

M O L E K U L A R N I M A N A G E R J I

**Potovanje v prihodnost Evrope
z evropsko kemijsko industrijo**

KAZALO

2

DOBRODOŠLI
V LETU
2050!

4

VABILO

6

NAŠE
POTOVANJE

8

NAŠE OZADJE

16

KAM GREMO

28

EVROPA IN
NJENA
KEMIJSKA
INDUSTRIJA
LETA 2050

42

KEMIKAJIJE V
SREDIŠČU
TEHNOLOŠKEGA
PRELOMA

50

ČAS ZA UKREPANJE!

Priloge

54

KLJUČNE
PREDPOSTAVKE

58

KONČNE
OPOMBE

60

ZAHVALA

DOBRODOŠLI V LETU 2050!

Ceficova Vizija o prihodnosti Evrope v 8 točkah ter njeni uspešni in konkurenčni kemijski industriji v letu 2050

1 Geopolitika



SVET JE POSTAL BOGATEJŠI IN BOLJ ZAPLETEN Z RAZDROBLJENIM IN NESTANOVITNIM GEOPOLITIČNIM OKOLJEM.

Svetovni trgovinski tokovi so se bistveno spremenili zaradi tehnološkega razvoja in vse bolj ozkogledne regionalne politike, ki ovira multilateralizem in povzroča prekinitev v vrednostnih verigah. Znotraj večine regij je več gospodarskega in političnega povezovanja, a tudi več razdrobljenosti med posameznimi regijami. Kitajska in Indija sta postali vodilni svetovni gospodarstvi, Afrika pa se je razvila v pomemben trg.

2 Gospodarstvo



EVROPA SI JE PRIBORILA DRUGAČEN, A KONKURENČEN POLOŽAJ V SVETOVNEM GOSPODARSTVU.

Rast prihodkov evropske kemijske industrije je vsako leto presegla evropski bruto domači proizvod (BDP). Vrednost proizvodnje kemikalij v Evropi se je povečala s specializacijo in poudarkom na digitalizaciji, čeprav se je rast obsega proizvodnje kemikalij stabilizirala. Podporno zakonodajno okolje in konkurenčna podlaga za proizvodnjo kemikalij za široko potrošnjo dajeta prednost učinkovitim, dobro vzdrževanim, najsodobnejšim in povezanim dobrinam v Evropi.

3 Krožnost



EVROPA JE PREŠLA V KROŽNO GOSPODARSTVO, KJER SE VSE VRSTE MOLEKUL RECIKLIRAJO IN PREDELAJO V NOVE SUROVINE.

V središču te evolucije je evropska kemijska industrija, ki hkrati proizvaja izdelke, ki jih v družbi cenijo, in je vodilna pri recikliranju. Panoga je izvajalec recikliranja v krožni družbi, kjer se odpadki predelajo v dragoocene nove surovine. Vprašanje plastičnih odpadkov v okolju je bilo rešeno.

4 Podnebje



PODNEBNE SPREMEMBE ŠE NAPREJ PREOBLIKUJEJO NAŠ PLANET.

Evropska družba je blizu cilja neto ničelnih emisij toplogrednih plinov, pri čemer ohranja podporo evropskih državljanov in regije. Nепredelani fosilni ogljik se uporablja selektivno in produktivno. Evropska kemijska industrija je dosegla znatno zmanjšanje lastnih emisij toplogrednih (TGP) plinov in se je prilagodila spremenjenemu podnebj. Ima ključno vlogo pri zagotavljanju tehnoloških in gospodarsko izvedljivih poti za doseganje ambicioznih evropskih ciljev glede zmanjšanja emisij TGP.

5 Okolje



EVROPEJCI SO VAROVANJE ZDRAVJA LJUDI IN OKOLJA UVRSTILI NA VRH BREZKOMPROMISNEGA POLITIČNEGA NAČRTA.

Uspešno smo razvili globalne trajnostne standarde. Trajnostna biokemija in kemija na podlagi fosilnih goriv sta se združili v nabor rešitev, ki jih urejajo na dokazih temelječa pravila. Evropsko kemijsko industrijo prepoznajo in sprejemajo kot nepogrešljivega ponudnika varnih, trajnostnih in inovativnih rešitev v korist družbi ter zanesljivega partnerja in privlačnega delodajalca.

6 Industrija



EVROPSKA INDUSTRIJA SE VSE BOLJ POVEZUJE IN SODELUJE V VSEEVROPSKI MREŽI ENERGETSKEGA, JEKLARSKEGA, KEMIJSKEGA SEKTORJA, SEKTORJA GORIV IN SEKTORJA ZA RECIKLIRANJE ODPADKOV.

S to soodvisnostjo se je okrepila konkurenčna prednost evropske kemijske industrije. Prav tako je panoga utrdila svojo vlogo v središču preobrazbe evropske industrije kot celote.

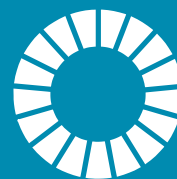
7 Digitalizacija



Z DIGITALIZACIJO SE JE V CELOTI SPREMENIL NAČIN NAŠEGA DELA, KOMUNIKACIJE, INOVACIJ, PROIZVODNJE IN POTROŠNJE TER PRINESEL IZJEMNO PREGLEDNOST VREDNOSTNIH VERIG.

V Evropi smo sprejeli digitalizacijo in četrto industrijsko revolucijo ter veliko vlagali v izobraževanje na področju znanosti, tehnologije, inženirstva in matematike (ang. akronim STEM). V Evropi smo ohranili znanje in spretnosti, potrebne za uspeh.

8 SDG-ji OZN



CILJI TRAJNOSTNEGA RAZVOJA (ANG. SDG) ZDRUŽENIH NARODOV, SKUPAJ Z NASLEDNIKI, SO V SREDIŠČU EVROPSKIH POSLOVNIH MODELOV.

Z njimi so se ustvarile poslovne priložnosti, saj se povečujejo tržni deleži subjektov, ki ponujajo rešitve za spopadanje s temi izzivi.

V evropski kemijski industriji prispevamo k pravičnejšemu prehodu v večjo gospodarsko, okoljsko in socialno trajnost, a ne samo v Evropi, temveč po vsem svetu.

VABILO

Nemogoče je graditi boljšo prihodnost za Evropo brez uspešne evropske kemijske industrije.

To poročilo je pobuda evropske kemijske industrije, v katerem želimo opisati verjetno pot v smeri uspešne in bolj trajnostne Evrope v letu 2050.

To je za panogo, ki razmišlja v desetletjih, oddaljeno le dva investicijska cikla. Vizijo naše panoge do sredine stoletja posredujemo kot naše vabilo k razpravi o nujnih odločitvah, s katerimi se soočamo vsi, in so predpogoj za svet, ki je bolj čist in zdrav ter bolj vključujoč, kjer je drag prehod v podnebno nevtralnost družbeno pravičen in pošten ter v katerem Evropa ohranja svoj pomen na svetovnem prizorišču.

Družbi ponujamo izdelke, ki jih ljudje cenijo, in podpiramo naravne želje ljudi po boljšem življenju, zdravem planetu, miru in blaginji. Proizvajamo vse: od mil do topil in tesnil do biogoriv, plastike, vitaminov in učinkovin za farmacevtske izdelke (če naj omenimo samo nekatere). Kot »panoga vseh panog« pomagamo panogam na koncu proizvodne verige in vrednostnim verigam od gradbeništva do transporta in energetike, da dosežejo svoje cilje. Smo industrija, vredna 650 milijard €, s potencialom v višini več bilijonov evrov. Smo del napredka, ki trajnostno proizvaja surovine in visoko tehnološke materiale, na katerih temelji sodobna in z viri gospodarna družba.

To je naša zaveza na poti, ki je pred nami: Čistejša, varnejša in bolj krožna. Proizvesti več z manj. Večja pravičnost. Prehod v digitalizacijo. Dinamična odpornost.

Kot družba se vse bolj zavedamo posledic naših ravnanj na okolje, planet in zdravje ter sprejemamo ukrepe brez primere za njihovo ublažitev. V Evropi uvajamo obvezno ponovno uporabo in recikliranje. Zmanjšanje emisij toplogrednih plinov je najpomembnejša točka političnega programa. V industriji vlagamo v obnovljive vire energije in promet brez emisij.

Kot panoga smo v neprestanem dialogu z družbo glede nenehnih izboljšav na področju kemijske varnosti, varovanja zdravja in okolja ter biotske raznovrstnosti. Nimamo monopola nad resnico, ravno tako ne moremo z gotovostjo napovedati prihodnosti. V tem duhu vas v glavnem poročilu kot tudi v nizu provokativnih in namišljenih »Vidikov prihodnosti« vabimo, da z nami raziščete več scenarijev »Kaj če«, ki nam bodo pomagali zagotoviti, da ne spregledamo novih izzivov in boljših priložnosti ter tako pristanemo v prihodnosti, ki si je nihče ne želi.

Ne želimo le uspešno poslovati v naslednjih 30 letih in kasneje, temveč tudi voditi prehod naše panoge na svetovni ravni s ponujanjem evropskih rešitev za globalne izzive.

Nove tehnologije korenito spreminjajo način našega življenja in dela —na bolje. To je vznemirljiva poslovna priložnost, ki jo navdušeno sprejemamo — tako ustvarjamo na tisoče dostojnih delovnih mest in več priložnosti za raznolikost na delovnem mestu.

Naša vizija in celotno pričujoče poročilo temeljita za poglobljeni enoletni analizi splošno priznane kvantitativne in kvalitativne raziskave o megatrendih, alternativnih surovinah in krožnosti, podnebnih spremembah in evropski mešanici energetskih virov. Posvetovali smo se z vodilnimi strokovnjaki, mnenjskimi voditelji in drugimi deležniki. Na podlagi teh razprav smo oblikovali niz predpostavk in povabili na stotine strokovnjakov iz vsega sveta, da izpodbijejo naše predpostavke. To so storili. Prisluhnili smo jim. In razprava se nadaljuje.

»SMO INDUSTRIJA,
VREDNA 650 MILIJARD €, S
POTENCIALOM V VIŠINI VEČ
BILIJONOV EVROV«

»S TEM POROČILOM
**VAS VABIMO, DA
NAM POMAGATE
UTRETI EVROPSKO
POT ZA KEMIJSKO
INDUSTRIJO**«



Daniele Ferrari
Predsednik Cefica

S tem poročilom vas vabimo, da nam pomagate utreti evropsko pot za kemijsko industrijo. Ne bomo imeli tako velikega števila inženirjev kot Kitajska. Nimamo prednosti pri surovinah kot Severna Amerika ali območje Perzijskega zaliva. Borili se bomo, da ohranimo svoje izvozne trge, a moramo določiti svojo evropsko pot. Izključno zaradi lastnega interesa moramo v evropski kemijski industriji graditi na prednostih Evrope, da bomo imeli trdno podlago za prihodnost in bomo tako izpolnili pričakovanja vlagateljev, naših delojemalcev in skupnosti, v katerih živijo. Verjamemo, da nam lahko uspe. To ne bo niti enostavno niti preprosto izvedljivo. A to moramo storiti, kar pomeni, da moramo razmišljati izven naših trenutno ustaljenih okvirjev.



Marco Mensink
Generalni direktor Cefica

Evropska pot pomeni uvedbo inovacij v smeri krožnih modelov ter prevzemanje glavne vloge na področju trajnosti in vodilne vloge pri novih tehnologijah. To pomeni, da se tesneje povezujemo s sektorji izven kemijske industrije in širimo onkraj svojih meja. Pomeni tudi, da nas naši kupci dojemajo kot vodilne na tej poti.

Naše poročilo je bolj optimistično, kot bi morda lahko pričakovali v luči trenutne politične in gospodarske negotovosti v naši družbi. Verjamemo, da se lahko evropska kemijska industrija uspešno razvija, medtem ko pomagamo Evropi, da postane ogljično nevtralna, zmanjša plastične odpadke in preide h krožnemu gospodarstvu ter da odgovorimo na legitimne pomisleke javnosti glede zdravja in kemijske varnosti.

Ne trdimo, da imamo vse odgovore in zavedamo se, da bomo morali tesneje sodelovati z vladami in družbo, da naši realistični upi obrodijo sadove. Upamo, da se nam boste pri tem pridružili.

NAŠE POTOVANJE

Pričujoča vizija za evropsko kemijsko industrijo je rezultat strogega kvantitativnega in kvalitativnega postopka posvetovanja, ki je bil najobsežnejši v zgodovini panoge.

Začetek

Namen dokumenta o viziji, ki ga je upravni odbor Cefica pripravil oktobra 2017, je bil spodbuditi razpravo o preudarnem poslovanju ter političnem in družbenem odločanju, ki temelji na predvidevanju na podlagi soglasja.

Predvidevanje je dobro uveljavljena praksa, ki podpira vodje in njihove organizacije pri jasnem in alternativnem razmišljanju o prihodnosti s ciljem razkrivanja in preverjanja ključnih predpostavk ter odkrivanja novih možnosti pri oblikovanju novih in boljših rezultatov.

Poglobitev

Projekt smo začeli s poglobljeno analizo vseh pomembnih obstoječih raziskav.

Nato smo se srečali s svetovalci, vključno s predstavniki McKinsey, Deloitte, DECHEMA, Accenture, ECOFYS in Korn Ferry ter tudi z ekipo za predvidevanje pri Evropski komisiji. Nato smo tesno sodelovali z Inštitutom za študije prihodnosti (CIFS) v Københavnu, kjer spremljajo več kot 100 različnih trendov in megatrendov, pri čemer smo opredelili tiste, ki so najbolj pomembni za evropsko kemijsko industrijo in se sporazumeli glede nabora 32 predpostavk na visoki ravni o silnicah, ki bodo najverjetneje pomembno vplivale na razvoj panoge.

Delfska študija

Da bi preverili svoje predpostavke, smo uporabili delfsko študijo, ki je namenjena strateški napovedi in reševanju zapletenih tem z visoko stopnjo negotovosti. Našo delfsko študijo je sistematično in interaktivno pregledalo več kot 300 recenzentov, in sicer od strokovnjakov s področja kemijske industrije do akademskih, vladnih in neodvisnih strokovnjakov z drugih področij.

Izjava o viziji

Predpostavke smo uporabili pri pripravi realistične in izvedljive izjave o viziji, ki je predstavljala izhodišče za širši dialog o razvoju evropske kemijske industrije in njenega družbeno-političnega okolja od sedaj naprej do leta 2050. Je zgolj ena od možnih prihodnosti med številnimi možnimi. Odvisna je od širokega spektra zunanjih vplivov in negotovosti. A gre za strokovno podkrepljeno in verjetno oceno prihodnosti, ki namerno ni niti pozitivna niti negativna.

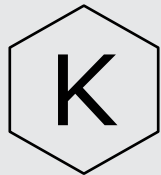
Vidiki prihodnosti

Vzporedno z našim delom v sodelovanju s CIFS in pripravo delfske študije nas je usmerjala in nam svetovala dr. Angela Wilkinson, izjemno cenjena strokovnjakinja za napovedovanje in načrtovanje scenarijev ter znanstvenica, ki je sodelovala z organizacijami za oblikovanje inovativnih politik, kot je OECD, in vodila ambiciozne mednarodne pobude za predvidevanja. Skupaj smo raziskovali različne namišljene »Vidike prihodnosti«, da bi posredovali širši okvir in provokativne napovedi prihodnosti, na katero se bomo morda morali pripraviti.

Hvala vam

Zahvaliti se moramo številnim posameznikom, ki so trdo delali, da smo lahko vizijo pripravili. Med njimi je Richard Northcote, ki nam je utrl pot, a je žal v času nastajanja dokumenta umrl. Njegovo delo še ni končano, a njegova vizija se bo nadaljevala na poti, ki jo sedaj začenjamo.

NAŠE OZADJE



Kemija je bila nepogrešljiv del našega sveta že od pradavnine, saj je zagotovila biokemično osnovo za samo življenje,

Naša struktura industrije, dejavnosti in izdelkov je povezana z blaginjo številnih milijonov v Evropi in po vsem svetu. V neprestanem iskanju odkritij, pa naj si gre za predvidevanja ali odziv na potrebe družbe, ki segajo od zdrave hrane za naraščajoče se prebivalstvo do skrbi za starajoče se prebivalstvo in zagotavljanja dostopa do čiste vode, čiste mobilnosti in vse večje povezanosti, so nam kemiki dali zdravila, komunalno ureditev, gnojila, barve, izolacijski material, pesticide in plastiko.

Kemikalije so bile ključnega pomena pri uporabi naravnih virov, kot so voda in energija, na učinkovit način.

Danes je evropska kemijska industrija prav tako nepogrešljiva za sodobno življenje, saj proizvajamo gradnike in visokotehnološke materiale, na katerih temelji sodobna družba. Naše molekule in materiale uporabljajo v vseh panogah: od kmetijstva do gradbeništva, hrane in pijače, energetike, zdravstva, strojev, tekstila, bolnišnic in prevoza². Razvijamo številne poslovne modele od zibelke do zibelke, s katerimi optimiziramo vrednost skozi več življenjskih krogov.

V kemijskem sektorju Evropske unije neposredno zaposlujemo 1,2 milijona visoko usposobljenih posameznikov v 28.000 podjetjih.

V nedavni študiji Oxford Economics³ poročajo, da kemijski sektor podpira približno 19 milijonov delovnih mest v vseh dobavnih verigah. Letno ustvarimo več kot 540 milijard € prihodkov iz prodaje⁴ in 170 milijard € evropske dodane vrednosti⁵. Sprejeli smo družbeno odgovornost podjetij, etično vedenje in načela iz Programa odgovornega ravnanja⁶.

**EVROPSKA KEMIJSKA
INDUSTRIJA JE TUDI
NAJVEČJI INDUSTRIJSKI
ODJEMALEC ELEKTRIKE V
EVROPI**

Tesno smo prepleteni s številnimi drugimi industrijskimi sektorji in vrednostnimi verigami v Evropi. Pravzaprav smo panoga vseh panog. Razvijali se bomo, ko se bodo razvijale naše verige, naše spremembe pa bodo vplivale na našo okolico. Čeprav verjamemo, da moramo biti vodilni pri tem prehodu in sami določiti svojo prihodnost, nam je zato povsem jasno, da moramo to storiti v tesnem dialogu z vsemi vpletenimi.

**28 000
PODJETIJ**

**1,2
MILIJONOV
SLUŽB**

**PRODAJA
540
MILIJARD €**

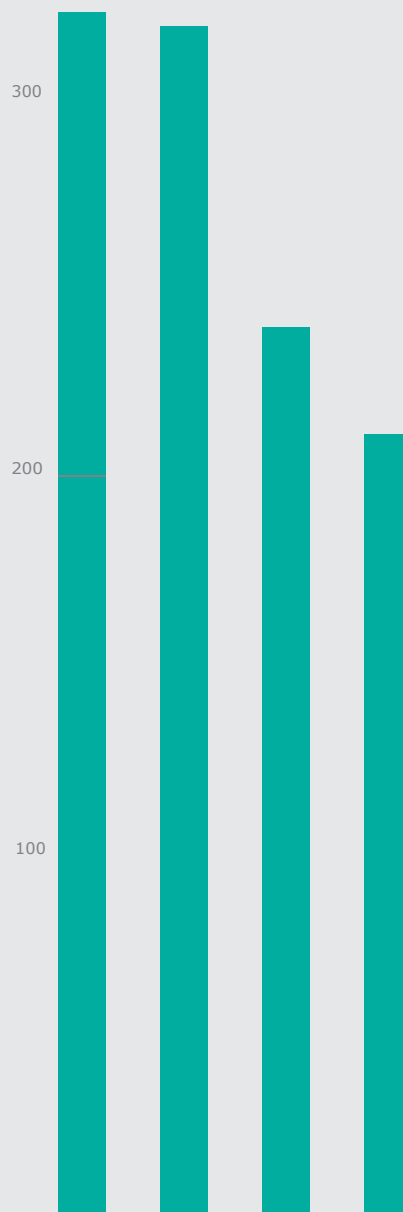
V zadnjih letih se v evropski kemijski industriji vse bolj usmerjamo k izdelkom z visoko dodano vrednostjo, kot so lahki materiali in izolacija, s katero se izboljša energetska učinkovitost, napredna črnila in spojine za 3D-tiskalnike, koagulant, ki nam pomagajo pridobiti dragocene fosfate iz odpadne vode, boljši detergenti za pranje perila, napredni materiali za baterije, sončni kolektorji in lopatice vetrnih turbin.

Evropska kemijska industrija je tudi največji industrijski odjemalec elektrike v Evropi, kar nam daje pomembno besedo pri preoblikovanju evropskih energetskih sistemov. Uvedli smo že velike spremembe. Naše emisije toplogrednih plinov (TGP) smo od leta 1990 znižali za skoraj 61 %, čeprav smo proizvodnjo povečali za 83 %⁷. Glede na naše trenutno tehnološko znanje menimo, da lahko do 2050 emisije TGP v primerjavi z današnjimi številkami zmanjšamo za nadaljnjih 50 %⁸. A če naj bi to dosegli, bodo potrebna izjemna prizadevanja industrije in družbe ter pravi okvirni pogoji. 50-odstotno zmanjšanje emisij TGP od danes do leta 2050 bi pomenilo 80-odstotno znižanje v primerjavi s številkami iz 1990. Za zmanjšanje emisij TGP bodo potrebne vse tehnološke rešitve, vključno s skladiščenjem ogljika in ponovno uporabo CO₂ kot surovine.

