** V souvislosti se snahou chemických společností získat atraktivnější produktové portfolio pro zákazníky (společnosti se zbavují méně produktivních aktiv a usilují o posílení základních aktiv tam, kde mají konkurenční výhodu), *lze také v budoucnu očekávat další významné fúze a akvizice.* Akvizice také dávají globálním společnostem možnost vstoupit na regionální trh, kde se snaží růst.<sup>275</sup>

### 7.2.2.4 Spotřební chemie

Stejně jako pro ostatní segmenty chemického průmyslu, i pro segment spotřební chemie budou dlouhodobé demografické trendy důležité pro budoucí růst.

S rostoucí mírou komoditizace se konkurence na trhu se spotřební chemií bude i v budoucnu zvěšovat. **Jednou z cest pro zajištění růstu a diferenciaci značek,** je pro společnosti v segmentu spotřebního zboží **rozšíření se na světové trhy.** Hlavní trhy, které vedly k růstu tohoto segmentu v posledních 20 letech, byly země BRIC (Brazílie, Rusko, Indie a Čína). Ale vzhledem k tomu, že se konkurence na těchto trzích zintenzivňuje, některé společnosti posouvají své zaměření na další regiony světa, jako je Afrika, zbývající části Asie a Latinská Amerika<sup>276</sup>.

**Rozvíjející se trhy nabízejí,** s ohledem na rostoucí sílu střední vrstvy, **velký potenciál** v mnoha různých kategoriích produktů. Z tohoto důvodu velké společnosti nadále investují do rozvíjejících se trhů. *Místní konkurence je na druhé straně jedním z nevýznamnějších a zvyšujících se rizik pro nadnárodní organizace v rozvíjejících se trzích.*

*Příklad: Cílem společnosti Unilever je do roku 2020 získat 75 % svých příjmů z rozvíjejících se trhů<sup>277</sup>.*

<sup>274</sup> Ekologické zemědělství se označuje jako pěstování plodin a hospodářských zvířat bez použití chemikálií pro ochranu rostlin, jako jsou pesticidy a insekticidy. Tato metoda byla vyvinuta za účelem ochrany životního prostředí a dosažení udržitelnosti. Některé z faktorů, které řídí přednost ekologického zemědělství, jsou potřeba střídání plodin, zakrytí plodin a ekologická rovnováha.

<sup>275</sup> HIS Markit

<sup>276</sup> <https://www.mckinsey.com/industries/consumer-packaged-goods/our-insights/three-myths-about-growth-in-consumer-packaged-goods>

<sup>277</sup> Deloitte, 2018 consumer products industry outlook, newer approaches and bolder moves

Při analýze dostupných dat a se zohledněním celosvětového vývoje jsme identifikovali pět hlavních faktorů, které budou ovlivňovat a přetvářet budoucí vývoj spotřebitelského sektoru, včetně spotřební chemie. Faktory jsou uvedeny na obrázku níže.

Obrázek 19 Hlavní faktory ovlivňující budoucí vývoj spotřebitelského sektoru



**Ziskovost segmentu spotřebního zboží je úzce spojena s cenami vstupních komodit.** Společnosti v rámci spotřebního sektoru se budou muset připravit na **pokračující nestálost cen komodit**. Většina klíčových vstupních surovin je vystavena rizikům v souvislosti s dodávkami, a to buď kvůli koncentraci zdroje vstupních surovin v několika málo zemích (například 75 % fosfátových rezerv je v Maroku); absolutnímu nedostatku (např. voda); nedostatek použitelných náhrad (např. potaše); nebo nízké míry recyklace (například s cínem). Ceny měkkých komodit by se navíc mohly zvýšit o 50 - 450 %, vzhledem k nepříznivým vnějším vlivům na životní prostředí, jako jsou emise CO<sup>2</sup> a úbytek vody<sup>278</sup>.

Společnosti by měly, s ohledem na komoditní riziko, provést **analýzu rizik svých produktových portfolií**. Jednotlivé produkty by měly být vyhodnoceny s ohledem na jejich požadavky na vstupní suroviny a rizika spojená s konkrétními vstupními surovinami. Dalším aspektem hodnocení jednotlivých produktů by měla být jejich konkurenceschopnost a růstový potenciál do budoucna. **Na základě této analýzy by společnosti následně měly usměrnit a posílit svá produktová portfolia.**

Komoditní riziko vytváří silný tlak na marže, společnosti musí neustále hledat příležitosti, které umožní zvýšení marže. **Jednou z příležitostí pro zvýšení marží je efektivnější výroba a provoz.**

**Podíl online nákupů bude i v budoucnu nadále stoupat.** Společnosti se budou muset zaměřit na to, jaké produkty budou nabízet online, jaké maloobchodce budou používat, jaké nástroje a distribuční kanály budou používat, jak velký podíl marketingu by měly přesunout do digitálního marketingu.<sup>279</sup>

*Předpokládá se, že do roku 2025 bude 50 % maloobchodních nákupů uskutečněno na mobilním zařízení.*

**Pro dosažení lepších výsledků a získání náskoku před rostoucí konkurencí lokálních dodavatelů/výrobců,** bude pro společnosti zapojené do výroby spotřební chemie **kritické chápat, jak se mění jejich spotřebitelé a tomu pak následně přizpůsobit marketingové a distribuční kanály.**

Zejména v éře rychle se měnících profilů a chování spotřebitelů, **se společnosti musí snažit důkladně pochopit to, co spotřebitelé chtějí a co jsou ochotni zaplatit, a systematicky využívat tyto informace k vývoji výrobků a značek.**<sup>280</sup> To znamená nasazení odborných znalostí v oblasti digitálního marketingu, sociálních médií a stále

<sup>278</sup> <https://www.mckinsey.com/industries/consumer-packaged-goods/our-insights/tough-choices-for-consumer-goods-companies>

<sup>279</sup> <https://www.mckinsey.com/industries/consumer-packaged-goods/our-insights/tough-choices-for-consumer-goods-companies>

<sup>280</sup> <https://www.mckinsey.com/industries/consumer-packaged-goods/our-insights/the-consumer-sector-in-2030-trends-and-questions-to-consider>

důležitějšího ekosystému vlivu (z anglického originálu influencer ecosystem) a současně vytváření schopností pokročilé analýzy dat a řízení distribučních kanálů potřebných k pochopení chování spotřebitelů.<sup>281</sup>

Společnosti v tomto segmentu by se do budoucna měly zaměřit na následující oblasti:

- Co dělá společnost unikátní.
- Zapojení spotřebitelů do dialogu.
- Schopnost rychlé realokace potřebných zdrojů.
- Vhodná strategická partnerství.
- Využívání technologie pro odlišení se, ne pro pouhé zajištění existence.



**Co dělá společnost unikátní:** společnosti by se měly zaměřit na *vyhodnocení svého produktového portfolia a celkového obchodního modelu* a měly by se zaměřit na ty aspekty, které dělají společnost unikátní, a které jsou schopny nabídnout konkurenčního výhodu. Výsledkem je následná konsolidace a eliminace nadbytečných nákladů.

*Příklady: Společnosti, které učinily kroky v tomto směru, zahrnují společnost Coca-Cola, která v uplynulých dvou letech odprodává své distribuční aktiva v USA, a společnost P & G, která odstranila více než 100 značek, aby se mohla zaměřit na přibližně 70 klíčových značek<sup>282</sup>.*



**Zapojení spotřebitelů do dialogu:** Existuje několik způsobů jak zapojit spotřebitele do dialogu:

- **Sledovat dialogy na sociálních médiích:** Nedávný výzkum společnosti McKinsey prokázal, že sociální média mají významný vliv na rozhodování o nákupu. Lze očekávat, že chytré telefony se budou dále vyvíjet a sociální sítě se stanou sofistikovanějšími, a proto bude mnohem snadnější pro spotřebitele sdílet své názory na výrobky a služby. Společnosti si nemohou dovolit ignorovat tyto komunikační platformy.

*Příklad: společnost Unilever prostřednictvím datová center analyzuje data ze sociálních sítí, linek pro péči o zákazníky a digitálního marketingu, aby informace z milionů konverzací převedla na obchodní rozhodnutí s cílem maximalizovat tržby a příjmy.*

- **Zapojení spotřebitelů do inovace značky:** Mnoho společností (např. LEGO, Pepsi a Unilever) již využívají služby „crowdsourcingu<sup>283</sup>“ v jedné nebo jiné formě k vývoji a testování nových produktů. Příchod techniky 3D tisku a rychlé tvorby prototypů usnadňuje firmám testování a neustálé zlepšování jejich nových nápadů.
- **Nabídka nových kontaktních přístupů:** Společnosti se musí snažit splňovat rostoucí očekávání spotřebitelů, aby si mohli koupit, co chtějí, kdy a jak to chtějí. Cílem společností by měla být snaha zajistit, aby měli spotřebitelé přístup k poptávané značce, ať už prostřednictvím on-line nebo off-line přístupů. Jedná se například o možnost nakupovat produkt nejen v obchodech a na internetu, ale také v mobilní aplikaci, na Instagramu nebo prostřednictvím textové zprávy.



**Schopnost rychlého převedení zdrojů:** rychlé tempo změn v globální ekonomice vyžaduje, aby společnosti postupně přemísťovaly kapitál, talent a vedení do spotřebitelských segmentů, geografických trhů a obchodních modelů s největším růstovým potenciálem. Nepřiměřeně velké investice na rozvinutých trzích mohou být například krátkozraké, neboť odrážejí předpojatost vůči trhům, které jsou v současné době největší, oproti těm, které mají největší růstový potenciál.

<sup>281</sup> <https://www.mckinsey.com/industries/consumer-packaged-goods/our-insights/what-beauty-players-can-teach-the-consumer-sector-about-digital-disruption>

<sup>282</sup> The consumer sector in 2030: Trends and questions to consider By Richard Benson-Armer, Steve Noble, and Alexander Thiel

<sup>283</sup> Definice: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Crowdsourcing>

Navíc dovednosti, které společnosti budou muset v budoucnu využívat, jako jsou například služby zákazníkům na rozvíjejících se trzích a řízení nových technologií, se liší od dovedností, které tradičně oceňují. *Talent společnosti musí odpovídat dlouhodobým potřebám trhu.* Společnosti by mohly uvažovat o zdvojnásobení investic do lidského kapitálu (s ohledem na počet pracovníků a úroveň dovedností) v oblastech dlouhodobého růstu, zejména v kritických funkcích, jako jsou pokročilé analýzy a výzkum a vývoj.



**Vhodná strategická partnerství:** v současném rychle se měnícím světě, jsou strategická partnerství výhodná zejména z důvodu lepšího řízení dodavatelského řetězce a ze schopnosti přicházet s novými nápady. Společnosti by měly vyhodnotit, zda existují příležitosti pro integraci v rámci hodnotového řetězce. Zároveň nejinnovativnější společnosti často spolupracují s externími experty (strategický design, telekomunikace).



**Využívání technologie pro odlišení se:** Vedoucí spotřebitelské společnostmi budoucnosti budou také technologičtí lídři. *Společnosti se musí zaměřit na míru digitalizace jak na úrovni provozních procesů, tak na úrovni zákaznických procesů.* S ohledem na významný přesun k mobilnímu nakupování, se společnosti musí do budoucna zaměřit na mobilní distribuční kanály (schopnost nakupovat za využití mobilních telefonů a podpůrných aplikací). Společnosti se musí také zaměřit na prezentaci jejich značek na mobilních aplikacích mezinárodních maloobchodníků jako např. Amazon.

**Inovace byly, jsou a budou prostředkem k růstu tohoto segmentu.** Tento trend zůstává neměnný, ale dochází ke změnám/rozvoji toho, jakým způsobem společnosti inovací dosahují. Stále častěji *jsou využívány nové způsoby inovace produktů a společností,* jako například inovace prostřednictvím inkubátorů na bázi rizikového kapitálu, crowdsourcing a spolupráce se zákazníky, renovace předešlých úspěšných výrobků a kontinuální zaměření se na bezpečnost výrobků a jejich šetrnost k životnímu prostředí<sup>284</sup>.

- **Inovace prostřednictvím inkubátorů v podobě rizikového kapitálu:** S cílem spolupracovat s širokým spektrem inovačních partnerů a urychlit inovační proces, mnoho společností ve spotřebním segmentu zakládá své vlastní jednotky k investování do startupů a podnikatelů, kteří mají užší vztah se spotřebiteli.

*Příklad: společnost L'Oréal investovala do společnosti Founders Factory, multi-sektorového digitálního akcelérátoru a inkubátoru, který umožňuje společnosti L'Oréal připojit se ke globálnímu ekosystému startupů a podnikatelů světové třídy působících v oblasti kosmetiky. Na základě tohoto partnerství se společnost stane exkluzivním partnerem Founders Factory pro investice do start-up technologií v kosmetickém segmentu. L'Oréal byl dost často napřed před konkurencí v digitálních inovacích s produkty jako například snímač pokožky určený k monitorování expozice ultrafialového světla<sup>285</sup>.*

- **Renovace původních výrobků:** Tento přístup zahrnuje revizi produktů, které byly v minulosti extrémně úspěšné, s cílem upravit je tak, aby byly relevantní pro současný trh. Tento přístup má několik rychlých přínosů: menší investice, rychlejší návratnost investice, jednoduchost distribuce, okamžité rozpoznání značky ze strany zákazníků.

### 7.3 Výhled vývoje trhu se surovinami a palivy

V příštích přibližně 30 až 40 letech je třeba počítat s celkovým **přibližně 25% nárůstem poptávky po surovinách a zdrojích energie** v souvislosti s rostoucí životní úrovní především v rozvíjejících se zemích, zvyšujícím se stavem populace a rostoucí poptávkou po elektrifikaci globální ekonomiky. Nenastane však výraznější nedostatek surovinových zdrojů z důvodu zvyšující se energetické efektivity a využívání surovin z nekonvenčních zdrojů a surovin z obnovitelných zdrojů energie (18.5 % všech využitých surovin v roce 2030).

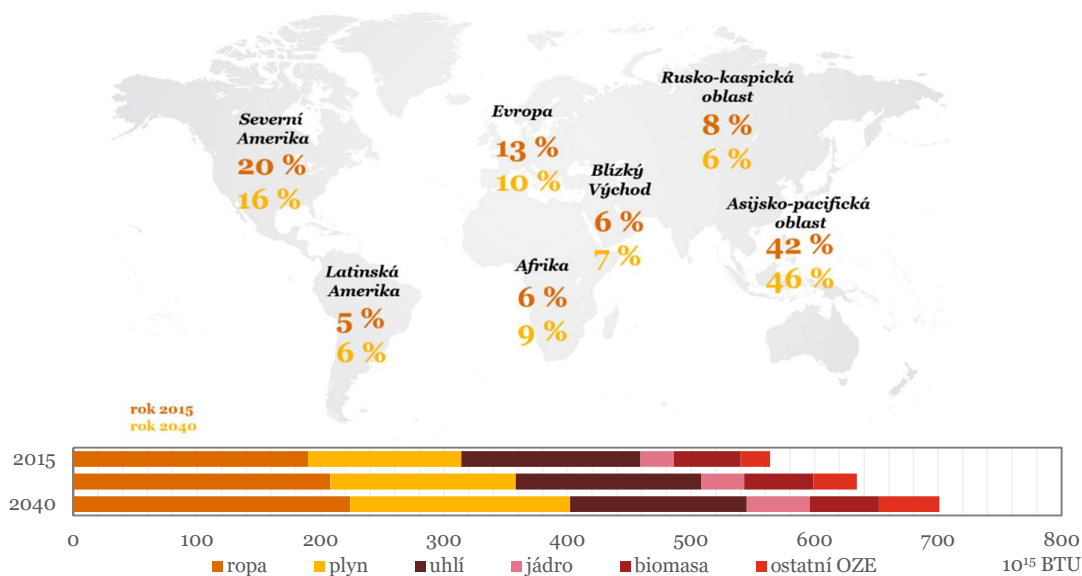
<sup>284</sup> Deloitte, 2018 Consumer products industry outlook

<sup>285</sup> Forbes, "Here's How L'Oréal Plans To Continue Its Digital Innovation,"

<https://www.forbes.com/sites/greatspeculations/2016/05/17/heres-how-loreal-plans-tocontinue-its-digital-innovation/#55215def3075>, last modified May 16, 2017.

U některých surovin lze očekávat **pokračující cenový pokles vyvolaný využitím inovativních technologií k získávání surovin z nekonvenčních zdrojů** (např. jílovité břidlice, ropné písky) a související zvyšující se konkurencí mezi producenty základních surovin (zejména ropa a zemní plyn).<sup>286</sup>

Obrázek 20: *Výhled poptávky po surovinách a zdrojích energie v letech 2015 a 2040*<sup>287</sup>



**Stejně jako v současnosti budou v roce 2040 nejvyužívanějšími surovinami ropa a zemní plyn,** které budou tvořit přibližně 60 % světové energetické produkce. Podíl atomové energie a energie z obnovitelných zdrojů se zvýší na čtvrtinu globální spotřeby. Většina světové poptávky bude vycházet z rozvíjejících se zemí; více než dvě třetiny nárůstu poptávky mezi roky 2015 a 2040 bude právě z těchto zemí mimo OECD (především z Asie a Afriky). Naopak podíl vyspělých zemí na celkové poptávce se bude snižovat.

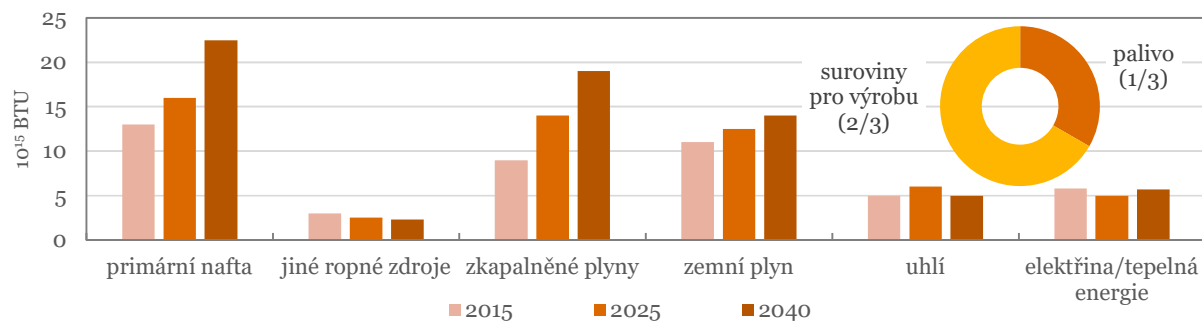
*Ze sektorového hlediska poptávka poroste zejména v odvětvích dopravy, průmyslu a produkce elektrické energie.* V průmyslové výrobě bude v roce 2040 podíl spotřebovaných surovin podobný současnému; přibližně jednou třetinou budou zastoupeny ropa, zemní plyn a uhlí, necelých 5 % dosáhne využití biomasy. Značná část růstu surovinové industriální poptávky bude vycházet z chemického průmyslu; přibližně 60 % přitom pokryjí primární nafta a zkapalněné plyny, které se stanou také surovinami s nejvyšší intenzitou růstu.<sup>288</sup>

<sup>286</sup> ExxonMobil: 2017 Outlook for Energy: A View to 2040

<sup>287</sup> ExxonMobil: 2017 Outlook for Energy: A View to 2040

<sup>288</sup> ExxonMobil: 2017 Outlook for Energy: A View to 2040

Graf 22 Poptávka po surovinách v chemickém průmyslu v letech 2015 až 2040<sup>289</sup>

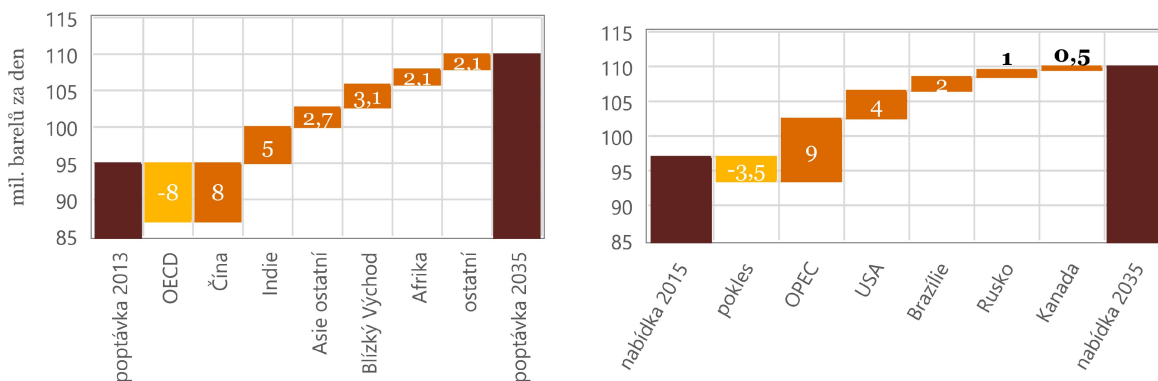


### 7.3.1 Ropa

**Ropa zůstane nejvyužívanějším energetickým zdrojem;** v roce 2040 uspokojí přibližně třetinu světové poptávky. *Spotřeba bude nadále řízena primárně využitím pro pohon v dopravě a jako surovina pro chemický průmysl.* Na druhé straně se sníží zastoupení ropy mezi palivy využívanými pro průmyslovou výrobu. Přestože zůstane ropa nejvyužívanější surovinou, **intenzita růstu spotřeby** (do roku 2035 přibližný roční růst o 0,7 %) **bude patřit k nejnižším** z analyzovaných energetických a surovinových zdrojů. Tento trend souvisí se změnami surovin využívaných petrochemickými podniky a možnostmi substituce surovinami z jiných či nekonvenčních zdrojů (např. jílovité břidlice, kapalný zemní plyn, ropné písky). K rozšiřujícímu se uplatnění rozmanitých typů surovin přispívá zejména technologický rozvoj umožňující těžbu surovin z dosud nevyužívaných zdrojových míst, ale také technologie pro samotnou produkci finálních výrobků (např. výroba olefinů z uhlí či metanolu) nebo technologie vedoucí k vyšší efektivitě spotřebovaných surovin. Další faktor představuje rostoucí důraz na environmentální aspekty vedoucí k využívání obnovitelných zdrojů (např. biopaliv) či významnější elektrifikaci ekonomiky.<sup>290</sup>

Postupně se budou **měnit také regionální vzorce poptávky.** Značná část nárůstu odbytu bude vycházet ze zemí mimo vyspělé země OECD z důvodu rostoucí úrovně ekonomického rozvoje, konkurence alternativních paliv a surovin (zejména zemního plynu a nefosilních paliv) ve vyspělých zemích a díky uplatnění politik směřem k vyšší udržitelnosti a environmentální ochraně. Významná část produkce bude poháněna rostoucí čínskou poptávkou, ve vyspělých zemích bude naopak klesat (viz obrázek 9).<sup>291</sup> Průměrně poroste poptávka v rozvíjejících se zemích ročním tempem 0,4-2,3 % do roku 2030, naopak v rozvinutých státech bude o 0,2-2,3 % ročně klesat v závislosti na konkrétních scénářích vývoje (viz obrázek 9 níže).<sup>292</sup>

Graf 23 Výhled poptávky a nabídky ropy do roku 2035 podle regionů (mil. barelů za den)



<sup>289</sup> ExxonMobil: 2017 Outlook for Energy: A View to 2040

<sup>290</sup> BP Energy Outlook 2017 edition

<sup>291</sup> BP Energy Outlook 2017 edition

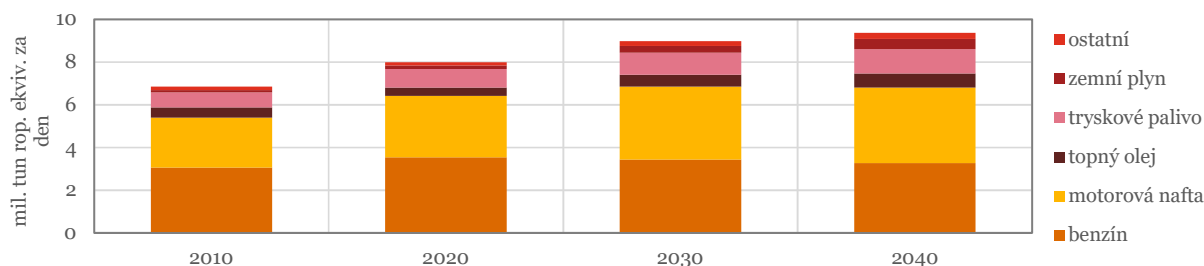
<sup>292</sup> Statoil: Energy Perspectives 2017 – Long-term macro and market outlook

