

# KRITIČNA INFRASTRUKTURA KEMIČNE INDUSTRIJE V REPUBLIKI SLOVENIJI<sup>1</sup>

## Critical infrastructure of chemical industry in the Republic of Slovenia

Erik Kopač\* UDK 351.78:66(497.4)

### Povzetek Abstract

Zaradi vedno večje prepoznavnosti pomena infrastrukturnih sistemov za človekov obstoj se pri proučevanju varnosti vse bolj uveljavlja pristop, ki se osredotoča na zaščito kritične družbene infrastrukture. Kemična industrija je posebna dejavnost, katere temelj je predelava snovi s posebnimi lastnostmi, ki lahko resno ogrožajo ljudi, njihovo zdravje in okolje, zato se uvršča med sektorje kritične infrastrukture. Namen tega članka je predstaviti kritičnost kemične industrije, ključne grožnje in tveganja, ki jo ogrožajo, ter geografsko razporejenost, družbeni pomen in soodvisnost z drugimi sektorji kritične infrastrukture. Pri tem bo, izhajajoč iz splošnih ugotovitev in tujih izkušenj, posebna pozornost namenjena analizi potencialne kritične infrastrukture v Republiki Sloveniji, ki temelji predvsem na izsledkih strukturiranega intervjuja z eksperti s področja proizvodnje, shranjevanja in predelave kemičnih snovi.

In light of the growing significance of infrastructure systems for human existence, research into security has intensely dealt with protection of critical social infrastructure. Chemical industry as a specific activity that is based on the processing of substances with special properties can seriously harm people, their health and environment, and is hence classified among critical infrastructure sectors. The purpose of this article is to highlight the critical aspects of chemical industry, key threats and risks affecting this industry, and its geographical distribution, social importance and co-dependence with other sectors of critical infrastructure. Based on general findings and experiences of other countries particular attention is dedicated to the analysis of a potentially critical infrastructure in the Republic of Slovenia, which is largely based on the results obtained through a structured interview with experts on production, storage and processing of chemical substances.

## Uvod

Za sodobno varnostno okolje sta značilni vedno večja medsebojna povezanost in transnacionalnost ogrožajočih pojavov. Terorizem, informacijske, okoljske, gospodarske, kriminalitetne, zdravstvene, vojaške in druge grožnje so od devetdesetih letih prejšnjega stoletja postale pomembne predvsem zaradi potencialno škodljivega vpliva na ljudi. Raziskovanje varnosti se tako najprej preusmeri predvsem na področje tako imenovane človekove varnosti (*human security*). V novem tisočletju pa se zaradi vedno večje prepoznavnosti pomena infra-

strukturnih sistemov za človekov obstoj<sup>2</sup> vse bolj uveljavlja tudi pristop, ki se osredotoča na ogroženost in zaščito kritične družbene infrastrukture (Prezelj, 2010).

Čeprav je pojmovanje kritične družbene infrastrukture samo po sebi težko enoznačno<sup>3</sup>, Schulman in Roe (2006) na splošno opredelita kritično infrastrukturo kot temeljne zmogljivosti, tehnične sisteme in organizacije, ki zagotavljajo zmogljivosti za številne različne družbene aktivnosti, dobrine in storitve. Podobno Michel-Kerjan (2003)

<sup>1</sup> Članek je nastal na podlagi rezultatov raziskovalnega projekta Definicija in zaščita kritične infrastrukture v RS, ki smo ga na Obramboslovnem raziskovalnem centru v obdobju od leta 2006 do leta 2008 za ARRS in MO izvedli v okviru CRP Varnost za mir.

\* mag., Univerza v Ljubljani, Fakulteta za družbene vede, Obramboslovní raziskovalni center, Kardeljeva pl. 5, Ljubljana, erik.kopac@siol.net

<sup>2</sup> Knight in Sullivan (2000) ugotavljata, da so se veliki infrastrukturni sistemi tako razvili, da so družbe in pripadajoče organizacije postale zelo odvisne od njih. Ellison in drugi (1999) ugotavljajo, da družbena odvisnost od kritične infrastrukture vedno bolj narašča. Koubatis in Schonberger (2005) pa menita, da brez infrastrukturnih sistemov ni mogoče več niti razmišljati o normalnem življenju.