Razumemo, da moramo kot družba doseči več. V razpravi bomo odprti. V delfski študiji⁹ so predlagali, da bi za večji prispevek evropske kemijske industrije potrebovali prebojne tehnologije v drugih panogah in tesnejše sodelovanje v vseh vrednostnih verigah in vzdolž le-teh.

V evropski kemijski industriji smo vložili več kot 15 % ustvarjene dodane vrednosti v nove in boljše proizvodne obrate in postopke¹⁰—kljub podvojitvi stroškov zaradi izpolnjevanja obveznosti zakonodaje EU v zadnjih 10 letih¹¹. Vse večje naložbe v digitalne tehnologije nam ponujajo potencial za drugo preobrazbo panoge pri prenovi notranjih procesov, poslovanja in povezovanja z družbo. V letu 2017 smo v panogi vložili približno 10 mlrd. €—okrog 25 mil. € na dan —v raziskave in razvoj, vključno z iskanjem poti za večjo energetske učinkovitosti in zmanjšanje našega ogljičnega odtisa.

Skupne emisije toplogrednih plinov v kemijski industriji EU. Milijoni ton (ekvivalent CO₂). Vir: Evropska agencija za okolje (EEA) in analiza Cefica iz 2018



**NAŠE EMISIJE
TOPLOGREDNIH PLINOV
(TGP) ŠMO OD LETA 1990
ZMANJŠALI ZA SKORAJ 61
%
KLJUB POVEČANJU
PROIZVODNJE ZA 83
%**

2000

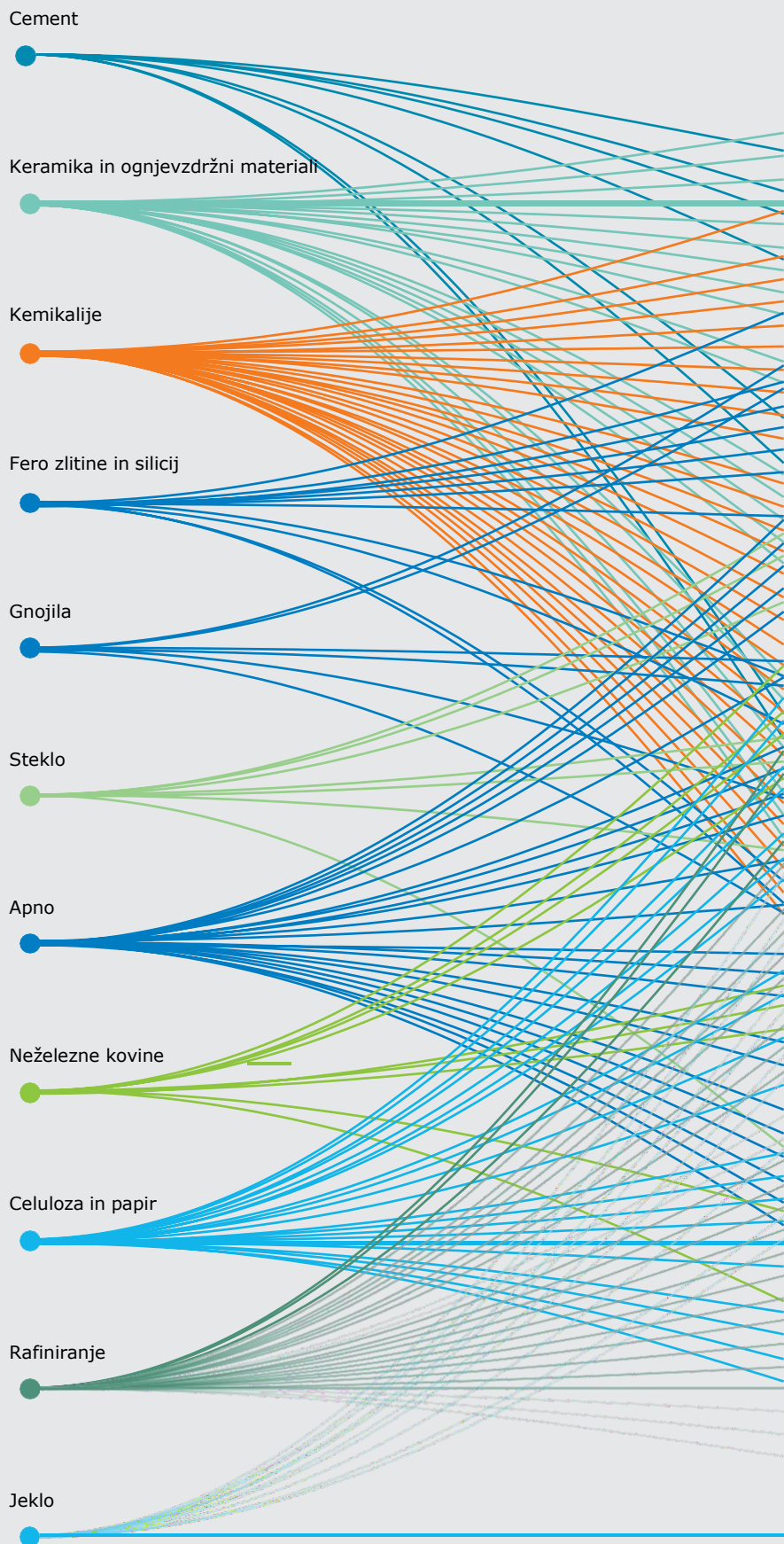
2005

2010

2016

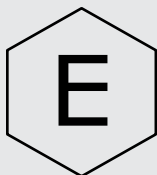


Panoga vseh panog Povezave
znotraj vrednostnihverig med
energetsko intenzivnimi
panogami





NISMO SAMI



Evropa je za Kitajsko druga največja svetovna proizvajalka kemikalij, a to je le ena plat zgodbe. Medtem ko se Kitajska in Severna Amerika bolj osredotočata na svoje lastne trge, je Evropa izjemna zgodba o uspešnem izvozu.

Čeprav se je naš relativni delež na svetovnem trgu zmanjšal, ima Evropa daleč največji presežek v trgovini s kemikalijami na svetu - 48,1 mlrd. € v letu 2017¹² – kar je posledica globalne uspešnosti evropske kemijske industrije, predvsem specialnih in potrošniških kemikalij kot tudi finih kemikalij, kot so farmacevtske učinkovine.

Evropa je prav tako eden največjih svetovnih trgov za uvoz kemikalij, zaradi česar vse bolj postaja globalno središče znanja za predelavo osnovnih kemikalij v izdelke z visoko dodano vrednostjo. EU je drugi največji izvozni trg za Kitajsko in največji čezmorski trg za Združene države.

EVROPA IMA DALEČ NAJVEČJI PRESEŽEK V TRGOVINI S KEMIKALIJAMI NA SVETU — 48,1 MLRD. € V LETU 2017

Evropski proizvajalci kemikalij se soočajo z vse večjo konkurenco proizvajalcev iz drugih regij, v katerih imajo pogosto manj stroga pravila, ugodnejše davčne politike ter dostop do cenejših virov energije in surovin. Kitajska je na vrhu svetovne lestvice proizvajalcev kemikalij z ustvarjeno prodajo v višini 1,29 bilijona €, kar je več kot skupaj ustvarita EU s 542 milijardami € in Združene države s 466 milijardami €.

Kitajska

Prodaja: 1,29 bilijonov €
Presežek: 1 milijarda €

Evropa

Prodaja: 542 mlrd. €
Presežek: 48,1 mlrd. €

ZDA

Prodaja: 466 mlrd. €
Presežek: 16 mlrd. €

Do leta 2030 bo Kitajska verjetno predstavljala več kot polovico svetovne proizvodnje kemikalij, EU in Združene države pa bodo predstavljale le četrtno. proizvodnje. Medtem bližnjevzhodne vlade veliko vlagajo v diverzifikacijo svojih gospodarstev za odmik od nafte in plina.

V Mednarodni agenciji za energijo so napovedali, da se bo svetovna proizvodnja v kemijski industriji do sredine stoletja potrojila¹³, kar bo ustvarilo izjemno poslovno priložnost. Kako se bomo v evropski kemijski industriji naposled odrezali v prihodnjih 20 do 30 letih glede na druge svetovne regije, bo v veliki meri odvisno od štirih dejavnikov: naše sposobnosti vodenja te preobrazbe, evropskega naložbenega ozračja v primerjavi s preostankom sveta (vključno z razpoložljivostjo finančnih sredstev za prehod na bolj trajnostno gospodarstvo), rasti trga in možnosti svobodne trgovine.

**DO LETA 2030 BO
KITAJSKA
VERJETNO
PREDSTAVLJA-
LA VEČ KOT
POLOVICO
SVETOVNE
PROIZVODNJE
KEMIKAJIJ**

Kitajska

Evropa

ZDA

KAJ ČE... BI IMELI SUPER PAMETNE TRAJNOSTNE TRGE?

Sredi dvajsetih je John sovražil nakupovanje. Kdo bi si sploh želel brati drobn tisk na komaj čitljivi etiketi s kalorijami ali ceno za kilogram ali si beliti glavo s tem, ali so boljše banane iz pravične trgovine ali ekološko pridelane banane? Toliko drame! Dandanes Penny, njegova pametna digitalna asistentka, ki že ve, kaj mu je pomembno, večino časa razmišlja namesto njega. Na seznam sprejemljivih izdelkov vključi vse novosti, za katere meni, da bi ga utegnile zanimati na podlagi njegovih meril za etično nakupovanje. Ve tudi, da je v zadnjem času bolj redno obiskoval fitnes, zato si je dovolila na njegov nakupovalni seznam uvrstiti nekaj več izdelkov z visoko vsebnostjo beljakovin in skladno s tem prilagoditi njegov tedenski jedilnik.

»Želiš danes poskusiti carmenère iz ekološke pridelave, John?« ga vpraša prodajalec na oddelku z vini, ko se mu približa, njegovo ime je v prodajalčevo uho prišepnila umetna inteligenca v trgovini, ki bo tudi obdelala avtomatizirano plačilo takoj, ko bo John odkorakal skozi vrata.

»Penny pravi, da se bo izvrstno prilegal rižoti z ekološkimi gobami, ki si jo boš privoščil v torek.«

»Z veseljem,« pravi John. **»Tako dobro me poznaš.«**



Eno stvar v tem trenutku zagotovo vemo o letu 2050, in sicer, da bo tehnološki napredek presegel vsa naša trenutna pričakovanja. Tako kot to velja za polprevodnike in pametne telefone, se bo umetna inteligenca verjetno razvijala veliko hitreje in poglobljeno glede na naše trenutne napovedi, pri čemer nam bo ponudila brezhiben in hiter nasvet ter nas opolnomočila pri boljšem in bolj personaliziranem odločanju. Računalniki se ne bodo le pogovarjali z nami, ampak tudi med seboj. Boti na kvantnih računalnikih bodo sprejemali hitre odločitve na podlagi znanstvenega soglasja, masovnih podatkov, osebnih preferenc in verjetnosti. Z umetno inteligenco in roboti se bo nadomestilo veliko težaškega dela — ne samo na ravni posameznika, temveč tudi v vseh državah in celinah. Tako bo pozornost ljudi veljala vlogam, pri katerih potrebujemo ustvarjalnost, prilagodljivost in strateške odločitve.

Številne maloprodajne trgovine bodo manjša, izkustveno usmerjena prizorišča, saj bo možno na zahtevo poslati večino blaga naravnost iz visoko učinkovitih avtomatiziranih skladišč v domove in pisarne. Proizvodnja bo lahko sprotne z minimalnimi zalogami in vse bolj lokalna: ne bo več zmanjkalo ventilatorjev, ko bo zunanja temperatura 30 stopinj Celzija!

Sodeč po trenutnih trendih, bi lahko večino inovacij prispevala Kitajska. Ker v primerjavi z Evropo in Združenimi državami vlaga več v raziskovanje globokega učenja in izobraževanje na področju naravoslovja, tehnologije, inženirstva in matematike (ang. akronim STEM), bi lahko Kitajska pridobila konkurenčno prednost, zaradi katere bi iz uvoznika tehnologije postala glavna izvoznica.

Njen velik in homogen trg bi lahko deloval kot velikanska hiper učinkovita ciljna skupina. Centralizirano odločanje lahko spodbudi uvajanje novih tehnologij z neprekosljivo ekonomijo obsega.

Pričakuje se, da bo Evropa še najprej vodilna na področju trajnosti. Tako bi zagotovili, da bi celovite vrednostne verige prihodnosti temeljile na poglobljenih trajnostnih strategijah, znanstveni analizi življenjskega kroga ter pravičnih, razumnih, nediskriminatorskih, preglednih in obveznih izmenjavah podatkov. Tehnologija veriženja blokov naj bi omogočila sledljivost vseh izdelkov in celo posameznih molekul skozi celotno vrednostno verigo. Tako bi bili možni novi in bolj trajnostni poslovni modeli, ki bi temeljili na zakupu namesto na lastništvu. Z umetno inteligenco bi lahko ocenili izdelke ob upoštevanju treh razsežnosti trajnosti: okoljske, gospodarske in družbene. To bi nam v Evropi pomagalo, da bi glavna prednostna naloga postala zmanjševanje ogljičnega odtisa.

**BOŢI NA KVANTNIH
RAČUNALNIKI BODO
SPREJEMALI HITRE
ODLOČITVE NA PODLAGI
ZNANSTVENEGA SOGLASJA,
MASOVNIH
PODATKOV, OSEBNIH
PREFERENCIN VERJETNOSTI**

Če si želimo takšno prihodnost, morajo naši voditelji odgovoriti na nekaj nujnih vprašanj, vključno s temi:

Kako bomo v družbi zagotovili, da bo prišlo do družbeno pravičnega prehoda v prihodnost, v kateri bodo prevladovali pametni in trajnostni trgi; prihodnost, v kateri nihče ne bo prezrt?

Kako se odločimo, katere družbene odločitve sprejmemo na podlagi soglasja znanosti in algoritmov, katere odločitve pa so prepuščene posameznikovi izbiri?

Kako lahko zagotovimo, da je Evropa vodilna pri globalnih standardih trajnosti za visokotehnološke inovacijske ekosisteme, umetno inteligenco in druge digitalne tehnologije?

KAM GREMO

Naš svet oblikujejo večkratni trendi in megatrendi, ki vzajemno delujejo kot valovi, včasih se urejeno pomikajo v eno smer, spet drugič pa trčijo v nepredvidljive vrtince.

Verjamemo, da bodo demografski, gospodarski, okoljski, tehnološki in geopolitični¹⁵ megatrendi najbolj vplivali na svet in evropsko kemijsko industrijo v letu 2050. Obravnavamo vsakega posebej.

DEMOGRAFIJA

Razkorak med bogatimi in revnimi na svetovni ravni se bo povečal

GOSPODARSTVO

Postopen in težaven prenos moči h gospodarstvu v vzponu

OKOLJE

Evropa orje ledino na področju trajnosti, druge regije ji sledijo

TEHNOLOGIJA

Novi in prejemne tehnologije spodbujajo eksponentne inovacije

GEOPOLITIKA

Bolj manj trgovine, energetiki večpolaren odvisen zlasti svet, od v

DEMOGRAFIJA

Razkorak med bogatimi in revnimi na svetovni ravni se bo povečal



P o napovedih Združenih narodov se bo **število prebivalcev na Zemlji do leta 2050 povečalo na skoraj 9,8 milijard, vendar pa rast ne bo enakomerno porazdeljena**¹⁶ (glej sliko).

Z naraščanjem prebivalstva se bo povečalo povpraševanje po naravnih virih, energiji in hrani. Vsa napredna gospodarstva, vključno z evropskim, se bodo zaradi daljše pričakovane življenjske dobe in nižje rodnoti spopadala s starajočim se prebivalstvom.

V teh državah se bo rast prebivalstva upočasnila, stagnirala ali celo zmanjšala, vse več Evropejcev pa bo živelo v enočlanskih gospodinjstvih. Kot regija bo imela Evropa leta 2050 najstarejše prebivalstvo na svetu, pri čemer bo več kot 25 % prebivalstva starejšega od 65 let¹⁷.

Revolucija na področju avtomatiziranih tehnologij in umetne inteligence bo evropske delavce prisilila, da pri pridobivanju znanj in spretnosti sprejmejo pristop »vseživljenjskega učenja«, če naj ostanejo konkurenčni na trgu dela v času podaljšane aktivne dobe. To bi lahko privedlo do neenakosti in napetosti znotraj družbe in med različnimi družbami. To bo zaostriло že tako napeto politično okolje v EU in spodbudilo sprejemanje že dolgo potrebnih reform¹⁸.

Zaradi staranja delovne sile in ukinjanja delovnih mest bodo davčna bremena večja, saj se bodo davčni prihodki zmanjšali, stroški zdravstvenega in socialnega varstva pa se bodo povečali. Pozitivno je, da se bo zaradi boljšega zdravstvenega varstva (npr. regenerativne medicine, genomike) podaljšala poklicna pot starajočih se delavcev, kar bo več ljudem omogočilo, da bodo v času življenja imeli dva ali več poklicev¹⁹.

Nekatera gospodarstva v vzponu, kot sta Kitajska in Rusija, se bodo prav tako spopadala s staranjem in upadanjem prebivalstva. Po drugi strani se bo število prebivalcev v Afriki, Jugovzhodni Aziji in Bližnjem vzhodu močno povečalo. To bo povečalo migracijski pritisk na Evropo²⁰, a tudi ustvarilo poslovne priložnosti za Evropo, zlasti v Afriki.

Pričakujemo, da bodo demografski in drugi trendi v Evropi spodbudili konkurenco za nadarjene, zaradi česar bo za evropsko kemijsko industrijo, danes vodilno na svetu pri zadržanju talentiranih kadrov²¹, vse težje in dražje, da privabi in obdrži znanstvenike in inženirje, ki so bistveni za njen uspeh. Azija—zlasti Indija—je edina regija, v kateri ponudba visoko usposobljenih kadrov raste hitreje kot povpraševanje.

Krčenje talentov se bo v Evropi začelo leta 2020²² in bo trajalo vsaj do 2030, kar bo pomenilo tveganje za »nerealizirano proizvodnjo« ali morebitno izgubo dohodka v primerjavi s povpraševanjem, kar lahko v skladu z raziskavo Korn Ferry pripišemo pomanjkanju usposobljenih kadrov. Do leta 2030 bi lahko ta hipotetična izguba znašala 8,4 bilijona US\$ letno v vseh panogah na svetu, Evropo pa bi prizadela bolj kot druge regije z večjo rodnotjo.

IŠČEMO POMOČ: VEČPLASTNI KEMIKI

Kot **kemijski inženirji prihodnosti** boste potrebovali povsem drugačen nabor znanj in spretnosti v primerjavi z današnjim tipičnim diplomantom organske kemije. Kot inženir laboratorijske medicine boste uporabljali **umetno inteligenco** in **masovne podatke** ter veliko hitreje kot danes ustvarjali nove kemijske vezi in sestavljali molekule. Diplomanti bodo morali osvojiti znanja in spretnosti tako s področja **organske kot tudi biokemije ali organske kemije in urejanja genoma**. Z vse večjim vplivom digitalnih orodij na komunikacijo bodo morali naši prihodnji sodelavci izkazati **izjemne medosebne spretnosti**, skupaj z večjo **prilagodljivostjo, vodstvenimi sposobnostmi in mednarodnimi izkušnjami**.

Da bi se zoperstavili temu megatrendu, morajo biti delodajalci v Evropi bolj spretni, prilagodljivi in ustvarjalni. Podjetja v kemijski industriji bodo morala univerzam pomagati pri poučevanju pravne ureditve v zvezi s kemikalijami, področja, ki se v učnih načrtih pogosto zanemarija. Zaposliti in obdržati bodo morali kadre z večstranskimi sposobnostmi, denimo s področja inženirstva in digitalnih tehnologij ali znanosti in trženja. Vse večja digitalizacija v tovarnah nakazuje, da bodo vsi delojemalci sčasoma potrebovali okrepljena znanja in spretnosti. Usposabljanje in prekvalifikacija morata biti stalna, hitra in prilagodljiva.