Nárůst poptávky uspokojí zejména nabídka ze zemí s nízkými cenami surovin využívající rozsáhlé zásoby ropy a nízké náklady na její získání (země Blízkého východu, USA, Rusko). Přes dvě třetiny růstu světové produkce bude vycházet ze zemí OPEC, u nichž se očekává zvýšení produkce na 48 milionů barelů za den v roce 2035 (dnes přibližně 39 mil. barelů za den).<sup>293</sup>

*Uvedené trendy snižují konkurenceschopnost evropského chemického průmyslu a to zejména v sektoru základní petrochemie využívající právě ropy, a to navzdory celosvětovým klesajícím cenám suroviny.* Neevropské regiony totiž disponují konkurenční výhodou v oblasti výrobních nákladů (např. nižší ceny pracovních sil), v možnostech uplatnění technologií pro využití surovin z alternativních zdrojů a potenciálu nahrazení ropy jinými typy surovin.<sup>294</sup>

**Paliva pro dopravu** budou tvořit většinu celkového růstu poptávky po ropě, v roce 2035 dosáhne dvou třetin veškeré poptávané ropy. Také v tomto sektoru se nicméně očekává snižování intenzity růstu v souvislosti s postupným zlepšením efektivity využití a nahrazením tradičních paliv neropnými.<sup>295</sup> Přesto *ropné produkty budou výhledově pokrývat naprostou většinu palivové spotřeby* a to díky stále relativně snadné dostupnosti, nízkým cenám a vysoké energetické účinnosti ve srovnání s jinými druhy paliv (viz obrázek 10).<sup>296</sup>

Graf 24 Spotřeba paliv v dopravě podle druhu použitého paliva (mil. barelů ropného ekvivalentu za den)<sup>297</sup>



Struktura paliv využívaných v dopravě (viz obrázek 12 výše) se v následujících přibližně 30 letech příliš nezmění; nadále **bude nejvyužívanější benzín s motorovou naftou**. Navzdory celkovému přibližně čtvrtinovému navýšení poptávky po palivech v dopravě do roku 2040, bude spotřeba benzínu stabilní s očekávaným ročním růstem 2,4 % do roku 2020 a růstem přibližně 1,2 % do roku 2040.<sup>298</sup> Klesající spotřebu ve vyspělých zemích bude vyrovnávat neustále se zvyšující poptávka rozvíjejících se zemí (Afrika, Asie, Latinská Amerika), kterou v budoucnu pravděpodobně neuspokojí domácí nabídka, tudíž se očekává nárůst dovozu ze severní Ameriky, Blízkého východu či Evropy.<sup>299</sup> *Nejvýznamnějším trhem pro benzín i motorovou naftu se stane Čína.*<sup>300</sup> Celková spotřeba motorové nafty přitom ve srovnání s benzínem vzroste významněji o přibližně třetinu do roku 2040 (na 24 milionů barelů za den) a to zejména díky nákladní a námořní dopravě. Významnější rozvoj poptávky bude brzdit zlepšující se efektivita využitých paliv a přechod na alternativní paliva. V této souvislosti je zapotřebí zmínit také změnu struktury paliv využitých pro pohon osobních automobilů, zejména rostoucí podíl vozidel na hybridní pohon.<sup>301</sup>

### 7.3.2 Zemní plyn

**Ve srovnání s ropou patří zemní plyn k surovinám s nejintenzivnějším růstem využití;** za poslední dvě desetiletí produkce vzrostla přibližně o 42 %.<sup>302</sup> V současnosti je třetí nejpoužívanější energetickou surovinou se čtvrtinovým podílem na globální produkci.<sup>303</sup> Výhledově se pak poptávka dále zvýší; s ročním

<sup>293</sup> BP Energy Outlook 2017 edition

<sup>294</sup> Accenture (2016): Reigniting growth in European chemicals: Sustainability and collaboration

<sup>295</sup> BP Energy Outlook 2017 edition

<sup>296</sup> ExxonMobil: 2017 Outlook for Energy: A View to 2040

<sup>297</sup> ExxonMobil: 2017 Outlook for Energy: A View to 2040

<sup>298</sup> ExxonMobil: 2017 Outlook for Energy: A View to 2040

<sup>299</sup> Stratass Advisors (2016): Global Refining Outlook 2016-2035

<sup>300</sup> IEA (2015): World Energy Outlook 2015

<sup>301</sup> IEA (2015): World Energy Outlook 2015

<sup>302</sup> BP Energy Outlook 2017 edition

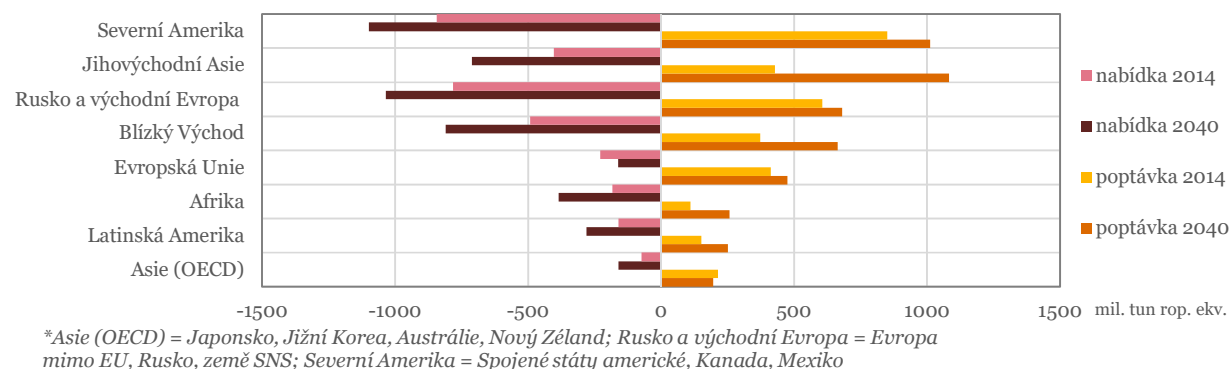
<sup>303</sup> World Energy Council: World Energy Resources – Natural Gas 2016

tempem růstu přibližně 1,6 % vzroste do roku 2035 o více než polovinu současného stavu.<sup>304</sup> V roce 2040, pak bude tvořit 40 % celkové poptávky po energetických a surovinových zdrojích.<sup>305</sup>

*Dynamiku trhu přitom bude pohánět zejména poptávka po elektrifikaci, obchod s LNG (viz dále), nové metody využití nekonvenčních zásob, politická podpora využití zemního plynu na národní úrovni, rostoucí asijská poptávka a internacionalizace globálního obchodu.*<sup>306</sup> Právě využití plynu z nekonvenčních zdrojů významně přispívá k nárůstu produkce; dvě třetiny růstu produkce zemního plynu bude pocházet z jílovitých břidlic (s ročním růstem 5,2 %) a do roku 2035 dosáhne čtvrtiny veškeré plynné produkce.<sup>307</sup>

Z hlediska sektorů využívající zemní plyn tvoří nejvýznamnější zastoupení, každý přibližně po třetině, průmyslová odvětví (včetně chemického průmyslu) a využití zemního plynu jako přímého zdroje energie. Podíl těchto odvětví na celkové spotřebě se do roku 2035 výrazněji nezmění. Významně však vzroste podíl dopravního sektoru, nicméně v roce 2035 bude stále tvořit přibližně 5 % světové spotřeby zemního plynu.<sup>308</sup>

Graf 25 Globální spotřeba a nabídka zemního plynu v letech 2014 až 2040<sup>309</sup>



Regionálně dosahuje produkce v současnosti nejvyšších hodnot v severní Americe díky zásobám břidlicového plynu a snahám o přechod na nízkouhlíkovou ekonomiku, který je charakteristický pro většinu vyspělých zemí. Výrazné rozvinutí poptávky se do budoucna očekává zejména v Asii (45 % růstu globální poptávky do roku 2040). Vysoký podíl objemu zemního plynu přitom bude dovážen, čímž Asie spolu s Evropou pokryje 90 % světového importu v roce 2040. Stálý pokračující růst poptávky i nabídky lze očekávat také na Blízkém východě, poroste také poptávka v Latinské Americe či v Africe. Naopak v Evropě bude růst poptávky ve srovnání s jinými makroregiony spíše stagnovat i v souvislosti s očekávanou prohlubující se závislostí na dovozu.<sup>310 311</sup> V návaznosti na proměny globální spotřeby se budou vyvíjet také jednotlivé sektory; nejvýraznější nárůst lze očekávat v rozvíjejících se zemích mimo OECD především v průmyslovém využití včetně chemického průmyslu. **Absolutně naroste nejvíce spotřeba v Číně, zejména díky poptávce petrochemického průmyslu a restrukturalizaci ekonomiky směrem k pozastavení využívání uhlí.**<sup>312</sup>

<sup>304</sup> BP Energy Outlook 2017 edition

<sup>305</sup> ExxonMobil: 2017 Outlook for Energy: A View to 2040

<sup>306</sup> IEA (2014): Global Natural Gas Markets Overview

<sup>307</sup> BP Energy Outlook 2017 edition

<sup>308</sup> BP Energy Outlook 2017 edition

<sup>309</sup> World Energy Council: World Energy Resources – Natural Gas 2016

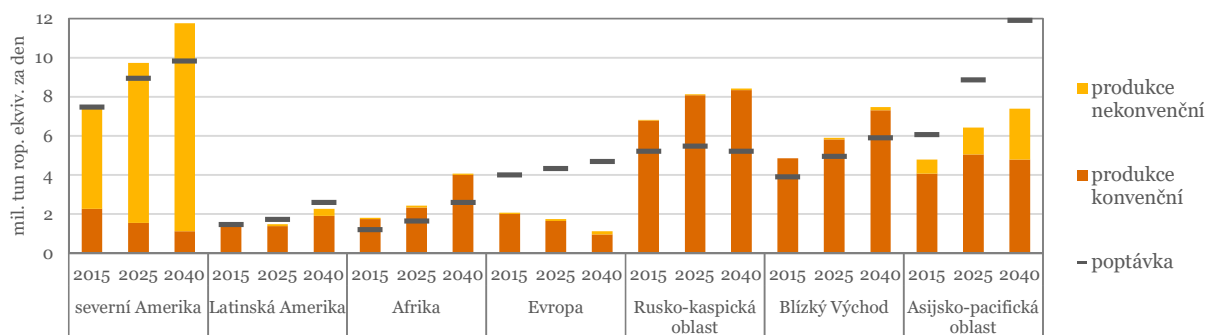
<sup>310</sup> ExxonMobil: 2017 Outlook for Energy: A View to 2040

<sup>311</sup> BP Energy Outlook 2017 edition

<sup>312</sup> IEA (2015): World Energy Outlook 2015



Graf 26 Výhled produkce zemního plynu ve světových regionech v letech 2015 až 2040<sup>313</sup>



Budoucí využití zemního plynu bude spjaté s **rozvinutím možností transportu plynu** zejména ve formě tzv. LNG neboli zkapalněného zemního plynu. V současnosti je využití zemního plynu a jeho ceny významně regionálně podmíněno (až 70 % produkce spotřebováno v téže zemi) z důvodu přepravy fixované na potrubní transport a doposud plně nerozvinutou infrastrukturu zaručující bezpečnou přepravu na větší vzdálenosti ve formě LNG.<sup>314</sup> *Právě díky přepravě LNG lze do budoucna očekávat významnější propojení světových trhů.*<sup>315</sup> Přesto bude meziregionální obchod tvořit v roce 2040 jen pětinu obchodovatelného zemního plynu, většina bude probíhat stále v rámci regionů samotných.<sup>316</sup> Zintenzivňující se využití světových zásob (zejména břidlicového) zemního plynu a zlepšující se možnosti přepravy mohou významně ovlivnit jak ceny plynu, tak pokles ve využití jiných zdrojů fosilních surovin (ropa, uhlí).<sup>317</sup> Přesný rozsah budoucího využití, především nekonvenčních zdrojů zemního plynu, zatím není zřejmý v Číně. Případné rozvinutí čínské produkce by následně mohlo významně ovlivnit a proměnit vzorce mezinárodního obchodu.<sup>318</sup>

*Využití zemního plynu jako palivového zdroje bude probíhat zejména ve formě zmiňovaného LNG.* Obchod s tímto typem zemního plynu tak do roku 2040 poroste sedmkrát rychleji než obchod s plynem přepravovaným tradičním potrubím<sup>319</sup> a pokryje polovinu trhu se zemním plynem (třetina v roce 2015).<sup>320</sup> Spolu s ropnými palivami z nekonvenčních zdrojů pak zkapalněné plyny do roku 2040 vytvoří čtvrtinu globální produkce kapalných paliv.<sup>321</sup>

Hlavní regionem pro import LNG bude stejně jako v současnosti Asie (75 % současného světového dovozu LNG).<sup>322</sup> Nicméně zatímco v současnosti jsou nejvýznamnější dovozci v regionu vyspělé Japonsko a Jižní Korea (52 % globálního trhu v roce 2012), v budoucnu se bude obchod přesouvat zejména do asijských zemí mimo uskupení OECD.<sup>323</sup> V Číně bude v roce 2035 polovina importovaného zemního plynu právě LNG, v Evropě to budou dvě třetiny (celkově se zde podíl importu zvýší na 80 % spotřebovaného zemního plynu).<sup>324</sup> Export vzroste zejména z USA, Kanady, Austrálie a východní Afriky.<sup>325</sup> Kromě využití pro energii se počítá s využitím LNG zejména jako paliva v dopravě (automobilové, námořní apod.), jako alternativy k tradičním ropným palivům.<sup>326</sup>

<sup>313</sup> ExxonMobil: 2017 Outlook for Energy: A View to 2040

<sup>314</sup> IEA (2014): Global Natural Gas Markets Overview

<sup>315</sup> BP Energy Outlook 2017 edition

<sup>316</sup> IEA (2015): World Energy Outlook 2015

<sup>317</sup> ATKEARNEY: CHEMICAL INDUSTRY VISION 2030: A EUROPEAN PERSPECTIVE

<sup>318</sup> IEA (2015): World Energy Outlook 2015

<sup>319</sup> BP Energy Outlook 2017 edition

<sup>320</sup> Statoil: Energy Perspectives 2017 – Long-term macro and market outlook

<sup>321</sup> ExxonMobil: 2017 Outlook for Energy: A View to 2040

<sup>322</sup> World Energy Council: World Energy Resources – Natural Gas 2016

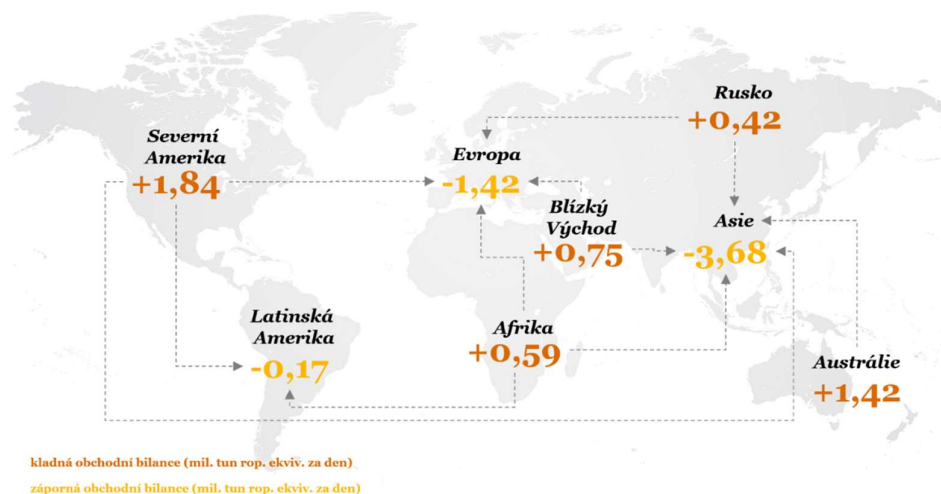
<sup>323</sup> IEA (2014): Global Natural Gas Markets Overview

<sup>324</sup> BP Energy Outlook 2017 edition

<sup>325</sup> ExxonMobil: 2017 Outlook for Energy: A View to 2040

<sup>326</sup> Shell LNG Outlook 2017

Obrázek 21: Obchodní bilance makroregionů v obchodu s LNG v roce 2035 (mld. stop krychlových za den)<sup>327</sup>

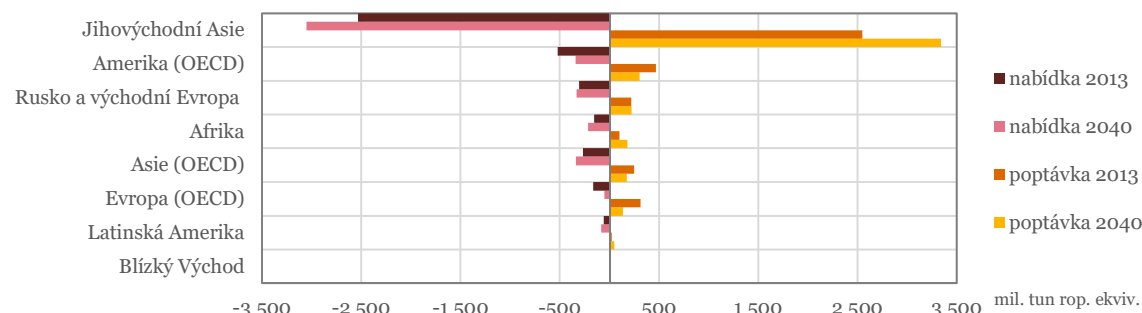


Kromě LNG lze zemní plyn využít jako palivo ve formě CNG (stlačený zemní plyn). Také u tohoto typu paliva se očekává nárůst produkce zejména pro dopravu; v roce 2040 by přibližně 9 % všech vozidel v Evropě mělo být poháněno právě CNG.<sup>328</sup> Spolu s LNG však stále budou pokrývat jen 5 % spotřeby energie pro dopravu, zejména z důvodu náročnosti rozmístění doplňovací infrastruktury.<sup>329</sup>

### 7.3.3 Uhlí

Uhlí patří v současnosti k hlavním využívaným fosilním surovinám. *Ve srovnání s ostatními energetickými zdroji se však do budoucna očekává snížení ročního tempa růstu spotřeby* ze současných 2.7 % na 0.2 %. Přestože globální poptávka zůstane spíše vyrovnaná, stále bude tvořit třetinu energetické produkce v roce 2040. Stabilizaci tempa růstu lze přičítat postupnému snižování čínské poptávky z důvodu očekávaného využití nových energetických zdrojů v návaznosti na restrukturalizaci čínské ekonomiky.

Graf 27 Nabídka a poptávka po uhlí ve světových regionech v letech 2013 a 2040<sup>330</sup>



\*Asie (OECD) = Japonsko, Jižní Korea, Austrálie, Nový Zéland; Rusko a východní Evropa = Evropa mimo OECD, Rusko, země SNS; Amerika (OECD) = Spojené státy americké, Kanada,

<sup>327</sup> BP Energy Outlook 2017 edition

<sup>328</sup> MPO (2015): Národní akční plán čisté mobility

<sup>329</sup> IEA (2015): World Energy Outlook 2015

<sup>330</sup> IEA (2015): World Energy Outlook 2015

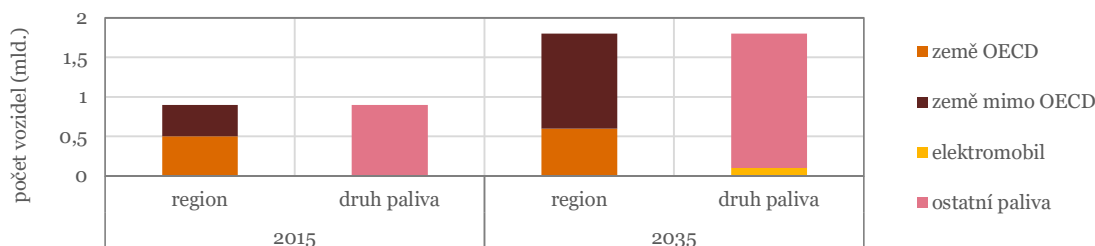
**Globální spotřeba je regionálně nerovnoměrně distribuována;** například v roce 2015 tvořilo uhlí 12 % energetické spotřeby v Evropě, oproti 73 % v Číně. Navzdory klesajícímu podílu na čínských spotřebovaných surovinách, bude uhlí stále tvořit 45 % spotřeby v roce 2035 (oproti současným dvěma třetinám). *Regionem s nejvyšším růstem se stane Indie*, jejíž podíl na globální spotřebě se do roku 2035 zdvojnásobí na 20 %. Na druhou stranu již v současnosti nízký podíl zemí OECD bude nadále klesat; do roku 2035 se sníží o 40 % na úkor růstu podílu obnovitelných zdrojů a zemního plynu.<sup>331 332</sup>

Obdobný vývoj ve spotřebě uhlí je viditelný při hodnocení pouze průmyslové výroby; většinu spotřebovávají rozvíjející se země mimo OECD (85 %). Podíl těchto zemí se pravděpodobně dále zvýší, díky čtyřnásobnému nárůstu spotřeby v Indii do roku 2040 (třetina globálně spotřebovaného uhlí pro průmysl v roce 2040). Podíl Číny naopak klesne ze současných 60 % na čtyři desetiny světové produkce, díky zmiňované restrukturalizaci a terciarizaci ekonomiky. Na druhou stranu lze v Číně očekávat rozmach ve využití uhlí pro produkci olefinů, které bude umožněno pravděpodobným zavedením inovativních technologií (coal-to-olefins). Budoucí využití této technologie však závisí na konkurenčních cenách ropy a politikách, počítajících s vyšší udržitelností čínské ekonomiky.<sup>333</sup>

### 7.3.4 Elektrická energie

Zvyšující se spotřeba energie povede k nárůstu poptávky po elektrické energii. Do roku 2040 vzroste spotřeba o 60 % oproti současnému stavu, celkem se na přírůstku poptávky po energii bude podílet přibližně 55 %. *Přestože odbyt elektrické energie bude kontinuálně narůstat, bude docházet ke stále výraznější diverzifikaci energetických surovin směrem k významnějšímu uplatnění zemního plynu, energie z jadra a také obnovitelných zdrojů energie v souvislosti s přechodem na nízkouhlíkovou ekonomiku.*<sup>334</sup> Nejintenzivnější růst (přírůstek o 40 %) poptávky po energii lze do roku 2040 očekávat v průmyslovém sektoru; značná část tohoto přírůstku bude právě díky výraznější elektrifikaci odvětví, spolu s využitím zemního plynu zejména na úkor uhlí. Podle některých vývojových scénářů vzroste spotřeba elektřiny v průmyslu o dvě třetiny současného stavu.<sup>335</sup> Kromě tradičních oblastí (průmyslová odvětví, domácnosti apod.) se významnější využití elektrické energie očekává zejména v dopravě. Spotřeba elektrické energie v tomto sektoru by se měla více než zdvojnásobit díky elektromobilitě, podpořené technologickým pokrokem. Dopravní sektor však stále bude tvořit jen přibližně 2 % globální poptávky po elektrické energii.<sup>336</sup>

Graf 28 Globální podíl elektrovozidel v dopravě v letech 2015 až 2035<sup>337</sup>



**Elektromobilita získává globálně stále významnější postavení;** v roce 2016 byly ve světě celkem dva miliony vozidel na elektrický pohon, což představuje nárůst o 58 % proti přechozímu roku. Stěžejními trhy současnosti jsou USA a Čína. V budoucnu se tento trend bude posilovat; do roku 2030 tak bude přibližně pětina všech nových vozidel poháněna elektrickou energií, k tomu významně naroste podíl automobilů na hybridní pohon.<sup>338</sup> *Nejvyužívanějšími palivy nicméně zůstanou ropné pohonné hmoty* (asi tři čtvrtiny paliv v dopravě v roce 2040) v čele s benzínem.<sup>339</sup>

<sup>331</sup> IEA (2016): Coal Market Outlook

<sup>332</sup> BP Energy Outlook 2017 edition

<sup>333</sup> IEA (2015): World Energy Outlook 2015

<sup>334</sup> ExxonMobil: 2017 Outlook for Energy: A View to 2040

<sup>335</sup> IEA (2015): World Energy Outlook 2015

<sup>336</sup> ExxonMobil: 2017 Outlook for Energy: A View to 2040

<sup>337</sup> BP Energy Outlook 2017 edition

<sup>338</sup> Deloitte (2017): Chemie 4.0 – Wachstum durch Innovation in einer Welt im Umbruch