<sup>3</sup> Dunnova (2005) ugotavlja, da je opredeljevanje kritične infrastrukture subjektivno, Moteff in Parfomak (2004) pa izpostavljata pomen konteksta, ki vpliva na razumevanje kritične infrastrukture.

kritično infrastrukturo razume kot kompleksen sistem med seboj vedno bolj povezanih industrij, institucij in distribucijskih mrež ter sistemov, ki zagotavljajo kontinuiran tok dobrin in storitev, nujnih za varnost in blagostanje prebivalstva. Ellison in drugi (1999), Boin in drugi (2003), Lewis (2006), Nozickova in Turnquist (2005), Schulman in Roe (2006) ter drugi tako kritično infrastrukturo opredeljujejo kot mrežo transportnih, telekomunikacijskih in informacijskih, elektroenergetskih in finančnih sektorjev, sektorjev preskrbe z vodo in hrano ter državnih institucij, reševalnih služb, kemične industrije ipd.

Kemična industrija sicer sprva ni bila prepoznana kot eden izmed sektorjev kritične infrastrukture<sup>4</sup>, saj je bilo ocenjeno, da njeno nedelovanje oziroma motnje v delovanju ne morejo resno vplivati na preživetje celotne družbe. S spoznanjem, da je kemična industrija posebna dejavnost, katere podlaga je predelava snovi s posebnimi lastnostmi, ki lahko resno vplivajo na zdravje ljudi in njihovo okolje, pa se je tudi kemična industrija začela uvrščati med kritično infrastrukturo (Moteff in Parfomak, 2004).

Namen tega članka je predstaviti kritičnost kemične industrije, ključne grožnje in tveganja, ki jo ogrožajo, ter njeno geografsko razporejenost, družbeni pomen in soodvisnost z drugimi sektorji kritične infrastrukture. Pri tem bo, izhajajoč iz splošnih ugotovitev in tujih izkušenj, posebna pozornost namenjena predstavitvi kemične industrije v Republiki Sloveniji, ki temelji predvsem na izsledkih strukturiranega intervjuja z eksperti s področij proizvodnje, shranjevanja in predelave kemičnih snovi (5. 2. 2008).

## Kritičnost kemične industrije

Kemična industrija je bistvenega pomena za današnje svetovno gospodarstvo, saj se ukvarja s predelavo osnovnih materialov, kot so nafta, zemeljski plin, zrak, voda, kovine in minerali, v več kot 70.000 različnih kemičnih snovi<sup>5</sup> in pripravkov<sup>6</sup>. Obdelovalni postopki kemične industrije pa poleg predelave vključujejo še kopičenje, separacijo, ekstrakcijo, zajem stranskih produktov, uničenje ter razredčenje kemičnih snovi in pripravkov (Aftalion, 1991).

<sup>4</sup> Kritično infrastrukturo lahko delimo na sektorje, kot so: energetika, informacijske in komunikacijske tehnologije, voda, hrana, promet, finance, zdravje, kemična industrija, jedrska industrija, znanstvenoraziskovalne zmogljivosti in vesolje. Sektorji pa se lahko naprej delijo tudi na posamezne podsektorje kritične infrastrukture.

<sup>5</sup> Snovi so kemični elementi ali njihove spojine v naravnem stanju ali pridobljene v proizvodnem procesu, vključno z dodatki, ki so nujni za vzdrževanje njihove stabilnosti, ter z nečistočami, ki so neizogibno prisotne zaradi postopka pridobivanja. Pojem vključuje tudi polimerne snovi in tiste raztopine snovi, pri katerih bi odstranitev topila povzročila kemično spremembo snovi ali vplivala na njeno obstojnost (Zakon o kemikalijah, 2003).

<sup>6</sup> Pripravki so zmesi ali raztopine, sestavljene iz dveh ali več snovi (Zakon o kemikalijah, 2003).

V Sloveniji kemična industrija vključuje družbe, ki se po standardni klasifikaciji dejavnosti (SKD '08) razvrščajo v oddelke »proizvodnja kemikalij, kemičnih izdelkov« (SKD '08, 20), »proizvodnja farmacevtskih surovin in preparatov« (SKD '08, 21) in »proizvodnja izdelkov iz gume in plastičnih mas« (SKD '08, 22) (GZS, 2010). Leta 2008 je v Sloveniji kemično industrijo tvorilo 634 družb, od katerih jih je bilo 37 velikih, 35 srednjih, 77 majhnih in 485 mikro<sup>7</sup>. Povprečno število zaposlenih v teh družbah se je letno gibalo okrog 27.467. Leta 2008 je kemična industrija ustvarila za okrog 4674 milijonov evrov prihodkov, od tega 3357 od prodaje na tujih trgih, kar je pomenilo približno 16,7 odstotka celotne vrednosti prodaje industrijske proizvodnje (SURs, 2009).