EVROPA BO LETA 2050 IMELA NAJSTAREJŠE PREBIVALSTVO NA SVETU, PRI ČEMER BO VEČ KOT 25 % PREBIVALSTVA STAREJŠEGA OD 65 LET

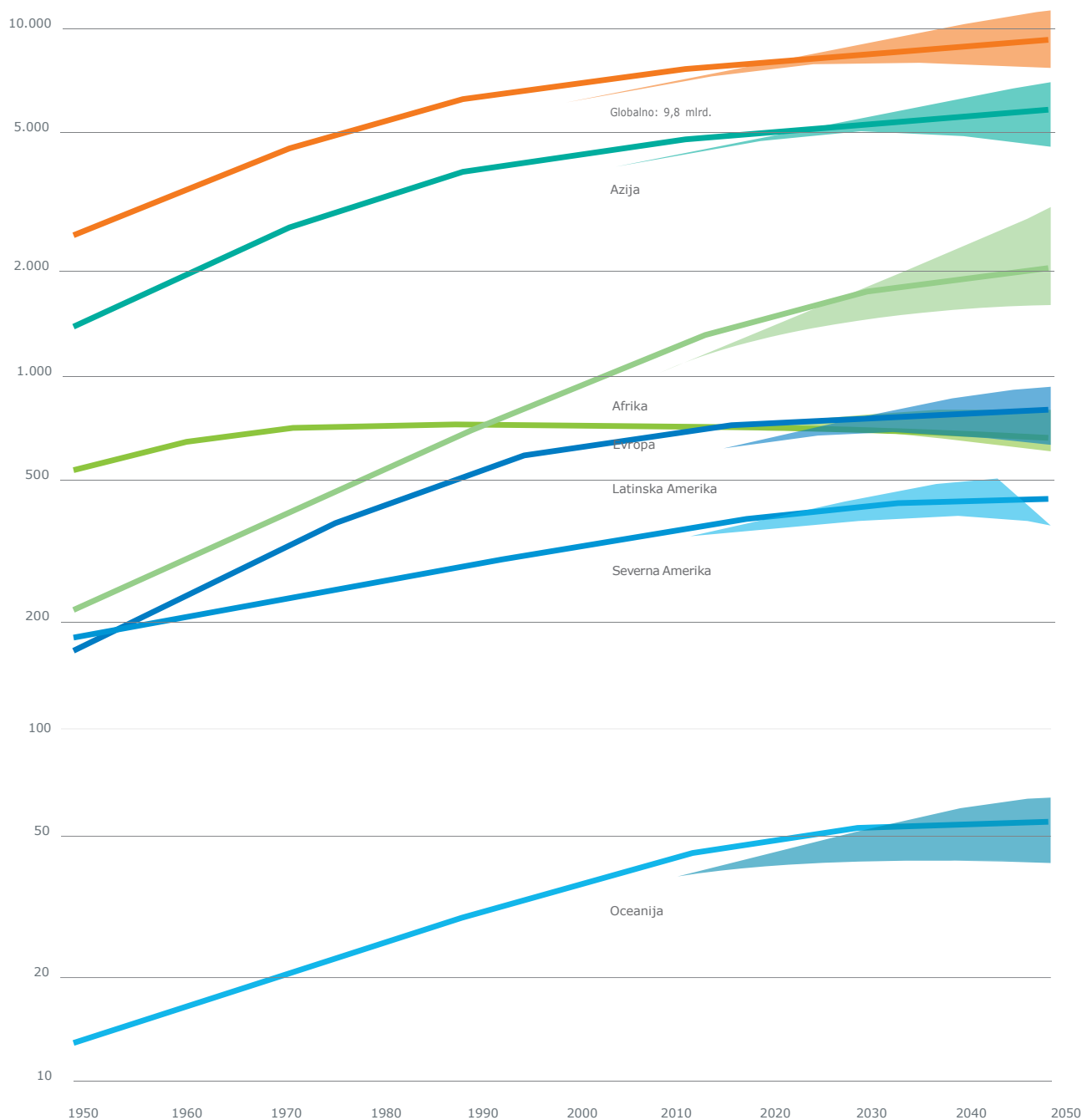
Zaradi umetne inteligence bodo do sredine stoletja nekateri sedanji opisi delovnih mest zastareli²³, kar bo ljudi prisililo, da se usposobijo za nova delovna mesta višje vrednosti. Dobra stran: ta delovna mesta ponujajo priložnost za raznolike poklicne poti in preusmeritev, saj bo več rutinskih del avtomatiziranih.

V Evropski komisiji²⁴ štejejo naložbe v »izobraževanje, znanost, tehnologijo, raziskave, inovacije in digitalizacijo kot predpogoj za doseganje cilja trajnostnega gospodarstva EU«, ki izpolnjuje cilje trajnostnega razvoja ZN.

Ne bi se mogli strinjati bolj!

Regionalna porazdelitev rasti svetovnega prebivalstva Svetovno prebivalstvo in regije v milijonih (1950-2050). Zasenčena regija: od nizke do visoke variante. Polna črta: srednja varianta.

Vir: ZN 2015



GOSPODARSTVO

Postopen in težaven prenos moči h gospodarstvom v vzponu



Verjamemo, da bo svetovno gospodarstvo še naprej raslo. Srednjeročno bo gospodarska rast prav tako stabilna,

a bodo razlike glede na regijo in državo. Pričakujemo, da bo kratkoročno gospodarska rast spremenljiva.

Za namene tega poročila pričakujemo, da bodo imela v obdobju 2015-2050 razvita gospodarstva povprečno nižjo rast bruto domačega proizvoda na prebivalca (BDP). Pričakujemo, da bo evropsko gospodarstvo zabeležilo zmerno rast, povprečno okrog 1 % letno do leta 2050, rast evropske kemijske industrije, ki ključno vpliva na vsa področja življenja, bo vsaj enaka. V gospodarstvih v vzponu pričakujemo, da se bo rast BDP-ja na prebivalca zmanjšala, a bo ostala bistveno višja kot stopnja rasti razvitih gospodarstev. Zbliževanje gospodarstev v vzponu in razvitih gospodarstev se bo nadaljevalo, vendar počasneje. Relativni deleži BDP-ja naprednih gospodarstev se bodo zmanjšali.

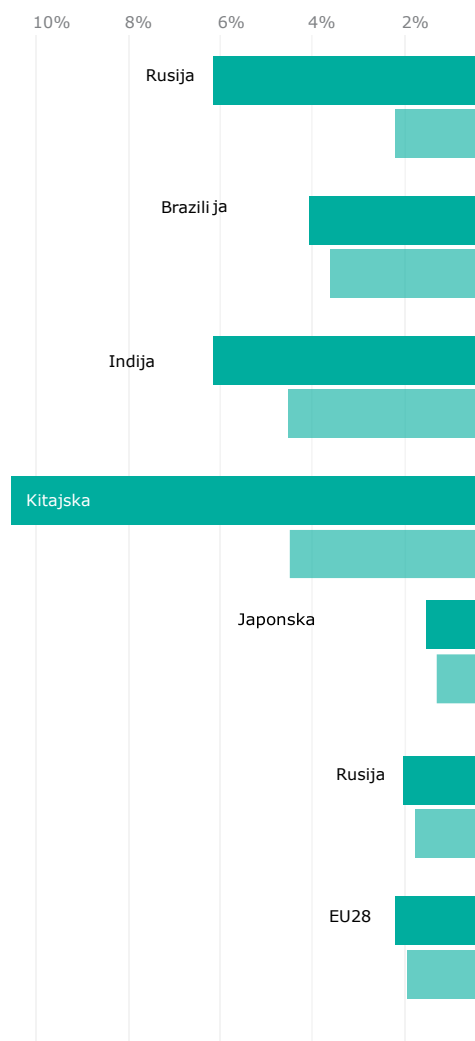
Posledice rasti prebivalstva za kemijsko industrijo so v veliki meri odvisne od tega, ali jo spremlja gospodarska rast.

EVROPSKO GOSPODARSTVO BO ZABELEŽILO ZMerno RAST OKROG 1 % LETNO

Zaradi rasti prebivalstva v gospodarstvih v vzponu je potrebnih več stanovanj, infrastrukture in potrošniškega blaga, saj se to prebivalstvo pridruži srednjemu razredu. Posledično se bo povečalo povpraševanje po osnovnih kemikalijah (npr. petrokemikalijah in splošnih polimerih) in specialnih kemikalijah (kot so lepila, premazi in sestavine). Velikemu delu povpraševanja bodo zadostili lokalni proizvajalci. Evropski proizvajalci se bodo verjetno soočili z močno konkurenco azijskih tekmecev, saj se usposobljenost slednjih pri proizvodnji specialnih kemikalij izboljšuje²⁵.

Rast letnega BDP-ja na prebivalca v razvitih gospodarstvih in gospodarstvih v vzponu 2000-2015-2050

Vir: CIFS



OKOLJE

Evropa orje ledino na področju trajnosti, druge regije ji sledijo



naravnih virov.

luči naraščajočega števila svetovnega prebivalstva se v družbi vse bolj zavedamo potrebe po učinkoviti uporabi

Trajnost, nekoč obrobna misel na poti napredka, se je premaknila v središče javne razprave zaradi naraščajočega pritiska na okolje, tako na lokalni kot tudi na svetovni ravni. Podnebne spremembe in pomanjkanje virov predstavljajo tveganje za ekosisteme, donos pridelka, oskrbo z vodo, biotsko raznovrstnost in rabo tal na lokalni, regionalni in svetovni ravni. Povezava podnebja in virov prav tako prinaša poslovne priložnosti.

Da bi se soočili z megatrendom bolj trajnostih izdelkov in trgov, v kemijski industriji že pripravljamo različico 2.0 Programa odgovornega ravnanja²⁶, ki pomeni zavezo za nacionalna združenja kemijske industrije in njihove partnerje po vsem svetu k nenehnim izboljšavam na področju okolja, varnosti in zdravja, vključno z učinkovito rabo virov, preglednostjo in stalnim dialogom z družbo. Spodbuja tudi

vključevanje deležnikov in varno ravnanje s kemikalijami v dobavni verigi in v njihovem celotnem življenjskem krogu.

Pričakujemo nadaljnja prizadevanja za nižje emisije in še več obnovljivih virov energije v mešanici energetskih virov²⁷, s čimer bomo zmanjšali ogljični odtis kemijske industrije. A verjamemo, da bodo fosilna goriva ostala najpomembnejši vir surovin, kar bo

omogočilo trajnostno in krožno upravljanje ogljikovega cikla. Pričakujemo, da bodo mehanizmi za oblikovanje cen ogljika –bodisi tržni bodisi fiskalni²⁸– ostali in spodbudili zmanjšanje emisij. Evropa kot regija bo do sredine stoletja dosegla neto ničelne emisije ogljika²⁹.

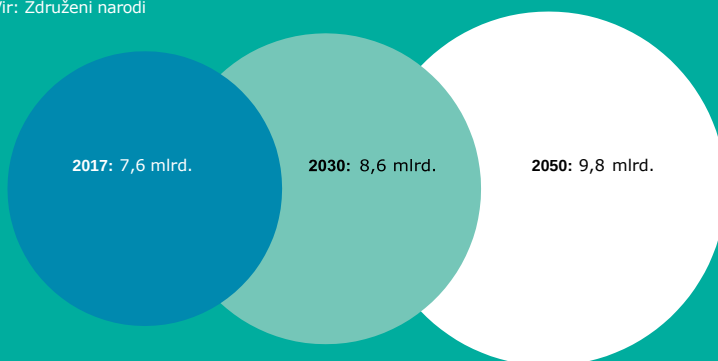
Evropske cene za CO₂ in druge zunanje stroške se bodo predvidoma povečale in bodo na koncu višje v primerjavi z drugimi svetovnimi regijami. Predvidene cene po vsem svetu bodo zelo raznolike zaradi različnih političnih programov.

EVROPA BO DO SREDINE STOLETJA DOSEGLA NETO

NIČELNE EMISIJE OGLJIKA

Svetovno prebivalstvo naj bi leta 2050 doseglo 9,8 milijard

Vir: Združeni narodi



TEHNOLOŠKI RAZVOJ

Nove in prelomne tehnologije spodbujajo eksponentne inovacije



ove tehnologije ustvarjajo nove priložnosti, nove trge in nove poslovne modele.

Posredujejo nam nove načine za soočanje s pomembnimi izzivi, hkrati pa tudi prinašajo nove in včasih nepričakovane težave. Pričakujemo,

da bodo tehnologije, ki bodo najbolj vplivale na svet in evropsko kemijsko industrijo, digitalizacija, elektrifikacija, obnovljiva elektrika, recikliranje, postopki nizkoogljične sinteze iz krožnih surovin, vključno s shranjevanjem CO₂ in ogljika.

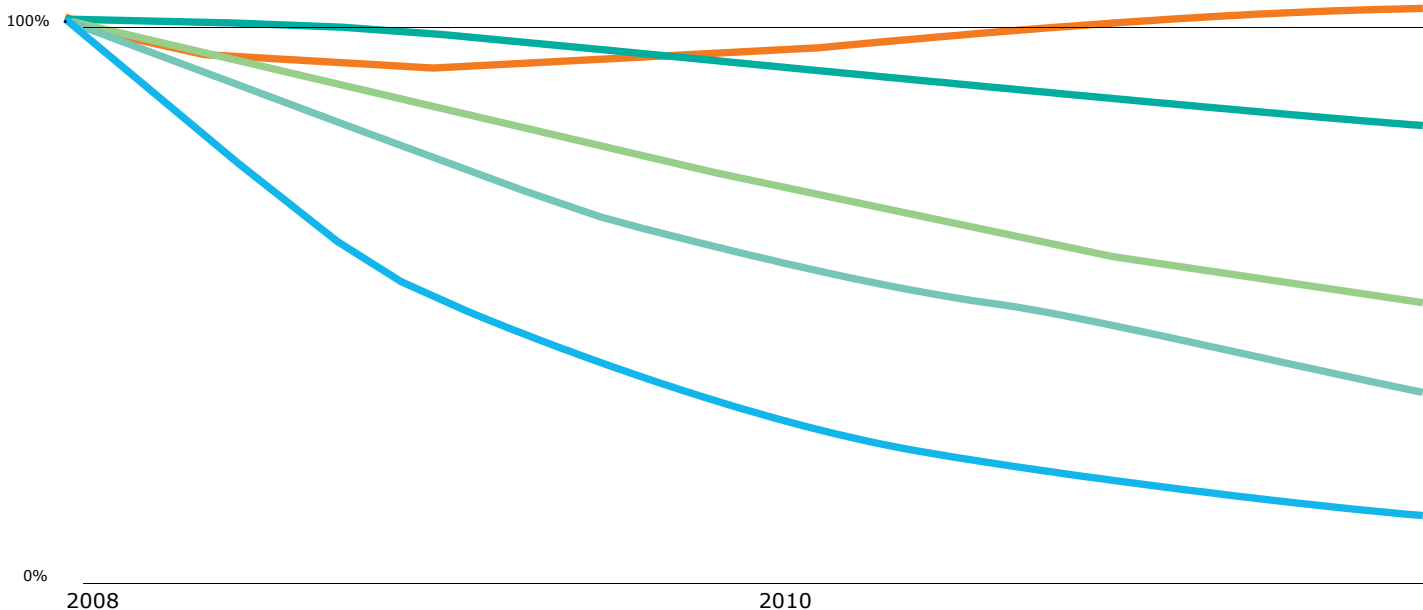
Na področju digitalnih tehnologij bodo med tehnologijami v vzponu velik vpliv imeli masovni podatki, analitika, mobilno omrežje 5G, »internet stvari«, tehnologija veriženja blokov, napredne proizvodne tehnologije in nizkstroškovna povezljivost senzorjev.

Obnovljivi viri energije bodo čedalje bolj konkurenčni in lažje dostopni, kar je ključni pogoj, če naj bi v energetsko intenzivni kemijski industriji občutno zmanjšali emisije ogljikovega dioksida ³⁰. Shranjevanje energije se bo izboljšalo in širilo. Tehnološkemu napredku bomo prav tako priča pri obdelavi lignoceleuloze in »beli industrijski biotehnologiji«, tj. fermentaciji kemičnih spojin s pomočjo gensko spremenjenih gostiteljev, kot so bakterije, glive ali kvasovke.

Z izboljšano tehnologijo recikliranja kemikalij za plastiko in polimere bomo tudi ustvarili nove vire surovin za evropske razgrajevalnike, industrijske obrate, kjer se zapletene organske molekule razgradijo v preprostejše molekule. S tem bomo spodbudili pojav novih vrednostnih verig za polimere in plastiko, ki so primerni za recikliranje, ter s tem pospešili razvoj krožnega gospodarstva v Evropi.

Stroškovna deflacija različnih energetskih tehnologij

Vir: Mednarodna agencija za energijo (IEA), svetovne naložbe v energijo 2016

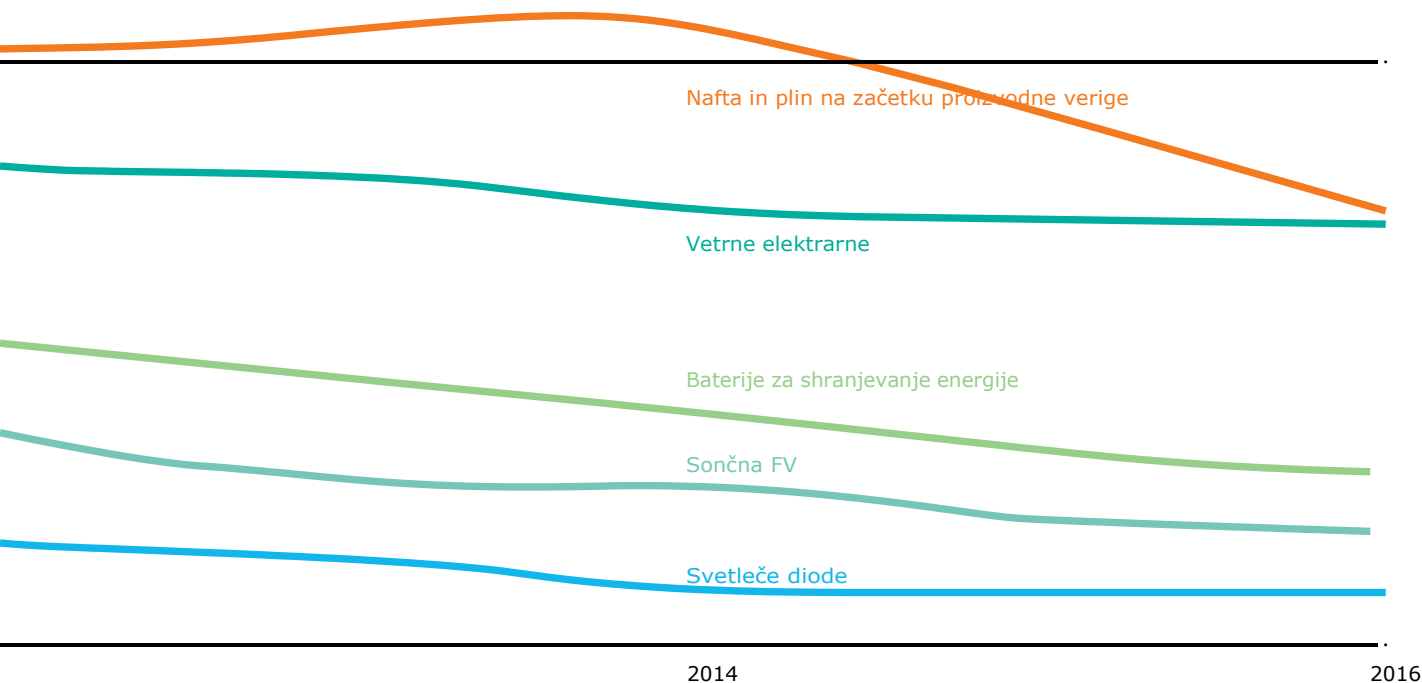


**NOVE
TEHNOLOGIJE
USTVARJAJO NOVE
PRILOŽNOSTI,
NOVE TRGE
IN NOVE
POSLOVNE
MODELE**

TEMELJNE TEHNOLOGIJE ZA NIZKOOGGLJIČNO PROIZVODNJO KEMIČALI

Vir: DECHEMA 2017

Biomasa v kemikalije	Celulozna in lignocelulozna biomasa in tokovi odpadkov iz biomase se z biotehnološkimi in običajnimi postopki predelajo v kemikalije in goriva. Druga možnost je, da se biomasa uplini v sintetični plin (CO ₂ , H ₂ in CO), ki se uporablja za kemijsko sintezo.
Sinteza kemikalij na osnovi CO ₂ in vodika	Za proizvodnjo vodika se uporablja nizkoogljična električna energija. Pridobljeni vodik reagira s CO ₂ ali CO iz industrijskih obratov ali elektrarn na fosilna goriva za proizvodnjo kemikalij. Znale so tudi kot tehnologije za pretvorbo iz električne energije v X.
Elektr. energija in toplota	Nizkoogljična električna energija se uporablja za pridobivanje pare za kemijske procese (parni kreking) ali raztezanje pare, s čimer se nadomesti proizvodnja pare iz zemeljskega plina.



GEOPOLITIKA

Bolj večpolaren svet

manj odvisen od trgovine, zlasti v energetiki



Politika je morda najzahtevnejše področje pri napovedovanju trendov, a kljub temu smo dosegli soglasje glede številnih pomembnih trendov.