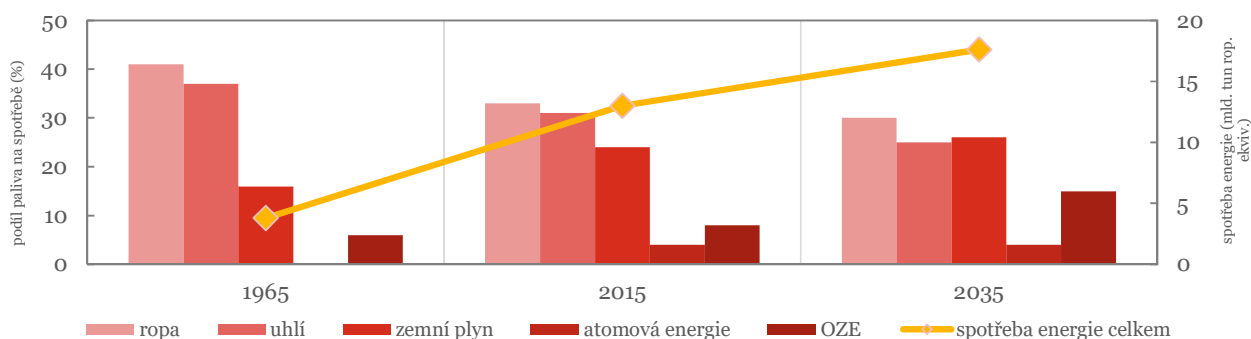
<sup>339</sup> ExxonMobil: 2017 Outlook for Energy: A View to 2040

Absolutně by počet elektromobilů měl do roku 2040 narůst na 280 milionů kusů. Za nejdynamičtější trh lze považovat Čínu, která počítá s plánem každého čtvrtého vozu poháněného elektřinou v uvedeném roce.<sup>340</sup> *Konkrétní rozvoj elektromobility lze nicméně obtížně odhadnout z důvodu nejistoty ohledně regulace tradičních fosilních paliv, vývoji cen bateriových článků, druhu a rozsahu vládních podpor elektromobility, technologického pokroku, zavádějícím elektromotory do běžných osobních vozidel a v neposlední řadě také ohledně nejistoty vývoje spotřebních preferencí zákazníků.*<sup>341</sup>

### 7.3.5 Biomasa a biopaliva

Celková struktura globálně spotřebovaných paliv se v nadcházejících desetiletích promění směrem k významnějšímu využití obnovitelných zdrojů. **Do roku 2035 budou obnovitelné zdroje energie tvořit desetinu celkové spotřeby (v současnosti přibližně 3 %)**, dominantními zdroji energie však budou stále ropa, zemní plyn a uhlí. Navzdory stále spíše nižšímu podílu na celkové energetické spotřebě, bude poměrně významný nárůst podílu obnovitelných zdrojů na přírůstku poptávky po energiích (18 % růstu do roku 2030), což učiní z tohoto typu pohonných hmot nejrychleji rostoucí palivový zdroj. Hlavním regionem spotřeby obnovitelných zdrojů bude Evropa (40 % světové spotřeby v roce 2035), nicméně nejvýznamnějším růstovým regionem se stane Čína (36 % celkového růstu spotřeby energie z OZE).<sup>342</sup>

Graf 29 Spotřeba energie podle druhu využitého paliva v letech 1965 až 2035 (mld. tun ropného ekvivalentu)<sup>343</sup>



**Biomasa představuje jeden z nejvýznamnějších obnovitelných zdrojů energie.** Výhledově globální spotřeba biomasy poroste, do roku 2030 by podle některých scénářů mohla pokrýt až 60 % spotřeby OZE. Podle studie IRENA (Mezinárodní agentura pro obnovitelnou energii) bude roční intenzita růstu 1,9 % do roku 2030.<sup>344</sup> Nicméně ve srovnání s jinými zdroji energie nebude nárůst tak výrazný. Proto lze očekávat mírný pokles podílu biomasy na spotřebované energii ze současné přibližně desetin na 8 % spotřebované energie v roce 2040.<sup>345</sup>

*Biomasa disponuje širokým uplatněním od využití jako krmiva pro domácí zvířata, přes tepelný a energetický zdroj, po zdroj materiálu a surovin. Uvedené možnosti použití si navzájem konkurují, čímž může docházet k omezení dostupnosti biomasy v některých sektorech, společně s konkurencí jiných způsobů využití půdního fondu.* Na druhou stranu lze s vysokou mírou pravděpodobnosti očekávat pokračování, již v současnosti probíhajících, změn ve využití biomasy; snaha omezit primární spalování biomasy (dřevo, organické zbytky apod. zejména v rozvíjejících se zemích) a naopak podpořit environmentálně šetrné využití biomasy jako energetického a surovinového zdroje.<sup>346</sup>

<sup>340</sup> IEA (2017): World Energy Outlook 2017

<sup>341</sup> BP Energy Outlook 2017 edition

<sup>342</sup> BP Energy Outlook 2017 edition

<sup>343</sup> BP Energy Outlook 2017 edition

<sup>344</sup> IRENA (2014): REmap 2030: A Renewable Energy Roadmap

<sup>345</sup> ExxonMobil: 2017 Outlook for Energy: A View to 2040

<sup>346</sup> Statoil: Energy Perspectives 2017 – Long-term macro and market outlook

**Většina biomasy se v současnosti využívá pro výrobu tepelné a elektrické energie pro domácí spotřebu a provoz rezidenčních a komerčních budov.** Tento sektor zůstane nejvýraznějším odběratelem biomasy také v následujících desetiletích (přibližně dvě třetiny poptávky do roku 2040) spolu s přírůstkem biopaliv (viz dále). Přesto se podíl tohoto sektoru mírně sníží zejména v souvislosti s využitím nových energetických zdrojů v rozvíjejících se zemích. Naopak se mírně navýší absolutní i relativní množství biomasy využitá v průmyslu (přibližně čtvrtina spotřebované biomasy v roce 2040)<sup>347</sup>, přičemž desetina konečné spotřeby biomasy v průmyslu bude využita jako surovinový zdroj.<sup>348</sup> Biomasa se v budoucnu může uplatnit například jako alternativní surovina namísto ropy; v současné době probíhá výzkum B2C (Biomass-To-Chemical).<sup>349</sup> **Konkrétní sektorové využití biomasy se nicméně bude odvíjet od demografického vývoje, stravovacích návyků a potřeb budoucích generací, vývoje zemědělství a klimatických změn či dostupnosti vodní zdrojů.**<sup>350</sup>

Tabulka 38 Globální poptávka po biomase v letech 2015 a 2040<sup>351</sup>

region	poptávka po primárních zdrojích energie (10 <sup>15</sup> BTU)		poptávka po biomase (10 <sup>15</sup> BTU)		Podíl regionu na globální poptávce po biomase (%)		Podíl biomasy na poptávce po primárních zdrojích energie (%)	
	2015	2040	2015	2040	2015	2040	2015	2040
Afrika	34	60	15	20	28	36	45	34
Asie	234	322	24	22	45	39	10	7
Evropa	76	70	6	6	11	11	7	8
Latinská Amerika	29	41	5	5	10	9	16	11
Blízký východ	35	49	0	0	0	0	0	0
Severní Amerika	113	115	3	3	6	5	3	3
Rusko-kaspická oblast	43	43	0	0	0	0	1	1
<b>celkem</b>	<b>564</b>	<b>700</b>	<b>53</b>	<b>56</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	-	-

Nejvyšší podíl světově spotřebované biomasy je využit v Asii a Africe, zatímco podíl Latinské Ameriky a Evropy dosahuje přibližně jedné desetiny. Vysoký podíl rozvíjejících se zemí však zapříčiňuje zejména tradiční použití přírodních surovin v domácnostech (spalování dříví apod.), spíše než inovativní a environmentálně šetrné metody využití biomasy. Do roku 2040 absolutně vzroste spotřeba zejména v Africe, avšak zastoupení biomasy mezi spotřebovanými energetickými zdroji se sníží z důvodu výrazného celkového přírůstku spotřebované energie (o 76 % do roku 2040 oproti stavu v roce 2015). V Asii lze očekávat spíše stabilní spotřebu biomasy, což spolu s rostoucí celkovou spotřebou energie zapříčiňuje také pokles podílu biomasy na celkovém množství spotřebované energie. Naopak v Evropě bude trend opačný; celková spotřeba biomasy bude stabilní až mírně rostoucí, jelikož však celková energetická spotřeba mírně klesne (asi o 8 % do roku 2040), vzroste zastoupení biomasy na spotřebovaných zdrojích.<sup>352</sup>

Mezi nejvýznamnější producenty bude v roce 2030 patřit Čína, USA, Indie, Brazílie a Indonésie, kteří pokryjí téměř dvě třetiny světové poptávky. V souvislosti se zvyšujícím se zájmem o biomasu se očekává také rozvinutí mezinárodního obchodu, který pokryje 20 až 40 % poptávky.<sup>353</sup> *Nejvyšší potenciál pro využití biomasy ve zpracovatelském průmyslu lze očekávat v Číně, která bude muset pro uspokojení poptávky biomasu importovat.* Na druhé straně africké a latinskoamerické země se stanou exportními zeměmi v důsledku využití přirozených zásob biomasy. Zároveň v těchto regionech vzroste důležitost využití této suroviny pro výrobu chemikálií a polymerů.<sup>354</sup>

<sup>347</sup> ExxonMobil: 2017 Outlook for Energy: A View to 2040

<sup>348</sup> IRENA (2014): Renewable Energy in Manufacturing: A technology roadmap for REmap 2030

<sup>349</sup> PhysOrg: Using waste biomass for the sustainable production of industrial chemicals <https://phys.org/news/2017-02-biomass-sustainable-production-industrial-chemicals.html>

<sup>350</sup> VCI: Biomass as a Resource for the Chemical Industry

<sup>351</sup> ExxonMobil: 2017 Outlook for Energy: A View to 2040

<sup>352</sup> ExxonMobil: 2017 Outlook for Energy: A View to 2040

<sup>353</sup> IRENA (2014): Global Bioenergy: Supply and demand projections - A working paper for REmap 2030

<sup>354</sup> IRENA (2014): Renewable Energy in Manufacturing: A technology roadmap for REmap 2030

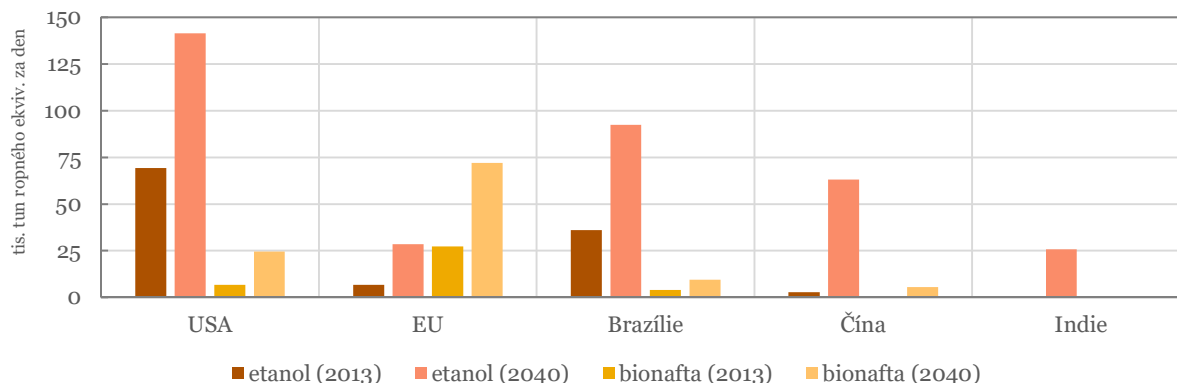
**Evropa patří k regionům s konstantně rostoucí spotřebou biomasy.** Mezi největší výrobce energie z biomasy patří Německo, Francie a Švédsko, ČR pak zaujímá 11. místo mezi zeměmi EU. Pro ilustraci, Německo vyprodukovalo v roce 2015 třikrát a spotřebovalo čtyřikrát více biomasy než ČR.<sup>355</sup> Vzhledem k přírodním podmínkám ČR (absence rychlých řek, pravidelného větru a celoročního slunečního záření) se biomasa stala nejvhodnějším obnovitelným zdrojem energie; více než 80 % energie vyprodukované z obnovitelných zdrojů pochází právě z biomasy nebo bioplynu. ČR přitom byla v minulosti exportérem biomasy, avšak v posledních letech v ČR roste potřeba importu některých složek biomasy, obzvláště štěrky a dřevěného odpadu. Státní energetická koncepce ČR z roku 2012 předpokládá konstantní nárůst podílu biomasy na primárních energetických zdrojích.<sup>356</sup>

Tabulka 39 Předpokládaný vývoj vybraných OZE na primárních energetických zdrojích (PJ)<sup>357</sup>

	2020	2025	2030	2035	2040
Bioplyn (PJ)	27,1	27,1	27,1	27,1	27,1
Biomasa (PJ)	99,3	116,7	131,7	146,7	161,7

**Biopaliva patří v současnosti k nejvyužívanějšímu druhu alternativních paliv. Očekává se u nich také nejintenzivnější navýšení spotřeby.** Celkově během nadcházejících dvou desetiletí pokryjí až třetinu přírůstku globální spotřeby kapalných paliv.<sup>358</sup> Do roku 2035 pak jejich zastoupení na spotřebě kapalných pohonných hmot dosáhne přibližně 15 %.<sup>359</sup> *Navýšení produkce biopaliv lze přitom chápat zejména jako důsledek politické podpory, zejména pak v sektoru pokročilých biopaliv, která jsou charakteristická vyšší environmentální udržitelností.* Intenzivní růst využití lze očekávat především v sektoru dopravy, kde se současné zastoupení biopaliv více než zdvojnásobí a dosáhne konečných 8 % v roce 2040. Konkrétní průběh intenzity navýšení se, ale bude odvíjet od vývoje cen ropy, jejichž nízké hodnoty mohou omezit podporu a zabrzdit potenciální využití biopaliv.<sup>360</sup>

Graf 30 Spotřeba biopaliv v dopravě v letech 2013 až 2040 ve vybraných zemích (mil. barelů ropného ekvivalentu)<sup>361</sup>



V roce 2030 bude většina (asi 68 %) produkce biopaliv (především bioetanol a bionafta) pocházet z USA a Brazílie.<sup>362</sup> Ve vyspělých zemích poroste spotřeba biopaliv průměrně o 1,3 % ročně v letech 2015 až 2040, v rozvíjejících se zemích mimo uskupení OECD pak bude intenzita růstu necelá 4 %.<sup>363</sup> Nejintenzivnější nárůst spotřeby lze ale očekávat v Asii (Čína, Indie), nicméně zde bude vývoj podmíněn budoucím vývojem cen

<sup>355</sup> <https://www.eurobserv-er.org/solid-biomass-barometer-2016/>

<sup>356</sup> MPO (2015): Obnovitelné zdroje energie v roce 2015 <https://www.mpo.cz/assets/cz/energetika/statistika/obnovitelne-zdroje-energie/2017/2/Obnovitelne-zdroje-energie2015.pdf> a Eagri: Akční plán pro biomasu v ČR na období 2012-2020 [http://eagri.cz/public/web/file/179051/APB\\_final\\_web.pdf](http://eagri.cz/public/web/file/179051/APB_final_web.pdf)

<sup>357</sup> Eagri: Akční plán pro biomasu v ČR na období 2012-2020 [http://eagri.cz/public/web/file/179051/APB\\_final\\_web.pdf](http://eagri.cz/public/web/file/179051/APB_final_web.pdf)

<sup>358</sup> BP Energy Outlook 2017 edition

<sup>359</sup> IRENA (2016): Innovation Outlook: Advanced Liquid Biofuels

<sup>360</sup> IEA (2015): World Energy Outlook 2015

<sup>361</sup> IEA (2015): World Energy Outlook 2015

<sup>362</sup> BP Energy Outlook 2017 edition

<sup>363</sup> ExxonMobil: 2017 Outlook for Energy: A View to 2040

palmového oleje vůči cenám ropy.<sup>364</sup> Konkrétně v Číně by mohla spotřeba vzrůst na desetinásobek do roku 2040, zejména v důsledku využití míchaných paliv v dopravě. V EU lze očekávat nárůst podílu biopaliv ze současných 5 % na 16 % spotřebované energie v dopravě v roce 2040, zejména v souvislosti s nařízením EU stanovující deseti procentní podíl obnovitelných zdrojů na palivech v dopravě do roku 2020.<sup>365</sup>

### 7.3.6 Shrnutí

V následujících desetiletích poroste globální spotřeba surovin jak z hlediska poptávky po energii a pohonných hmotách (včetně fosilních paliv), tak z hlediska spotřeby surovin pro výrobu finálních produktů. Navzdory tomuto růstu se **neočekává významnější surovinový nedostatek ani radikální proměna struktury využívaných surovin**. Rostoucí poptávku totiž bude možné uspokojit stálou dostupností poměrně značných zásob tradičních surovin a zároveň dojde k rozvoji nových technologií a metod rozšiřující možnosti využití dosud nepoužívaných surovin z nekonvenčních a obnovitelných zdrojů. Potenciální nedostatek zbrzdí také vývoj nových nástrojů pro efektivnější využití energie a materiálu ze stávajících zdrojů.

V kontextu možností využití nekonvenčních surovin (břidlicový plyn, ropné písky apod.) z určitých regionů, nárůstu životní úrovně a rostoucí poptávky v rozvíjejících se zemích a v kontextu rozdílných environmentálních a politických faktorů, ovlivňujících využití surovin a chemickou produkci, budou změny v poptávce, produkci a spotřebě surovin souviset s nastavením výše zmíněných podmínek v jednotlivých zemích a regionech.

**Chemický průmysl a konkurenceschopnost jednotlivých společností budou pravděpodobně ovlivněny zejména lokalizací surovin (nabídka), růstem spotřeby (poptávka) a technologickým rozvojem v konkrétních regionech.**

Nejvyužívanějším surovinovým zdrojem chemického průmyslu bude stále ropa, ale intenzita růstu spotřeby se sníží ve srovnání s jinými druhy surovin, a to zejména v důsledku širších možností substituce surovinami z jiných zdrojů a rostoucími tlaky na ochranu životního prostředí. Tento vývoj může poznamenat zejména sektor základní petrochemie vyspělých zemí. **Stále významnější roli v surovinovém mixu bude sehrávat zemní plyn** z důvodu vyšší šetrnosti k životnímu prostředí, levným a rozšiřujícím se zásobám z nekonvenčních zdrojů, rostoucí asijské poptávky a rozvinutím mezinárodního obchodu v souvislosti se zjednodušením přepravy ve formě LNG. **Evropa bude nadále dominovat a posilovat svou roli v propagaci využití energie a surovin z obnovitelných zdrojů.**

Uvedené trendy mohou mít pro chemický průmysl rozmanité důsledky. Rozšíření tradičních surovin o nekonvenční zdroje může přispět k zostření konkurence mezi dodavateli surovin a k následnému poklesu cen surovin pro konečné odběratele. Spolu s technologickým pokrokem, rozšiřující možnosti přepravy a zlepšující efektivitu využití surovin, může dojít ke zjednodušení dostupnosti surovin pro chemické společnosti a následnému zvýšení zisků. Na druhou stranu, v souvislosti s novými zdroji surovin a značným technologickým transferem a pokrokem i v rozvíjejících se zemích, může docházet k relokací výroby či vzniku nových firemních závodů v blízkosti surovinových zdrojů. Ve výsledku se může zostřovat konkurence pro ty firmy evropského chemického průmyslu, zpracovávající a vyrábějící běžné produkty či látky z tradičních zdrojů.

**Chemický průmysl vyspělých zemí ovlivní rostoucí tlaky na ochranu životního prostředí, relativně slábnoucí domácí spotřeba ve srovnání s jinými světovými regiony, a proměny struktury poptávky směrem k zintenzivnění využití obnovitelných zdrojů energie, které usnadňuje pokračující technologický pokrok zaručující zároveň vyšší efektivitu jejich využití. Právě specializace na využití dosud plně nevyužívaných obnovitelných zdrojů surovin (např. elektrina, biomasa) představuje potenciál pro evropský chemický průmysl, k němuž je však zapotřebí implementace inovativních výrobních technologií.**

<sup>364</sup> Stratias Advisors (2015): Global Biofuels Outlook to 2025: Selected Findings

<sup>365</sup> IEA (2015): World Energy Outlook 2015

# 8 Doporučení

V rámci této kapitoly uvádíme hlavní postřehy, shrnutí a doporučení k několika oblastem, které byly nadefinovány v rámci zadávací dokumentace. Jedná se o oblasti výzkumu a vývoje, technologií a inovací, lidských zdrojů a vzdělávání a přesahů chemie do dalších průmyslových oborů/segmentů. Doporučení jsme strukturovali buď ve formě výtčtu oblastí, na které by se měly chemické společnosti zaměřit, konkrétních příkladů nebo ve formě rámcových doporučení. Tam, kde to bylo možné, jsme se snažili do kontextu zasadit i podmínky/stav dané problematiky v rámci Ústeckého kraje. K posouzení stavu v Ústeckém kraji jsme využili informace, které jsme získali z rozhovorů se zástupci několika chemických společností.<sup>366</sup>

## 8.1 Výzkum a vývoj

**Chemie je jedním z oborů, kde dochází ke kontinuálnímu rozvoji nejvýznamnějších nových výzkumů.** Dle studie společnosti Thomas Reuters je chemický průmysl klíčem k budoucnosti světa.<sup>367</sup>

Úspěšný výzkum a vývoj (dále jen „V&V“) v chemickém průmyslu vyžaduje intenzivní snahu a významné investice/náklady. Doba od zahájení projektu, po reálné uvedení produktu na trh obvykle představuje řadu let (může být v rozmezí 2-19 let) a na každý úspěšný projekt případnou desítky neúspěchů.<sup>368</sup> Na obrázku níže uvádíme příklady oblastí zaměření V&V a technologický vývoj, které zažívají významné šíření.

*Obrázek 22 Oblasti zaměření V&V, které zažívají významnou komerční aplikaci*

- **Nanotechnologie**
- **Metalocenové (organokovové) katalyzátory**
- **Konverzační technologie**
- **Přímá oxidace alkanů**
- **Prvky vzácných kovů (technologie a aplikace)**
- **Práškové laky, povlaky vytvrzené radiací a povlaky na bázi vody**
- **Zlepšení energetické účinnosti**
- **Nové technologie čištění za využití rozpouštědel**
- **3D tisk**
- **Bioproceny a biokatalyzátory**
- **Produktivita hydraulického štěpení**
- **Nové/vylepšené materiály pro aplikace ve stavebnictví**
- **Pokročilé materiály pro vysoce výkonné aplikace (keramika)**
- **Chemikálie a materiály pro mikroelektroniku (materiály pro lithiové baterie)**

Z analýzy dostupných informací vyplývá, že *tradiční výzkumné přístupy se budou v rámci chemického průmyslu postupně měnit*. Změna vyplývá ze světového ekonomického vývoje a z vysoce konkurenčního, rapidně inovativního a rychle se měnícího prostředí chemického průmyslu.

K dosažení plného potenciálu výzkumných a vývojových kapacit **je nutné, aby společnosti v chemickém průmyslu přijaly nový V&V model, který umožní lepší a rychlejší inovace**. K dosažení vysokých úrovní růstu, musí být podniky v oblasti V&V agilnější a rušivější a musí klást důraz na propojení s řadou externích subjektů, jako jsou zákazníci, univerzity, vládní orgány, další výzkumné instituce a nezávislí odborníci.

<sup>366</sup> Schůzky byly provedeny se zástupci společností Spolchemie a CzechAerosol.

<sup>367</sup> The World in 2025, Thomson Reuters, 2014

<sup>368</sup> Studie společnosti McKinsey, Chemical innovation: An investment for the ages



Obrázek 23 Tradiční model V&V v chemickém průmyslu



Tradiční model V&V byl efektivní a stále zůstane klíčovým pro určité aspekty inovací. Jeho rychlost a rozsah má ze své podstaty v současné době omezení. V rozvíjejícím se světě rychlých inovací, tento model bude muset být doplněn a upraven jinými procesy, které jsou méně strukturované a více flexibilní.