Kemična industrija se na splošno uvršča med sektorje kritične infrastrukture predvsem zaradi svoje nevarne narave, ki izhaja iz predelave nevarnih kemičnih snovi. Pri tem pa ima iztekanje oziroma uhajanje nevarnih kemičnih snovi zaradi številnih zaščitnih ukrepov (odkrivanje in preprečevanje iztekanja oziroma uhajanja, nadzor dostopa, varovalna območja itn.), ki se izvajajo skladno z različnimi predpisi<sup>8</sup> in pod nadzorom številnih institucij<sup>9</sup>, navadno resen vpliv na ljudi in okolico le v primerih, ko gre za sorazmerno velike količine nevarnih snovi.

V Sloveniji, kjer je kemična industrija majhna in razdrobljena, tako težko govorimo o kritični infrastrukturi v tem sektorju. Potencialno resen vpliv na del družbe bi lahko imelo le skladiščenje nevarnih kemičnih snovi, še posebej dioksinov, kloridov ter žveplove in klorovodikove kisline. Samo pri skladiščenju teh se namreč na manjšem prostoru nahajajo sorazmerno velike količine nevarnih kemičnih snovi, ki bi lahko imele resen vpliv na okolico, predvsem na vodotoke in podtalnico.

Potencialno kritični objekti kemične industrije z vidika njihove nevarne narave bi tako v Sloveniji lahko bile le

<sup>7</sup> Velikost družb je opredeljena po Zakonu o gospodarskih družbah (2006).

<sup>8</sup> Seveso II, katerega izvajanje zagotavlja nacionalna zakonodaja države članice EU, natančno opredeljuje, katere so nevarne kemične snovi in v kakšnih količinah se morajo gibati, da se posamezna podjetja uvrstijo v skupino tistih subjektov, ki morajo izvajati predpisane aktivnosti za obvladovanje nevarnosti večjih nesreč, v katere so vključene nevarne snovi (Direktiva Sveta EU 96/82/ES).

<sup>9</sup> V Sloveniji se z zagotavljanjem zanesljivosti delovanja kemične industrije ukvarjajo institucije, kot so: Ministrstvo za okolje in prostor, ki je prek Direktorata za okolje, Sektorja za preprečevanje onesnaževanja okolja najprej zadolženo za vzpostavitev sistema preprečevanja velikih industrijskih nesreč, prek Agencije RS za okolje pa vodi upravne postopke in pomembne evidence na področju varstva okolja; Ministrstvo za zdravje, ki prek Urada RS za kemikalije ureja proizvodnjo, prodajo in uporabo kemikalij; Ministrstvo za obrambo, ki prek Uprave za zaščito in reševanje Republike Slovenije pripravlja in opravlja varstvo pred naravnimi in drugimi nesrečami; Ministrstvo za delo, družino in socialne zadeve, ki prek Inšpektorata Republike Slovenije za delo opravlja inšpekcijski nadzor nad uresničevanjem zakonov in drugih predpisov, ki urejajo varnost in zdravje pri delu, itn.

skladiščne zmogljivosti (cisterne), v katerih se shranjujejo večje količine kemičnih snovi. Cevovodi<sup>10</sup>, po katerih se znotraj proizvodnih obratov pretakajo kemične snovi, ter naprave za predelavo in obdelavo pa naj zaradi omejenih količin kemičnih snovi v njih in zelo nadzorovanega okolja ne bi smele imeti resnejšega vpliva na družbo.

Pri tem pa je poleg omenjenih proizvodnih in skladiščnih zmogljivosti treba omeniti tudi komercialna pretakališča kemičnih snovi, ki po definiciji sicer ne spadajo v kemično industrijo, z vidika svoje nevarne narave pa so zaradi največje občasne koncentracije nevarnih kemičnih snovi bolj kritična od vseh naštetih objektov.

## Ključne grožnje kemični industriji

Tradicionalno so bili varnostni ukrepi v kemični industriji usmerjeni predvsem v tehnološke nesreče, zaradi katerih je pri proizvodnji in skladiščenju nevarnih kemičnih snovi prihajalo do njihovega iztekanja oziroma uhajanja. V zadnjem času pa se kot grožnja sektorju kemične industrije omenjajo predvsem morebitni teroristični napadi (Hahn, Post Guillen in Anderson, 2005).