Najprej, severnoatlantska prevlada na področju mednarodnih odnosov bo še naprej upadala. Kitajska in Indija bi lahko postali gospodarsko pomembnejši od Združenih držav in Evrope ter imeli vse večji vpliv v regionalni in svetovni politiki³¹.

Najdaljše obdobje miru v novejši zgodovini, globalizacija, svobodna trgovina, naložbe — in vsekakor kemijska industrija — so prispevali k doslej najvišji ravni zdravja ljudi, bogastva in kakovosti življenja, a so vse bolj ogroženi (glej namišljene »Vidike prihodnosti« z naslovom »Kaj če se bo naš svet še naprej razkrajal?« na strani 48, da preverite, kam nas to lahko privede). Zaradi vse večjega protekcionizma, četrte industrijske revolucije in naklonjenosti družbe lokalni proizvodnji bi lahko več proizvodnje potekalo lokalno kot v preteklosti, kar bo posledično zmanjšalo intenzivnost trgovine. To bi lahko privedlo do odmika od večdesetletnega vse večjega mednarodnega sodelovanja in gospodarske globalizacije (ki je prej na milijone ljudi rešilo revščine in jih povzdignilo v globalni srednji razred). Obstaja tveganje za razraščanje nacionalizma in protekcionizma, ki temelji na populizmu, nezadovoljstvu javnosti s politično elito ter vse večji gospodarski in družbeni neenakosti. V takšnem okolju bomo težje dosegli soglasje o skupnih svetovnih standardih, protokolih in pogodbah pri vprašanjih, kot so trajnost, podatki, informacijska in kibernetska varnost. Namesto tega se bodo številne države priklonile bilateralnemu ali regionalnemu sodelovanju in institucijam³².

Na splošno obstaja tveganje, da svet postane bolj zapleten, saj se pojavljajo nove grožnje, hkrati pa slabijo globalne varnostne strukture. V vedno bolj heterogenem geopolitičnem okolju bodo globalna podjetja izpostavljena večjim geopolitičnim sporom, zato bomo potrebovali močnejše bilateralne in multilateralne organizacije ter sodelovanje, da se zagotovi, da so koristi globalizacije bolj enakomerno porazdeljene³³.



OBSTAJA TVEGANJE ZA **RAZRAŠČANJE**
NACIONALIZMA IN PROTEKCIONIZMA, KI TEMELJI NA
POPULIZMU, NEZADOVOLJSTVU JAVNOSTI S
POLITIČNO ELITO TER VSE VEČJI GOSPODARSKI IN
DRUŽBENI NEENAKOSTI



KAJ ČE... BI IMELI SUPER KROŽNO GOSPODAR- STVO?

14

Glasnost obrata za zajemanja ogljika se je povečala. V Severni Evropi je sonce močno sijalo in pihal je veter.

Posledica: velik presežek obnovljive energije v omrežju, ki so jo nemudoma uporabili za pridobivanje CO₂ iz ozračja in njegovo predelavo v obnovljiva goriva in kemične surovine.

Uvedba svetovne cene za ogljik v kombinaciji z ogromnim povečanjem energije vetra, valovanja in sonca je omogočila, da rešimo največji svetovni problem — kopičenje CO₂ v ozračju — tako je slednji postal del rešitve.

Od takrat se je krožno gospodarstvo, ki se je je začelo z recikliranjem papirja in baterij, razširilo na nevidno področje plinov, ki so vseprisotni v ozračju.



NE GLEDE NA TO, ALI
GOVORIMO O
RECIKLIRANJU PAPIRJA,
BATERIJ ALI PLASTIKE, GRE V
BISTVU ZA KEMIJSKI PROCES

Kemija je osrednjega pomena za ideal krožnega gospodarstva. Ne glede na to, ali govorimo o recikliranju papirja, baterij ali plastike, gre v bistvu za kemijski proces. Obsega zanke za recikliranje polimerov (npr. PET v poliestrska vlakna za tkanine, recikliran PE/PP, pomešan z novimi polimeri za visoko zmogljivo uporabo), depolimerizacijo (plastične steklenice v polistiren), kemijsko recikliranje (nizkokakovostni mešani plastični odpadki v surovine za olefine in aromate v kemijskem obratu), kemikalije na biološki osnovi in CO₂/H₂ v sintetične pline in kemikalije.

V 20. stoletju je postalo obvezno recikliranje za odpadke, ki so se kopičili na odlagališčih in onesnaževali pokrajino. Danes se osredotočamo na plastiko, zlasti v oceanu.

Edina bistvena razlika med CO₂ in drugimi surovinami, kot sta aluminij in jeklo, je cena. Če se uvede univerzalni davek na ogljik na enosmerni ogljik, bi »odpadni« ogljik kar naenkrat postal dragoceno blago, inženirji kemije pa bi izumljali nove in domiselne načine, da ga postrgajo iz ozračja in oceanov ter prodajo nazaj industriji. Pozitivno je, da nam sploh ne bi bilo treba vzpostavljati povsem nove infrastrukture, saj bi že obstajala v obliki cevovodov in rezervoarjev.

V primeru fizičnega blaga bi močne spodbude za recikliranje, oblikovanje za recikliranje, tehnologije veriženja blokov in novi poslovni modeli na osnovi zakupa neskončno olajšali upravljanje dragocenih surovin v izdelkih v njihovem celotnem življenjskem krogu. Nenadoma bi proizvajalci imeli spodbudo, da bolje spremljajo svoje izdelke po prodaji in spodbujajo vse, da jih na koncu življenjskega kroga oddajo ali prodajo. Sistemi oblikovanja cen na ravni molekul bi nam pomagali pri spodbujanju zakupa in recikliranja kemikalij.

ČE SE UVEDE UNIVERZALNI DAVEK NA OGLJIK NA ENOSMERNI OGLJIK, BI »ODPADNI« OGLJIK KAR NAENKRAT POSTAL DRAGOCENO BLAGO

Obsežne naložbe Evropske unije v nefosilne vire energije bi bile ključne za podnebno nevtrarno gospodarstvo. S tem bi tudi občutno zmanjšali odvisnost Evrope od nekaterih uvoženih surovin.

Predstavljena potencialna prihodnost nas vabi, da obravnavamo naslednja bistvena vprašanja:

Ali je naš sedanji gospodarski model primeren za krožno gospodarstvo? Če ne, kaj je potrebno, da bi ustrezal namenu?	Kako bi morali obvladovati prisotnost skrb vzbujajočih kemikalij v krožnem gospodarstvu?	Kdo bi bili naravni zmagovalci in poraženci v krožnem gospodarstvu ter kako lahko bolje upravljamo prehod za pravičnejšo delitev koristi in stroškov?	Kako lahko Evropa ohrani in nadgradi svojo vodilno vlogo pri določanju svetovnih trajnostnih standardov za krožno gospodarstvo?	Kaj če se na svetovni ravni ne dogovorimo glede svetovnih standardov?
---	---	--	--	--

KEMIJSKA INDUSTRIJA LETA 2050

Kakšna bo Evropa leta 2050?

Nevarno je napovedovati prihodnost, ampak z ustrezno metodologijo lahko na podlagi poznavanja trenutnih trendov v tehnologiji, gospodarstvu in politiki oblikujemo nekaj razumnih napovedi. Glede prihodnosti Evrope smo previdno optimistični.

Naši domovi in pisarne bodo ogljično nevtralni, morda celo brez ogljičnega odtisa.

Pri osebnem prevozu bomo pretežno uporabljali avtonomna in električna vozila, souporabo vozil ter nove oblike mobilnosti.



Pri letalih, tovornjaki in ladjah bomo uporabljali alternativna goriva oziroma gorivne celice.

Okolje, vsaj v Evropi, bo še bolj zeleno, kot je danes. Ljudje bodo živeli dlje in bolje. Obnovljivi viri energije bodo po vsem svetu nadomestili okrog dve tretjini fosilnih goriv. Skoraj vse bo zasnovano tako, da se bo lahko recikliralo. In vse, kar se bo lahko recikliralo, se bo recikliralo.





Najdragocenejše blago bodo podatki, ne nafta.

Rudarjenje s podatki, umetna inteligenca, napovedano vzdrževanje in podatkovno vodenje procesov bodo preobrazili industrijo. Tehnologija veriženja blokov bo korenito izboljšala preglednost in omogočila sledenje poti vsake molekule v gospodarstvu vse od proizvodnje do recikliranja. Evropa bo imela neto ničelni ogljični odtis.



Ogljik, ki se bo še vedno uporabljal v industriji, bo pretežno uskladiščen, ponovno uporabljen in recikliran kot dragocena surovina v krožnem gospodarstvu.

Evropa bo vodilna sila na področju trajnostnih tehnologij. Vsaka izmed teh vizij je sama po sebi zelo verjetna in zaželena. Kot del usklajenega sistema pa te vizije postanejo še verjetnejše in bolj zaželene.

EVROPA IN NJENA KEMIJSKA INDUSTRIJA LETA 2050



tem poročilom o naši viziji za evropsko kemijsko industrijo do sredine stoletja smo se zavezali, da bomo z vami — v naslednjih 30 letih in še dlje.

Če hočemo še naprej uspevati kot zdrava, bogata in starajoča se družba ter kot panoga, se moramo spremeniti. To je neizpodbitno dejstvo. Če hočemo zajezi podnebne spremembe, moramo zmanjšati emisije toplogrednih plinov in postati krožno gospodarstvo. Zato pa moramo, med drugim, korenito spremeniti svoj energetski, gradbeni in transportni sektor ter celotno industrijo. To revolucijo lahko sprožimo samo z novimi materiali, kot so recimo polprevodniki za sončne celice, z ogljikovimi vlakni obogateni kompoziti za krila rotorjev pri vetrnih elektrarnah, boljše baterije, lahki materiali za transport, boljša izolacija in premazi. Če jih hočemo stroškovno učinkovito reciklirati ob koncu njihovega življenjskega kroga, moramo izboljšati njihovo trajnostno zasnovo, da se jih bo lažje recikliralo. Zgraditi je treba tudi ustrezno infrastrukturo in vzpostaviti vse potrebne procese. Evropa bo morala za doseg tega cilja vložiti na milijarde evrov v raziskave, razvoj in proizvodnjo novih materialov, ki jih je možno reciklirati. Nadalje bomo morali v Evropi v ta namen usposobiti veliko število visoko kvalificiranih delavcev.

KEMIJSKA INDUSTRIJA JE NEPOGREŠLJIV KATALIZATOR OZIROMA AKTER PRI SKORAJ VSAKEM VIDIKU PRIHODNOSTI, KI SI JO ŽELIMO

Kemijska industrija je nepogrešljiv katalizator oziroma akter pri skoraj vseh vidikih prihodnosti, ki si jo želimo. Naslednje desetletje bo ključno pri oblikovanju naše zelene prihodnosti.

Pot do cilja

Zastavlja se vprašanje, kako lahko evropska kemijska industrija v svetu nenehnega in silovitega tekmovanja za naložbe še naprej dosega visoko rast? Evropska kemijska industrija, ki je eden izmed največjih industrijskih sektorjev v Evropi, letno³⁴ vlaga več kot 21 milijard evrov v nove in boljše tovarne ter osnovna sredstva. Te naložbe pa se morajo dolgoročno podjetjem tudi obrestovati, drugače v naslednjih desetletjih ne bodo imela dovolj sredstev za nove naložbe v svoje izdelke in procese.

Podjetja nujno potrebujejo več gotovosti za prave naložbe. Potrošniki, vlade, zakonodajalci in družba na splošno jih morajo pri njihovih vlaganjih usmerjati. Podjetja morajo okvirno vedeti, koliko je recimo družba pripravljena plačati za čisto okolje. Ali bodo imeli dovolj kemikov, inženirjev in znanstvenikov na področju materialov? Kako lahko evropska kemijska industrija ohrani svojo konkurenčno prednost in hkrati ostane gonilo izvoza in sprememb?

V nadaljevanju bomo izpostavili največje izzive, s katerimi se soočamo v kemijski industriji. Ponudili bomo tudi določene rešitve. Sicer nimamo odgovorov na vsa vprašanja, a imamo enake cilje in temeljne vrednote kot naši deležniki.

PREPRIČANI SMO, DA BO KEMIJSKA KRAJINA LETA 2050 BISTVENO SPREMJENA.

Pomagati Evropi pri pravičnem prehodu

Geopolitične razmere so se korenito spremenile. Desetletja dolgo geopolitično ravnotežje so zamenjale nove sile, novi zmagovalci in poraženci.

Svetovni trgovinski tokovi so se zaradi tehnološkega napredka bistveno preusmerili. Njihov premik so povzročile tudi samozadostne regionalne politike, ki omejujejo multilateralizem ter prekinjajo uveljavljene dobavne verige in povezave. Znotraj številnih regij prihaja do poglobljenega političnega in gospodarskega združevanja, med regijami samimi pa do čedalje večje razdrobljenosti. Verjamemo, da za uspešno preobrazbo naših gospodarstev potrebujemo prehod, ki bo pravičen za vse akterje v družbi.

Prepričani smo, da bo kemijska krajina leta 2050 bistveno spremenjena. Verjamemo tudi, da je lahko Evropa na čelu te preobrazbe in da lahko določi standarde trajnosti, ki bodo zagotavljali pravično trgovino in lojalno konkurenco po vsem svetu in tudi na evropskem trgu. Z lojalno konkurenco, razsvetljenimi politikami na področju vzdržnih financ ter z obsežnimi naložbami v proizvodnjo in distribucijo nizkoogljične električne energije lahko ustvarimo ugodne pogoje za naložbe in poslovno okolje.

Poziv #1: Uporabimo kemikalije za gospodarsko in diplomatsko krepitev EU

Do leta 2050 nas ločita samo dva naložbena cikla. Bolj kot kadarkoli nujno potrebujemo ustrezen politični okvir za ohranitev konkurenčnosti evropske kemijske industrije spriču manj ambicioznih politik naših globalnih konkurentov. Evropska unija v tekmi z drugimi industrijskimi velesilami nujno potrebuje dolgoročno in stabilno industrijsko politiko.

**BOLJ KOT KADARKOLI NUJNO
POTREBUJEMO USTREZEN
POLITIČNI OKVIR ZA
OHRANITEV KONKURENČNOSTI
EVROPSKE KEMIJSKE
INDUSTRIJE SPRİČO MANJ
AMBICIOZNIH POLITIK NAŠIH
GLOBALNIH KONKURENTOV**

Kemijska industrija bo tudi v prihodnosti zagotavljala dodano vrednost naši družbi. Vendar pa moramo tudi bolj prepoznavno in jasno pokazati, da je naš prispevek k evropskemu gospodarstvu in ciljem trajnostnega razvoja širši in ne predstavlja samo povečanja BDP-ja.

Evropa mora tudi preprečiti okoljski damping in nelojalno konkurenco, in sicer z zagotavljanjem skladnosti uvoza z uveljavljeno zakonodajo ter spodbujanjem evropskih okoljskih in kemijskih standardov ter standardov krožnosti v mednarodnih sporazumih³⁵.

Afrika predstavlja ogromno poslovno priložnost in mora dolgoročno postati ključna prioriteta za Evropo. Naš cilj je pomagati njenemu gospodarstvu in hkrati ustvariti poslovne priložnosti za evropsko industrijo.

Poziv #2: Pomagajte nam pri inovacijah in trajnostnih rešitvah

Evropski organi morajo z vključitvijo »načela inovativnosti«³⁶ v vse svoje politike najti nov družbeni dogovor, s katerim bomo prevzeli vodilno vlogo na področju prebojnih inovacij. Načelo inovativnosti mora predvsem usmerjati tiste politike, ki predvidevajo podnebno nevtrarno gospodarstvo, krožnost tokov materialov in učinkovito rabo virov, zlasti s kemijskim recikliranjem plastike, polimerov in kompozitnih materialov ter s proizvodnjo nizkoogljične električne energije. Kemijska industrija lahko s pomočjo Evropske unije pripravi številne velike projekte za nove tehnologije, ki so gonilo naše industrijske preobrazbe.

Evropa mora postati najboljši prostor za naložbe v prebojne tehnologije. Pravila o državni pomoči morajo omogočiti kritje stroškov za obnovo starih stavb. Uporabljati moramo čim več stroškovno učinkovitih in alternativnih energentov (CO₂, biomaso, odpadke) ter inovativne tehnologije za skladiščenje električne energije, kot sta utekočinjeni amonijak in vodik.

Evropska kemijska industrija mora v naslednjem desetletju obnoviti zastarele zmogljivosti ter uporabljati najsodobnejše in vrhunske tehnologije. Če hoče Evropa uresničiti svojo politično agendo o krožnosti in doseči ničelno stopnjo emisij, mora svoje industrijsko tkivo povezati s svojim inovacijskim motorjem. V EU je treba okrepiti nove oblike trajnostnega financiranja, tj. zunanji naložbeni načrt³⁷ in načrt trajnostnega razvoja, ki morajo biti tehnološko nevtralni in nediskriminatorni.

**EVROPA MORA
POSTATI NAJBOLJŠI
PROSTOR ZA
NALOŽBE V
PREBOJNE
TEHNOLOGIJE**

EVROPA IN NJENA KEMIJSKA INDUSTRIJA LETA 2050

Poziv #3: Spodbujajmo ambiciozen in tržno naravnan okvir

Oblikovalci politik, industrija in civilna družba morajo po letu 2030 razviti usklajen vseevropski okvir, s katerim bomo lahko na podlagi analize celotnega življenjskega kroga izdelkov upoštevali, izmerili in določili ceno zunanjih stroškov, kot so toplogredni plini, poraba vode in onesnaženost zraka. Takšen celovit okvir bo tudi prvi korak k zagotavljanju enakih pogojev za vse.

V Evropi moramo tudi spodbuditi povpraševanje po bolj trajnostnih izdelkih³⁸, in sicer z mehanizmom za določanje cen, ki v celotnem gospodarstvu spodbuja uporabo kemikalij, ki imajo v času svoje življenjske dobe minimalen učinek na okolje. Z mehanizmom, ki bo omogočal vključitev pristopa vrednostne verige v vse nove politike in s katerim bomo lahko na stroškovno dostopen način dosegli preobrat v svojih življenjskih in potrošniških navadah ter premik k optimalni krožnosti in manjšemu ogljičnemu odtisu. S tem prehodom bi posledično tudi pozitivno vplivali na trge in spodbujali tehnološko nevtralne rešitve.

Premik h krožnosti

Več kot 55 % ljudi na svetu živi v mestih. V Združenih narodih napovedujejo, da se bo njihov delež do leta 2050³⁹ povečal na 68 %. In prav v teh mestih se tudi ustvari največ odpadkov.

Z ustreznimi tehnologijami je možno reciklirati skoraj vse vrste odpadkov, zlasti če so izdelki zasnovani za ponovno uporabo in recikliranje. Evropska kemijska industrija ima izjemno priložnost za velik preobrat. Postane lahko več kot zgolj vodilen proizvajalec. Vodilno vlogo lahko prevzame tudi pri zagotavljanju izdelkov z večkratno življenjsko dobo. Vrednost takšnih izdelkov se lahko recimo poveča s kemijskim recikliranjem dragocenih odpadkov z uporabo pirolize in depolimerizacije ter izboljšanimi tehnologijami ločevanja odpadkov. Kemijska industrija je namreč motor krožne družbe.

V naši industriji smo zelo odvisni od fosilnih osnovnih surovin in tudi v prihodnosti bomo ostali odvisni od njih. Imamo torej dve možnosti: lahko povečamo njihovo uporabo in s tem poganjamo našo gospodarsko rast, lahko pa tudi najdemo rešitve za njihovo recikliranje in ponovno uporabo. Začeti moramo tudi uporabljati bolj krožne osnovne surovine, kot so biomasa, odpadki ter industrijske emisije CO₂ in CO.

Manj, ampak bolje, s prebojnimi tehnologijami

Optimistični smo, da si bo Evropa v svetu ustvarila drugačen, a uspešen prostor, ki bo temeljil na evropskih vrednotah in trajnosti. S kemijo ustvarjamo nove tehnologije in izboljšujemo zdravstvo, prehrano, dostop do vode, povezljivost in mobilnost. Kemija prispeva k podnebno nevtralnemu gospodarstvu, k večji krožnosti tokov materialov in bolj učinkoviti rabi virov.

Predvidevamo, da bo evropska kemijska industrija vsako leto zabeležila enako rast kot evropsko gospodarstvo. Vrednost evropskih kemikalij se bo povečala s specializiranimi, trajnostnimi izdelki z veliko dodano vrednostjo, tudi če se bo njihova proizvodnja stabilizirala. S konsolidacijo bomo razvili učinkovite, dobro vzdrževane in vrhunsko povezane zmogljivosti v Evropi.

V evropski kemijski industriji bomo temeljito razdelali načelo ogljične produktivnosti, s katerim bomo oblikovali optimalen pristop do zmanjšanja emisij in naložb v trajnostno kemijo, kemijsko recikliranje, trajnostno proizvodnjo in izobraževanje.