Obrázek 24 Nový model V&V v chemickém průmyslu



Nový model bude vyžadovat zapojení více částí organizace do procesu inovace a vytvoření inovačního ekosystému. **Společnosti budou muset vytvořit rozsáhlejší síť, která bude zahrnovat koaliční partnery, univerzity, podnikatelské subjekty, zákazníky a dodávatele.**<sup>369</sup> Tento typ spolupráce je v současnosti evidentní v rozvinutých průmyslových státech, kde řada chemických společností s ohledem na výzkum a vývoj přijímá *otevřenější inovační model, využívá více myšlenek zvenčí a uzavírá spolupráce a partnerství s jinými institucemi*. Je také více evidentní přímější vztah mezi úsilím v oblasti V&V a komerčními výsledky. Tento vztah vyplývá ze skutečnosti, že strategické obchodní jednotky se v mnoha společnostech staly odpovědnějšími za definování programů V&V, které odpovídají jejich cílům. *Řízení znalostí a inovace jsou v celém chemickém hodnotovém řetězci nyní považovány za kritické oblasti.*<sup>370</sup>

Rozhodnutí o nákupu v chemickém průmyslu jsou významně ovlivňována V&V a zákaznickými segmenty. **Z tohoto důvodu, by se chemické podniky měly čím dál více zapojovat do spolupráce v oblasti V&V se zákazníky a institucemi na více místech, mimo jejich domácí trhy.**<sup>371</sup>

Přínosem spolupráce je přímá zpětná vazba ke konkrétním nápadům ze strany zákazníka, eliminace neefektivně vynaloženého času a finančních prostředků a zajištění inovací orientovaných na potřeby zákazníků. Spolupráce

<sup>369</sup> Accenture Chemical Vision 2016

<sup>370</sup> American chemical council

<sup>371</sup> Chemical industry Vision 2030 A European Perspective

chemických společností s konkrétními společnostmi zákaznických segmentů v oblasti V&V, snižuje firemní výdaje na V&V a může být jednou z cest, jak bojovat proti rostoucí konkurenci z levnějších rozvíjejících se trhů.

*Příklady spolupráce v oblasti V&V: Chemická společnost BASF (BASFn.DE) začala spolupracovat se sportovním výrobcem Adidas (ADSGn.DE) na vývoji podrážek běžeckých bot, aby byly více pružné.*

*Solvay (SOLB.BR) vyvíjí ve spolupráci s rafinérií polymerové podšívky pro zrezivělé trubky.*

*Společnost Lanxess (LXSG.DE) spolupracuje s jednotkou společnosti Volkswagen (VOWG\_p.DE) Škoda Auto na výrobě autodílů.<sup>372</sup>*

Na obrázku níže jsou uvedeny další příklady spolupráce chemických společností v rámci automobilového a elektronického průmyslu, které vyplývají z patentových přihlášek.<sup>373</sup>

*Obrázek 25 Příklady výzkumné spolupráce chemického průmyslu a navazujících průmyslových segmentů*

#### Automobilový průmysl

- Struktury polyamidové pryskyřice používané pro tvarovaný výrobek a systém nasávání vzduchu
- Několikvrstvá ochrana proti havárii, pěnový základ, složený materiál
- Polyamidová vláknitá struktura s obsahem přísad podporujících přilnavost
- Termoplastická fólie
- Složení/struktury užitečné pro průmyslové materiály, zahrnuje polyketon a grafit
- Polypropylenové pryskyřice pro elektromagnetické stínění

#### Elektrotechnický průmysl

- Složení pořadačů pro využití v dobíjecích lithiových bateriích
- Světelná lampa má na podkladu izolační folii vytvořenou za použití keramického nátěrového činidla
- Pryskyřičné formy na bázi celulózy a dispergačního činidla
- Laminovaná polyamidová fólie pro materiál do solárních článků
- Foto rezistentní fólie
- Pěnová fólie na bázi polyetyleny, používaná pro balení elektronických součástek
- Nový fosfoniový kalený urychlovač složený z epoxidové pryskyřice pro vytváření elektronických součástí (tranzistor, integrované obvody)

Nad rámec těchto dvou hlavních průmyslových segmentů, je zvýšená spolupráce evidentní také v oblasti komercializace produktu.

#### Příklady:

- *Newlight Technologies – výrobce termoplastů na bázi CO<sub>2</sub>, nedávno uzavřela spolupráci s firmami Ikea a Body Shop<sup>374</sup>. Spolupráce souvisí se závazkem IKEA, že se ujme vedoucí role při snižování využívání materiálů na bázi fosilních paliv a při zvyšování využívání obnovitelných a recyklovaných materiálů.*
- *Stejný typ spolupráce je mezi společnostmi Ford a Novomer (USA start-up), kdy společnost Ford začne v příštích pěti letech nahrazovat plastové pěny na bázi ropy, plasty na bázi CO<sub>2</sub><sup>375</sup>.*
- *Také malý výrobce elektronických zařízení SEB spolupracuje se společností Veolia na dalším rozšíření svého kruhového modelu pro recyklované plasty v elektrických / elektronických aplikacích. Mezi nejnovější výsledky patří vodní nádrž napařovací žehličky, založená na recyklovaném polypropyleny (PP).*

Nový přístup k V&V bude vyžadovat jiný pohled na budoucnost. Být společností, která rychle reaguje na vzniklý problém, již nebude dostatečné. **Chemické společnosti budou muset změnit způsob uvažování a budou se muset zaměřit na zcela nové nápady, které nemusí souviset s jejich současnými produkty nebo dokonce způsobí, že se tyto produkty stanou zastaralými.**

*Příklad: Společnost LEGO oznámila, že plánuje přestat používat plasty typu akrylonitril-butadien-styren (ABS) a do roku 2030 je nahradí trvale udržitelným produktem, který není založen na petrochemii.<sup>376</sup>*

<sup>372</sup> <https://www.reuters.com/article/us-rd-chemical-industry-analysis/europes-chemical-firms-pin-hopes-on-rd-with-customers-idUSBREA1JoFE20140220>

<sup>373</sup> <https://www.accenture.com/us-en/blogs/blogs-reigniting-growth-european-chemicals>

<sup>374</sup> Newlight Signs Supply, Collaboration, And Technology License Agreement With IKEA, PR Newswire, March 1,

<sup>375</sup> Ford to Make Cars from CO<sub>2</sub>, Servicing Stop FORD, July 6, 2016. Factiva, Inc. All Rights Reserved.

*Ostatní společnosti mohou tohoto příkladu následovat. Tato skutečnost je na jedné straně hrozbou pro chemické společnosti, ale také příležitostí. Aby chemické společnosti mohly využít této příležitosti, budou muset již nyní nalézt a zapojit vědce s větším rozsahem znalostí, jako např. biotechnologie.*

**Digitální technologie budou klíčovými nástroji k umožnění aplikace nového modelu V&V a otevřené spolupráce<sup>377</sup>.** Digitalizace má velký potenciál umožnit chemickým společnostem rychleji vyvíjet výrobky s vyšší přidanou hodnotou a vyšší marží, zejména v segmentu chemických specialit a chemikálií pro ochranu rostlin. Chemické společnosti budou schopny použít pokročilou analytiku a strojové učení k simulaci experimentů, využít předpovědní sílu digitálního systému k systematické optimalizaci formulací pro výkon a náklady a vytěžit informace dostupné z minulých úspěšných a neúspěšných experimentů. V neposlední řadě budou schopny identifikovat nejlepší možnou alokaci zdrojů, která zvýší výkonnost V&V týmů a zaměření inovací.<sup>378</sup>

Na základě analýzy dostupných dat a na základě osvědčených postupů, nejvíce inovativních společností z různých sektorů, jsme identifikovali **tři klíčové faktory ve vztahu k oblasti V&V**, na které by se společnosti v rámci chemického průmyslu měly zaměřit<sup>379</sup>:

1. **Upřesnění strategického směřování V&V:** Chemické společnosti musí propojit priority V&V s podnikovou strategií, identifikovat hlavní produkty, regiony, koncové trhy a zákazníky. Zatímco je lákavé honit příslib profitabilních a rostoucích trhů, soustředění V&V na několik vybraných oblastí, kde je společnost silná, maximalizuje návratnost.
2. **Zaměřit se na potřeby zákazníků:** Chemické společnosti potřebují zlepšit přenos zákaznické perspektivy do procesu V&V. Některé vedoucí chemické společnosti založily procesy tzv. sdílení inovací, kde zákazníci sdílejí s produktovými týmy své obchodní plány. Tento proces umožňuje identifikaci toho, jak se budou muset vlastnosti chemických výrobků vyvíjet, aby vyhovovaly novým zákaznickým požadavkům.
3. **Přizpůsobení inovačního provozního modelu:** Inovace vyžaduje efektivní interakci mezi V&V, strategií, marketingem, prodejem, dodavatelským řetězcem a podpůrnými funkcemi společnosti. Operační model slouží jako vzor pro organizaci a řízení zdrojů, včetně organizační struktury, odpovědnosti za rozhodování, způsobů práce a řízení.

**Potenciální přínosy plynoucí z transformace V&V mohou být:**

- Větší schopnost růstu.
- Zamezení ztrát tržního podílu, bez dodatečných investic.
- Schopnost určit V&V projekty, které je vhodné podpořit a které je vhodné zastavit.
- Účinnější komercializace napříč celou organizací.
- Silnější rozhodovací práva a zodpovědnosti, které zaručují zaměření se na zákazníka.

**Do budoucna lze předpokládat, že společnosti v rámci segmentu základní chemie se budou zaměřovat primárně na vývoj inovací s ohledem na výrobní procesy a společnosti v segmentu chemických specialit a spotřební chemie na vývoj inovací produktů a služeb.**

## 8.2 Technologie a inovace

### 8.2.1 Technologie

**Digitální technologie transformují způsob fungování podniků** a jejich dopad již začíná být patrný i v rámci chemického průmyslu. Aplikace digitální technologie má potenciál změnit obchodní řetězec, zvýšit

<sup>376</sup> LEGO to replace oil-based plastics” by Alex Scott, Chemical & Engineering News, June 29, 2015. <http://cen.acs.org>

<sup>377</sup> PwC Strategy, The Next Wave of Innovation in the Chemicals Industry

<sup>378</sup> <https://www.mckinsey.com/industries/chemicals/our-insights/digital-in-chemicals-from-technology-to-impact>

<sup>379</sup> <http://www.bain.com/publications/articles/demystifying-research-and-development-performance-in-chemicals.aspx>

produktivitu, umožnit vývoj většího počtu inovací a vytvořit nové tržní kanály, v různé míře a rozsahu, pro všechny segmenty chemického průmyslu.

Generování, shromažďování a ukládání dat nikdy nebylo tak levné. Současně se rozvinula ochota společnosti zapojit se do využívání digitální technologie, stejně jako mnohem vyšší očekávání pro kvalitu uživatelských rozhraní a úrovně služeb.

Chemické společnosti mohou využívat pokročilou analytiku k získání důležitých informací z velkého množství nestrukturovaných dat, které generují. Tyto informace pak mohou být použity k zlepšení způsobu, jakým jsou továrny provozovány, a k rychlejšímu a lépe informovaným rozhodnutím v celém rozsahu obchodních procesů chemické společnosti. *Přípravenost společností v chemickém průmyslu na využívání digitálních technologií se liší společnost od společnosti a pro velký počet společností se tempo zavádění digitálních technologií nezvyšuje. Digitální změna již ale není pouhou možností, stala se klíčovým obchodním aspektem.*

**Klíčovou výzvou pro vedení chemických společností je pochopit, jaké dopady může digitální technologie mít a kde ji mohou v rámci společnosti očekávat.** Existují tři hlavní způsoby, kterými digitální technologie ovlivní chemický průmysl:

1. využívání digitálních přístupů ke zlepšení obchodních a výrobních procesů společností.
2. digitální vývoj vede k změnám v obchodních modelech, jejichž prostřednictvím chemické společnosti zachycují a vytvářejí hodnotu pro zákazníky.
3. potenciál digitálních technologií bude ovlivňovat poptávku na koncových trzích, což má dopad na hodnotové řetězce chemického průmyslu (větší detail uveden v kapitole 8.4).

### **1) Využívání digitálních přístupů ke zlepšení obchodních a výrobních procesů společností**

**Výrobní procesy** představují jednu z největších a nejsnadněji dostupných oblastí pro využití příležitostí plynoucích z aplikace digitálních technologií, a to se dotýká všech segmentů chemického průmyslu, od petrochemie až po pesticidy. Většina chemických zařízení nepřetržitě vytváří obrovské množství dat, ale většinu jich vyhodí. Manažéři by se měli snažit shromažďovat tato data a interpretovat je, aby odhalili způsoby, jak dosáhnout vyšší výtěžnosti a výkonu, nižší spotřeby energie a efektivnější údržby.

V mnoha podsektorech chemického průmyslu tato příležitost přesahuje produkci do celého dodavatelského řetězce, včetně příchozí a odchozí logistiky a skladování. *Pokročilá analýza umožní přesnější prognózu, což povede ke zlepšení v celém procesu plánování prodeje a provozu.* To také umožní lepší plánování výroby, zkrácení dodacích lhůt a snížení bezpečnostních zásob s vyšší mírou flexibility. Integrované systémy objednávání a plánování bez dotyku mohou ještě více stabilizovat plánování výroby.

**Prodej a marketing:** Největší příležitostí pro prodej a růst ziskovosti spočívá v možnosti rozhodování založeném na datech a v potenciálu distribuce chemikálií prostřednictvím digitálních kanálů.

**Výzkum a vývoj:** digitální technologie umožní rychlejší vývoj produktů s vyšší přidanou hodnotou, a to zejména v segmentu chemických specialit a chemických látek na ochranu rostlin.

**2) Změna obchodních modelů:** Vliv digitalizace na obchodní modely chemických společností se bude lišit dle jednotlivých segmentů chemického průmyslu. Pro společnosti v petrochemickém segmentu bude vliv nízký, naopak pro společnosti v sektoru chemických specialit a spotřební chemie bude vliv, s ohledem na vývoj jejich trhů, výrazný.

*Digitální transformace společnosti je proces, který nenastane přes noc a u kterého je nutné posoudit mnoho aspektů s hledem na potenciální zisky a nové příležitosti. Nejjednodušší cestou pro společnosti je, se nejdříve zaměřit na to, co již existuje a funguje. Největší potenciál výnosů a zisku může být pro chemické společnosti ve zlepšování stávajícího podnikání. Poskytnutí zákaznických informací prodejním týmům, dostupnost dat o vyrovnání kapacitě a dodavatelském řetězci v reálném čase a rozhodování založené na dostupných informacích, lepší ziskovost stávajícího fungování chemických společností.*

**Technologie aditivní výroby nebo 3D tisk** přináší z pohledu chemického průmyslu dva typy příležitostí:

1. **Využití technologie 3D tisku k zefektivnění a zrychlení výrobních a podpůrných procesů** (např. urychlení pokusů v rámci V&V aktivit, kdy s ohledem na dostupnost dat o inovacích produktů a procesů, které probíhaly přes více než století, moderní digitální technologie mohou analyzovat a hodnotit mnoho chemických a materiálových kombinací v krátké době s realizovatelnými novými produkty a řešeními).
2. **Aditivní výroba může umožnit chemickým společnostem vyvíjet a vyrábět moderní materiály a vytvářet tak nové příležitosti příjmů.** Technologie se již v některých průmyslových odvětvích využívá k poskytování personalizovaných verzí výrobků a chemické společnosti budou muset vyvinout více inovativních materiálů pro použití v procesech 3D tisku. Kromě toho některé chemické společnosti již zkoumají způsoby, jak používat digitální technologie pro vstup do nových sektorů podnikání.

*Příklad: Nejmenovaná společnost poskytuje biomechanicky optimalizované vložky, které mohou být pro jednotlivé zákazníky vytištěny 3D.<sup>380</sup>*

**V roce 2030 sektory nejvíce využívající 3D tisk budou letecký průmysl, zdravotnictví a automobilový průmysl.** Zatímco technologie 3D tisku přináší výzvy i příležitosti, její potenciál je zdůrazněn skutečností, že více než 15 chemických společností v současné době koupilo podíly ve společnostech 3D tisku.<sup>381</sup> Navíc, celá řada výrobců 3D tiskáren je klasifikována jako výrobci chemikálií a v souvislosti s tím, jak do budoucna porostou, mohou představovat konkurenci pro tradiční chemické společnosti.

### 8.2.1.1 Ústecký kraj

**Využití digitalizace v rámci chemického průmyslu v Ústeckém kraji zatím nedosahuje plného potenciálu popsaného v předcházející části.** Některé společnosti plánují nebo investují do vylepšení výrobních procesů s cílem navýšit **energetickou účinnost** využitých surovin. Dále se rozvíjí také **automatizace a robotizace výroby**. Automatizace výroby však mezi společnostmi v kraji probíhá již v současnosti poměrně intenzivně a nelze tedy očekávat, že by případná aplikace nových technologií významněji zvrátila automatizované výrobní postupy a procesy. K tomu není hlavní příčinou automatizace objev nových technologií, ale spíše problémy, se kterými se společnosti potýkají, především nedostatek kvalifikované pracovní síly (více viz kapitola 8.3).

**V jiných oblastech výrobního řetězce a obchodní procesů společností jako např. prodeje a marketing, zatím nedochází k intenzivnímu využití inovativních digitálních technologií** (např. umělá inteligence, virtuální realita, internet věcí). Digitální řešení se, kromě výroby, uplatňují spíše v **podpůrných odvětvích výroby**, například využití *cloud* řešení při sdílení dat v rámci společností, dronů v ostraze areálů, nástroje kybernetické bezpečnosti. Na druhou stranu konkrétní míra prospěšnosti digitálních technologií závisí na odvětví, produktovém zaměření a nastaveném obchodním modelu společnosti, tedy **potenciál aplikace digitálních řešení je mezi společnostmi v kraji značně odlišný.**

Přestože digitalizace představuje mnoho příležitostí pro zefektivnění výroby a případné vybudování konkurenční výhody, pro chemický průmysl Ústeckého kraje nepředstavuje příležitost ve smyslu radikální transformace z důvodu poměrně značné technické vyspělosti firem, existence dostatečné zákaznické základny a související vysoké konkurenceschopnosti. **Podporu digitalizace tak lze směřovat k představení nástrojů na vylepšení stávajících výrobních postupů (včetně výzkumu a vývoje), na podpůrné oblasti výroby (marketing, logistika apod.), či na řešení stávajících problémů (např. nedostatek pracovních sil).** Digitalizaci mohou společnosti v budoucnu ocenit zejména s ohledem na očekávanou zvýšenou globální konkurenci. V tomto ohledu bude důležitá podpora výroby vytvářející produkty s vyšší přidanou hodnotou, tedy zejména zmiňované **vědeckovýzkumné části výroby.**

<sup>380</sup> <https://www.accenture.com/us-en/blogs/blogs-chemical-industry-reshaping-customer-focus>

<sup>381</sup> Accenture Research analysis of Capital IQ data

## 8.2.2 Inovace

V roce 2016 investovaly chemické společnosti 91 miliard dolarů do V&V.<sup>382</sup> Investice do inovací v chemickém průmyslu jsou větší než v elektronickém, automobilovém a zdravotnickém průmyslu. Podnikání v oboru chemie vyniká tím, že nepřetržitě přináší nové, nápadité a inovativní myšlenky na trh.

V současné době se povaha inovací změnila a dochází k menšímu počtu technických průlomů s ohledem na chemikálie a sloučeniny. Inovace jsou stále důležité, ale stále častěji jsou aplikovány ve vztahu k zlepšení funkčnosti, přizpůsobení existujících produktů nebo adaptaci produktů v souvislosti s novými tržními příležitostmi.

Inovace jsou odlišné z pohledu jednotlivých segmentů chemického průmyslu:

- V segmentu **základní chemie** lze předpokládat, že **inovace budou zaměřené primárně na procesy a zvýšení efektivity výroby**, a budou přicházet v různých oblastech, včetně zlepšení surovin a identifikace vstupních surovin a jejich využití, používání nových technologií k zvýšení efektivity procesů, zvýšení produkčních výnosů a zlepšení využívání energie a optimalizace dodavatelského řetězce.

*Inovace jsou klíčem k rozvoji udržitelných a nákladově výhodnějších metod petrochemické výroby, díky nižší celkové spotřebě energie, optimalizaci produktového mixu a doprovodnému snížení environmentálních emisí.*

Petrochemický průmysl je neodmyslitelně propojen s tématem oběhového hospodářství. Kolem 80 % petrochemických stavebních bloků se používá k výrobě plastů, což je v současné době v podstatě lineární hodnotový řetězec, kde jsou výrobky po použití vyhozeny<sup>383</sup>. Tlak společnosti pro kruhový přístup je skutečný, zejména pokud jde o odpady.

*Do budoucna by petrochemické společnosti měly významně investovat do inovací právě v souvislosti s oběhovým hospodářstvím.* To zahrnuje vývoj důvěryhodného portfolia možností, které zahrnují recyklaci, využití energie a nabídky koncových produktů a aplikací, které ve své podstatě fungují na bázi oběhového hospodářství.

- V segmentu **chemických specialit a spotřební chemie** jsou **inovace zaměřeny primárně na produkt a nově na inovace služeb**.

Inovace se neomezuje pouze na produkty a procesy, ale může zahrnovat řadu úsilí, které vedou k vyšší hodnotě. Intenzita využití chemie v rámci koncových produktů se zvyšuje a **inovace služeb jsou stále důležitějším typem inovace**. Výrobci speciálních chemikálií a pokročilých (výkonnostních) materiálů, které ze své povahy vyžadují rozsáhlé technické servisní komponenty s vysoce vyškolenými servisními a obchodními zástupci a zkušenými řešiteli zákaznických problémů, demonstrují rostoucí inovace. **Chemické společnosti hledají příležitosti nad rámec tradičního technického servisu a využívají kreativní řešení pro přidávání hodnot, jako servisní společnosti.**

**Inovace služeb v oboru chemie jsou obzvláště významné v automobilovém a elektronickém průmyslu.** Výrobci automobilů vyžadují při zvažování aplikací nátěrů a povlaků specifické vlastnosti (např. antikorozi vlastnosti). Místo nákupu nátěru ve velkých objemech, automobilové společnosti často spolupracují s výrobcí nátěrů, k naplnění individuálních požadavků. Společnosti zabývající se nátěrovými hmotami jsou často integrovány do výroby automobilů a provozují kompletní nátěrové operace ve výrobních továrnách. V elektronickém průmyslu se stále důležitějšími službami stávají např. zodpovědnost za chemické látky "od kolébky k hrobu".

*Příklad: dodavatel chemikálií může "pronajmout" chemikálie polovodičové společnosti k zpracování čipů, takže polovodičová společnost nemá zodpovědnost za nakládání s použitými chemikáliemi.*

<sup>382</sup> American Chemistry Council

<sup>383</sup> <https://www.mckinsey.com/industries/chemicals/our-insights/petrochemicals-2030-reinventing-the-way-to-win-in-a-changing-industry>

**Inovace služeb zahrnuje nový způsob myšlení v oboru chemie.** Inovace služeb představuje posun v myšlení od toho, co je hodnota věci, k tomu, jakou hodnotu daná věc poskytuje. Jako strategii odlišeni se, mohou nabídky služeb snížit koordinační, transakční a další náklady, které by zákazníkovi vznikly, pokud by musel vyhledávat a dávat dohromady různé produkty, služby a činnosti (chemikálie, vybavení, nákup, provoz, údržba, zajištění kvality, zásoby atd.). *Inovace služeb umožňuje koncovému zákazníkovi soustředit se na své klíčové kompetence a poskytuje technologickou flexibilitu.*<sup>384</sup>

**Chemické společnosti, převážně ze segmentů speciálních chemikálií, by měly do budoucna přebírat úlohu konzultanta, řešit problémy a poskytovat řešení, osvědčené postupy a záruky účinnosti a současně snižovat množství odpadu a zvyšovat úspory nákladů.**

**Aby mohly společnosti přicházet s vhodným řešením zákaznických problémů, je pro ně klíčová úzká spolupráce se zákazníkem, detailní znalost zákaznického segmentu, schopnost rychle reagovat na a zpracovat měnící se požadavky. Pro oblast inovací, ve všech segmentech chemického průmyslu, bude v budoucnosti klíčová možnost využívání digitálních technologií.**

## 8.3 Lidské zdroje a vzdělávání

**Nábor a udržení špičkových talentů, je hlavním problémem v chemickém průmyslu.** Výsledky průzkumu více než 500 zaměstnanců v chemickém průmyslu odhalily bezprostřední potřebu přehodnotit pracovní model s cílem přilákat a udržet nové zaměstnance. Ze studie vyplývá, že méně než třetina (30 %) absolventů chemických škol různých zaměření pracuje v chemickém průmyslu a většina (87 %) respondentů souhlasí s tím, že chemický průmysl má problém s jeho společenským vnímáním a potřebuje zlepšit.<sup>385</sup>

Nad rámec nepříliš pozitivního image chemického průmyslu, společnosti budou do budoucna čelit několika výzvám. Mezi **hlavní výzvy s ohledem na budoucí pracovní sílu v chemickém průmyslu patří**<sup>386</sup>:

**Získávání dovedností:** technické schopnosti a nadání s ohledem na digitální technologie (pro každodenní aktivity a provoz) jsou jedním z problémů a to nejen v chemickém průmyslu. Předání znalostí mezi novými a zkušenými pracovníky, je druhý problém. Zároveň společnosti potřebují kandidáty, kteří dobře zapadnou do organizační kultury, budou kreativní a zaměřeni na řešení problémů.

**Komplexní a měnící se demografie:** Chemický průmysl má průměrně vyšší zastoupení starší pracovní síly než ostatní segmenty zpracovatelského průmyslu a s ohledem na generaci „baby boomers“, se v blízké budoucnosti očekávají masivní odchody do důchodu. *S odchody zkušených starších pracovníků dochází ke ztrátě desetiletí zkušeností, znalostí a vybudované důvěry zákazníků.*

*Současně vyvíjející se digitální technologie budou i nadále vyžadovat nové dovednosti, jako například v oblasti prediktivní analýzy, umělé inteligenci, kybernetické bezpečnosti a provozních technologií a dochází tak ke vzniku znalostní mezery (z anglického originálu „talent gap“).*

*Očekává se, že zástupci generace „millennials“ budou v roce 2020 představovat 75 % pracovního trhu.*

S ohledem na demografii je zároveň pro chemické společnosti kritickou výzvou **udržení generace „millennials“**<sup>387</sup>.

**Připravenost na využití výhod digitální technologie:** zástupci chemických společností vnímají potenciální přínosy využití digitálních technologií pro řešení budoucích výzev a problémy pracovní síly, ale jejich implementace a využívání je zatím relativně pomalá.

Zvýšená automatizace postavená na internetu věcí, analytických technologiích a cloudových technologiích může v budoucnu zmírnit nedostatek dovedností a povolí pracovníkům zaměřit se na vyšší přidanou hodnotu. Tváří v tvář rostoucímu nedostatku pracovní síly, společnosti a investoři budou pravděpodobně více čerpat z automatizačních technologií. Rychlé rozšíření automatizace však může eliminovat až 20 – 25 % současných pracovních míst, což odpovídá 40 milionům vysídlených pracovníků, a snižovat růst mezd pro mnoho dalších

<sup>384</sup> Elements of business of Chemistry 2017, American Chemical Council

<sup>385</sup> <https://www.accenture.com/us-en/blogs/blogs-future-workforce-chemicals>

<sup>386</sup> Accenture, Building a workforce for tomorrow

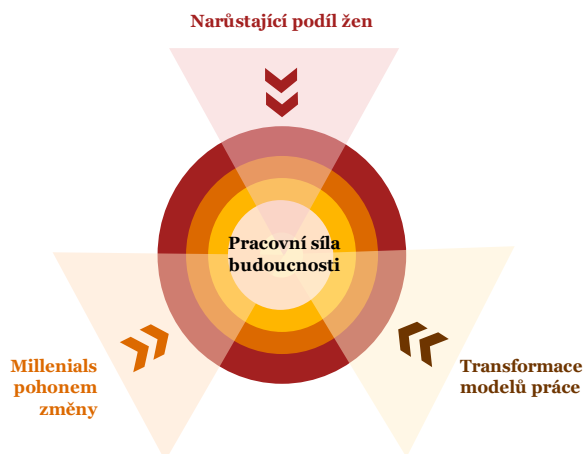
<sup>387</sup> <https://www.accenture.com/us-en/blogs/blogs-future-workforce-chemicals>

pracovníků<sup>388</sup>. Výsledkem je, že automatizace může výrazně zvýšit nerovnost v příjmech a tím i nerovnost bohatství jednotlivých států.

Klíčovým faktorem ovlivňujícím negativní image chemického průmyslu, je **dlouholeté veřejné neporozumění o bezpečnosti chemického průmyslu a jeho dopadech na životní prostředí**. Chemický průmysl se musí více zaměřit na změnu takového vnímání a měl by *zavést nové strategie nábory, vývoje a udržení efektivní pracovní síly*.

**Společnosti v chemickém průmyslu budou muset zvolit komplexní přístup k přilákání většího okruhu talentů. Přehodnocením přístupu k získání talentu umožní chemickým společnostem rychlejší přístup ke kritickým dovednostem, inovovat rychleji, být rychleji efektivnější a celkově být v současném, vysoce konkurenčním světě, odolnější.**<sup>389</sup>

K efektivnímu řízení pracovní síly budoucnosti, by se chemické společnosti měly zaměřit na **zvyšování zastoupení žen a věkové skupiny „millenials“** a současně také na řízení individuálních profesních očekávání.



Obrázek 26 Piliře budoucí pracovní síly

**Millenials:** Je nutné, aby chemické společnosti porozuměly, že této generaci musejí nabídnout něco navíc, aby je přilákaly a udržely. Tato generace funguje a pracuje jinak než předchozí generace a má jiné pracovní očekávání. *Klíčem je flexibilita, jak s ohledem na místo, tak na čas výkonu práce*. Dalšími příklady důležitých hodnot jsou: přednost rozmanitému pracovnímu prostředí; mají rádi výzvy; jsou kreativní a nemají rádi rigidní neměnné postupy; rádi používají sociální sítě namísto emailu. Pověst organizace hraje pro „millenials“ také velkou roli.

Zároveň by se společnosti měly zaměřit na hledání budoucího talentu i v mladších, nastupujících generacích. Například některé společnosti spolupracují se základními a středními školami

a nabízejí studijní programy nebo laboratorní dny, aby přilákaly studenty k chemii a vědě.

**Ženy:** Další logickým krokem je zvýšit zapojení žen jako pracovní síly. Společnosti by měly nabízet ženám programy typu flexibilní pracovní doba a hlídání dětí. Komplexní přístupy, jako jsou tyto, napomáhají lákat a podporovat ženský talent, a to nejen uvnitř společnosti, ale i vně, podporou žen v zákaznických firmách.<sup>390</sup>

*Příklad: Společnost EVONIK představila speciální vzdělávací program upravený pro potřeby žen, jak na řadových, tak manažerských pozicích. První obchodní platforma pouze pro ženy.*<sup>391</sup>

**Pohyblivá pracovní síla:** V budoucnu bude pro společnosti kritické být agilní, schopný rychlých změn a rychlých reakcí na vzniklé situace. *Z pohledu typu pracovní síly, je pro společnosti do budoucna vhodnější zavedení pohyblivé pracovní síly, která funguje na flexibilnější bázi*. Společnosti stále budou mít standardní zaměstnance a dodavatele, ale celkový mix pracovní síly, se bude více skládat z flexibilních pracovníků (externí pracovníci, výzkumní pracovníci, studenti a zaměstnanci strategických partnerů).

*Příklad: společnost ARKEMA se zaměřuje na rozmanitost v nábory zaměstnanců, odměňování, změn pracovních pozic a řízení profesních očekávání (mobilita, karierní růst)*<sup>392</sup>.

<sup>388</sup> <http://www.bain.com/publications/articles/labor-2030-the-collision-of-demographics-automation-and-inequality.aspx>

<sup>389</sup> Accenture: Chemical Vision 2016

<sup>390</sup> <https://www.accenture.com/us-en/blogs/blogs-future-workforce-chemicals>

<sup>391</sup> <http://corporate.evonik.com/en/responsibility/Pages/default.aspx>



Na základě výše uvedených skutečností, v souladu s analýzou dostupných veřejných dat a se zpracováním našich zkušeností, níže uvádíme **shrnutí klíčových oblastí**, na které se společnosti v chemickém průmyslu budou muset s **ohledem na lidské zdroje do budoucna** zaměřit:



**Správná rovnováha flexibility a produktivity:** model práce by měl odpovídat potřebám organizace (zajištění bezpečnosti a produktivity), ale zároveň měl by umožnit udržení talentu generace „millennials“ a také žen, a zároveň by měl umožnit zajistit konkurenceschopnost společnosti v rychle se měnících podmínkách. Nastavení efektivních modelů práce, bude pro mnoho společností představovat složitý úkol, protože jsou zaběhlé ve standardních způsobech výkonu činnosti a např. flexibilní pracovní dobu považují za významné riziko z pohledu produktivity.

*Príklad: Společnost BASF založila centrum pro řízení rovnováhy mezi prací a soukromým životem, které nabízí flexibilní pracovní možnosti a další služby<sup>393</sup>.*



**Včasná identifikace talentu a podpora vzdělávání:** identifikovat budoucí talent a potenciální kandidáty na úrovni vysokých škol je pozdě. **Společnosti se musejí zapojit do výchovy budoucích talentů dříve.** Společnosti by měly spolupracovat se základními a středními školami, aby umožnily studentům lepší přístup k poznání chemie a vědy a aby se mohly snažit pozitivně ovlivnit studenty již v brzkém věku. **Cílem společností by mělo být šíření zajímavých informací o chemickém průmyslu, tzn. zaměřit se na to, jak chemický průmysl přispívá k fungování různých segmentů** (např. potravinářský, automobilový, elektronický, stavební průmysl), **jak přispívá k udržitelnosti a ochraně klimatu, jaké jsou různé druhy pracovních možností.** Příklady možné spolupráce: dny otevřených dveří v rámci chemické výroby, podpora s vybavením laboratoří a školicími materiály, organizace pokusů pro mládež, soutěže, studijní programy, podpora výuky formou přednášek vybraných expertů z chemických společností, spolupráce s ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy a s krajem apod.

*Příklady možných aktivit:*

- *Společnost Aurubis realizuje projekt 9+, který je zaměřený na podporu dětí, které odešli ze školy, často ze sociálně problematických skupin, s cílem nalezení možnosti odborného vzdělávání.<sup>394</sup>*
- *Společnost EVONIK (speciální chemikálie), poskytuje materiály pro realizaci chemických pokusů, bezpečných pro děti, do mateřských a základních škol v Německu.<sup>395</sup>*
- *Německá společnost LANXESS (speciální chemikálie) poskytuje finanční prostředky na rozvoj vědeckých podmínek (chemické laboratoře a pomůcky) místních škol a organizuje vlastní workshopy pro talentované studenty.<sup>396</sup>*
- *Společnost TOTAL má za cíl překlenout most mezi ropným průmyslem a akademickými kruhy prostřednictvím delegování profesorů nebo expertů, kteří poskytují technické nebo obchodně zaměřené prezentace a přednášky (208 učitelů a 321 kurzů/prezentací).<sup>397</sup>*
- *Italský svaz chemického průmyslu FEDERCHIMICA ve spolupráci s Ministerstvem školství organizuje školicí dny, provozuje webové stránky, vydává knihy a školicí materiály zaměřené na zvýšení zájmu mladých lidí (věk 6-18) o chemii.<sup>398</sup>*
- *Německý svaz chemického průmyslu VCI podporuje německé školy finančním příspěvkem ve výši 5000 EUR, aby učitelé chemie mohli koupit relevantní a potřebné pomůcky k realizaci bezpečných a zajímavých pokusů v rámci hodin chemie.<sup>399</sup>*

<sup>392</sup> <http://www.arkema.com/en/social-responsibility/men-and-women-of-arkema/ensuringdiversity/index.html>

<sup>393</sup> <http://www.cefic.org/Documents/RESOURCES/Reports-and-Brochure/Social-Responsibility-in-the-european-chemical-Industry.pdf>

<sup>394</sup> [www.aurubis.com/en/responsibility/commitment/education/](http://www.aurubis.com/en/responsibility/commitment/education/)

<sup>395</sup> <http://corporate.evonik.com/de/content/corporate/internationales-jahr-derchemie-2011/Pages/young-spirit.aspx>

<sup>396</sup> <http://lanxess.com/en/corporate/sustainability-home/education-initiative-sustainab/>

<sup>397</sup> <https://careers.total.com/careersFO/tpa/home>

<sup>398</sup> [www.wlachimica.it](http://www.wlachimica.it) [www.chimicaunabuonascelta.it](http://www.chimicaunabuonascelta.it)

<sup>399</sup> <https://www.vci.de/Downloads/Publikation/Best%20Practice%20Broschüre.pdf>



**Uvažovat o kritických znalostech pro chemický průmysl v širším kontextu:** řada mezinárodních studentů studuje právě obory, jako jsou věda, technologie, inženýrství a pokročilá matematika. Nadnárodní společnosti by se měly zaměřit na lákání i těchto mezinárodních studentů, prostřednictvím robustních světových mobilizačních programů, satelitních kanceláří a nabídkou virtuálních světových pracovních praxí.



**Pochopení generace millennials<sup>400</sup>:** nad rámec již dříve uvedených hodnot této generace, by se chemické společnosti měly zaměřit na to, jakou hodnotu představuje a nabízí segment technologií, médií a telekomunikací. Dle analýzy společnosti Deloitte<sup>401</sup>, která pokrývala téměř 8 000 zástupců generace millennials celosvětově, byl tento segment hodnocen jako nejatraktivnější. Společnosti by se měly snažit pochopit, co dělá sektor technologií, médií a telekomunikací, tak atraktivní. Je to podnikatelský aspekt tohoto segmentu, možnost pracovat na nejnovějších technologiích nebo nějaká jiná kombinace faktorů? Pokud je zdůvodnění racionální, světový chemický průmysl by měl být schopen nabídnout obdobné podmínky/hodnoty, zejména vzhledem k roli průmyslu při formování budoucnosti systémů pokročilých materiálů.



**Zlepšení veřejného vnímání chemického průmyslu:** Jak již bylo uvedeno výše, společnosti se musejí kontinuálně snažit o zlepšení celkového image průmyslu a zaměřit se na prezentaci chemického průmyslu v širším kontextu. Jedná se o to, snažit se **rozbít stereotypní vnímání chemického průmyslu** ve smyslu velkých továren s negativním dopadem na životní prostředí, výrobce chemikálií a čistících prostředků.

- **Je nutné zvýraznit roli chemického průmyslu v navazujících významných a zároveň populárních zákaznických segmentech.** Mezi významné segmenty patří např. potravinářství, automobilový průmysl, elektrotechnický průmysl, zdravotnictví, letectví. Mezi populární segmenty, pak patří např. kosmetika, média a komunikace, sport a volný čas.
- **Zvýraznit roli chemického průmyslu s ohledem na oběhové hospodářství, změnu klimatu a ochranu životního prostředí.**
- **Nastavit spolupráce s různými organizacemi s cílem podpořit komunitu, budovat pozitivní reputaci.** Například: spolupráce s krajem – společné projekty zaměřené na zlepšení životního prostředí (voda, odpady, emise), podpora a spolupráce se základními a středními školami, spolupráce s univerzitami, spolupráce s neziskovými organizacemi, spolupráce s vybranými orgány státní správy (ministerstva, agentury).

*Příklad: společnost Arkema financuje laboratoř v muzeu Palais de la Découverte, roční vědecký festival a vzdělávací materiál „cesta do srdce chemie s Jamy“.<sup>402</sup>*

- V rámci svých procesů a aktivit se snažit být maximálně šetrný k životnímu prostředí a **aktivně se zapojovat do šíření a aplikace aspektů oběhového hospodářství.**
- **Posílit rostoucí význam obchodních a marketingových funkcí v rámci chemického průmyslu.** V souvislosti s vývojem světového chemického průmyslu, se obchodní části organizací stávají důležitější. Tuto skutečnost je nutné propagovat směrem k millennials, kteří těmto dovednostem kladou vysokou hodnotu.

### 8.3.1 Ústecký kraj

Chemické společnosti Ústeckého kraje se potýkají s prohlubujícím se **nedostatkem kvalifikovaných pracovníků**, zejména v oblasti V&V. Tento jev souvisí s obecnou klesající atraktivitou technického vzdělávání mezi mladými a současnou nízkou nezaměstnaností obyvatel v ČR. V Ústeckém kraji zhoršuje situaci **absence adekvátní vzdělávací struktury** (od učňovského školství po specializované vysokoškolské obory) a **nízká rezidenční atraktivita spjatá se špatnou pověstí regionu a chemického průmyslu obecně.**

<sup>400</sup> Deloitte, The talent imperative in the global chemical industry

<sup>401</sup> The Deloitte Millennial Survey 2015

<sup>402</sup> <http://www.cefic.org/Documents/RESOURCES/Reports-and-Brochure/Social-Responsability-in-the-european-chemical-Industry.pdf>

Přestože se v kraji nachází několik škol s obory chemického zaměření, **poptávka po nových kvalifikovaných pracovnících významně převyšuje nabídku**. Zároveň se mnohdy nedaří přilákat do regionu absolventy škol z jiných krajů (např. VŠCHT v Praze), což zčásti pramení ze zmíněné špatné pověsti regionu. Ústecký kraj má negativní image s ohledem na sociální a přírodní prostředí a celkové životní podmínky, což negativně dopadá na ochotu budoucích zaměstnanců hledat nebo přijmout nabídky práce. Zároveň se kraj potýká s odlivem obyvatel z kraje za zaměstnáním či vzděláním, kteří se v mnoha případech již do regionu nevrací.

*Některé společnosti částečně řeší nedostatek pracovních sil výraznější orientací a výzkumem možností pokročilé automatizace výrobních procesů. Plná automatizace je však možná jen do určité míry složitosti procesů; v pokročilých částech výroby je lidský faktor nenahraditelný.* Právě v těchto oblastech je ale zapotřebí pracovní síla s nejvyšší kvalifikací (zejména výzkum a vývoj).

**Pro zlepšení situace je zapotřebí spolupráce aktérů na několika úrovních:**

**Ústecký kraj (zřizovatel odborných učilišť, středních a vyšších odborných škol):**

- *Měl by, ve spolupráci s regionálními firmami chemického průmyslu, zaměřit více pozornosti a prostředků právě na rozvoj a podporu odpovídající vzdělávací soustavy.*
- *Měl by více rozvíjet dialog s aktéry vzdělávání na celostátní úrovni (zejména MŠMT).*
- *V souvislosti se zlepšením vzdělanosti a přilákáním a udržením kvalifikované pracovní síly, by měl kraj dále rozvíjet strategie a nástroje regionálního rozvoje ke zlepšení image regionu.*

**Společnosti chemického průmyslu:**

- *Měly by se zaměřovat na zvýšení atraktivity nabídek práce a to nejen po profesionální stránce, ale také s ohledem na změnu pracovních podmínek (vyšší flexibilita pracovní doby, pochopení požadavků mladých absolventů apod.).*
- *Zároveň mohou více proaktivně participovat ve spolupráci s krajem a MŠMT na rozvoji vzdělávacích institucí formou finanční či personální podpory s vybavením laboratoří, vzdělávacích pomůcek, materiálů apod. Určitým náznakem spolupráce a společného postupu je podepsání Sektorové dohody pro chemii z roku 2015, která má za cíl přiblížit chemii mladé generaci (viz kapitola 3.5.1).*

## 8.4 Přesahy chemie do dalších oborů a obory budoucnosti

**Chemický průmysl se v blízké budoucnosti pravděpodobně rozdělí na dvě části.** *Pomyslný lom dává tradiční model výroby a prodeje chemikálií na jednu stranu a model poskytování řešení zákaznických potřeb na stranu druhou.* Tradiční model bude i nadále doménou fyzických vlastníků vstupních surovin, kteří by měli i nadále prosperovat. Model poskytování řešení zákaznických potřeb bude řešením pro výrobce specializovaných komodit, jejichž marže se stále budou snižovat. Zavedením tohoto modelu nabízí společnostem příležitost se odlišit a konkrétněji reagovat na nesplněné potřeby zákazníků. Historické osmi až dvanáctileté inovační cykly by se mohly zkrátit, díky využití digitálních nástrojů pro časově náročné procesy.

Chemický průmysl vstupuje do fáze, kdy by se každá chemická společnost měla rozhodnout, jakou společností chce být. Jsou dvě možnosti:

- **Výrobci materiálu:** Tyto společnosti budou i nadále fungovat v nerovném prostředí s ohledem na dostupnost levných vstupních surovin, cen energií.
- **Poskytovatelé řešení:** Tyto společnosti změní svůj přístup a zaměřit se více na potřeby trhu a zákazníků.

**Společnosti by se měly snažit zjistit, kde dnes stojí a zhodnotit své současné podmínky a pochopit, jakým směrem se chtějí v budoucnu vyvíjet. Následně je nutné provést strategické změny.**

**Budoucností pro chemický průmysl jsou obchodní modely založené na výsledcích, jinými slovy provázané produkty a služby.** V mnoha segmentech, zejména v chemických specialitách, chemický průmysl již přechází z modelu zaměřeného na produkty, na model služby s přidanou hodnotou. Klíčem je zaměřit se na to, proč zákazníci kupují produkt a ne pouze na to, co kupují. Tento přístup je založen na využívání bezdrátového / mobilního připojení, internetu věcí, senzorů a velkých dat, které umožňují personalizaci a spojují součásti, procesy a analýzy potřebné k dosažení výsledků, které zákazníci chtějí. Současně poskytují nový způsob, jak zapojit zákazníky a umožnit společně shromažďovat údaje o zákaznících, které mohou být používány k neustálému zlepšování nabídek.<sup>403</sup>

**Příklady:**

- Společnost zabývající se chemikáliemi pro úpravu vody, místo prodeje chemikálií, může používat senzory a analytický software pro prodej určitého množství zaručené čisté vody.
- Výrobce pneumatik, který prodává počet kilometrů / spolehlivost / bezpečnost pneumatik namísto pneumatik, kde snímače mohou sledovat výkonnost pneumatik.
- Společnost, která tradičně prodává mořské lodní nátěry, nyní nabízí prediktivní nástroj, který majitelům lodí a správcům umožňuje sledovat stav trupu během používání lodí. Tradičně se manažeři lodního parku (flotily) snažili dosáhnout správných kompromisů mezi prostoji, náklady na údržbu a spotřebou paliva, pokud jde o údržbu trupu - převážně proto, že je obtížné znát stav trupu pod vodou. Prediktivní nástroj využívá pokročilé modelování, analýzu a umělou inteligenci, aby poskytl přehled o podmínkách trupu. To umožňuje plánování scénářů a vývoj přesnějších specifikací pro údržbu trupu předtím, než se lodě dostanou do suchého doku pro opravy.
- Velké příležitosti tohoto smyslu mohou být v technologii balení, která může naznačovat čerstvost potravy (pomocí chemických změn, jako jsou například termochromické sloučeniny nebo používání elektronických čipů) a umožnit posun k prodeji konkrétní doby trvanlivosti potravin. To by bylo zvláště výhodné na rozvíjejících se trzích, kde není jen vysoký růst spotřeby potravin, ale i vysoká úroveň kontaminace potravin. V tomto případě mohou chemické společnosti využít svou marketingovou značku na balení potravin a vybudovat tak reputaci bezpečnosti potravin, ze které mohou dosáhnout dalšího růstu přidané hodnoty.

**Dopad příležitostí vyplývajících z aplikace digitálních technologií v koncových trzích, bude mít dopad na budoucí vývoj jednotlivých chemických segmentů.** Na některých koncových průmyslových trzích způsobí digitalizace revoluční změny, které budou rychlé a rozsáhlé. **Chemické společnosti musí být na tyto skutečnosti připravené a již dnes by měly začít hledat možná rizika a příležitosti.** Níže uvádíme vybrané příklady dopadu digitalizace na průmyslové trhy, které jsou koncovými trhy pro chemický průmysl.

**Příklady:**

- Pokud by sdílená auta s vlastním pohonem vedla k významnému odklonu od individuálního vlastnictví automobilů a snížila tak poptávku po nových vozidlech, měla by tato skutečnost mnohem širší dopady na poptávku po chemických produktech na jednom z hlavních koncových trhů chemického průmyslu.
- Migrace obchodu na online platformy se může také dotýkat poptávky po chemikáliích. Například potraviny se stále častěji nakupují prostřednictvím on-line platformy, přičemž spotřebitelé rozhodují o nákupu bez toho, že by viděli fyzický výrobek. Tato skutečnost může vést k tomu, že vzhled a pocit obalu, by při tvorbě rozhodnutí o koupi, byl méně důležitý a z toho mohou plynout důsledky pro obalový průmysl, největší koncový trh petrochemického a plastikářského průmyslu. Zatímco poptávka po dekorativních obalech by klesala, důležitějším aspektem by se mohl stát design obalů, jako je tvar, který umožní složit více balíků do nákladního auta nebo design, který obsahuje chladič mechanismus, který zabraňuje znehodnocení během dodávky.

<sup>403</sup> <https://www.accenture.com/us-en/blogs/blogs-living-business-chemicals-strategies-offerings>

- *Další z oblastí, která otevírá příležitosti pro poptávku po chemikáliích, je 3D tisk. Trh s polymery a chemikáliemi používanými v aditivní výrobě roste o 30 % ročně a růst se zvýší z 0,7 miliardy dolarů v roce 2015 na 2,5 miliardy dolarů v roce 2020<sup>404</sup>. Je možné, že se trh bude vyvíjet směrem k přizpůsobeným polymerům a chemikáliím pro různé systémy aditivní výroby, které by mohly otevřít inovaci a obchodní příležitosti pro společnosti vyrábějící fotopolymery, vysoce výkonné termoplasty a další chemikálie používané v těchto procesech.*

**Na základě současných trendů lze také v budoucnosti předpokládat rostoucí potřebu/využití chemie v mnoha aplikacích a zákaznických odvětvích.** Jak již bylo opakovaně uvedeno v předchozích kapitolách, chemický průmysl a jeho výrobky mají významnou roli a přesahy v navazujících průmyslových zákaznických sektorech. Jinými slovy chemie a chemický průmysl má v současné době přesahy téměř do všech průmyslových zákaznických segmentů. Jak jsme již také dříve uváděli, závislost chemického průmyslu a navazujících průmyslových zákaznických segmentů je oboustranná.