Z USTREZNIMI
TEHNOLOGIJAMI JE MOŽNO
RECIKLIRATI SKORAJ VSE
VRSTE ODPADKOV, ZLASTI
ČE SO IZDELKI
ZASNOVANI ZA PONOVO
UPORABO IN
RECIKLIRANJE

POGOVORIMO SE O KROŽNOSTI.

Izraz krožnost temelji na preprostem konceptu recikliranja v celotnem gospodarstvu. Namen je čim bolj povečati vrednost materialov, s tem da jih ohranimo v vrednostnih verigah dlje, da jih ponovno uporabimo in recikliramo v nove surovine. S krožnostjo lahko omilimo odvisnost od uvoženih surovin, zmanjšamo količine odpadkov, povečamo produktivnost dragocenih surovin in podaljšamo njihov življenjski krog.

**PRIČAKUJEMO,
DA BO EVROPSKA
ZAKONODAJA
PREPOVEDALA
ODLAGANJE
ODPADKOV IN
PRIZNALA
KEMIJSKO
RECIKLIČANJE KOT
UČINKOVITO
MOŽNOST ZA
RAVNANJE Z ODPADKI**

Poziv #4: Evropa mora biti vodilna v svetu pri krožnosti

Evropska kemijska industrija si prizadeva preprečiti okoljsko škodo, zmanjšati odpadke in razviti potrebne tehnologije za recikliranje (npr. kemijsko recikliranje) ter v velikih količinah iz plastike v polimere sortirati materiale na stroškovno dostopen način. Spodbujamo sodelovanje med vrednostno verigo in vladnimi partnerji, da bi preprečili odlaganje izrabljene plastike⁴⁰ v okolje in razvijamo rešitve za večjo krožnost v vrednostnih verigah plastike. Naš cilj je razviti celovito strategijo za obvladovanje tveganj skrb vzbujajočih snovi⁴¹ v krožnem gospodarstvu ter s partnerji v vrednostni verigi oblikovati inovativne izdelke, ki so v zasnovi primerni za recikliranje. Če hočemo požeti vse sadove krožnega gospodarstva, potrebujemo pomoč vseh. Pomagajo nam lahko vsi evropske državljani, za katere bo sortiranje gospodinjskih odpadkov postalo tako naravno kot dihanje zraka.

Industrija bo pod ustreznimi pogoji vlagala v kemijsko recikliranje, s katerim bomo lahko po vsej Evropi iz odpadkov pridobili številne dragocene materiale, kot so plastika in polimeri. Te materiale lahko pretvorimo v ogljikovodikove surovine in hkrati ustrezno ravnamo s skrb vzbujajočimi snovmi. Treba je vertikalno povezati centre za recikliranje plastike in jih spremeniti v vozlišča evropskega gospodarstva, kjer se neporabljene molekule pretvorijo v dragocene surovine v varnostni verigi oziroma se iz nje odstranijo.

Da bi lahko v največji možni meri ponovno uporabili materiale, ki jih je možno reciklirati, pričakujemo, da bo evropska zakonodaja prepovedala odlaganje odpadkov in priznala kemijsko recikliranje kot učinkovito možnost za ravnanje z odpadki poleg mehanskega recikliranja in pridobivanja energije iz odpadkov.

Evropska unija mora tudi v celoti uresničiti svojo strategijo za biogospodarstvo. S tem bomo lahko popolnoma izkoristili biomaso kot dragoceno osnovno surovino in ustvarili prave tržne spodbude za trajnostno gospodarstvo.

Nenazadnje moramo v Evropi za lažji pretok odpadkov optimizirati zakonodajo na področju njihovega prevoza ter omogočiti delujoč vseevropski trg za sortiranje in recikliranje odpadkov.

EVROPA IN NJENA KEMIJSKA INDUSTRIJA LETA 2050

Blažitev in prilagajanje na podnebne spremembe

V Medvladnem forum za podnebne spremembe predvidevajo, da bo naš planet z dvigom svetovnih temperatur postal čedalje bolj sovražen prostor za življenje. Pogostejše in hujše suše bodo popolnoma spremenile naše okolje in ustvarile nove generacije podnebnih beguncev. Prav zato bo za evropsko kemijsko industrijo ključna prioriteta prilagajanje na podnebne spremembe in njihova blažitev.

Poleg tega tudi DECHEMA⁴² predvideva, da bomo v naslednjih 20 letih za znižanje industrijskega ogljičnega odtisa potrebovali korenit prehod na električno energijo iz obnovljiv virov. DECHEMA tudi pričakuje, da lahko povpraševanje po nizkoogljici elektrici celotno preseže načrtovane nameštene zmogljivosti EU do 2050. Po nekaterih scenarijih bi lahko le za 60 % kemične proizvodnje to predstavljalo več kot trikratno nemško proizvodno zmogljivost v letu 2017.

S selektivno in produktivno uporabo primarnega fosilnega ogljika bomo Evropi pomagali pri doseganju cilja ničelne stopnje neto emisij toplogrednih plinov. Tudi podjetja se bodo morala prilagoditi na učinke podnebnih sprememb, npr. z naložbami v ukrepe za zaježitev poplav ter z zmanjšanjem odvisnosti od usihajočih rek za hlajenje in prevoz.

POGOVORIMO SE O PODNEBNI NEVTRALNOSTI.

Podnebna nevtralnost — doseganje ravnotežja neto ničelnih emisij v gospodarstvu — je redna točka na dnevnem redu razprav evropskih političnih odločevalcev. Podnebna nevtralnost dejansko pomeni, da preostale emisije v določenih sektorjih izravnamo z njihovim odstranjevanjem v drugih sektorjih, npr. z okrepljenim shranjevanjem ogljika v biosferi ter s tehnologijo zajemanja in skladiščenja ogljika. Celotna kemijska industrija mora zmanjšati svoj ogljični odtis in emisije izdelkov v njihovem življenjskem krogu. Ta cilj bomo dosegli samo, če bomo imeli stroškovno dostopne in ogljično nevtralne vire električne energije.

KLJUČNE UGOTOVITVE SPOROČILA EVROPSKE KOMISIJE »ČIST PLANET ZA VSE«

Evropska komisija v svojem sporočilu »Čist planet za vse« predvideva številne scenarije, s katerimi lahko posamezne gospodarske panoge in celotno gospodarstvo dosežejo nizkoogljico energetsko preobrazbo.

Prepričani smo, da lahko naša panoga v vseh predvidenih scenarijih odigra zelo pomembno vlogo. Za uresničitev scenarijev so potrebne obsežne naložbe, zato mora biti v naslednjih letih naš skupni cilj vzpostavitev ustreznega političnega okvira in poslovnih modelov, ki bodo omogočili industrijsko preobrazbo. Verjamemo tudi, da mora Komisija še bolj temeljito oceniti gospodarski učinek tistih dveh scenarijev, ki predvidevata podnebno nevtralnost v industriji.

Vsi predstavljeni scenariji predvidevajo relativno stabilno zmanjšanje emisij v industriji do leta 2030 in kasneje njihovo hitro znižanje. V naslednjem desetletju moramo namreč preizkusiti obetavne tehnološke rešitve in med njimi najti najboljše. Ta časovnica tudi odraža Ceficovo stališče, da bo naslednjih 10 let ključnih za pospešen razvoj stroškovno učinkovitih nizkoogljicnih tehnologij.



Komisija se v nekaterih scenarijih osredotoča samo na eno izbrano rešitev (elektrifikacijo, krožnost, vodik itd.). Verjamemo, da takšen pristop sicer predstavlja dobro podlago za primerjanje različnih rešitev, a po našem mnenju mora EU oblikovati dolgoročno strategijo, ki bo vključevala ustrezno in učinkovito kombinacijo vseh teh ukrepov.

Poleg tega Komisija predlaga tudi scenarij (scenarij KOMBO), ki vključuje vse predlagane rešitve in uravnoteženo povezuje ukrepe na strani ponudbe in povpraševanja.

Cilj dveh nadaljnjih scenarijev Komisije je doseči ničelno stopnjo neto emisij do leta 2050, vendar se Komisija pri njima zanaša na preveč politično občutljive ukrepe na strani povpraševanja in tehnologije, ki bi od kemijske industrije terjali nesorazmerno veliko finančno breme. Najbolj ambiciozni scenariji bi od kemijske industrije zahtevali, da podvoji zmanjšanje emisij, sprejeto za obdobje 1990-2015. Vendar pa zmanjševanje postaja dražje, saj je bil potencial strategije »nizko visečega sadja«, kot so energetska učinkovitost in ukrepi za industrijo, pri kateri se kadi iz dimnikov, izčrpan, saj so bili ti sadeži že potrgani.

Po našem mnenju bi bilo smiselno oblikovati dodatne scenarije za podnebno nevtralnost z uravnoteženo porazdelitvijo ukrepov na strani ponudbe in povpraševanja.

Poziv #5: Prevzemimo vodstvo pri svetovnih standardih za ničelno stopnjo neto emisij toplogrednih plinov

Cilj naše industrije je uporabljati tehnologije, potrebne za prehod k večji ogljični produktivnosti. Doseči moramo vseevropski sporazum o računanju internih stroškov CO₂ (ob doslednem upoštevanju konkurenčnega prava Unije). Nenazadnje pa moramo oblikovati jasno in napredno stališče kemijske industrije o določanju cen ogljika.

Kemijska industrija potrebuje politični okvir, ki združuje podnebne cilje z ukrepi za ohranitev konkurenčnosti. Z industrijsko podnebno strategijo lahko ustvarimo ugodne pogoje za podporo industriji pri njenem prehodu k podnebni nevtralnosti, in sicer:

- Z nagrajevanjem in ustvarjanjem povpraševanja po nizkoogljičnih in krožnih vrednostnih verigah. Razvijemo lahko npr. standardizacijski okvir za merjenje produktivnosti ogljikovega cikla. Okrepimo lahko standarde trajnosti in jim tudi pripišemo ustrezno monetarno vrednost.
- Opredelitev rešitev za mobilizacijo potrebnih finančnih sredstev. Evropa mora vlagati več v skladiščenje ogljika in druge infrastrukture, in sicer s posebnim vseevropskim naložbenim skladom po vzoru Junckerjevega načrta iz leta 2014.
- Z zagotavljanjem dostopa do zadostnih nizkoogljičnih in obnovljivih virov energije (energije in osnovnih surovin).
- Če hočemo v Evropi spodbujati vodikovo gospodarstvo, moramo razviti okvir za izgradnjo infrastrukture, ki bo temeljila na vodiku. Vodik bi lahko v Evropi uporabljali za skladiščenje električne energije kot nosilca energije in kot osnovno surovino za kemijsko industrijo.
- Pospeševanje preobrazbe evropskih zastarelih zmogljivosti z uvedbo novih pristopov glede državne pomoči in amortizacije, vključno z nacionalnimi shemami davčnega odbitka.

KAJ ČE... BI IMELI NOVI ZELEN DOGOVOR?

Podnebni preboj se je seveda znašel v krizi. V Evropi smo že prej imeli suše, vendar pa so suše, ki so po vsem svetu več let uničile pridelek, privedle do strmega povečanja cen živil in nemirov zaradi hrane—da ne omenjamo gozdnih požarov—kar je

¹⁴ tudi najbolj nenaklonjene države prepričalo, da sprejmejo Novi zeleni dogovor. S paktom so institucionalizirali drakonski davek na emisije CO₂ ter hkrati spodbudili recikliranje CO₂ in krožnost ogljika. Prva leta so bila težavna, saj so elektrarne na premog za vedno zaprli. Cene skoraj vsega so se zvišale, medtem ko so ladje, letala, tovornjaki in avtomobili prešli na nova goriva. A javne naložbe v energetske učinkovitost in infrastrukturo, vključno z velikim čistim elektroenergetskim omrežjem, so se obrestovale celo hitreje kot so mnogi pričakovali. To je Evropi pomagalo, da si je znova pridobila konkurenčno prednost, saj so se druge države, ki so si neuspešno prizadevale zmanjšati ogljični odtis, za podporo pri čistih tehnologijah obrnile na Evropo.

Razlika med današnjo Evropo in Evropo v prihodnosti je lahko le vprašanje dveh stopinj.

Prvič, mejnik iz Pariškega sporazuma glede svetovne omejitve porasta temperature na 2 stopinji Celzija v primerjavi s predindustrijskim časom skoraj zagotovo ne bo dosežen. Odmik od te točke bi lahko privedel do zaostrovanja podnebnih sprememb, kot so taljenje polarnega ledu, dvig morske gladine, razraščanje političnih in vojaških konfliktov v sozvočju z migracijskimi valovi brez primere.

Potem je tu še vprašanje, do katere meje smo v Evropi in preostanku sveta pripravljeni sprejeti drastične ukrepe, da bo podnebje absolutna prednostna naloga, pri čemer bi vsako politiko, tako obstoječo kot predlagano, ocenjevali glede na njen vpliv na podnebne spremembe. Strokovnjaki se strinjajo, da je eno največjih tveganj, ko gre za velike motnje podnebnega sistema, postopno uvajanje ali niz polovičnih ukrepov, s katerimi na koncu v celoti ne uspemo zaobjeti celotne razsežnosti izziva. Žal lahko gospodarska in politična inercija prepreči tako vladam kot industriji, da storijo tisto, kar vedo, da morajo storiti. Morda bo potrebna kriza —ali več kriz v hitrem zaporedju—da vlade prepriča, da je treba plačati za bolj trajnostne izdelke, modele in vedenje. Toda ali je Evropa v boju proti podnebnim spremembam pripravljena opustiti vse drugo?

ALI JE EVROPA V BOJU PROTI PODNEBNIM SPREMEBAM PRIPRAVLJENA OPUSTITI VSE DRUGO?

To so nekatera izmed vprašanj, o katerih morajo razmisliti naši voditelji:

Katere kompromise smo v Evropi pripravljeni sprejeti, da bi ustvarili povsem ogljično nevtralno gospodarstvo?	Kakšne politike in prilagoditve politik bi bile potrebne, da bi zagotovili pravičen prehod na bolj trajnostno gospodarstvo, ki prinaša pravično delitev stroškov in koristi?	Kako bi morali izračunati stroške ogljika ob upoštevanju vzajemnih koristi in sinergij trajnosti, da bi potrošnike motivirali in spodbudili k recikliranju?	Kako se lahko vključujemo v svetovno trgovino in svetovno politiko, da se izognemo unilateralizmu, hkrati pa razvijamo dodano vrednost za vse?
---	--	---	--

EVROPA IN NJENA KEMIJSKA INDUSTRIJA LETA 2050

Varno in pregledno ravnanje s kemikalijami

Varnost je vgrajena v DNK evropske kemijske industrije, kljub temu pa je 84 % Evropejcev v nedavni javnomnenjski raziskavi Eurostata izrazilo zaskrbljenost nad učinki, ki jih imajo kemikalije na njihovo zdravje in okolje⁴³. Izkazalo se je tudi, da so državljani, ki živijo v bližini obratov kemijske proizvodnje, bolj seznanjeni z morebitnimi tveganji kemikalij in da bolj pozitivno dojemajo kemijsko industrijo kot drugi.

Popolnoma razumemo, da obstaja določen razkorak med željami prebivalcev, da bi živeli v okolju brez tveganja, in prizadevanji evropske kemijske industrije, da bi zmanjšali tveganja in preprečili škodo, ki je povezana z naravnimi oziroma sintetičnimi kemikalijami.

Okrepili bomo naložbe v razvoj družbeno sprejemljivih izdelkov in izboljšali preglednost ter ozaveščanje o varnem ravnanju s kemikalijami in izdelki, ki kemikalije vsebujejo. V kemijski industriji se neprestano učimo in proučujemo, kakšne učinke imajo naši izdelki na zdravje in varnost ljudi ter okolje. Vodilno vlogo igramo tudi pri razvoju naprednih in pametnih strategij za preizkušanje varnosti, novih orodij modeliranja in *in vitro* tehnologijah.

S pomočjo umetne inteligence in kvantnega računanja lahko korenito izboljšamo te teste. V naši industriji bomo še naprej proizvajali kemikalije, s katerimi bomo bistveno izboljšali naše življenje, zagotovili pitno vodo in hrano naraščajočemu prebivalstvu ter našli rešitve za trajnostno mobilnost.

POGOVORIMO SE O »NADOMEŠČANJU«.

Izraz nadomeščanje izven kemijske industrije uporabljamo za postopno regulativno opuščanje uporabe nevarnih snovi ali celo celotnega razreda kemikalij, ki jih nadomestimo s tistimi, ki veljajo za manj nevarne. V kemijski industriji tudi verjamemo, da je z zakonodajo predvideno nadomeščanje nevarnih snovi z manj nevarnimi velika poslovna priložnost. Podjetja se odločajo o nadomeščanju snovi na podlagi objektivnih meril, kot so funkcionalne zahteve, popolna varnost, ekonomska ocena alternativnih snovi, ocena učinka celotnega življenjskega kroga snovi na okolje, znanstvena ocena primerljivih dejanskih tveganj in presoja vpliva na gospodarstvo. Nujno je treba upoštevati vsako posamezno merilo, da kasneje »nadomeščanja ne obžalujemo«⁴⁴.

V evropski kemijski industriji si bomo še naprej prizadevali izboljšati preglednost o kemijskih snoveh in tudi o naših načrtih o varnejšem ravnanju s kemikalijami. Nadomeščanje problematičnih snovi s snovmi z manjšim učinkom na zdravje ljudi in okolje bo še naprej v ospredju naših neprestanih prizadevanj, da zagotovimo boljše in varnejše izdelke.

POGOVORIMO SE O OBVLADOVANJU TVEGANJA.

V življenju moramo ves čas obvladovati tveganja. V naši industriji je sposobnost obvladovanja tveganja tako nepogrešljiva kot inovacije. Vsak dan namreč izvajamo temeljite ocene tveganj, pri čemer upoštevamo morebitne učinke zmesi kemikalij in stopnje izpostavljenosti in po potrebi tudi odpravimo vsa ugotovljena tveganja.

Ko tveganja prepoznamo, vse potrebne ukrepe za njihovo obvladovanje sporočimo vsem, ki ravnajo s kemikalijami vzdolž vrednostne verige. Na takšen način lahko zagotovimo varno ravnanje s kemikalijami. Pri obvladovanju tveganj si prizadevamo omiliti izpostavljenost kemikalijam, zmanjšati emisije, uporabljati samo nepogrešljive kemikalije in ostale nadomestiti z bolj varnimi možnostmi.

Sodelujemo z vladami in socialnimi partnerji, da bi zmanjšali izpostavljenost kemikalijam na delovnem mestu. Obvladovanje tveganj kemikalij je namreč najpomembnejša naloga kemijske industrije.

Poziv #6: Osredotočimo se na kemijsko varnost, inovacije, preglednost in izobraževanje

Kemija nam ponuja rešitve, ki jih uporabljamo danes. Kemijska industrija čedalje številčnejšemu in starajočemu se prebivalstvu omogoča več varnosti in zdravja. Kemijska industrija npr. z izdelavo mikrohranil in vitaminov izboljšuje dostop do trajnostne in hranljive prehrane. Zagotavlja nova zdravila, ki podaljšujejo našo pričakovano življenjsko dobo. S pametno embalažo zmanjšuje živilske odpadke. Z antioksidanti nam zagotavlja varnejšo in s hranili bogatejšo hrano. Nenazadnje pa zagotavlja tudi boljšo krmo za živali.

Naša industrija obvladuje tveganja kemikalij že med proizvodnjo. V sodelovanju s poslovnimi partnerji v vrednostni verigi, pristojnimi organi in družbo pa si tudi prizadevamo obvladovati tveganja kemikalij pri njihovi uporabi. V letu 2050 se bomo soočili z mnogimi novimi izzivi, ki terjajo preobrat v kemijski industriji ter njeno poglobljeno sodelovanje z vladami in deležniki.

Evropski agenciji za kemikalije in Evropski agenciji za varnost hrane bomo še naprej zagotavljali zanesljive podatke o varnosti kemikalij. Z uporabo tehnologije veriženja blokov bomo povečali preglednost znanstvenih dokazov ter hkrati zagotovili varstvo zaupnih poslovnih informacij in pravic intelektualne lastnine.

Naši državljani morajo vedeti, kje in kako lahko najdejo informacije o varnosti kemikalij, ki jih uporabljajo. Zaupati morajo varnosti novih kemikalij na trgu in v okolju ter vedeti, da je prisotnost kemikalij v njihovem okolju zakonita in zagotovljena z ustrezno zakonodajo.

Danes si še ne moremo predstavljati, da bi preizkuse na živalih v celoti nadomestili z alternativnimi tehnologijami, vendar bi lahko z uporabo umetne inteligence enkrat v prihodnosti zanesljivo napovedali in ugotovili varnost kemikalij oziroma njihovih zmesi. S tem prebojem bi lahko pospešili inovacije ter bolje obvladali učinke kemikalij na zdravje ljudi in okolje. Ljudje, ki so lahko izpostavljeni kemikalijam, bi lahko s senzorji in umetno inteligenco bolje nadzirali tveganja in izpostavljenost.