Rostoucí povědomí občanů o *ochraně životního prostředí a udržitelné produkci zvyšuje poptávku po zboží/produktech, které jsou šetrné k životnímu prostředí a ke klimatu*, a zároveň tím urychluje růst některých průmyslových odvětví. Chemický průmysl také může těžit z tohoto vývoje.

*Příklady:*

- *Strojírenství těží ze silné poptávky po větrných elektrárnách.*
- *Automobilový průmysl - velký potenciál na trhu z elektromobility; snaha získat lehčí materiály, které sníží váhu vozidla a tím spotřebu benzínu/nafty a snížení emisí CO<sub>2</sub>; zájem o materiály, které umožní nižší tření a tím opět umožní menší spotřebu a snížení emisí CO<sub>2</sub>.*






***S ohledem na provedenou analýzu se domníváme, že přesahy chemického průmyslu budou i nadále největší v následujících zákaznických průmyslových segmentech:***

- ***Automobilový průmysl.***
- ***Stavební průmysl.***
- ***Potravinářský průmysl.***
- ***Zdravotnictví.***
- ***Letecký průmysl.***

Na obrázku níže jsou znázorněny uvedené klíčové průmyslové segmenty, u kterých se do roku 2030 očekává významný potenciál růstu, včetně uvedení klíčových požadavků na chemický průmysl a vybrané příklady reakcí/řešení konkrétních společností z různých segmentů chemického průmyslu.

<sup>404</sup> <https://www.mckinsey.com/industries/chemicals/our-insights/digital-in-chemicals-from-technology-to-impact>

Obrázek 27 Zákaznické sektory s největším potenciálem růstu do roku 2030<sup>405</sup>

		Klíčové požadavky na chemický průmysl	Reakce společností (příklady)
 <b>Automobilový průmysl</b>	75 %	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lehké kompozitní materiály ke zlepšení energetické účinnosti automobilů.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Výroba plastů pro nosníky převodovek zadních náprav pro Mercedes-Benz S-třída (BASF)</li> </ul>
 <b>Stavební průmysl</b>	75 %	<ul style="list-style-type: none"> <li>Náhrada tradičních materiálů (např. dřeva).</li> <li>Materiály snižující spotřebu energie.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Materiály vyrobené z rýžových lusků a PVC, které vypadají jako dřevo (INEOS).</li> <li>Úspora 30 % nákladů na vytápění a chlazení prostřednictvím využití styrofoam (Dow).</li> </ul>
 <b>Potravinářský průmysl</b>	50 %	<ul style="list-style-type: none"> <li>Materiály více šetrné k životnímu prostředí.</li> <li>Obaly, které prodlužují životnost výrobků.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zelené PE pro obaly (Braskem).</li> <li>Přizpůsobené aktivní obalové materiály (Evonik).</li> </ul>
 <b>Zdravotnictví</b>	38 %	<ul style="list-style-type: none"> <li>Materiály odolné vůči tuhému chemickému zpracování.</li> <li>Rostoucí potřeba čisté vody.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vysoce rezistentní PEI pro zdravotnický materiál (SABIC).</li> <li>Membránová technologie pro úpravu vody. (Lotte chemical)</li> </ul>
 <b>Letecký průmysl</b>	31 %	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lehké kompozitní materiály, které zlepšují energetickou účinnost letadel.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lehké polykarbonové průhledné desky (SABIC).</li> <li>Uhlíková vlákna pro výrobu „nového Boeingu“ (TORAY).</li> </ul>

Dříve uvedené světové megatrendy ovlivňují a mají dopad na budoucí vývoj světové ekonomiky. Světový vývoj s sebou přináší nové výzvy pro různé průmyslové segmenty. Chemický průmysl je schopen vyřešit většinu těchto výzev. **Níže uvádíme výčet možných přesahů chemického průmyslu do navazujících průmyslových segmentů:**

- *Chemický průmysl může být zapojen do „čistých technologií“, za využití jak stávajících chemických řešení, tak chemickými inovacemi, které budou v blízké budoucnosti komerčně dostupné. Například chemické produkty řídí náklady, výkon a bezpečnost automobilových baterií. Vývoj a pokroky v chemikáliích jsou rozhodující pro zlepšení výkonu a hustoty energie baterií na bázi lithia, protože automobilový průmysl se pohybuje směrem k výrobě elektrických vozidel. Druhá generace biopaliiv vyžaduje kombinaci chemických a biochemických znalostí pro úpravu a extrakci cukru a škrobu.<sup>406</sup>*
- *Existující chemická řešení budou tlačit zlepšení v oblasti snížení váhy – klíčový trend v dopravě. Chemický průmysl již v současné době nabízí významné možnosti a může poskytovat ještě mnohem významnější, prostřednictvím řešení z vláken (fiber solutions).*
- *Izolace může umožnit významné snížení oxidu uhličitého z vytápění budov a tím přispívat v boji proti globálnímu oteplování.*
- *Význam schopnosti obnovy cenných surovin tzv. „městská těžba“ bude více narůstat, s ohledem na rozvoj urbanizace a zvyšující se nárůst vzniku velkých měst.*
- *Významně roste potřeba po efektivních způsobech ukládání energie (solární články, baterie).*
- *Rostoucí počet obyvatel a snižující se dostupná orná půda má významné dopady na zemědělství. Toto přináší příležitosti pro segment agrochemikálií (pesticidy, herbicidy, genetická modifikace rostlin, apod.), zároveň pro segment plastů (potravinářský průmysl je jedním z významných zákaznických koncových sektorů pro obalové fólie).*
- *Hrozba potenciálního nedostatku čisté vody je příležitostí pro chemické společnosti v oblasti technologií zaměřených na efektivnější čištění vody, znovuvyužití vody, apod.*

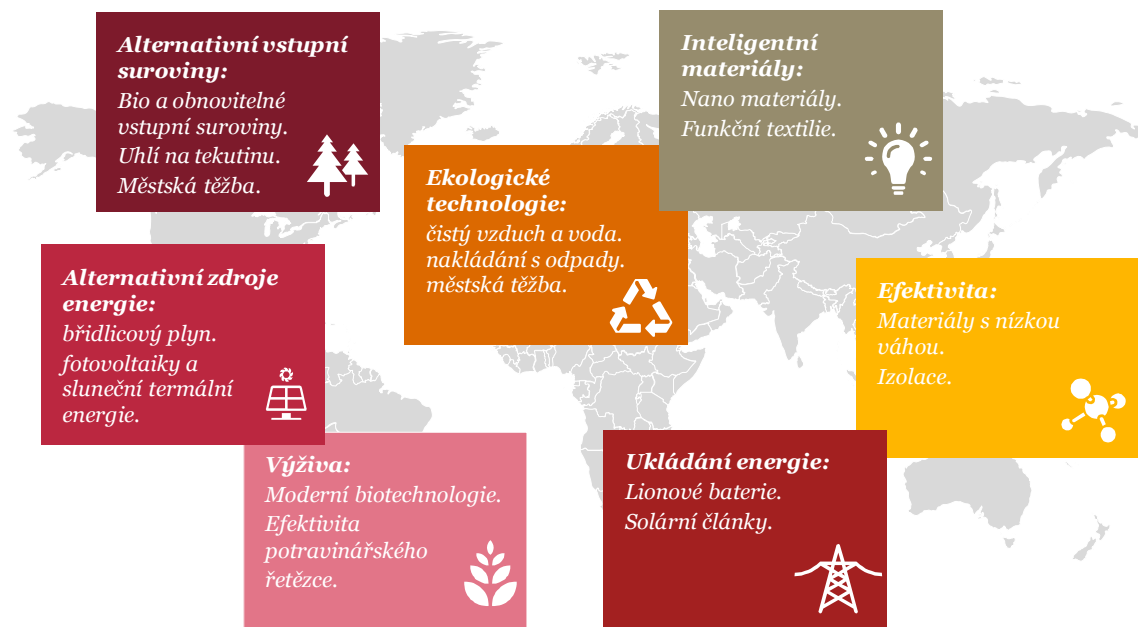
<sup>405</sup> % představují podíl společností v daném průmyslovém segmentu, které plánují nové produkty

Zdroj: PwC Strategy& analysis,

<sup>406</sup> ATKerney, Chemical Industry Vision 2030

**Z pohledu budoucího rozvoje, by se chemické společnosti, primárně v rozvinutých zemích (Evropa, USA, Japonsko), měly zaměřit na technologie a sektory, které souvisejí s dopady světových megatrendů.** Na obrázku níže jsou graficky znázorněny příklady těchto technologií a sektorů<sup>407</sup>.

Obrázek 28 Vybrané segmenty budoucího růstu



<sup>407</sup> <https://www.atkearney.com/documents/10192/536196/Chemical+Industry+Vision+2030+A+European+Perspective.pdf/7178b150-22d9-4b50-9125-1f1b3a9361ef>

# 9 Seznam grafů, obrázků a tabulek

Graf 1 HDP na obyvatele dle krajů v letech 2010 - 2015 .....	10
Graf 2 Mezikrajský vývoj produkce podnikových odpadů v letech 2010 – 2015 .....	28
Graf 3 Produkce podnikových odpadů v roce 2015 podle CZ NACE .....	29
Graf 4 Vývoj produkce podnikových odpadů a odpadů ve zpracovatelském průmyslu v roce 2015 – Ústecký kraj .....	29
Graf 5 Vývoj počtu obyvatel v Ústeckém kraji 2007-2016 .....	32
Graf 6 Vývoj klasifikace v zaměstnání v Ústeckém kraji 2007-2017 .....	32
Graf 7 Vývoj zpracovatelského průmyslu v Ústeckém kraji (2007-2017) .....	33
Graf 8 Vývoj míry nezaměstnanosti v Ústeckém kraji 2007 - 2017.....	34
Graf 9 Současné a očekávané rozložení prodeje v chemickém průmyslu.....	44
Graf 10 Rozložení chemického průmyslu v EU dle země původu.....	45
Graf 11 Struktura chemického průmyslu v EU dle odvětví .....	46
Graf 12 Struktura prodeje / exportu v chemickém průmyslu v EU .....	47
Graf 13 Struktura produkce chemického průmyslu v EU dle sektoru .....	48
Graf 15 Podíl jednotlivých segmentů chemického průmyslu na EU tržbách (rok 2016) .....	97
Graf 16 Chemická produkce v EU dle lokality (2016).....	97
Graf 17 Vývoj podílu EU na světovém chemickém trhu .....	98
Graf 18 Hlavní segmenty využití propylenu v roce 2016.....	100
Graf 19 Poptávka po plastech v Evropě v roce 2016 .....	102
Graf 20 Nejvyhledávanější evropské destinace pro zahraniční investice (2012-2017) .....	103
Graf 21 Předpokládaný vývoj světových chemických tržeb do roku 2030 .....	122
Graf 22 Předpokládaný vývoj světové chemické výroby do roku 2030.....	123
Graf 23 Poptávka po surovinách v chemickém průmyslu v letech 2015 až 2040 .....	134
Graf 24 Výhled poptávky a nabídky ropy do roku 2035 podle regionů (mil. barelů za den) .....	134
Graf 25 Spotřeba paliv v dopravě podle druhu použitého paliva (mil. barelů ropného ekvivalentu za den).....	135
Graf 26 Globální spotřeba a nabídka zemního plynu v letech 2014 až 2040.....	136
Graf 27 Výhled produkce zemního plynu ve světových regionech v letech 2015 až 2040.....	137
Graf 28 Nabídka a poptávka po uhlí ve světových regionech v letech 2013 a 2040 .....	138
Graf 29 Globální podíl elektrovozidel v dopravě v letech 2015 až 2035.....	139
Graf 30 Spotřeba energie podle druhu využitého paliva v letech 1965 až 2035 (mld. tun ropného ekvivalentu) .....	140
Graf 31 Spotřeba biopaliv v dopravě v letech 2013 až 2040 ve vybraných zemích (mil. barelů ropného ekvivalentu).....	142
Obrázek 1 Poloha hlavních středisek chemického průmyslu v Ústeckém kraji <b>Error! Bookmark not defined.</b>	
Obrázek 2 Podíl druhů dopravy na přepravě věcí v ČR.....	36
Obrázek 3 Rozložení chemického průmyslu ve světových regionech dle množství produkce za rok 2015 .....	44
Obrázek 4 Oběhové hospodářství - princip.....	59
Obrázek 5 Hierarchie EK k nakládání s odpady .....	66
Obrázek 6 Trendy energetického průmyslu .....	69
Obrázek 7 Investice do energetické účinnosti v roce 2016 (v mld. USD) .....	70
Obrázek 8 Systémový přístup hodnocení LCA.....	81
Obrázek 9 Technologické trendy z pohledu chemického průmyslu do roku 2030.....	90
Obrázek 10 Dopad digitalizace na vybrané produktové oblasti chemického průmyslu .....	92
Obrázek 11 Světové tržby v chemickém průmyslu v roce 2016 .....	96
Obrázek 12 Světová a EU produkce plastů .....	101
Obrázek 13 Světová distribuce výroby plastů.....	102
Obrázek 14 Hlavní sektory využití a poptávky plastů v EU .....	103
Obrázek 15 Nejvýznamější segmenty chemických specialit v roce 2016 .....	105



Obrázek 16 Klíčové faktory ovlivňující chemický průmysl.....	117
Obrázek 17 Typy investic v regionech.....	120
Obrázek 18 Světové megatrendy.....	120
Obrázek 19 Hlavní faktory ovlivňující budoucí vývoj spotřebitelského sektoru.....	130
Obrázek 20: Výhled poptávky po surovinách a zdrojích energie v letech 2015 a 2040 .....	133
Obrázek 21: Obchodní bilance makroregionů v obchodu s LNG v roce 2035 (mld. stop krychlových za den) ...	138
Obrázek 22 Oblasti zaměření V&V, které zažívají významnou komerční aplikaci .....	144
Obrázek 23 Tradiční model V&V v chemickém průmyslu .....	145
Obrázek 24 Nový model V&V v chemickém průmyslu.....	145
Obrázek 25 Příklady výzkumné spolupráce chemického průmyslu a navazujících průmyslových segmentů .....	146
Obrázek 26 Pilíře budoucí pracovní síly.....	152
Obrázek 27 Zákaznické sektory s největším potenciálem růstu do roku 2030.....	158
Obrázek 28 Vybrané segmenty budoucího růstu.....	159
Tabulka 1 Významné firmy v chemickém průmyslu v Ústeckém kraji.....	13
Tabulka 2 Výrobní programy a produkty chemického průmyslu .....	21
Tabulka 3 Odběratelsko-dodavatelské vztahy Unipetrol RPA.....	22
Tabulka 4 Základní zpracování ropy .....	23
Tabulka 5 Střediska petrochemie v Ústeckém kraji .....	23
Tabulka 6: Střediska výroby polymerů v Ústeckém kraji.....	24
Tabulka 7: Střediska anorganické chemie v Ústeckém kraji.....	24
Tabulka 8: Střediska komoditní petrochemie v Ústeckém kraji.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabulka 9 Charakteristika chemických specialit .....	25
Tabulka 10: Střediska výroby chemických specialit v Ústeckém kraji .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabulka 11: Střediska spotřební chemie v Ústeckém kraji .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabulka 12 Technické vysoké školy s obory chemie .....	30
Tabulka 13 Přírodovědecké vysoké školy s obory chemie .....	31
Tabulka 14 Pedagogické vysoké školy s obory chemie .....	31
Tabulka 15 Ekonomické ukazatele vybraných NACE.....	31
Tabulka 16 Přehled škol v Ústeckém kraji nabízejících chemické obory .....	34
Tabulka 17 Srovnání přepravních výkonů nákladní dopravy v ČR.....	35
Tabulka 18 Třídy nebezpečných látek dle Dohody ADR .....	36
Tabulka 19 Často používaná UN čísla.....	37
Tabulka 20 Základní dopravní ukazatele Ústeckého kraje .....	39
Tabulka 21 Dostupnost dopravy pro chemické společnosti .....	41
Tabulka 22 Přehled produktovodů v Ústeckém kraji .....	42
Tabulka 23 Porovnání obrátů a zaměstnanosti ve vybraných sektorech chemického průmyslu v ČR a EU v roce 2014 .....	46
Tabulka 24 Roční obrát v jednotlivých sektorech.....	48
Tabulka 25 Struktura zaměstnanosti v chemickém průmyslu v ČR.....	49
Tabulka 26 Struktura exportu chemického průmyslu ČR.....	50
Tabulka 27 Vývoj chemického průmyslu u organizací s 50 a více zaměstnanci - meziroční změny v %.....	51
Tabulka 28 Top 50 společností v chemickém průmyslu v roce 2016 ve světě.....	52
Tabulka 29 Top 50 společností v chemickém průmyslu v roce 2015/2016 v ČR .....	53
Tabulka 30 Přehled základní legislativy ovlivňující chemický průmysl v ČR .....	55
Tabulka 31 Cílové hodnoty podílu energie z OZE dle oblastí využití energie.....	68
Tabulka 32 Druhy biopaliv a jejich vývoj .....	73
Tabulka 33: Přehled vybraných technologických trendů a jejich výskyt v jednotlivých klíčových studiích.....	88
Tabulka 34 Vybrané informace největších výrobců v EU.....	97
Tabulka 35 Členění produktů .....	99
Tabulka 36 Základní členění polymerů .....	101
Tabulka 37 Příležitosti pro chemický průmysl, plynoucí z dopadů světových megatrendů.....	123
Tabulka 38 Globální poptávka po biomase v letech 2015 a 2040 .....	141
Tabulka 39 Předpokládaný vývoj vybraných OZE na primárních energetických zdrojích (PJ) .....	142

# 10 Přílohy

## 10.1 Katalog zdrojů

Název	<b>Tech breakthroughs megatrend: how to prepare for its impact</b>
Vydavatel	PwC
Autor	Vicki Huff Eckert, Chris Curran, Dan Garrett, Sahil Chander Bhardwaj
Klíčová slova	Průlomové technologie, megatrendy,
Anotace	<p>Expertní skupina Emerging Tech průběžně analyzuje více než 150 diskrétních technologií. Na základě těchto analýz byl sestaven seznam osmi zásadních digitálních technologií, které mají potenciál ovlivnit širokou škálu organizací a podnikatelských subjektů v nejrůznějších průmyslových odvětvích. Autoři při analýze posuzovali dopad trendů na různých úrovních, od jednotlivých obchodních jednotek až po celé společnosti, průmyslová odvětví resp. celosvětové podnikatelské prostředí jako celek. Pro posouzení životaschopnosti průlomových technologií v podnikatelském prostředí a jejich dopadu na podniky v příštích pěti až sedmi letech (či dokonce jen v horizontu tří až pěti let ve vyspělých ekonomikách) používali autoři multifaktorová kritéria, jako např.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• relevance technologií pro konkrétní typ společnosti, průmyslové odvětví nebo skupiny odvětví, od bankovníctví a pojišťovnictví až po služby pohostinství a průmyslovou výrobu.</li> <li>• jejich celosvětový dosah.</li> <li>• jejich technickou životaschopnost, včetně možnosti stát se hlavním proudem.</li> <li>• jejich velikost trhu a růstový potenciál.</li> <li>• tempo růstu veřejných a soukromých investic do těchto technologií.</li> </ul> <p>Studie se zabývá otázkami:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Co dělá z průlomových technologií megatrendy?</li> <li>2. Které technologie mají/budou mít největší dopad na podniky?</li> <li>3. Jak mají společnosti postupovat, aby dokázaly produktivně reagovat na rozvíjející se technologie?</li> </ol>
Zdroj/publikace	<a href="http://www.pwc.com/techmegatrend">http://www.pwc.com/techmegatrend</a>
Rok	2016
Kritéria výběru trendů:	<p>V PwC Annual Global CEO Survey 2016 respondenti uváděli jako nejvýznamnější globální trendy, které v následujících 5 letech transformují očekávání stakeholderů v jejich oblasti podnikání, technologie (77 %), demografické změny (61 %), posun ekonomické síly (58 %), nedostatek zdrojů a klimatické změny (43 %), urbanizace (36 %).</p> <p>Z technologických trendů bylo ve studii vybráno 8 technologií jako top trendy, na základě vyhodnocení více než 150 jednotlivých technologií z hlediska očekávaných obchodních dopadů a předpokladů dosažení technologického průlomu v horizontu 5-7 let (resp. 3-5 let v rozvinutých ekonomikách).</p>

Název	<b>2017 Global Digital IQ® Survey: 10th anniversary edition A decade of digital Keeping pace with transformation</b>
Vydavatel	PwC ve spolupráci s Oxford Economics
Autor	Chris Curran, Dan Garrett, Tom Puthiyamadam
Klíčová slova	digitální IQ <sup>408</sup> , digitální inovace, disruptivní technologie, investice do nových technologií
Anotace	<p>Publikace shrnuje výsledky z celosvětového průzkumu digitálního IQ organizací. Průzkum byl prováděn koncem roku 2016 a zahrnoval 2216 respondentů z řad vrcholových řídicích pracovníků a manažerů informačních technologií v organizacích z 53 zemí. 62 % respondentů pracuje v organizacích s příjmy ve výši 1 miliardy dolarů nebo více, 38 % respondentů v organizacích s příjmy mezi 500</p>

<sup>408</sup> digitální IQ – měřítko schopnosti organizace využívat a technologie a generovat z nich zisk

	<p>miliony dolarů a 1 miliardou dolarů.</p> <p>Autoři mapují změny v přístupu organizací k digitalizaci a využívání nových technologií za posledních 10 let, kdy byly průzkumy prováděny. Strategický význam digitalizace a nových technologií se pro podnikání odráží také v posílení postavení manažerů informačních technologií a jejich silném propojení se strategickým řízením organizace.</p>
Zdroj/publikace	<a href="https://www.pwc.com/us/en/advisory-services/digital-iq/assets/pwc-digital-iq-report.pdf">https://www.pwc.com/us/en/advisory-services/digital-iq/assets/pwc-digital-iq-report.pdf</a>
Rok	2017

Název	<b>2017 Global Digital IQ Survey: Emerging technology insights</b>
Vydavatel	PwC
Autor	
Klíčová slova	3D tisk, umělá inteligence, virtuální realita, rozšířená realita, roboty, internet věcí, inovace, blockchain, drony
Anotace	<p>Webový rozcestník se zastřešujícím článkem a odkazy na podrobnější informace o jednotlivých trendech ze seznamu osmi zásadních technologií a jejich vzájemných souvislostech a interakcích.</p> <p>Informace vycházejí z výsledků průzkumu 2017 Global Digital IQ Survey a jsou doplněné o články expertů, zaměřené na konkrétní témata (příklady aplikací technologií apod.)</p>
Zdroj/publikace	<a href="http://usblogs.pwc.com/emerging-technology/2017-diq-emerging-tech-insights/">http://usblogs.pwc.com/emerging-technology/2017-diq-emerging-tech-insights/</a>
Rok	2017

Název	<b>Top 10 Strategic Technology Trends for 2017</b>
Vydavatel	Gartner, Inc.
Autor	David W. Cearley, Mike J. Walker, Brian Burk
Klíčová slova	Podniková architektura, technologická inovace, disruptivní trendy
Anotace	<p>Popis nejvýznamnějších trendů v oblasti řízení v budoucích digitálních podnicích a automatizovaném provozu. Studie se soustředí na oblast podnikové architektury výrobních procesů, oblast inovací a nových technologií, které budou v nejbližší době aplikovatelné.</p>
Zdroj/publikace	<a href="http://images.gartnerformarketers.com/Web/Gartner/%7B07009426-5d39-4b94-94dd-f232bf511cd2%7D_top_10_strategic_tech_trends_2017_317560.pdf">http://images.gartnerformarketers.com/Web/Gartner/%7B07009426-5d39-4b94-94dd-f232bf511cd2%7D_top_10_strategic_tech_trends_2017_317560.pdf</a>
Rok	2016
Doplňující informace	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) disruptivní potenciál trendů.</li> <li>2) výrazný dopad na průmyslovou výrobu.</li> <li>3) zatím nejsou masově aplikovány.</li> <li>4) Budou představovat významnou procesní/produktovou změnu.</li> </ol>

Název	<b>Top Trends in the Gartner Hype Cycle for Emerging Technologies, 2017</b>
Vydavatel	Gartner, Inc.
Autor	
Klíčová slova	Rozvíjející se technologie, umělá inteligence, prohloubené vnímání, digitální platformy
Anotace	<p>Hype křivka pro rozvíjející se technologie, s uvedením současného vývojového stadia jednotlivých technologií a odhadem doby do jejich mainstreamového rozšíření. Dílčí technologie jsou seskupené do tří megatrendů – Všudypřítomná umělá inteligence, Prohloubené vnímání, a Digitální platformy.</p>
Zdroj/publikace	<a href="http://www.gartner.com/smarterwithgartner/top-trends-in-the-gartner-hype-cycle-for-emerging-technologies-2017/">http://www.gartner.com/smarterwithgartner/top-trends-in-the-gartner-hype-cycle-for-emerging-technologies-2017/</a>
Rok	2017
Doplňující informace	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) trendy s potenciálem vytvářet nové ekosystémy v oblasti byznysu.</li> <li>2) nutné pro zajištění konkurenceschopnosti v horizontu 5 – 10 let.</li> </ol>

Název	<b>Future state 2030</b>
Vydavatel	KPMG International
Autor	
Klíčová slova	Globální megatrend, technologie, veřejná správa, politika, regulace
Anotace	Popis nejvýznamnějších megatrendů, které budou mít dopad na veřejnou správu národních států do roku 2030. Popis megatrendů obsahuje i analýzu předpokládaných dopadů megatrendů a doporučení, jakými opatřeními je možné posilovat nebo eliminovat potenciálních dopadů jednotlivých trendů.
Zdroj/publikace	<a href="https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/pdf/2014/02/future-state-2030-v3.pdf">https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/pdf/2014/02/future-state-2030-v3.pdf</a>
Rok	2014
Doplňující informace	1) Globální megatrend musí představovat dlouhodobý vývojový trend, který bude působit nejméně dvacet příštích let. 2) Globální megatrend je relevantní pro všechny země i regiony. 3) Globální megatrend je významný pro čtyři oblasti agendy veřejné správy - ekonomická výkonnost, bezpečnost, sociální soudržnost a udržitelné životní prostředí.

Název	<b>Technology Vision 2017</b>
Vydavatel	Accenture
Autor	
Klíčová slova	Umělá inteligence, digitální ekosystém, design zaměřený na člověka
Anotace	Obsahuje popis pěti technologických trendů významných pro firmy i jednotlivce, kteří chtějí zůstat konkurenceschopní i v digitální éře: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umělá inteligence jako nové uživatelské rozhraní.</li> <li>• Rostoucí význam digitálních ekosystémů v byznysu.</li> <li>• Digitální tržiště pracovní síly a lidských schopností.</li> <li>• Design zaměřený na člověka.</li> <li>• Vznik nových oborů a standardů.</li> </ul> K dispozici jsou tři verze studie s různým stupněm detailu.
Zdroj/publikace	<a href="https://www.accenture.com/us-en/insight-disruptive-technology-trends-2017">https://www.accenture.com/us-en/insight-disruptive-technology-trends-2017</a>
Rok	2017

Název	<b>Tech Trend Report 2017</b>
Vydavatel	Future Today Institute
Autor	Amy Webb
Klíčová slova	Technologie, disrupce, konvergence, umělá inteligence, přesah mezi sektory
Anotace	Studie popisuje středně- a dlouhodobé technologické trendy, primárně zaměřené na rostoucí a rozvíjející se technologie. Soubor celkem více než 150 trendů s výběrem nejvýznamnějších trendů pro jednotlivá průmyslová odvětví.
Zdroj/publikace	<a href="https://futuretodayinstitute.com/2017-tech-trends/">https://futuretodayinstitute.com/2017-tech-trends/</a>
Rok	2017
Doplňující informace	Analýza kvalitativních i kvantitativních dat. Model: Horizon Scanning výzkumných aktivit, zaměření na opakující se trendy, rozhovor s experty v oblasti výzkumu, modelování budoucího vývoje trendu, scénáře, expertní testování scénářů trendu.

Název	<b>Science, technology and Innovation Outlook 2016</b>
Vydavatel	OECD publishing
Autor	
Klíčová slova	Future technology trends, megatrends affecting STI, international trends in STI policies
Anotace	Výroční publikace obsahující informace pro tvůrce politik o aktuálním vývoji v oblasti výzkumu, nových technologií a inovací a možných dopadech na národní a mezinárodní STI politiky. Publikace obsahuje přehled megatrendů ovlivňujících výzkum, technologie a inovace, a přehled technologických trendů s očekávaným významným dopadem v horizontu 10-15 let.
Zdroj/publikace	<a href="http://www.oecd.org/sti/oecd-science-technology-and-innovation-outlook-">http://www.oecd.org/sti/oecd-science-technology-and-innovation-outlook-</a>

	<a href="https://www2.deloitte.com/global/en/pages/technology/articles/tech-trends.html">25186167.htm</a>
Rok	2016

Název	<b>Tech Trends 2017 - The kinetic enterprise</b>
Vydavatel	Deloitte Development LLC
Autor	
Klíčová slova	Rozvíjející se technologie, disruptivní technologie, konkurenceschopnost
Anotace	Téma letošní zprávy o technických trendech je „podnik v pohybu“. Popsané technologické trendy jsou klíčové pro rozvoj společností, kterým nestačí pouze překonávat každodenní obtíže, ale potřebují rozvíjet své schopnosti a vize, které jim umožní držet krok s dynamickým vývojem ekosystému ve sféře byznysu. Jednotlivé trendové kapitoly obsahují praktické rady, jak se začít daným záležitostí ve firmě věnovat.
Zdroj/publikace	<a href="https://www2.deloitte.com/global/en/pages/technology/articles/tech-trends.html">https://www2.deloitte.com/global/en/pages/technology/articles/tech-trends.html</a>
Rok	2017
Doplňující informace	Výběr technologických trendů slibujících vysokou míru konkurenční výhody v nadcházejících letech. Názory analytiků jsou konfrontovány s pohledy vybraných expertů z praxe v různých oborech podnikání.

Název	<b>IDC FutureScape: Worldwide IT Industry 2017 Predictions</b>
Vydavatel	IDC
Autor	
Klíčová slova	IT trendy, digitální transformace, cloud, mobilita, sociální sítě, big data
Anotace	Deset klíčových trendů rozvoje IT v r. 2017 s horizontem mainstreamového rozšíření v období 18 - 36 měsíců. Studie obsahuje IT a obchodní dopady uvedených trendů a vodítka k jejich uchopení pro šéfy informatiky (CIO).
Zdroj/publikace	<a href="http://www.idc.com/url.do?url=/includes/pdf_download.jsp;jsessionid=28BE13CE76863F6DE5B3118771E9FBoB?containerId=US41883016&amp;term=c29jaWFsIHJlc2VhcmNo&amp;position=85&amp;page=5&amp;perPage=100&amp;id=08a58865-f62b-408d-a559-4854812c75e9">http://www.idc.com/url.do?url=/includes/pdf_download.jsp;jsessionid=28BE13CE76863F6DE5B3118771E9FBoB?containerId=US41883016&amp;term=c29jaWFsIHJlc2VhcmNo&amp;position=85&amp;page=5&amp;perPage=100&amp;id=08a58865-f62b-408d-a559-4854812c75e9</a>
Rok	2017

Název	<b>Industrial Landscape Vision 2025</b>
Vydavatel	JRC EC
Autor	
Klíčová slova	Foresight, Horizon Scanning, společnost, technologie, prostředí, ekonomika, politika
Anotace	Využití metod foresightu pro identifikaci opatření pro lepší zacílení evropského inovačního systému a průmyslové politiky. Identifikace pěti oblastí pro aktualizaci stávajících norem pro zavedení trendů v nových výrobních systémech, které podpoří inovace a konkurenceschopnost.
Zdroj/publikace	<a href="https://ec.europa.eu/jrc/en/research/foresight/ilv2025">https://ec.europa.eu/jrc/en/research/foresight/ilv2025</a>
Rok	2016
Doplňující informace	Metody použité pro výběr trendů: odborné panely, desk research, rozhovory s klíčovými aktéry z průmyslu, výzkumu a veřejné správy.

Název	<b>Aging with tech support – The promise of new technologies for longer and healthier living</b>
Vydavatel	McKinsey&Company
Autor	Amit Agarwal, Axel Baur, Martin Dewhurst, Tom Ruby, Pasha Sarraf, Shuyin Sim
Klíčová slova	Stárnutí, dlouhověkost, zdraví, technologie, regenerativní medicína, cybermedicína, buněčné a genetické inženýrství
Anotace	Studie shrnuje pokroky a inovativní technologie, které přispějí k prodloužení lidského života: <ul style="list-style-type: none"> <li>• genová terapie.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• regenerativní medicína.</li> <li>• 3D tisk orgánů.</li> <li>• sekvencování lidského genomu.</li> <li>• umělá inteligence.</li> <li>• roboticky asistované operace.</li> </ul> <p>Dále obsahuje články expertů s tématy:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vliv big data na rozvoj medicíny.</li> <li>• Regenerativní medicína - (historický přehled, současný stav a výhled v globálním měřítku, komercializace).</li> <li>• Cybermedicina - potenciál bioelektroniky.</li> <li>• Buněčné inženýrství - Inovace v reengineeringu imunitních buněk.</li> <li>• Genetické inženýrství.</li> </ul>
Zdroj/publikace	<a href="http://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Industries/Pharmaceuticals%20and%20Medical%20Products/Our%20Insights/Aging%20with%20tech%20support%20the%20promise%20of%20new%20technologies%20for%20longer%20and%20healthier%20lives/Aging%20with%20Tech%20Support.ashx">http://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Industries/Pharmaceuticals%20and%20Medical%20Products/Our%20Insights/Aging%20with%20tech%20support%20the%20promise%20of%20new%20technologies%20for%20longer%20and%20healthier%20lives/Aging%20with%20Tech%20Support.ashx</a>
Rok	2016

Název	<b>Cefic views on the circular economy – Position paper</b>
Vydavatel	Cefic
Autor	
Klíčová slova	Cirkulární (oběhová) ekonomika, recyklace, odpad, zdroje
Anotace	Společnost Cefic představuje posun evropského chemického průmyslu od lineární k cirkulární ekonomice. Zavedením oběhového hospodářství by Evropa zvýšila svou nezávislost na dovozu primárních zdrojů a zároveň by snížila zátěž odpadů na životní prostředí a lidské zdraví. Důležitá je rovněž potřeba snížit materiálové a energetické ztráty, vznikající během výroby a během recyklace. Produkt by měl být od svého prvopočátku designován tak, aby bylo možné jej po ukončení jeho životnosti opět přetvořit na surovinu a znovu využít. Z odpadu by byla vytvořena nová surovina. Důraz je kladen na bezpečnost. Position paper představuje základní princip oběhového hospodářství tzv. RESOLVE. K jednotlivým bodům principu uvádí cefic příklady pozitivní praxe.
Zdroj/publikace	<a href="http://www.cefic.org/Documents/RESOURCES/PositionPapers/Circular-Economy-Cefic-Position-Paper-2015.pdf">http://www.cefic.org/Documents/RESOURCES/PositionPapers/Circular-Economy-Cefic-Position-Paper-2015.pdf</a>
Rok	2016

Název	<b>How to Know If and When it's Time to Commission a Life Cycle Assessment</b>
Vydavatel	International Council of Chemical Associations
Autor	
Klíčová slova	Life Cycle Assessment,
Anotace	Publikace slouží jako průvodce pro firmy ke zvážení aplikace LCA. LCA se zaměřuje na posouzení dopadů procesu výroby a jednotlivých výrobků na životní prostředí, společnost a ekonomii a k následnému odstranění rizik již během výrobního procesu produktu. Cílem publikace je představit problematiku LCA, včetně historie vzniku hodnocení LCA. Publikace čtenáře seznamuje s možnými přístupy k měření LCA, s výhodami a limity tohoto přístupu. Publikace by měla firmám pomoci při rozhodování, zda má firma LCA aplikovat a představit možnosti LCA analýzy.
Zdroj/publikace	International Council of Chemical Associations: How to Know If and When it's Time to Commission a Life Cycle Assessment <a href="https://www.icca-chem.org/wp-content/uploads/2016/05/How-to-Know-If-and-When-Its-Time-to-Commission-a-Life-Cycle-Assessment.pdf">https://www.icca-chem.org/wp-content/uploads/2016/05/How-to-Know-If-and-When-Its-Time-to-Commission-a-Life-Cycle-Assessment.pdf</a>
Rok	2016

Název	<b>Analýza možností nahrazování nebezpečných látek ve výrobcích</b>
Vydavatel	Ernst&Young Audit
Autor	N/A
Klíčová slova	Nebezpečné látky, chemické látky, SVHC, LCA, ekodesign
Anotace	Analýza představuje hlavní směry ochrany lidského zdraví a životního prostředí v oblasti zpracování chemických látek. Popisuje způsoby hodnocení nebezpečných chemických látek a možnost jejich náhrady. Věnuje se vybraným okruhům produktů a v nich použitým chemickým látkám. Představuje legislativní omezení používání nebezpečných látek, včetně národních a EU předpisů. Poskytuje přehled cílů jednotlivých programů na podporu snížení nebezpečných výrobků.
Zdroj/publikace	<a href="https://www.mzp.cz/C1257458002FoDC7/cz/projekty_po8_opzp_2007_2013/\$FILE/ODP-3_1_MZP_FIN-20160810.pdf">https://www.mzp.cz/C1257458002FoDC7/cz/projekty_po8_opzp_2007_2013/\$FILE/ODP-3_1_MZP_FIN-20160810.pdf</a>
Rok	2015

Název	<b>Delivering the Circular Economy: A Toolkit for policymakers</b>
Vydavatel	Ellen MacArthur Foundation
Autor	N/A
Klíčová slova	Oběhové hospodářství (Cirkulární ekonomika)
Anotace	Organizace Ellen MacArthur Foundation se zaměřuje na rozšíření oběhového hospodářství do veřejného povědomí. Zpracovává studie zaměřující se na výhody a dopady přechodu od lineární k cirkulární ekonomice. Publikace má sloužit jako návod pro přechod k oběhovému hospodářství. Představuje myšlenku zavedení oběhového hospodářství, potenciální výhody, aktuální nastavení a podmínky pro přechod. Dále se publikace věnuje metodologii a odlišnostem v rámci jednotlivých regionů a odvětví. Pro ilustraci praxe zavedení oběhového hospodářství je v publikaci zpracována případová studie Dánska, ve které je věnována pozornost pěti vybraným odvětvím.
Zdroj/publikace	<a href="https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/EllenMacArthurFoundation_PolicymakerToolkit.pdf">https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/EllenMacArthurFoundation_PolicymakerToolkit.pdf</a>
Rok	2015

Název	<b>Opětovné využití a re-use centra</b>
Vydavatel	Institut cirkulární ekonomiky
Autor	
Klíčová slova	Cirkulární ekonomika, re-use centra
Anotace	Institut cirkulární ekonomiky poskytuje analytické a vzdělávací programy v oblasti oběhového hospodářství. Zaměřuje se mimo jiné i na způsoby nakládání s odpadem a prevence jejich vzniku. V brožuře Opětovné využití a re-use centra představuje myšlenku zavedení tzv. re-use center, kam mohou lidé odkládat pro ně již nepotřebné předměty, které mohou nadále sloužit jiným lidem. Brožura popisuje výhody a pozitivní dopad re-use center. Na závěr je uvedena pozitivní zkušenost re-use centra ve Švédsku.
Zdroj/publikace	<a href="https://incien.org/wp-content/uploads/2017/07/opetovne-vyuziti-a-re-use-centra-2.pdf">https://incien.org/wp-content/uploads/2017/07/opetovne-vyuziti-a-re-use-centra-2.pdf</a>
Rok	2017

Název	<b>Produkce, využití a odstranění odpadu a produkce druhotných surovin v roce 2016</b>
Vydavatel	Český statistický úřad
Autor	N/A
Klíčová slova	Odpad, druhotné suroviny, recyklace, cirkulární ekonomika
Anotace	Zpráva Českého statistického úřadu hodnotí množství vyprodukovaného a dovozeného odpadu na území ČR. Porovnává jednotlivé složky odpadu na základě různých kategorizací. Zaměřuje se na podnikové a komunální odpady. Dále porovnává množství odpadů dle jejich vzniku dle kategorizace CZ-NACE. Řeší, jakým způsobem je s vyprodukovaným odpadem nakládáno, zda jsou odpady dále využívány nebo odstraňovány. Všechny statistiky výše zmíněných kategorií jsou porovnávány

	se statistickými údaji z předchozích let.
Zdroj/publikace	<a href="https://www.czso.cz/documents/10180/66641868/280029-17.pdf/c3c7a63e-9f68-40a9-a147-5494067ea7d9?version=1.2">https://www.czso.cz/documents/10180/66641868/280029-17.pdf/c3c7a63e-9f68-40a9-a147-5494067ea7d9?version=1.2</a>
Rok	2017

Název	<b>Upcyklace</b>
Vydavatel	Třídění odpadu
Autor	N/A
Klíčová slova	Odpad, druhotné suroviny, recyklace, cirkulární ekonomika, upcyklace
Anotace	Webová stránka trideniodpadu.cz se zaměřuje na různé druhy nakládání s výrobky po skončení jejich životnosti. Vysvětluje pojmy jako je re-use, remanufacturing, recyklace a upcyklace. Věnuje se rozdílu mezi jednotlivými přístupy k použitým výrobkům.
Zdroj/publikace	<a href="https://www.trideniodpadu.cz/upcyklace">https://www.trideniodpadu.cz/upcyklace</a>
Rok	N/A

Název	<b>Pařížská dohoda</b>
Vydavatel	Ministerstvo životního prostředí
Autor	N/A
Klíčová slova	Změna klimatu, emise, globální oteplování
Anotace	Článek ministerstva životního prostředí informuje o přijetí a vstupu v platnost Pařížské dohody o změně klimatu, která nahrazuje Kjótský protokol. Článek představuje hlavní cíle Pařížské dohody, postoj ČR a zemí EU k dohodě a popisuje proces ratifikace vybraných zemí.
Zdroj/publikace	<a href="https://www.mzp.cz/cz/parizska_dohoda">https://www.mzp.cz/cz/parizska_dohoda</a>
Rok	2016

Název	<b>Pařížská dohoda o změně klimatu</b>
Vydavatel	Evropská rada, Rada Evropské unie
Autor	N/A
Klíčová slova	Změna klimatu, emise, globální oteplování
Anotace	Článek předkládá chronologickou osu postojů a kroků EU k vyjednávání Pařížské dohody, od schválení Rámce politiky v oblasti klimatu a energetiky do roku 2030 až po listopad 2017. Předkládá nejdůležitější kroky vedoucí k schválení a ratifikaci Pařížské dohody. Článek zároveň odkazuje na relevantní dokumenty a závěry z jednání o Pařížské dohodě.
Zdroj/publikace	<a href="http://www.consilium.europa.eu/cs/policies/climate-change/timeline/?Paris%20Agreement%20on%20climate%20change">http://www.consilium.europa.eu/cs/policies/climate-change/timeline/?Paris%20Agreement%20on%20climate%20change</a>
Rok	2016

Název	<b>Náklady a potenciál snižování emisí skleníkových plynů v České republice</b>
Vydavatel	McKinsey
Autor	N/A
Klíčová slova	Změna klimatu, emise, globální oteplování
Anotace	Analýza potenciálního snižování emisí skleníkových plynů zkoumá různé možnosti snížení emisí skleníkových plynů na území ČR a jejich ekonomický dopad. Stručné seznámení s problematikou poznatků o klimatických změnách a zasazení do globálního kontextu uvádí čtenáře do problematiky spojené s emisemi skleníkových plynů. Studie seznamuje čtenáře se současným stavem a s potenciálními možnostmi snížení množství emisí. Analyzuje přínosy, náklady i možné komplikace v implementaci jednotlivých možností.
Zdroj/publikace	<a href="http://www.mckinsey.cz/images/documents/McKinsey_pro_bono_CO2.pdf">http://www.mckinsey.cz/images/documents/McKinsey_pro_bono_CO2.pdf</a>
Rok	2008



Název	<b>Greening the future: New technologies that could transform how industry uses energy</b>
Vydavatel	McKinsey
Autor	N/A
Klíčová slova	Energie, úspora
Anotace	Studie představuje vybrané technologie, jejichž aplikací by došlo k úsporám využití energie v průmyslu. Studie se zaměřuje na aplikaci technologií ve vybraných sektorech, a to na výrobu cementu, zpracování ropy, chemický průmysl, hutnictví, těžbu surovin, výrobu energie, papíru a spotřebního zboží. U jednotlivých technologií popisuje časový horizont návratnosti, předpokládanou úsporu za energie a možnost aktuálního použití technologie (zda je technologie již využívána nebo zda je zatím jen navržena popř. testována).
Zdroj/publikace	<a href="https://www.mckinsey.com/business-functions/operations/our-insights/greening-the-future-new-technologies-that-could-transform-how-industry-uses-energy">https://www.mckinsey.com/business-functions/operations/our-insights/greening-the-future-new-technologies-that-could-transform-how-industry-uses-energy</a>
Rok	2015

## 10.2 Evropská legislativa v oblasti odpadů

Číslo předpisu	Název předpisu
75/442/ES	Směrnice Rady o odpadech
78/176/ES	Směrnice Rady o odpadech z průmyslu oxidu titaničitého
82/883/ES	Směrnice Rady o postupech monitorování životního prostředí ovlivněného vypouštěním odpadů z průmyslu oxidu titaničitého a dozoru nad ním
91/689/ES	Směrnice Rady o nebezpečných odpadech
1893/2006/ES	Nářízení, kterým se zavádí statistická klasifikace ekonomických činností NACE Revize 2 a kterým se mění nařízení Rady (EHS) č. 3037/90 a některá nařízení ES o specifických statistických oblastech
715/2007/ES	Nářízení EP a Rady o schvalování typu motorových vozidel z hlediska emisí z lehkých osobních vozidel a z užitkových vozidel (Euro 5 a Euro 6) a z hlediska přístupu k informacím o opravách a údržbě vozidla
850/2004/ES	Nářízení EP a Rady o perzistentních organických znečišťujících látkách a o změně směrnice 79/117/EHS
1013/2006/ES	Nářízení EP a Rady o přepravě odpadů
1420/1999/ES	Nářízení Rady, kterým se stanoví společná pravidla a postupy pro přepravu některých druhů odpadů do některých nečlenských zemí OECD

## 10.3 Popis identifikovaných klíčových trendů

Trend/Technologie	<b>Umělá inteligence (artificial intelligence)</b>
Charakter trendu	Technologický
Anotace	<p>Umělá inteligence (anglická zkratka „AI“) je zastřešujícím pojmem pro "inteligentní" technologie, které mají schopnost vnímat, analyzovat a přizpůsobovat se prostředí a následně podniknout autonomní akce. Mezi „inteligentní“ technologie se řadí automatizace robotických procesů, strojové učení, zpracování přirozeného jazyka a neuronové sítě. Nejdůležitějším aspektem, který odděluje umělou inteligenci od jiného univerzálního softwaru, je to, že umožňuje strojům reagovat na signály z vnějšího světa - signály, které programátoři přímo neovládají, a proto nemožou předvídat. Umělá inteligence vytváří základ pro rozvoj řady dalších nových technologií.</p> <p>Umělá inteligence může fungovat čtyřmi základními způsoby:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Automatizovaná inteligence: automatizace manuálních/kognitivních a rutinních/nerutinních úkolů.</li> <li>• Asistovaná inteligence: pomáhá lidem provádět úkoly rychleji a lépe.</li> <li>• Rozšířená inteligence: pomáhá lidem v lepším rozhodování.</li> <li>• Autonomní inteligence: automatizuje procesy rozhodování bez zásahu člověka.</li> </ul> <p>Výzkum společnosti PwC odhaduje, že celkový hrubý domácí produkt (HDP) by mohl v roce 2030 dosáhnout až o 14 % vyšší hodnoty díky AI – tj. dalších 15,7 bilionů dolarů, což představuje v podstatě největší komerční příležitost v dnešní rychle se měnící ekonomice<sup>409</sup>.</p>
Zdroj/publikace	2017 Global Digital IQ Survey <a href="http://usblogs.pwc.com/emerging-technology/2017-digital-iq-ai/">http://usblogs.pwc.com/emerging-technology/2017-digital-iq-ai/</a>
Rok	2017
Časový horizont uplatnění:	2-5 let Machine Learning, 5-10 let Cognitive Computing, více než 10 let obecně