V evropski kemijski industriji si bomo prizadevali obveščati javnost o vseh novih tehnologijah in izdelkih, ki jih bomo razvili v prihodnosti. Z okrepljeno preglednostjo in znanstvenimi dokazi bomo okrepili zaupanje državljanov v kemikalije.

Pozivamo oblikovalce politik v Evropi, da vzpostavijo ugoden okvir za inovacije. Program Obzorje Evropa in drugi programi na področju raziskav in razvoja bi morali predvideti več podpore za inovacije na področju kemikalij. Prihodnost naše industrije je odvisna od vseevropskega dialoga med vladami, kemijsko industrijo in civilno družbo, s katerim bodo razprave in odločitve vedno bolj digitalnem svetu osnovane na dejstvih in znanstvenem soglasju. V Evropi moramo pri sprejemanju nove zakonodaje bolj upoštevati ocene tveganj, ki temeljijo na dokazih.

Poleg tega moramo v celoti izvesti Globalni usklajeni sistem Združenih narodov⁴⁵ in na splošno zagotoviti okrepljeno sodelovanje pri izvajanju veljavnih predpisov. Z vzajemnim priznavanjem ocen tveganj in podatkov o snoveh bi lahko na primer bolje uveljavil načelo »ena molekula, eno varnostno sporočilo«, kar je ključnega pomena v čedalje bolj digitaliziranem svetu, kjer so podatki dostopni povsod⁴⁶.

**KEMIJA NAM PONUJA
REŠITVE, KI JIH
UPORABLJAMO DANES**

Države članice Evropske unije morajo med drugim pospešiti izvajanje obstoječe zakonodaje na mejah in s tem preprečiti vstop neskladnih snovi in izdelkov na trg Evropske unije.

V kemijski industriji moramo skupaj z Evropsko unijo in drugimi mednarodnimi organizacijami bolje obveščati in ozaveščati ljudi o naravnih in sintetičnih kemikalijah, o tveganjih in nevarnostih ter koristih in prednostih.

Z javno-zasebnimi partnerstvi in v sodelovanju z mednarodnimi organizacijami se moramo povezati s celotno družbo ter ji tudi prek družbenih medijev približati vsa omenjena vprašanja.

EVROPA IN NJENA KEMIJSKA INDUSTRIJA LETA 2050

Digitalni prehod

Digitalizacija je predpogoj za četrto industrijsko revolucijo. Analize in rudarjenje podatkov, skupaj z umetno inteligenco, bodo vsem sektorjem omogočili hitrejšo in boljše odločanje. Z novimi poslovnimi modeli, modeliranjem trajnosti, napovedanim vzdrževanjem in digitalnimi storitvami bomo dosegli večjo učinkovitost tako v gospodarstvu kot tudi v družbi.

Z digitalizacijo bi lahko v naslednjem desetletju ustvarili do 550 milijard EUR⁴⁷. Poleg tega bi lahko v naslednjih desetih letih z digitalnim prehodom zmanjšali emisije toplogrednih plinov in število poškodb, izboljšali standarde za okolje, zdravje in varnost ter povečali predvidljivost, zaupanje javnosti in nenazadnje tudi izboljšali preglednost vrednostne verige. Z digitalizacijo bomo kratkoročno največ vrednosti ustvarili v operativnih in komercialnih funkcijah. Dolgoročno pa bo digitalizacija privedla do korenitega preobrata pri novih poslovnih modelih, razvoju izdelkov in sodelovanju na področju inovacij.

Z veriženjem blokov in distribuiranimi knjigami transakcij (bolj podrobno v poglavju Prelomne tehnologije) bomo lahko bistveno izboljšali preglednost in sledljivost posameznih molekul v njihovem življenjskem krogu. Evropa trenutno pri ključnih tehnologijah zaostaja za ZDA in Kitajsko, ki sta skupaj z drugimi regijami vodilni tudi na področju znanosti, tehničnega inženiringa in matematike naslednje generacije.

Evropska kemijska industrija lahko s pravim zakonodajnim okvirom usmeri naložbe v pionirske znanosti kemijskega računanja in digitalnega upravljanja. Poleg tega nameravamo z inovativnimi projekti pospešiti uporabo veriženja blokov za večjo preglednost kemikalij v vrednostnih verigah in njihovem življenjskem krogu.

Poziv #7:

Podpirajmo digitalizacijo in četrto industrijsko revolucijo

V evropski kemijski industriji smo že začeli s svojo digitalno preobrazbo. Digitalizacija bo okrepila preglednost, vseeno pa potrebujemo trden političen okvir za zaščito pravic intelektualne lastnine in formulacij izdelkov. Ustrezen politični okvir za spodbujanje naložb in podjetniškega duha pri inovativnih tehnologijah, kot so rudarjenje podatkov, umetna inteligenca, tehnologija distribuiranih knjig transakcij, ob popolnem zagotavljanju kibernetске varnosti. Evropski organi in kemijska industrija morajo tesno sodelovati, če hočemo digitalni prehod tudi doseči.

Načrtujemo naložbe v izboljšanje digitalne logistike in vrednostnih verig. Če hoče Evropa izkoristiti vse potenciale digitalne revolucije, mora zgraditi in okrepiti digitalno infrastrukturo. Evropska agencija za kemikalije (ECHA) in industrija bi lahko s pomočjo umetne inteligence izboljšali upravljanje kemijskih podatkov in oblikovali skupen pristop svetovnih standardov na tem področju.

Industrija za zanesljivo analizo podatkov potrebuje dostop do virov. Podatki postajajo vedno bolj pomembna dobrina, zato si mora Evropa v svetovni trgovini zagotoviti dostop do njih, zlasti ker največji podatkovni velikani prihajajo iz ZDA in Kitajske.

V Evropi moramo tudi zaščititi intelektualno lastnino pri transakcijah z odprtimi podatki in pri prebojnih tehnologijah. Zato je treba vzpostaviti digitalni enotni trg z učinkovito zakonodajo na področju varstva podatkov ter močan okvir za zaščito pravic intelektualne lastnine pri industrijskih podatkih.

**Z VERIŽENJEM BLOKOV IN DISTRIBUIRANO KNJIGO
TRANSAKCIJ (...) BOMO LAHKO BISTVENO IZBOLJŠALI
PREGLEDNOST IN SLEDLJIVOST POSAMEZNIH MOLEKUL V
NJIHOVEM ŽIVLJENJSKEM KROGU**

Sodelovanje

Civilna družba in družbeni mediji tako od podjetij kot tudi vlad zahtevajo več preglednosti, odgovornosti in trajnosti. Za nemoten prehod v trajnostno prihodnost je treba poglobiti dialog in vzajemno razumevanje med vsemi deležniki, vključno z nevladnimi organizacijami. Popolnoma se zavedamo, da lahko samo skupaj z vladami, civilno družbo in drugimi industrijskimi panogami hitreje in bolj učinkovito dosežemo trajnostni prehod.

Danes številne industrijske panoge, kot so sektorji električne energije, jeklarstva, kemikalij in recikliranja odpadkov, tudi zaradi zgodovinskih in geografskih razlogov delujejo ločeno in nepovezano. Prepričani smo, da bodo omenjeni sektorji do sredine stoletja skoraj v celoti povezani in soodvisni.

Naša vizija je, da bi v Bruslju vzpostavili platforme za strateški dialog med podjetji, nacionalnimi vladami, evropskimi oblikovalci politik, akademiki in civilno družbo. S tem vključujočim pristopom bi tudi upoštevali medsektorsko razsežnost četrte industrijske revolucije v okviru ciljev trajnostnega razvoja OZN. Namen teh platform je iskanje soglasja za sprejemljive in učinkovite rešitve pri oblikovanju skupne in ambiciozne vizije. Uspešen prehod bomo dosegli samo z vztrajnostjo, preizkušanjem in sodelovanjem. Poleg tega si prizadevamo za trajen, pregleden, medsektorski, tehnološko nevtralen in na znanosti temelječ dialog, ki bo omogočal optimizacijo izdelkov, učinkovito odločanje in družbeno sprejemljive rešitve.

Poziv #8: Razbijmo silose

V Evropi potrebujemo temeljit premislek o sodelovanju med akademskim svetom in industrijo. Izobraževanje in vseživljenjsko učenje morata namreč odražati dejanske potrebe po spretnostnih in znanju na trgu dela v prihodnosti. V kemijski industriji ustvarjamo ogromno novih delovnih mest in v prihodnosti bomo potrebovali nove delavce in pripravnike, predvsem na področju digitalnih tehnologij in umetne inteligence⁴⁸. Z vladami in deležniki bomo evropske državljane skupaj ozaveščali o prednostnih visoko kvalificirane in vrhunske delovne sile za celotno družbo. Poleg tega bomo za celotno industrijo oblikovali tudi celovit načrt za vključenost, s katerim nameravamo spodbujati raznolikost v industriji in s tem prispevati k bolj vključujoči evropski družbi. Skupaj moramo oblikovati celovite in medsektorske politike za posamezne panoge. Ugotoviti moramo, kje v obstoječi zakonodaji obstajajo pravne ovire, ki onemogočajo medsektorsko projektno sodelovanje. Te ovire moramo odpraviti in jih nadomestiti z novimi zakonodajnimi predlogi. Oblikujmo vseevropski pristop za visoko kvalificirane deficitarne poklice, vključno s prizadevanji za privabljanje kadrov iz drugih regij.

**OBLIKUJMO VSEEVROPSKI
PRISTOP ZA VISOKO
KVALIFICIRANE DEFICITARNE
POKLICE**

BESEDE SO POMEMBNE. ZNANOST JE KLJUČNA. DIALOG JE BISTVEN.

Oblikovalci politik, industrija in drugi deležniki pogosto uporabljajo različno izrazoslovje. Družba je določene besede že sprejela. Medtem ko smo se v naši panogi uspeli poenotiti o pomenu določenih besed, pa se še vedno ne moremo dogovoriti o njihovi uporabi. Ljudje včasih govorijo o »razogljčenju«. V industriji raje govorimo o »zmanjševanju emisij« in »ogljčni produktivnosti«, ker bodo številni izdelki vedno vsebovali ogljik in ker bomo še naprej uporabljali, proizvajali in optimizirali ogljikove molekule. Podobno v tem poročilu ne govorimo o »netoksičnem« okolju, ker znanstveno gledano ničelna toksičnost ne obstaja. Raje govorimo o »varni uporabi kemikalij« in »ravnanju s kemikalijami«. Prav zato je dialog z vsemi bistven, da se bomo lahko razumeli, ko bomo uporabljali isto terminologijo.

KEMIKA LIJE V SREDIŠČU TEHNOLOŠKEGA PRELOMA

2020

2030

Kemijsko recikliranje plastike (obsežni predstavitveni projekt) 2020-2022

CO₂ kot surovina za polimere (komercialni obseg) 2020-2025

Obsežno izkoriščanje bioloških odpadkov (npr. tehnologija Enerkem, Rotterdam) 2020-2025

Izkoriščanje dimnega plina iz jeklarn za kemikalije 2020-2025

Masovna proizvodnja naprednih materialov za baterije EV 2020-2025

Recikliranje kompozitov, ojačanih z ogljikovimi vlakni (npr. lopatic vetrnih elektrarn) (obsežni predstavitveni projekt) 2020-2022

Valorizacija CO₂ z nizkoogljičnim H₂ (obsežni predstavitveni projekt) 2025-2030

Obsežno recikliranje materialov za proizvodnjo baterij EV 2020-2025

Obsežni predstavitveni projekt alternative poti do H₂ 2025-2030

Nekatere izmed stvari, ki jih danes zmore znanost, bi še pred 50 leti veljale za čarovništvo. Pretvorba sončne energije v elektriko. 3D-»tiskanje« celotnih zgradb iz betona in jekla ali ključnih delov letal. Umetne sklepne proteze. Samocelitveni materiali. Brezpilotna letala. Leteči avtomobili.

Številne tehnologije, ki jih razvijajo danes, bodo jutri deležne še večjega navdušenja, ko bodo iz zgodnje raziskovalne faze prešle v fazo popolne komercializacije. Z nekaterimi tehnologijami, kot so tehnologije, ki pomagajo ublažiti epidemije in podnebne spremembe, lahko morda celo rešimo življenje.

Kemija je bistven sestavni del vseh obstoječih in novih tehnologij. V kemijski industriji dobavljamo izdelke in materiale, ki drugim sektorjem omogočajo inovacije ter proizvodnjo novih generacij izdelkov in rešitev tako za potrošnike kot tudi za podjetja. Čeprav podatki postajajo vse bolj dragocena surovina, bomo v kemijski industriji še naprej izpolnjevali svoje temeljno poslanstvo za sodobno družbo z uporabo novih surovin in alternativnih virov energije (vključno z obnovljivo električno energijo) v popolnoma prenovljenih proizvodnih postopkih.

Dve prelomni zgodbi sta še posebej obetavni pri reševanju nekaterih izmed največjih izzivov današnje družbe:

1) ponovni zajem molekul vzdolž vrednostnih verig in 2) eksponentni razvoj novih poslovnih modelov na osnovi digitalizacije, vključno z rudarjenjem masovnih podatkov, umetno inteligenco in tehnologijo veriženja blokov. Spodaj se osredotočamo na ta področja, a tudi izpostavljamo nekatere dodatne inovacije v »trendovskih okencih« — primere tehnologij, za katere menimo, da so vznemirljive in spremljajo to poglavje.

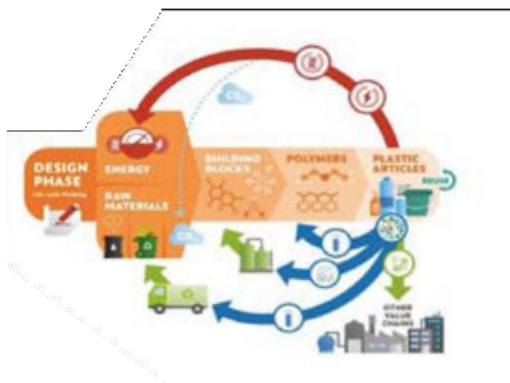
2040

2050

	Elektrifikacija velikih kemijskih procesov, kot je krekling 2030-2040	

Umetna fotosinteza iz CO₂ in sončne svetlobe (obsežni predstavitveni projekt) 2040-2050

Kaj če bi lahko reciklirali vse?



Danes je recikliranje omejeno na majhno število izdelkov in snovi, ne samo zaradi tehnologije, temveč tudi zaradi stroškov in infrastrukture. Obe področji sta povezani. Če naj bi bil stroškovno učinkovit, moraš reciklirati velike količine istega materiala, kar pomeni, da potrebuješ ustrezno infrastrukturo za zbiranje izrabljenih izdelkov in snovi ter njihovo odvažanje v zbirne centre za recikliranje. Kot smo lahko prebrali v poročilih, se evropski odpadki pošiljajo v Afriko in Kitajsko, saj ni nobenega smisla, da bi vse v Evropi silili k sortiranju odpadkov, če nimamo stroškovno učinkovitega lokalnega mehanizma recikliranja. Dlje kot moramo odpadke prevažati, večji je ogljični odtis celotnega procesa.

Recikliranje bo v prihodnosti bistveno bolj razširjeno, kot je to danes. V poročilu, ki so ga za Cefic pripravili leta 2017, so v Accenture ocenili, da lahko do 60 %vseh molekul, ki jih v evropski kemijski industriji dobavljamo kupcem—predvsem plastiko—recikliramo⁴⁹. Danes je ta številka zgolj 10 %⁵⁰.

V evropski kemijski industriji smo vse bolj vpeti v iskanje rešitev za celotni življenjski krog številnih izdelkov. Kot ponazarjamo v spremni infografiki o plastiki v krožnem gospodarstvu, bi lahko krožnost temeljila na:

- 1) zamenjavi linearnih in/ali težko uporabljivih materialov, če je to mogoče;
- 2) preoblikovanju za lažjo ponovno uporabo ali recikliranje;
- 3) obnovljivih surovinah, kot so živilski odpadki in biomasa;
- 4) ponovni uporabi izdelkov;
- 5) mehanskem recikliranju, kot so PET steklenice;
- 6) kemijskem recikliranju za ponovno uporabo molekul, kot so plastični deli avtomobila kot nove surovine ter
- 7) pridobivanju energije iz odpadkov in ponovni uporabi CO₂ – najpomembnejše pri omejevanju vpliva človeka na podnebje.



Umetna fotosinteza

Umetna fotosinteza predstavlja eno najobetavnejših raziskovalnih področij. Gre za biomimetični kemijski proces, pri katerem sončno energijo v kemijskih vezeh zajamemo ali uporabimo pri ločevanju molekul, kot je voda (H₂O), na sestavne atome vodika in kisika. Raziskovalci v Evropi prav tako preučujejo umetno fotosintezo kot način ločevanja CO₂ v ozračju ter ustvarjanja kemikalij, bogatih s kisikom in energijo, vključno z biogorivi⁵¹.

Če upoštevamo, da so »fotovoltaični učinek«, ki je osnova za vse sončne kolektorje na svetu danes, odkrili šele v 19. stoletju, si ni težko predstavljati, da bomo kmalu proizvajali čista goriva iz zraka in sončne svetlobe⁵²!



Vodik in gorivne celice

Vodik bo imel pomembno vlogo pri prehodu na nizkoogljično električno energijo in nizkoogljične industrijske procese. Lahko ga uporabimo pri shranjevanju in prenosu obnovljive električne energije. Čeprav elektrolizo vode pogosto omenjajo kot način proizvodnje ogljika, obstajajo alternative, vključno s pirolizo metana – proizvodnjem elementarnega ogljika poleg vodika –in preoblikovanjem metana v povezavi z zajemanjem in shranjevanjem ogljika. Vodik lahko potencialno uporabimo ne le v gorivnih celicah za čisto zgorevanje v prevozu, temveč tudi pri proizvodnji kemikalij in jekla.

Samocelitveni polimeri

Predstavljajte si plastiko, ki počí, a ponovno sama zatesni razpoko⁵⁷. Samocelitveni polimeri so lahko rešitev. To so pametni materiali, ki se v bistvu popravijo sami kot odziv na dražljaj, kot je razpoka, pritisk ali tok⁵⁸. Podobno lahko s samocelitvenim cementom in drugimi gradbenimi materiali podaljšamo življenjsko dobo stavb, mostov in kritične infrastrukture za desetletja ali več. S samocelitvenimi litij-ionskimi baterijami bi lahko podaljšali življenjsko dobo električnih vozil in celo pametnih telefonov⁵⁹. Vsi ti primeri, ki temeljijo na napredni kemiji, se danes razvijajo v laboratorijih.



3D-tiskanje

Tridimenzionalni tisk, ki so ga izumili v oblikovalskih laboratorijih za izdelavo natančnih prototipov, hitro postaja alternativa tradicionalni gradnji vsega: od rezervnih delov do mostov in stavb. Tehnologija nam omogoča prilagojeno »tiskanje« po naročilu, pri katerem lahko uporabimo skoraj katerokoli snov, vključno s polimeri, kovinami, cementom in celo celično tkivo za presaditev organov. Prilagoditev je ena od pglavitnih prednosti 3D-tiskanja, saj kupcu omogoča, da pri posameznem izdelku doda lastnosti, ki v primeru množične proizvodnje ne bi bile izvedljive. Morebitne posledice so ogromne: s tiskanjem prilagojenih izdelkov na kraju samem lahko zmanjšamo povpraševanje po materialih in delovni sili ter tako odpravimo večji del energetske intenzivne distribucije centralno proizvedenih izdelkov.

CO₂—temeljna surovina

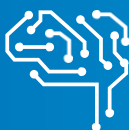
CO₂ lahko postane temeljna surovina za kemijsko industrijo in v prihodnosti odigra pomembno vlogo pri mešanici surovin. Ogljik ostaja bistven element večine kemičnih izdelkov in številnih različnih izdelkov od hrane do materialov, poleg tega je osnovni gradnik življenja. Vsaka tona CO₂, ki jo lahko recikliramo, pomeni pline, ki ne prispevajo k učinku tople grede, in ogljik, ki ga ni treba izkopati ali črpati iz tal. Pri številnih kemijskih procesih lahko⁵³ tako CO₂ zajamemo na točki izpusta in ga pretvorimo v druge dragocene molekule, vključno z metanolom, organskimi kislinami, aspirinom, topili, detergents in kozmetiko.

V Evropi so že zgradili nekaj predstavitev obratov, v katerih CO₂ pretvorijo v visoko-kakovostno plastiko⁵⁴, CO₂ pa v metanol⁵⁵. Ključnega pomena pri pretvorbi CO₂, ne da bi pri tem v ozračje izpustili več toplogrednih plinov, je, da uporabimo napredno katalitično predelavo in nizkoogljične vire energije. Isto velja za krožno gospodarstvo na splošno: Če bodo v Evropi izgorevala fosilna goriva za energetske intenzivne postopke zbiranja, razvrščanja, čiščenja in recikliranja, bomo na koncu imeli več emisij CO₂, ne pa manj.

Edini način, da je krožnost ogljično nevtralna in gospodarna z viri, je, da pri vseh postopkih uporabimo ogljično nevtralne vire energije. Obseg izziva je izjemen: glede na kvantitativno raziskavo DECHEMA⁵⁶ bi v kemijski industriji potrebovali dodatno količino energije iz obnovljivih virov, ki bi ustrezala 3,5-kratniku celotne oskrbe Nemčije z električno energijo, če naj bi zmanjšali emisije za približno 100 milijonov ton CO₂ letno. Za primerjavo: emisije toplogrednih plinov v panogi so leta 2015 znašale 128 milijonov ton ekvivalenta CO₂.

Premikanje meja z novimi materiali

Novi materiali so ključni za številne izmed najbolj kul inovacij danes. Na primer, največja izguba energije v večini oblik prometa je povezana s prevozom težkega jekla in aluminija ter drugih konstrukcijskih elementov. Z zmanjševanjem tovora bomo občutno znižali količino potrebne energije za prevoz. Brez lahkih materialov super učinkovita električna vozila in brezpilotna letala ne bi bila možna. Novi materiali nam prav tako prinašajo edinstvene izolacijske možnosti, oblikovanje za recikliranje in prilagodljive prikazovalnike, nosljive ali zložljive zaslon⁸⁰ ter umetne ude, sklepe in organe – če naj omenimo le nekaj področij uporabe.



Umetna inteligenca

Obljubljajo, da bo umetna inteligenca ljudi razbremenila rutinskih opravil in spodbudila boljše sprejemanje odločitev. Vlaganja so že ogromna. Po navedbah Evropske komisije so v svetovni industriji samo v 2016 v umetno inteligenco po vsem svetu vložili več kot 30 milijard €. S pomočjo umetne inteligence lahko v evropski kemijski industriji oblikujemo varnejše in čistejše industrijske postopke ter izumimo nove molekule za doseganje konkretnih ciljev, vključno z večjo krožnostjo. S preciznim kmetijstvom na osnovi masovnih podatkov lahko medtem določimo natančno in optimalno količino gnojil in fitofarmaceutskih sredstev, potrebnih za vsak posamezni kvadratni meter polja, s čimer odpravimo čezmerno oranje in uporabo agrokemičnih sredstev.

Z napredno analitiko in internetom stvari (IOT) v povezavi z dodatki milijonov senzorjev in umetno inteligenco (tj. strojni učenje, nevronske mreže, itd.) v vseh vidikih delovanja (opisni, napovedni in normativni) bomo izboljšali produktivnost, energetsko učinkovitost, zmanjšali emisije ter splošne meritve na področju okolja, varnosti in zdravja, vključno s krožnostjo. S tem bomo podprli in okrepili sledljivost, napovedno vzdrževanje in varnost na delovnem mestu, na primer s pomočjo naprednih robotov in brezpilotnih letal pri zapletenih obračunih in v zaprtih prostorih.

Prehod na digitalno

Pričakuje se, da bomo z digitalizacijo spodbudili korenite spremembe v vseh panogah ter uvedli nove in bolj učinkovite načine zagotavljanja izdelkov in storitev v celotnem poslovnem modelu: od nabave, proizvodnje in prodaje ter poprodajnih storitev in recikliranja.

V kemijski industriji bodo z digitalnimi tehnologijami, kot so podatkovno rudarjenje in avtomatska analiza podatkov, proizvodni obrati in dejavnosti bolj učinkoviti pri porabi virov in energije, kar bo pripomoglo k zmanjšanju emisij CO₂. To pa bo pomembno prispevalo k doseganju dolgoročnih političnih ciljev Evrope. Digitalne tehnologije lahko uporabimo pri izboljšanih proizvodnih postopkih, razširjenih sistemih upravljanja (npr. delovanje in nadzor obrata na podlagi podatkov) in novih digitalno vzpostavljenih strukturah dobavne verige (npr. platformah za izmenjavo in recikliranje). Poleg tega v kemijski industriji razvijamo nove poslovne modele, kot je zakup kemikalij na podlagi storitev, ki temeljijo na podatkih.

S celovito digitalizacijo, najprej v kemijskem obratu, nato med posameznimi podjetji in na koncu vzdolž celotne vrednostne verige, prinašamo večje zadovoljstvo kupcev in ustvarjamo vrednost.

Industrijska biotehnologija

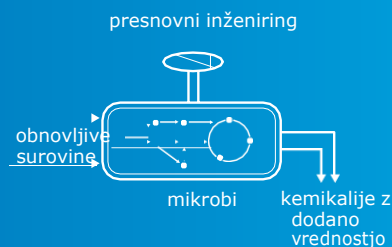
Biotehnologija nam ponuja številne priložnosti, da biosistemske vede uporabimo pri sintezi kemikalij in je v zadnjih letih doživela velik napredek.

Predstavljajte si prihodnost, v kateri bodo kolonije gensko spremenjenih bakterij postale nove kemijske tovarne, ki jih je možno programirati za proizvodnjo širokega spektra izdelkov od osnovnih kemikalij in biogoriv do farmacevtskih izdelkov

in farmacevtskih dodatkov.

Koncept presnovnega inženiringa je v jedru napredka na tem področju. Presnovne poti lahko primerjamo s proizvodnimi linijami, v katerih se za sestavljanje določenih izdelkov uporabljajo encimi. Napredek v računalniški tehnologiji, znanosti o beljakovinah in orodjih za genske spremembe omogoča varno, učinkovito in trajnostno proizvodnjo kemikalij in goriv⁶¹.

V nedavni študiji so znanstveniki poročali o optimizaciji biosintetičnih poti⁶², ki obljublja pospešeno



proizvodnjo kemikalij in znatno povečanje obsega proizvodnje ob zanašanju na evolucijo, da naravno izloči slabo delujoče celice. V drugi nedavni raziskavi so se celo osredotočili na oblikovanje »prevajalca«, ki bi lahko različnim kolonijam bakterij omogočil medsebojno komunikacijo (uporaba mehanizma zaznavanje kvoruma)⁶³.

S tem prebojem bi lahko sprožili inženiring novih zapletenih sistemov, tako da bi številne bakterije usklajevale svoje dejavnosti pri izvajanju mnogih zapletenih nalog in postopkov za proizvodnjo od kemikalij do sestavljenih biomaterialov⁶⁴.



Tehnologija veriženja blokov in distribuirane knjige transakcij

Tehnologija veriženja blokov je lahko prav tako revolucionarna kot umetna inteligenca. Tehnologija veriženja blokov je digitalna tehnologija distribuiranih knjig transakcij, ki se uporablja za preverjanje transakcij in pogodb brez potrebe po posrednikih, kot so finančne institucije. Tehnologijakemijski industriji ponuja več potencialnih prednosti s povečanjem sledljivosti, zaščite in varnosti ter izboljšanjem skladnosti ob nižjih transakcijskih stroških.

Na primer, evropski predpisi, ki zahtevajo sledenje kemikalij, so trenutno omejeni zaradi zapletenih papirnih sledi, ki se lahko izgubijo, ko snov potuje od proizvajalca do potrošnika. Tehnologija veriženja blokov bi nam lahko omogočila varno posredovanje vseh pomembnih podatkov, vključno s celotno molekularno sestavo vsake snovi v izdelku v celotnem življenjskem krogu, kar bi spodbudilo boljše obvladovanje tveganja in recikliranje ob koncu življenjskega kroga. Posledično bi se olajšalo širjenje krožnih poslovnih modelov, kot so zakup kemikalij in kemijske storitve.

KAJ ČE... SE BO NAŠ SVET ŠE NAPREJ RAZKRAJAL?¹⁴

Konec 20. stoletja je zaznamoval vrhunec svetovnega gospodarskega povezovanja.

Podnebne spremembe, netarifne ovire, izvozne omejitve in nato vsesplošne trgovinske vojne so povzročile prekinitve v dobavnih verigah in naložbenih strategijah. Še pred razbitjem Svetovne trgovinske organizacije, medtem ko je Brexit razveljavil desetletja tesnejšega povezovanja Evrope, podnebne spremembe pa so sprožile številne suše, viharje in lakoto brez primere, kar je privedlo do vojn in množičnih migracij. Odziv nekaterih držav je bil, da so v celoti odpravile svetovne dogovore na področju trgovine in priseljevanja, kar je poslabšalo problem za vse.

V Evropi se je jedrna skupina držav še naprej povezovala gospodarsko, politično in socialno, medtem ko se je druga skupina, predvsem ob zunanjih mejah EU, oddaljila. Bolj ali manj edina stvar, o kateri se še vedno vsi strinjajo, je potreba po nadaljnjem razogljičenju gospodarstev zaradi planeta.



Vse bolj razdrobljen svet je neželena temna plat leta 2050 s super pametnimi trgi in super krožnim nizkoogljičnim gospodarstvom. Čeprav bi lahko s tehnologijo in podnebno pametnimi politikami Evropo preobrazili v gonilno silo na področju čistih tehnologij, bi se lahko EU in nacionalne vlade še naprej borile s centrifugalnimi silami nacionalizma, populizma in protekcionizma. Podjetja, ki so nekoč stavila na prost pretok blaga, storitev, kapitala in ljudi, bi se borila, da bi našla načine, kako preživeti z manj.

Avantgarda držav članic EU, ki so naklonjene povezovanju, bi se lahko še naprej povezovala z vzponi in padci, medtem ko bi se lahko druge države članice dodatno izolirale. Lahko bi minilo več let, morda tudi desetletij, preden bi se s pristopom korenčka in palice EU ta trend obrnil.

Jedrne države članice EU bi lahko zakonite priseljence uspešno vključile v svoja zdrava gospodarstva, s čimer bi obrnile neugoden trend desetletij demografske stagnacije in inflacije socialnih stroškov v državah, ki predstavljajo več kot dve tretjini evropske gospodarske proizvodnje. Razpoložljivost bolj kvalificirane delovne sile bi pomagala pospešiti gradnjo velikega omrežja čiste energije in drugih novih infrastrukturnih projektov ter bi povečala prehransko samooskrbo v teh državah.

KONEC 20. STOLETJA JE ZAZNAMOVAL VRHUNEC SVETOVNEGA GOSPODARSKEGA POVEZOVANJA

Vendar pa bi bila verjetno cena tega napredka omejevanje prostega pretoka nekaterih vrst blaga in ljudi s sosedi, dokler ne bi vse države soglašale z okrepljeno vseevropsko politiko glede priseljavanja in drugih vprašanj.

Evropski voditelji se soočajo s številnimi nujnimi vprašanji, vključno z naslednjimi:

Kako lahko v Evropi bolje spodbujamo svetovno prosto in pravično trgovino v luči vse večjega dvoma v javnosti?

Kako bi lahko z boljšimi industrijskimi politikami Evropi pomagali omiliti in/ali obrniti trend naraščajočega gospodarskega nacionalizma?

Kako lahko v Evropi tesneje sodelujemo z Afriko pri vzpostavitvi polkrožnega gospodarskega območja, ki izkorišča prednosti obeh regij za vzajemno koristne sinergije?

ČAS ZA UKREPANJE!

Kot ste prebrali, bo evropska kemijska industrija v središču krožnega in podnebno nevtralnega gospodarstva — strašljiva odgovornost.

Cilj tega poročila ni, da predstavimo enkratno sliko naše prihodnosti. Cilj je, da vas vključimo v dialog in da gremo na to potovanje skupaj. Prizadevali si bomo za stike, vam prisluhnili in čez nekaj let ponovno prilagodili dokument.

To bo vznemirljivo potovanje.

V celotnem poročilu smo si prizadevali oblikovati utemeljeno oceno in optimistično pripoved o tem, kaj lahko dosežemo do leta 2050 — za evropsko kemijsko industrijo, družbo in planet kot celoto. Trdno smo prepričani, da je vse, kar smo opisali, vsaj mogoče in pogosto precej verjetno. Kot panoga, ki ravna s številnimi materiali in upravlja procese, od katerih je odvisna naša družba, lahko veliko naredimo sami, četudi se svet okrog nas spreminja. Če si vsi skupaj prizadevamo za doseg te ciljev, lahko storimo še veliko več in imamo boljše možnosti, da skupne cilje tudi dosežemo.

Doseganje ciljev trajnostnega razvoja OZN, zlasti prilaganja na podnebne spremembe in njihovo omilitev, narekuje mobilizacijo brez primere na strani investicijskih skladov in družbe kot tudi vsakega sektorja evropskega gospodarstva. To ima posledice za vsa področja: od oskrbe z energijo do razvojne pomoči in politik priseljevanja, ki morajo biti povezane, da bi dosegli skupni cilj pravičnega prehoda k bolj trajnostni prihodnosti.

S pravilno politično usmerjenostjo in podporo smo v evropski kemijski industriji pripravljeni prevzeti svoj del odgovornosti, vlagati v nove tehnologije in molekule, prestrukturiranje, zagotoviti dobra delovna mesta, sprejeti večjo preglednost kemikalij v celotnem življenjskem krogu in reciklirati dragocene surovine ob koncu življenjskega kroga izdelka.

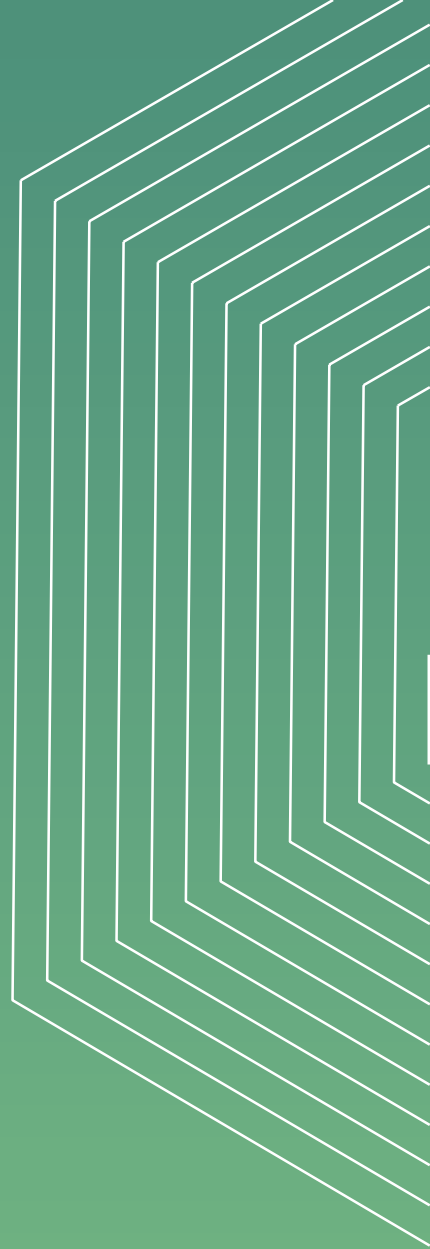
Da bi lažje pluli po svetu, ki so ga preoblikovali geopolitični dogodki, demografski trendi, podnebne spremembe in drugi megatrendi, so nam lahko štirje namišljeni »Vidiki prihodnosti«, vključeni v to poročilo, v pomoč pri vodenju razprave.

TRDNO SMO PREPRIČANI, DA JE VSE, KAR SMO OPISALI, VSAJ MOGOČE IN POGOSTO PRECEJ VERJETNO

Evropske vlade in zakonodajalci morajo v celoti sprejeti cilje ogljične nevtralnosti, zagotoviti družbeno pravičen prehod za tiste, kijih bodo spremembe najbolj prizadele, in pomagati pospešiti preobrazbo, tako da storijo tisto, česar mi ne moremo.

Veselimo se razprave o tem poročilu tako z oblikovalci politik kot tudi s celotno družbo.

PRILOGE



Priloga 1:

Ključne predpostavke

Naša vizija temelji na številnih začetnih predpostavkah—številne so povezane s prej opisanimi megatrendi, ki smo jih opredelili, preizkusili, prilagodili in preverili z delfsko metodo⁶⁵ v več kot enoletnem obdobju na poti do spodaj opisanih veljavnih predpostavk. Celoten proces smo podrobneje opisali v poglavju Metodologija.

Naše predpostavke smo razvrstili v pet kategorij: gospodarsko, geopolitično, družbeno, tehnološko in okoljsko. Spodaj smo na kratko povzeli vsako izmed njih in navedli področja — bila so le štiri — pri katerih so nas različni rezultati delfske metode prisilili, da smo spremenili svoje začetne predpostavke.

Gospodarstvo :

- **Sprememba svetovnega gospodarskega ravnovesja, Kitajska pridobiva na pomenu, nova rast izvira iz Indije in Afrike.** Na Kitajskem nadaljujejo s preobrazbo iz gospodarstva, ki ga zaznamujejo naložbe in izvoz, v gospodarstvo, ki ga spodbujata uvoz in potrošnja. V Indiji se soočajo s težavami pri preoblikovanju gospodarstva, medtem ko potencial Afrike za rast ogrožajo prevelika odvisnost od naravnih virov in neučinkovite institucije. Regionalizacija trgovine je vse bolj verjetna. *(V delfskem poročilu, na katerem temelji naš dokument, so bili nekoliko bolj pesimistični glede perspektive Indije v primerjavi s prvotno študijo CIFS).*
- **4. industrijska revolucija vpliva na trgovino z blagom in proizvodnja se približa potrošnji.** Svetovna trgovina s primarnimi izdelki se poveča na račun vmesnih in končnih izdelkov. V primeru kemijske industrije bi to lahko pomenilo, da končni izdelki postanejo pomembnejši na domačem in regionalnih trgih in da se (morda) zmanjša izvoz v čezmorske države. Verjetne izjeme so vrhunsko konkurenčni in edinstveni evropski izdelki, ki jih svetovni konkurenti ne ponujajo.
- **Protekcijem še naprej otežuje trgovino in upočasnjuje rast s tarifnimi in netarifnimi ovirami.** Netarifne ovire – ki jih večinoma postavljajo države z visokimi dohodki – bistveno ovirajo svetovno trgovino (od krize leta 2008 so povzročile več kot 15-odstotno upočasnjeno rast svetovne trgovine). Ključni instrumenti so valutne manipulacije, subvencije in državna pomoč, kot so državna posojila, sredstva za reševanje in zahteve »kupujmo lokalno« pri javnih naročilih.
- **Napredek na področju digitalne tehnologije spodbuja deflacijo stroškov.** Napredek digitalizacije še naprej prispeva k zniževanju stroškov na številnih področjih gospodarstva zaradi nižjih stroškov proizvodnje in distribucije ter boljšega vpogleda v potrebe potrošnikov. V Evropi to pomeni, da na hitro razvijajočih se tehnoloških trgih nastajajo novi poslovni modeli, ki spodbujajo rast malih in srednjih podjetij v partnerstvu z multinacionalkami.
- **Zakonodajno okolje oblikuje konkurenčnost.** V letu 2050 bodo vodilna podjetja veliko bolj pregledna glede različnih molekul v svojih izdelkih ter se bodo osredotočila na okolje in pogoje dela, predvsem zaradi povpraševanja potrošnikov. Evropsko zakonodajno okolje spodbuja kemijsko industrijo v Evropi, da je pionir, v nekaterih primerih si s tem pridobi konkurenčno prednost v primerjavi z drugimi. *(Predstavniki evropske kemijske industrije v delfskem forumu, ki je vključeval politične akterje, so bili manj optimistični kot celotni forum glede neto koristi predpisov za konkurenčnost evropske kemijske industrije.)*
- **Zaradi učinkovitosti, ki je posledica avtomatizacije, se do leta 2050 nadomesti 50-60 % ročno intenzivnih del⁶⁶.** Prerazporeditev je ključnega pomena pri soočanju z velikanskimi spremembami na področju delovne sile. Medtem ko nam zgodovina kaže, da je tovrsten obseg prerazporeditve možen kot takrat, ko je industrija izpodrinila ročno delo v kmetijstvu, lahko avtomatizacija spremeni pravila igre zaposlovanja, zlasti za nižje kvalificirane delavce.
- **Za svetovno gospodarstvo so značilni mrežni učinki.** Posamezni potrošniki sodelujejo v svetovnem gospodarstvu s pomočjo digitalnih poslovnih modelov, kar prispeva k večji stroškovni učinkovitosti. Gospodarstvo vse bolj temelji na poslovnih modelih, ki jih usmerja tehnologija distribuiranih knjig, kot je tehnologija veriženja blokov, ki bo okrog leta 2050 prinesla številne različne rešitve, ki koristijo uporabnikom.
- **Krožno gospodarstvo raste.** Krožni gospodarski modeli so vse bolj pomembni v industriji. Delno jih spodbujajo inovacije in digitalizacija industrije, pri čemer se z umetno inteligenco povečuje povezovanje v celotni industriji.