Trend/Technologie	<b>Blockchain</b>
Charakter trendu	Technologický
Anotace	<p>Blockchain je technologie distribuovaných databází, která umožňuje transparentnější a bezpečnější transakce. Tato technologie, která mimo jiné umožňuje existenci kryptoměny, je vnímána především jako disruptivní pro odvětví finančních služeb, ale její potenciál je mnohem širší. V úvahu připadají například sdílené záznamy o pacientech ve zdravotnictví nebo nové přístupy k řízení zásob a dodavatelského řetězce v různých odvětvích.</p> <p>Jakožto kolaborativní technologie nabízí blockchain schopnost dramaticky zlepšit obchodní procesy, ke kterým dochází mezi firmami a společnostmi, i procesy v rámci společnosti. Nezměnitelnost dat uložených v řetězcích poskytuje takovou úroveň důvěryhodnosti a transparentnosti, které se může pokoušet vyrovnat jen málo dalších technologií.</p>
Zdroj/publikace	2017 Global Digital IQ Survey <a href="http://usblogs.pwc.com/emerging-technology/2017-digital-iq-blockchain/">http://usblogs.pwc.com/emerging-technology/2017-digital-iq-blockchain/</a>
Rok	2017
Časový horizont uplatnění:	5-10 let (Gartner)

<sup>409</sup> <http://www.pwc.com/AI>

Trend/Technologie	<b>Internet věcí (Internet of Things)</b>
Charakter trendu	Technologický
Anotace	<p>Internet věcí je součástí globální informační sítě, která se v poslední generaci rozrostla, počínaje internetem a souvisejícími sítěmi, které se rozšiřují s rozvojem širokopásmových a bezdrátových sítí a diverzifikují tak, že zahrnují množství zařízení schopných odesílat a přijímat data. Závratný růst internetu věcí je jedním z faktorů, které mohou vést k rychlejšímu zavedení bezdrátových sítí nové generace.</p> <p>Rozvoj internetu věcí zahrnuje dvě překrývající se oblasti: vytvoření inteligentních, připojených produktů a shromažďování dat za účelem zlepšení výkonnosti podniků. Různé sektory a organizace se více či méně zaměřují na jednu nebo druhou z nich. První oblast se dotýká především spotřebních zařízení, od inteligentních hodin a termostatů, až po domácí asistenty či dokonce připojené automobily. Druhá oblast představuje průmyslový internet věcí, v němž výrobci a další průmyslové subjekty shromažďují a analyzují data ze zařízení a jiných zdrojů pro zdokonalování svých procesů, předvídaní a předcházení problémům a s cílem vytvořit co nejdokonalější prostředí pro rozvoj nových produktů a služeb.</p>
Zdroj/publikace	2017 Global Digital IQ Survey <a href="http://usblogs.pwc.com/emerging-technology/2017-digital-iq-iot/">http://usblogs.pwc.com/emerging-technology/2017-digital-iq-iot/</a>
Rok	2017
Časový horizont uplatnění	2-5 let

Trend/Technologie	<b>Rozšířená realita (Augmented reality)</b>
Charakter trendu	Technologický
Anotace	<p>Rozšířená realita (RR) spojuje fyzikální a digitální svět. Nejprve existovala virtuální realita (VR), technologie, která vytváří obrazy a zvuky tak věrně, že uživatelé se za pomoci alternativních nastavení mohou ponořit do "reality" podle vlastního výběru. Naproti tomu rozšířená realita poskytuje člověku v daném prostředí zkušenost s některými prvky tohoto prostředí, které jsou doplněny počítačově generovaným senzorkým vstupem, jako jsou zvuky, obrazy, grafická nebo lokalizační data. Zatímco VR vytváří simulovaný uměle vytvořený svět, RR technologie přidává nové vrstvy informací k tomu, co je skutečné. Možností využití rozšířené reality pro komerční účely v různých průmyslových odvětvích již překročily její tradiční uplatnění ve světě her. RR může poskytnout bezprostřední informace pracovníkům údržby, marketingu, podpory zákazníků a dalších oborů.</p>
Zdroj/publikace	2017 Global Digital IQ Survey <a href="http://usblogs.pwc.com/emerging-technology/2017-digital-iq-ar/">http://usblogs.pwc.com/emerging-technology/2017-digital-iq-ar/</a>
Rok	2017
Časový horizont uplatnění	5-10 let

Trend/Technologie	<b>Virtuální realita (Virtual Reality)</b>
Charakter trendu	Technologický
Anotace	<p>Virtuální realita ponoří lidi do digitálních zážitků. VR má potenciál přeměnit mnoho průmyslových odvětví, zejména pro účely výcviku prostřednictvím zážitku, při kterém mohou být pracovníci uvedeni do nebezpečných nebo složitých situací, avšak bez účinku rizik spojených s těmito situacemi v reálném světě. V medicíně, výrobě, marketingu a dokonce i ve sportu umožní VR lidem absolvovat zácvik pro všechny druhy činností, vyžadujících fyzickou koordinaci, za zlomek nákladů oproti zácviku v reálném světě.</p>
Zdroj/publikace	2017 Global Digital IQ Survey <a href="http://usblogs.pwc.com/emerging-technology/2017-digital-iq-vr/">http://usblogs.pwc.com/emerging-technology/2017-digital-iq-vr/</a>

Rok	2017
Časový horizont uplatnění	2-5 let

Trend/Technologie	<b>Robotika (Robotics)</b>
Charakter trendu	Technologický
Anotace	<p>V dnešní realitě použití robotů transformuje výrobní a nevýrobní operace prostřednictvím nových schopností, které řeší problémy práce v proměnlivém, nejistém nebo nekontrolovatelném prostředí. Roboty vyrábějí auta a letadla, sklízí plodiny, pohybují těžkými paletami se zbožím ve skladech a automatizují úkoly, které jsou příliš nebezpečné, monotónní nebo jinak nevhodné pro lidské pracovníky.</p> <p>Namísto snahy o úplné odstranění lidí z výrobního procesu, začínají některé společnosti vidět příležitost ve spojení sil lidí a robotů. Na scénu vstupují co-boty (zkratka pro spolupracující roboty). Coboty jsou levné, lehké a snadno se programují. Jsou designovány tak, aby pracovaly společně s lidmi a mohly být zavedeny do stávajícího výrobního procesu bez nutnosti velké transformace nebo nákladů.</p> <p>Využití robotů ve výrobě se posouvá od specializovaných úkolů k obecnějšímu využití. Spektrum jejich schopností se rozšiřuje, roboty se tak stávají snáze využitelné a současně se snižuje jejich cena.</p>
Zdroj/publikace	2017 Global Digital IQ Survey <a href="http://usblogs.pwc.com/emerging-technology/2017-digital-iq-robotics/">http://usblogs.pwc.com/emerging-technology/2017-digital-iq-robotics/</a>
Rok	2017
Časový horizont uplatnění	5-10 let Smart Robots

Trend/Technologie	<b>3D tisk (3D Printing)</b>
Charakter trendu	Technologický
Anotace	<p>Technologie trojrozměrného (3-D) tisku (také označovaná jako aditivní výroba) umožňuje vytvářet fyzikální objekty na základě digitálních modelů postupným přidáváním nebo „tiskem“ jednotlivých vrstev materiálu. Díky vzrůstající kvalitě 3-D tisku a výrazně klesající ceně technologií se aditivní výroba rychle dostává do výrobních provozů ve stále vzrůstajícím počtu průmyslových odvětví.</p> <p>Typické využití 3-D tisku pro výrobu prototypů se v poslední době rozšiřuje i na výrobu hotových výrobků určených pro trh. Technologie aditivní výroby nahrazuje nebo doplňuje tradiční výrobní postupy, jako je vstřikování, odlévání, obrábění a další. Zatímco obecně nejsou investice do 3D tisku tak robustní, jako je tomu např. u technologií umělé inteligence, v těžkém průmyslu se významně zvyšují.</p>
Zdroj/publikace	2017 Global Digital IQ Survey <a href="http://usblogs.pwc.com/emerging-technology/2017-digital-iq-3dprinting/">http://usblogs.pwc.com/emerging-technology/2017-digital-iq-3dprinting/</a>
Rok	2017
Časový horizont uplatnění	více než 10 let 4D Printing

Trend/Technologie	<b>Drony (Drones)</b>
Charakter trendu	Technologický
Anotace	<p>Technologie dronů se nejvíce dostala do širokého povědomí jako létací stroje, které na palubě nepotřebují lidské piloty, nicméně může zahrnovat také nejrůznější suchozemská nebo podvodní vozidla, která pracují s určitou mírou autonomie.</p> <p>Mediální a zábavní průmysl již technologii široce využívá, drony umožňují například zpravodajským organizacím natáčet události z výšky za pomoci bezpilotních létacích zařízení, vybavených snímací technikou. Shromáždění dat za pomoci dronů je však využitelné v mnoha dalších průmyslových odvětvích, stejně jako možnost využít drony pro automatizované doručování.</p> <p>Využitelnost technologie dronů roste v kombinaci s inovacemi a rozvojem dalších technologií. Drony získávají stále nové fyzické schopnosti, dokonalejší umělou inteligenci a schopnost síťového propojení.</p> <p>Kombinace dronů, inovací v oblasti datové analýzy a robotiky slibuje výhody pro celou řadu průmyslových odvětví, včetně výroby, stavebnictví a zemědělství,</p>

	kde drony pomáhají zvýšit efektivitu při analýze půdy a polí, výsadbě, postřiku, sledování plodin a zavlažování. Zvláště dopravní infrastruktura může využívat technologii dronů více a rychleji než jiné průmyslové odvětví.
Zdroj/publikace	2017 Global Digital IQ Survey <a href="http://usblogs.pwc.com/emerging-technology/2017-digital-iq-drones/">http://usblogs.pwc.com/emerging-technology/2017-digital-iq-drones/</a>
Rok	2017
Časový horizont uplatnění	5-10 let

Trend/Technologie	<b>Velká data (Big Data)</b>
Charakter trendu	Technologický
Anotace	Technologie zpracování velkých dat pro optimalizaci kvality produkce, redukci výrobních nákladů, zlepšování dodavatelských služeb apod. V rámci Průmyslu 4.0 se jedná zejména o sběr a komplexní vyhodnocení dat z výrobních zařízení a jejich systémů a jejich analýzu pro řízení produkce v reálném čase. Analýza velkých dat podporuje optimalizaci interních procesů, výroby, podpůrných aktivit a navazujících služeb (optimalizace energetické spotřeby, efektivní využití materiálů, snižování nákladů na údržbu a opravu strojů, modelování, simulaci apod.). Za velká data je možné považovat datové soubory v rozsahu petabitů, které překračují výpočetní možnosti současných databázových technologií. Jedná se zejména o obrazová, textová, obchodní, bezpečnostní a multimodální data, v kontextu Průmyslu 4.0, využitelná zejména v oblasti autonomního řízení výrobních procesů. Analýza velkých dat je náročná zejména na výkonnou ICT infrastrukturu, rychlé sítě a lidské zdroje.
Zdroj/publikace	FTI 2017 Tech Trends Annual Report <a href="https://futuretodayinstitute.com/2017-tech-trends/">https://futuretodayinstitute.com/2017-tech-trends/</a>
Rok	2017
Časový horizont uplatnění	Méně než 2 roky

Trend/Technologie	<b>Kybernetická bezpečnost (Cyber Security)</b>
Charakter trendu	Technologický
Anotace	Kybernetická bezpečnost je odvětví výpočetní techniky známé jako informační bezpečnost, uplatňované jak u počítačů tak i sítí. Cílem informační bezpečnosti je ochrana informací a majetku před krádeží, korupcí, nebo přírodní katastrofou, přičemž informace a majetek musí zůstat přístupné a produktivní jejich předpokládaným uživatelům.
Zdroj/publikace	Future State 2030 <a href="https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/pdf/2014/02/future-state-2030-v3.pdf">https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/pdf/2014/02/future-state-2030-v3.pdf</a>
Rok	2014
Časový horizont uplatnění	5-10 let Software-Defined Security

Trend/Technologie	<b>Pokročilá výroba (Advanced Manufacturing)</b>
Charakter trendu	Technologický
Anotace	Technologie pracující s 3D digitálními daty pro zpracování širokého spektra materiálů představují flexibilní a široce uplatnitelné výrobní systémy, které umožňují výrobu prototypů i uživatelsky přizpůsobených produktů. Technologie umožňuje vyrábět tvarově složité výrobky, které mohou kombinovat více funkcí nebo nahrazovat celé sestavy jediným dílem. Z hlediska obsluhy nevyžadují technologie vysokou časovou dotaci na přípravu výroby, příprava vstupních dat je poloautomatická a výroba konečných produktů je autonomní. Jednotlivé komponenty aditivní

	<p>výroby se začínají připojovat na internet a vytvářet tzv. Internet věcí.</p> <p><b>Advanced-process Control (APC)</b> Tato technologie měří a analyzuje data, díky čemuž okamžitě optimalizuje využití energií. Technologie umožňuje maximálně efektivní využití zdrojů při zachování stejné kvality zpracování. Předpokládaná návratnost zavedení APC jsou 2 roky, přičemž předpokládaná úspora se pohybuje mezi 5-15 %.</p> <p><b>Distributed control system (DCS)</b> Distribuovaný řídicí systém (DCS) je počítačem řízený systém pro proces nebo závod obvykle s velkým počtem řídicích smyček, v nichž jsou autonomní regulátory distribuovány v celém systému, nicméně s centrálním kontrolním místem. Digitální řídicí přístroje představují revoluční změnu v paradigma řízení procesu. S digitálními systémy je možné překonat omezení standardních analogových řídicích komponent pro konstrukci a vytvořit systém, který je optimální z hlediska požadavků na zpracování informací a kontrolu komplexních procesů a výrobních závodů.</p>
Zdroj/publikace	Industrial Landscape Vision 2025 <a href="https://ec.europa.eu/jrc/en/research/foresight/ilv2025">https://ec.europa.eu/jrc/en/research/foresight/ilv2025</a> McKinsey
Rok	2015, 2016
Časový horizont uplatnění	Méně než 2 roky

Trend/Technologie	<b>Rozšířená humanita (Augmented Humanity)</b>
Charakter trendu	Technologický, Společenský
Anotace	Technologická praxe (někdy označované jako „Human 2,0“) je zaměřena na vytváření kognitivního a fyzického vylepšení integrálních částí lidského těla. Příkladem je použití aktivních systémů pro řízení protéz končetin s vlastnostmi, které přesahují nejvyšší přirozený lidský výkon.
Zdroj/publikace	IDC FutureScape: Worldwide IT Industry 2017 Predictions <a href="http://www.idc.com/url.do?url=/includes/pdf_download.jsp;sessionid=28BE13CE76863F6DE5B3118771E9FBOB?containerId=US41883016&amp;erm=c29jaWFsIHJlc2VhcmNo&amp;position=85&amp;page=5&amp;perPage=100&amp;id=08a58865-f62b-408d-a559-4854812c75e9">http://www.idc.com/url.do?url=/includes/pdf_download.jsp;sessionid=28BE13CE76863F6DE5B3118771E9FBOB?containerId=US41883016&amp;erm=c29jaWFsIHJlc2VhcmNo&amp;position=85&amp;page=5&amp;perPage=100&amp;id=08a58865-f62b-408d-a559-4854812c75e9</a>
Rok	2017
Časový horizont uplatnění	více než 10 let

Trend/Technologie	<b>Cloud Computing</b>
Charakter trendu	Technologický
Anotace	Cloud computing je na internetu založený model vývoje a používání počítačových technologií. Lze ho také charakterizovat jako poskytování služeb či programů servery dostupnými z internetu s tím, že uživatelé k nim mohou přistupovat vzdáleně, např. pomocí webového prohlížeče nebo pomocí klienta elektronické pošty. Za předpokladu, že služba je placená, uživatelé neplatí za vlastní software, ale za jeho užití. Principem služeb a produktů cloud computingu je to, že uživatelé propůjčují výpočetní výkon serverů. V mnoha případech se tak děje formou specializovaných aplikací, jejichž nabídka se pohybuje od kancelářských aplikací, přes systémy pro distribuované výpočty, až po operační systémy provozované v prohlížečích.
Zdroj/publikace	Technology Trends Index USA <a href="http://techtrendstrendsindex.kpmg.com/">http://techtrendstrendsindex.kpmg.com/</a>
Rok	2017
Časový horizont uplatnění	2-5 let Edge Computing

Trend/Technologie	<b>Telematika (Telematics)</b>
Charakter trendu	Technologický
Anotace	<p>Technologie pro přenos a zpracování dat se zobrazovacími a jinými sdělovacími systémy a prostředky. Nejznámější aplikací je dopravní telematika, pod níž spadají navigační systémy, systémy řízení dopravy, systémy poskytování aktuálních informací uživatelům dopravy i dopravcům a účastníkům provozu atd. Pro zjištění polohy přístroje nebo vozidla se používají například technologie GPS.</p> <p>Telematické aplikace (inteligentní dopravní systémy) jsou moderní informační a komunikační technologie, které přímo na pozemní komunikaci sledují a vyhodnocují konkrétní charakteristiky provozu, informují o aktuální dopravní situaci nebo provoz na komunikaci podle stanovených pravidel bezprostředně řídí. Telematické systémy umožňují v daném úseku komunikace průběžně sledovat a vyhodnocovat charakteristiky dopravního proudu (hustotu provozu, intenzitu provozu, průměrnou rychlost proudu vozidel, odstupy vozidel apod.), meteorologické informace (teplotu vzduchu, teplotu povrchu vozovky, srážky, viditelnost, bod mrznutí, apod.) nebo například skladbu vozidel, jejich hmotnost, průjezd kradených automobilů atd.</p>
Zdroj/publikace	Technology Trends Index USA <a href="http://techanologytrendsindex.kpmg.com/">http://techanologytrendsindex.kpmg.com/</a>
Rok	2017
Časový horizont uplatnění	2-5 let

Trend/Technologie	<b>Chytrá elektrická síť (Smart Grid)</b>
Charakter trendu	Technologický, společenský
Anotace	<p>Inteligentní sítě jsou silové elektrické a komunikační sítě, které umožňují regulovat výrobu a spotřebu elektrické energie v reálném čase, jak v místním, tak v globálním měřítku. Principem této technologie je interaktivní obousměrná komunikace mezi výrobními zdroji a spotřebiči nebo spotřebiteli o aktuálních možnostech výroby a spotřeby energie.</p>
Zdroj/publikace	Future State 2030 <a href="https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/pdf/2014/02/future-state-2030-v3.pdf">https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/pdf/2014/02/future-state-2030-v3.pdf</a>
Rok	2014
Časový horizont uplatnění	Aktuálně

Trend/Technologie	<b>Komunikace mezi stroji (Machine2Machine Communication)</b>
Charakter trendu	Technologický
Anotace	<p>M2M je obousměrný bezdrátový přenos dat mezi monitorovacími zařízeními a řídicími systémy a aplikacemi, ke kterým mají přístup oprávnění koncoví uživatelé. Stroje pomocí senzorů sledují určité ukazatele a odesílají výsledky ke zpracování nebo samy spustí určitou funkci. Řídicí systémy a aplikace komunikují se zařízeními zcela automaticky podle určených pravidel.</p> <p>Koncoví uživatelé mohou za pomoci aplikací na dálku ovládat a kontrolovat všechna zařízení připojená do sítě. Mají přístup k datům, která zařízení nasbírají. Zpracovávají je a podle aktuálních potřeb zadávají požadavky řídicím systémům.</p>
Zdroj/publikace	Technology Trends Index USA <a href="http://techanologytrendsindex.kpmg.com/">http://techanologytrendsindex.kpmg.com/</a>
Rok	2017

Časový horizont uplatnění	2-5 let
---------------------------	---------

Trend/Technologie	<b>Rozhraní člověk-stroj (Human-Machine Interface)</b>
Charakter trendu	Technologický, Společenský
Anotace	<p>Technologie umožňující rozšíření spolupráce mezi roboty a lidmi na základě rozvoje komunikačního rozhraní (rozpoznávání hlasu, gest apod.), využitelné zejména pro posilování flexibility výrobních procesů, monitoring výroby a rozvoj umělé inteligence.</p> <p>Metody interakce mezi člověkem a strojem s využitím moderní senzorky povedou k výrazně realističtější komunikaci a k přirozenějšímu začlenění strojů, zejména robotů, do výrobního řetězce. Budou rozvíjeny a zejména v širším měřítku uplatňovány metody automatického řízení výrobních systémů s cílem optimalizovat procesy, produkty a energetickou či zdrojovou náročnost jejich produkce.</p>
Zdroj/publikace	Technology Trends Index USA <a href="http://techartrendsindex.kpmg.com/">http://techartrendsindex.kpmg.com/</a>
Rok	2017
Časový horizont uplatnění	více než 10 let Brain-Computer Interface

Trend/Technologie	<b>Pokročilé skladování energie (Advanced Energy Storage)</b>
Charakter trendu	Technologický
Anotace	<p>Pokročilé skladování energie je rychle se vyvíjející technologický sektor kritický pro chytré elektrické sítě 21. století. Podstatou je převedení elektriny na jinou formu energie, její uložení a zpětná konverze na elektrinu v pozdější době. Hnací silou je zejména rozvoj velkého množství obnovitelných zdrojů energie, které neumějí produkovat energii v době, kdy je potřeba. Pokročilé skladování energie v kombinaci s obnovitelnými zdroji umožňuje řešit celou řadu výzev, včetně snižování emisí skleníkových plynů, uchování zálohy energie pro stavy kritické zátěže elektrorozvodné sítě, nebo rozvoj sítě dostupných napájecích stanic pro elektromobily.</p> <p><b>Baterie:</b> Mezi perspektivní způsoby skladování energie se řadí lithiové a sodíkové baterie, respektive lithium-iontové (Li-ion) a sodíkovioiontové (Na-ion) technologie.</p> <p>Li-ion baterie jsou v současnosti nejvyužívanějším způsobem skladování energie: poprvé se objevily začátkem 90. let minulého století a najdeme je v elektronických zařízeních, s nimiž se setkáváme každodenně – od fotoaparátů, přes mobilní telefony či notebooky, až po elektromobily. Předpokládá se, že budou stále častěji sloužit také ke skladování elektrické energie z fotovoltaických panelů.</p> <p>Zásoby lithia v zemské kůře jsou relativně omezené, čemuž odpovídá i jeho cena, třebaže Česko má v tomto ohledu výhodu díky významným zásobám těžitelného lithia v oblasti kolem Cínovce. Nalézá se zde patrně asi 6 % světových zásob.</p>
Zdroj/publikace	Science, technology and Innovation Outlook 2016 <a href="http://www.oecd.org/sti/oecd-science-technology-and-innovation-outlook-25186167.htm">http://www.oecd.org/sti/oecd-science-technology-and-innovation-outlook-25186167.htm</a>
Rok	2016
Časový horizont uplatnění	2-5 let



Trend/Technologie	<b>Nanomateriály (Nanomaterials)</b>
Charakter trendu	Technologický
Anotace	Nanomateriály jsou chemické látky nebo materiály skládající se z částic, jejichž velikost se minimálně v jednom rozměru pohybuje od 1 do 100 nanometrů (nm). Vzhledem ke zvýšenému objemu specifického povrchu mohou mít nanomateriály ve srovnání se stejnými materiály, jejichž rozměry nejsou v řádu nanometrů, odlišné charakteristické vlastnosti. Fyzikálně-chemické vlastnosti nanomateriálů se proto mohou lišit od vlastností velkoobjemových látek nebo částic o větší velikosti.
Zdroj/publikace	Science, technology and Innovation Outlook 2016 <a href="http://www.oecd.org/sti/oecd-science-technology-and-innovation-outlook-25186167.htm">http://www.oecd.org/sti/oecd-science-technology-and-innovation-outlook-25186167.htm</a>
Rok	2016
Časový horizont uplatnění	N/A

PricewaterhouseCoopers Česká republika, s.r.o., se sídlem Hvězdova 1734/2c, 140 00 Praha 4, IČ: 61063029, zapsaná v obchodním rejstříku vedeném Městským soudem v Praze, oddíl C, vložka 43246.

© 2017 PricewaterhouseCoopers Česká republika, s.r.o. Všechna práva vyhrazena. "PwC" je značka, pod níž členské společnosti PricewaterhouseCoopers International Limited (PwCIL) podnikají a poskytují své služby. Společně tvoří světovou síť společností PwC. Každá společnost je samostatným právním subjektem a jednotlivé společnosti nezastupují síť PwCIL ani žádnou jinou členskou společnost. PwCIL neposkytuje žádné služby klientům. PwCIL neodpovídá za jednání či opomenutí jednotlivých společností sítě PwC, ani nemůže kontrolovat výkon jejich profesionální činnosti či je jakýmkoli způsobem ovlivňovat.