Geopolitika:

- **Geopolitika bo oblikovala poslovno okolje kemijske industrije po vsem svetu.** Kemijska industrija potrebuje močno EU, da zagotovi usklajeno in konkurenčno energetska politiko, zakonodajno stabilnost in doslednost, odprte trge in stalni dostop do znanja ter mobilnosti ljudi. S tem se ne zagotavlja le močan notranji trg, temveč tudi utira pot za enakopraven dostop do trgov in virov v Aziji, Afriki in na ameriški celini. *(Delfski forum je izrazil negotovost glede nadaljnje povezanosti EU kot politične, gospodarske in socialne unije.)*
- **Štiri glavne regionalne sile ščitijo svoja interesna območja.** Kitajska, Združene države, Evropa in Indija so štiri ključne regionalne sile do leta 2050, pri čemer vsaka varuje svoje interesno območje. Ne obstaja izključni varuh mednarodne gospodarske in politične ureditve. Za uspeh zakonodajnih okvirov in usklajevanje med posameznimi regijami so potrebna znatna prizadevanja in vzajemne koristi.
- **Konkurenca glede dostopa do kritičnih virov (energije, materialov, hrane, vode itd.) za nekatere povečuje diplomatske in geopolitične izzive, hkrati pa se poveča vpliv drugih.** Z razvojem tehnologije alternativnih materialov in večjo ponovno uporabo surovin lahko ublažimo trenja z zmanjšanjem odvisnosti industrije in potrošnikov od redkih virov.
- **Večji poudarek na trajnosti podpira strožje zakonodajne standarde in spodbuja inovacije, kot so biološke in prilagodljive surovine.** Razvijajoče se geopolitično okolje ugodno vpliva na uporabo tehnologije za predelavo in ponovno uporabo materialov kot tudi na omejevanje uporabe surovin in približevanje proizvodnih sistemov bližje krožnemu gospodarstvu. To nam v kemijski industriji ponuja priložnost, da vzpostavimo proizvodnjo alternativnih materialov ter zmanjšamo lastno in potrošnikovo odvisnost od redkih surovin.

Družba:

- **Demografski prehod po vsem svetu.** Gospodarski razvoj, naraščajoči srednji razred, tehnološki napredek in boljše priložnosti za ženske spreminjajo družbe. Vse to vpliva na nizko rodnost in dolgo pričakovano življenjsko dobo.
- **Podpora znanosti, tehnologiji, inženirstvu in matematiki (ang. akronim STEM).** Pomisleki, da nam v Evropi primanjkuje ustreznih znanj na področju STEM, blažimo z močnim poudarkom na povečanju ponudbe diplomantov STEM in privabljanjem več strokovnjakov s področja STEM iz tujine.

- **Omrežja za neposredno izmenjavo datotek.** Tehnološki razvoj daje pomembno vlogo omrežjem za neposredno izmenjavo datotek, ki omogočajo model brez lastništva s pomočjo kratkoročnih modelov najema prek digitalnih platform tretjih ponudnikov, ki jih omogoča tehnologija veriženja blokov. Množično financiranje novih digitalnih platform pospešuje njihovo vzpostavitev in uporabo.

Potrošniki in zakonodajalci sprejemajo avtonomna vozila in souporabo. Pričakuje se, da bo do leta 2040 več kot 50 % prodanih novih avtomobilov na najmanj četrti stopnji avtonomnosti (popolnoma avtonomna vozila so na peti stopnji). Posledice za kemijsko industrijo so, da se s povečano izkoriščenostjo zmanjša količina proizvedenih in prodanih avtomobilov. To se delno kompenzira s povečanjem deleža električnih vozil v svetovnem voznom parku, kar posledično vpliva na večje povpraševanje po materialih za litij-ionske baterije, ki so ključne za električne avtomobile.

Tehnologija:

- **V kemijski industriji zmanjšujemo emisije toplogrednih plinov za nadaljnjih 50 % v primerjavi z današnjimi ravnmi (2015) s kombinacijo preusmeritve surovin na obnovljive vire, uvedbo postopkov recikliranja in prehodom na nizkoogljično elektriko za postopke in sintezo, kar odpira vrata obsežni preobrazbi evropske industrije.**
- **Biomasa je pomemben vir surovin za industrijo in se še naprej raziskuje kot trajnostna rešitev.** Industrija potencialno uporablja dvakrat toliko biomase v letu 2050 v primerjavi z letom 2018.
- **Zmogljivosti za proizvodnjo nizkoogljične elektrike v velikih količinah in po dostopnih cenah se neprestano širijo.** Le-ta se proizvaja iz obnovljivih virov energije in jedrske energije. Evropski energetski sektor širi proizvodnjo nizkoogljične elektrike na več kot 3000 TWh v Evropi (kot predvideva 2-stopinjski scenarij IEA). Vlada veliko povpraševanje po nizkoogljični elektriki v vseh gospodarskih panogah, ravno tako v prometnem in stanovanjskem sektorju.
- **Elektrificirana pretvorba CO₂, sinteznih CO₂ in H₂ v metanol in druge kemikalije v 50. letih 21. stoletja preide na industrijsko raven.**
- **Industrijska simbioza omogoča dostop do emisij CO₂ in CO na kocu procesa za kemijsko sintezo v letu 2050.** Ti plini se pridobivajo iz drugih panog, kot so proizvodnja jekla, proizvodnja cementa in elektrarn, kjer sežigajo odpadke, premog in zemeljski plin.

- **Rast obsega proizvodnje evropske kemijske industrije v obdobju med 2018 in 2050 je razmeroma nizka**, vendar pa bomo močno rast zabeležili v segmentu specialnih kemikalij.
- **Reciklira se znatna količina kemikalij** s kombinacijo ponovne uporabe izdelkov, mehanskega recikliranja, kemijskega recikliranja ali sežiganja z naknadno pretvorbo energije in CO₂.
- **Digitalne tehnologije, kot je tehnologija veriženja blokov, so zelo razširjene v industriji** pri vodenju in dokumentiranju transakcij v krožnih poslovnih modelih.
- **Modeli zakupa kemikalij in kemijskih storitev se širijo**. Obseg in hitrost transakcij tehnologije veriženja blokov bosta zaradi bolj zmogljivih računalnikov v letu 2050 izjemna. Digitalne transakcije, podprte s tehnologijo veriženja blokov, bodo odvisne od industrijskih standardov in obstoja enotnega digitalnega trga v Evropski uniji.
- **Tehnološki razvoj je bistven za rast, konkurenčnost in zmanjšanje emisije TGP v kemijski industriji**. Več tehnologij bo zaznamovalo prihodnost industrije. Primeri vključujejo fisijske jedrske reaktorje naslednje generacije, torijeve reaktorje, fuzijske reaktorje, super hitro računalništvo, kvantno računalništvo, 2D-materiale (grafen, fuleren itd.), urejanje genoma, umetno inteligenco in aditivno proizvodnjo.
- **Dolgoročna osredotočenost na usklajevanje politik za zmanjšanje emisij toplogrednih plinov (TGP)**. Evropska komisija in nacionalne vlade prizadevajo za enotne in usklajene politike na področju TGP.
- **Trajnostna finančna zakonodaja podpira naložbe v zmanjšanje emisij**. EU zagotavlja, da se s sprejetjem trajnostne finančne zakonodaje podpirajo naložbe v produktivnost in recikliranje ogljika ter komercializacijo krožnih gospodarskih praks.
- **Podnebne spremembe in okoljski izzivi povzročajo socialne nemire**. Poslabšanje okolja zaradi podnebnih sprememb, onesnaževanja in neustreznega upravljanja zemljišč, kar se še zaostre zaradi pomanjkanja osnovnih surovin, povzroča socialne napetosti in nemire, kar ima lahko morda za posledico povečano priseljevanje v Evropo.
- **Okoljska vprašanja ostajajo visoko na dnevnem redu**. Evropske pobude za zmanjšanje onesnaževal se v prihodnjih desetletjih krepijo, vključno s poudarkom na zmanjšanju plastičnih odpadkov. Prav tako se nadaljuje razprava o vplivu kemijskih izdelkov na okolje, kar predstavlja zahteven in spreminjajoč se zakonodajni okvir za kemijsko industrijo.
- **Onesnaževanje in odpadki ostajajo razlog za zaskrbljenost javnosti**. Onesnaževanje okolja, zlasti s plastičnimi odpadki, predstavlja izziv za sladkovodne, morske in kopenske ekosisteme. Zahteva velika prizadevanja javnega in zasebnega sektorja, in sicer ne samo pri omejevanju novih odpadkov, temveč tudi za reševanje problema že nakopičenih starih odpadkov.

Okolje:

- **EU ostaja vodilna na področju trajnosti, zmanjšanja emisij/onesnaževanja, obnovljive energije in tehnologije recikliranja**.
- **Podnebne spremembe zvišujejo povprečne temperature za več kot 1,5 stopinje Celzija**. Prihranki pri emisijah iz obnovljivih tehnologij, jedrske energije in povečane učinkovitosti se ne uporabljajo dovolj široko, da bi se temperature nadzorovale. (V delfskem forumu so bili manj optimistični glede možnosti, da ostanemo pod pragom 2 stopinj kot udeleženci iz kemijske industrije.)
- **Cene CO₂ v Evropi še naprej naraščajo in v letu 2050 realno dosegajo do 100 € na tono in morda še več, če zakonodajalci takšno ceno določijo na svetovni ravni**. Visoke cene so ključne za izravnnavanje gospodarske vrzeli med fosilnimi poti kemikalij in novimi nizkoogljicnimi sintezami.

Priloga 2:

Končne opombe

1	Delphi study report on The European Chemical Industry in a 2050 Perspective, 2018.	15	CIFS/Delfi.	32	CIFS/Delfi.
2	VUB chemical value chain study (glej sliko 1).	16	http://www.un.org/en/development/desa/population/events/pdf/other/21/21June_FINAL%20PRESS%20RELEASE_WPP17.pdf	33	CIFS/Delfi.
3	The global chemical industry: An Enabler for growth – poročilo, ki ga je ICCA naročila februarja 2019.	17	CIFS/Delfi.	34	Cefic Facts & Figures 2018
4	Cefic Facts & Figures 2018.	18	CIFS/Delfi.	35	Usklajeno s scenarijem prihodnosti #2 Evropske komisije v dokumentu: Commission Reflection Paper "Towards a sustainable Europe by 2030", izdanem januarja 2019
5	Eurostat.	19	CIFS/Delfi.	36	http://www.riskforum.eu/innovation-principle.html and https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2016/05/26/conclusions-better-regulation/
6	http://www.cefic.org/Responsible-Care/	20	CIFS/Delfi.	37	Usklajeno s scenarijem prihodnosti #3 Evropske komisije v dokumentu: Commission Reflection Paper "Towards a sustainable Europe by 2030", izdanem januarja 2019.
7	Cefic Facts & Figures 2018.	21	Korn Ferry study, "The Global Talent Crunch" - 2018.	38	Usklajeno z UNEP Global Chemicals Outlook 2019/ UNEP/EA.4/21- "From Legacies to Innovative Solutions – Implementing the 2030 Agenda for Sustainable Development"- summary to Policy Makers, ugotovitve #9.
8	Ceficova napoved na osnovi delfske študije. (emisije stopnje 1 in 2).	22	Korn Ferry study, "The Global Talent Crunch" - 2018.	39	https://www.un.org/development/desa/en/news/population/2018-revision-of-world-urbanization-prospects.html
9	Delphi study report on The European Chemical Industry in a 2050 Perspective, 2018.	23	ACCENTURE study: "reworking the revolution-Future workforce".	40	Podpiramo Svetovno zavezništvo za odpravo plastičnih odpadkov – svetovno kampanjo in Circular Plastics Alliance pod vodstvom DG GROW iz 2019.
10	Feri Chemdata.	24	European Commission Reflection Paper "Towards a sustainable Europe by 2030"(str. 22), izdan januarja 2019.		
11	EU Commission Report, "Cumulative Cost Assessment (CCA) for the EU Chemical Industry" (11. julij 2016).	25	CIFS/Delfi.		
12	Cefic Facts & Figures 2018.	26	http://www.cefic.org/Responsible-Care/		
13	IEA World Energy Outlook 2018.	27	International Energy Agency's World Energy Outlook 2018.		
14	Prosimo upoštevajte, da so štiri Vidiki prihodnost v tem poročilu namišljeni možni scenariji prihodnosti, ki so podlaga za javno razpravo o zahtevnih temah, nikakor pa ne predstavljajo Ceficove napovedi prihodnosti. So rezultat obsežnega predvidevanja, ki smo ga opisali v poglavju Metodologija.	28	CIFS/Delfi, str. 60.		
		29	CIFS/Delfi.		
		30	CIFS/Delfi and DECHEMA report on Low Carbon Energy and Feedstock for the European Chemical Industry.		
		31	CIFS/Delfi.		

- 41 Kot opredeljeno v stališču Cefica o vmesniku med zakonodajo na področju kemikalij, izdelkov in odpadkov ter opredelitvijo političnih možnosti, dostopno na: <https://cefic.org/app/uploads/2018/10/Interface-btw-chemical-product-waste-legislation.pdf>
- 42 DECHEMA Technology Study on Low carbon energy and feedstock for the European chemical industry.
- 43 Eurobarometer 468, okt. 2017.
- 44 Končno odločitev o nadomeščanju ene snovi z drugo sprejme vsako podjetje na individualni osnovi in ob upoštevanju lastnega postopka Odločanja v skladu s konkurenčnim pravom.
- 45 Usklajeno z UNEP Global Chemicals Outlook 2019- UNEP/EA.4/21- "From Legacies to Innovative Solutions – Implementing the 2030 Agenda for Sustainable Development"- summary to Policy Makers, ugotovitve#5, #6 in #7.
- 46 To bi prispevalo k odpravi vrzeli v znanju, opredeljeno kot ugotovitve #10 v UNEP Global Chemicals Outlook 2019-UNEP/EA.4/21-"From Legacies to Innovative Solutions – Implementing the 2030 Agenda for Sustainable Development"- summary to Policy Makers.
- 47 World Economic Forum, Digital Transformation in Chemicals and Advance Materials.
- 48 Usklajeno z European Commission Reflection paper "Towards a sustainable Europe in2030" - jan 2019.
- 49 V poročilu so domnevali, da je na voljo zadostna in stroškovno učinkovita energija, vzpostavljena je potrebna logistična infrastruktura, za nujne naložbe pa je na voljo obilen kapital.
- 50 Material Economics report.
- 51 <http://www.a-leaf.eu/project/>
- 52 <http://www.rsc.org/learn-chemistry/resource/res00001143/solar-fuels-and-artificial-photosynthesis?cmpid=CMPO0002252#!cmpid=CMPO0002179>
- 53 Termokemijski, fotokemijski, elektrokemijski, biokemijski ali katalitični.
- 54 <https://www.covestro.de/en/projects-and-cooperations/co2-project>
- 55 <https://www.chemicals-technology.com/projects/george-olah-renewable-methanol-plant-iceland/>
- 56 DECHEMA Technology Study on Low carbon energy and feedstock for the European chemical industry.
- 57 <https://www.self-healingmaterials.com/self-healing-plastic/>
- 58 <http://www.vub.ac.be/MACH/FYSC/topics/self-healing-polymers>
- 59 <https://omnexus.specialchem.com/news/industry-news/acs-self-healing-polymeric-material-000188209>
- 60 <https://ihsmarkit.com/research-analysis/q22-flexible-displays-throwing-a-technology-curve.html>
- 61 Nekateri uspešni primeri vključujejo proizvodnjo 1,3-propanediola v Escherichia coli in tehnologijo za saccharomyces cerevisiae pri proizvodnji predhodnika protimalarika artemisinske kisline.
- 62 <https://doi.org/10.1073/pnas.1409523111>
- 63 <https://www.nature.com/articles/s41467-018-05046-2>
- 64 <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/biot.201500106>
- 65 Delphi study report on The European Chemical Industry in a 2050 Perspective, 2018. <https://cefic.org/library-item/delphi-study-report-the-european-chemical-industry-in-a-2050-perspective>
- 66 CIFS/Delfi.

Priloga 3:

Zahvala

Tega poročila ne bi mogli pripraviti in objaviti brez podpore številnih posameznikov v Ceficu in zunanjem okolju.

Najprej bi se radi zahvalili celotni krovni skupini članov,* ki je imela odločilno vlogo pri analizi podatkov in informacij, pripravi poročila in posredovanju stalnih povratnih informacij. Zagotavljali so nam pomembno podporo na tej letoletni poti. Posebej se zahvaljujemo Rafaelu Cayueli, glavnemu ekonomistu in strateškemu direktorju v podjetju The Dow Chemical Company, predsedniku krovne skupine. Njegovo navdušenje, znanje in vpogledi v kemijsko industrijo so bili neprecenljivi. Radi bi se zahvalili in se spomnili Richarda Northcotea, direktorja za trajnostni razvoj (CSO) v podjetju Covestro, dragocenega člana naše krovne ekipe, ki je žal preminil leta 2018. Prispeval je k oblikovanju poglavja o inovacijah. Zapomnili si ga bomo kot duhovitega in zelo inteligentnega kolega, ki nas je bil vedno pripravljen podpreti na kakršenkoli način.

Posebna zahvala gre Angeli Wilkinson, ki nam je pomagala pri predvidevanju. Njene izkušnje in vpogledi so nam omogočili, da smo razmišljali izven ustaljenih okvirjev in o prihodnosti, pri čemer smo upoštevali (mega)trende. Hvaležni smo tudi Brandonu Mitchenerju, ki je opravil izjemno delo pri pisanju in prevajanju vseh naših tehničnih besedil in informacij ter jih preoblikoval v lepo berljivo poročilo.

Želimo se zahvaliti tudi CIFS in Korn Ferryju, ki sta nam pomagala oblikovati poročilo. Pri CIFS so nam pomagali spremeniti podatke in trende v predpostavke, ki smo jih preverili v delfski raziskavi skupaj z našimi deležniki, medtem ko so nam pri Korn Ferryju posredovali strokovna spoznanja glede trga dela v prihodnosti ter potrebnih talentov in znanj. Zahvaljujemo se tudi vsem deležnikom, ki so nam v tem procesu posredovali povratne informacije.

Nenazadnje, poleg požrtvovalnega dela Ceficove ožje ekipe** so bili v krovno skupino vključeni številni zaposleni Cefica, medtem ko nas je naše ostalo osebje podprlo s podatki in povratnimi informacijami. Posebna zahvala gre Williamu Garciji, vodji projekta, ki je usmerjal pripravo celotnega poročila.

V imenu Ceficovega upravnega odbora, Daniele Ferrari.

*Celotna krovna skupina:

Člani: Elaine Hargrove (ExxonMobil), Bert Bosman (SABIC), Jacques Breulet (INEOS), Alexis Brouhns (Solvay), Rafael Cayela (The Dow Chemical Company), Lynette Chung (Clariant), Nicolas de Warren (ARKEMA), Sanni Kunnas (VCI), Paul Hampson (Shell), Bruno Héry (LyondellBasell), Holger Höcker (Evonik), Tanguy Kervyn (Total), Micaela Pires Cabral (Bondalti), Xavier Milcent (ExxonMobil), Richard Northcote (Covestro), Christoph Sievering (Covestro), Lieven Stalmans (Borealis), Jeff Turner (DSM), Susanne Veith (Dupont), Peter Westerheide (BASF), Wolfgang Weber (BASF)

**Ožja ekipa Cefica: Pierre Barthelemy, Veronique Chalot, Ann Dierckx, Moncef Hadri, William Garcia, Sylvie Lemoine, Aaron McLoughlin, Ton Manders, Marco Mensink, Charles-Henri Robert, Liesbeth Timmermans, Marc Vermeulen, Marcello Vollman, Irene van Luijken, René van Sloten.

Izjava o omejitvi odgovornosti

V dokumentu opisujemo možen scenarij prihodnosti iz nabora številnih možnih prihodnosti s ciljem, da bi spodbudili razpravo med Ceficom, oblikovalci politik in širšo skupnostjo deležnikov. Ni namenjen predpisovanju prihodnjih ukrepov. Čeprav smo dokument oblikovali ob upoštevanju trenutno najboljšega razpoložljivega znanja, se bralec na dokument sklicuje na lastno odgovornost.

Ne dajemo nobenih izjav ali jamstev v zvezi s točnostjo ali popolnostjo ter ne prevzemamo nobene odgovornosti za kakršnokoli škodo, ki je posledica uporabe ali zanašanja na ta dokument.

Prevod publikacije s potrditvijo Cefic, Sveta evropske kemijske industrije, ki je avtor publikacije, pripravljen pri Gospodarski zbornici Slovenije - Združenju kemijske industrije.

Besedilo izvirnika je angleško. Prevod ni verificiran. V primeru odstopanja med slovensko in angleško različico kot merodajno velja angleško besedilo. Tako Gospodarska zbornica Slovenije-Združenje kemijske industrije kot tudi Cefic, Svet evropske kemijske industrije, ne prevzemata nobene, neposredne ali posredne, odškodninske ali druge odgovornosti za morebitne netočnosti ali napake v prevodu ali posledice le-teh.

Gospodarska zbornica Slovenije - Združenje kemijske industrije, Dimičeva 13, 1504 Ljubljana. E-pošta: zki@gzs.si; tel.: 01 5898 257.

Prevajanje: Romana Mlačak s.p.