V Sloveniji morebitne načine ogrožanja proizvodnih in skladiščnih zmogljivosti kemične industrije delimo v tri glavne skupine:

1. Naravne nesreče predstavljajo najhujšo grožnjo, saj na uničujoče in zelo obsežno delovanje narave ni mogoče vplivati, zato so lahko njihove posledice popolnoma uničene zmogljivosti kemične industrije. Med najnevarnejše naravne nesreče, ki ogrožajo kemično industrijo, a so malo verjetne, se uvrščajo potresi in poplave.
2. Namerna ogrožanja so velika grožnja za kemično industrijo, ker so takšna dejanja navadno izvedena tako, da je velik del vgrajenih zaščitnih ukrepov izpuščen oziroma odstranjen. Med namerna ogrožanja kemične industrije spadajo:
  - a) teroristična dejanja, ki sicer niso tako verjetna, vendar pa so lahko posledice takšnih dejanj za zmogljivosti kemične industrije zelo hude;
  - b) vojaški napadi, ki so še manj verjetni od terorističnih.
3. Tehnološke nesreče imajo navadno zaradi sistemsko vgrajenih zaščitnih ukrepov sorazmerno omejene posledice na zmogljivosti kemične industrije. Mednje se uvrščajo:
  - a) delovne nesreče, ki so najbolj verjeten način ogrožanja kemične industrije, saj večina proizvodnje

poteka v posebnih oziroma zelo občutljivih razmerah (visoki pritiski, surovine, ki so zelo agresivne do proizvodnih sredstev);

- b) požari, do katerih sorazmerno pogosto prihaja zaradi vnetljivosti in eksplozivnosti snovi, ki se uporabljajo pri proizvodnji in predelavi kemikalij.

V Sloveniji v preteklosti do resnejšega ogrožanja kemične industrije ni prihajalo. Bili so le primeri požarov oziroma eksplozij v posameznih proizvodnih obratih, ki pa niso imeli resnejših posledic na zmogljivosti kemične industrije. Glavni vzrok je v izvajanju in nenehnem razvoju preventive.

Kemično industrijo k temu poleg zelo natančne in zahtevne pravne regulative<sup>11</sup> sili tudi trg. Slovenska kemična industrija tako za pridobivanje referenc, ki pomagajo pri pridobivanju novih tržišč in poslovnih partnerjev, samoiniciativno teži k izpolnjevanju mednarodnih standardov na področju kemične industrije (npr. ISO 9001 14001) oziroma nacionalnih standardov tistih zahodnih industrijskih držav, ki imajo predpisane standarde za kemično industrijo. Pri tem pa moramo omeniti še vlogo dobaviteljev opreme, ki prav tako nenehno skrbijo za dvig varnostnih standardov, saj so življenjsko zainteresirani, da bi bilo nesreč, v katerih bi bila udeležena njihova oprema, čim manj.

## Geografska koncentracija

Geografsko koncentrirana kritična infrastruktura, za katero velja, da so lokacije posameznih kritičnih objektov dovolj blizu druga drugi, da lahko nanje vpliva ista grožnja, je bolj ranljiva od tiste, ki je geografsko razpršena. Motenje delovanja koncentrirane kritične infrastrukture ima lahko zelo nesorazmerne učinke, ki se širijo daleč prek neposredne bližine nastanka teh motenj. V praksi se je to še posebej izkazalo za energetske sektor in kemično industrijo<sup>12</sup> (Parfomak, 2008).

V Sloveniji je največji bazen kemične industrije Ljubljanska kotlina. Zanj je značilna neprimerna kombinacija geografske lege, nastanjenosti prebivalstva in umeščenosti kemične industrije v okolje. Zato so za ljudi najbolj nevarni objekti Plinarne (na Verovškovi), v katerih se med stanovanjskimi objekti in obvoznico skladiščijo plini (propana in butana). Sledi Belinka, ki sicer v svojem procesu proizvodnje in predelave uporablja večje količine nevarnejših

<sup>10</sup> Cevovode poleg cevi in ventilov sestavljajo tudi interni informacijsko-komunikacijski sistemi, ki uravnavajo pretok kemičnih snovi po cevovodih.

<sup>12</sup> Delovanje orkanov Katrina in Ivan v ZDA je pokazalo, kako zelo ranljiva je geografska koncentracija energetskega sektorja in kemične industrije (Parfomak, 2008).

kemičnih snovi kot Plinarna, vendar zaradi umeščenosti na obrobje mesta lažje obvlada iztekanje oziroma uhajanje nevarnih kemičnih snovi. Na območju Ljubljane pa so še proizvodne zmogljivosti Leka, Colorja, Heliosa in KIK-a ter veliko majhnih kemičnih obratov, ki pa pri proizvodnji uporabljajo veliko manjše količine kemičnih snovi kot Belinka in Plinarna.

Poleg Ljubljanske kotline je treba izpostaviti še Lendavo, v kateri je zaradi tranzitnih poti proti vzhodu tudi več podjetij, ki proizvajajo, predelujejo in predvsem skladiščijo kemične snovi, še posebej večje količine plinov (Lek, Ilinija, Petrol, Nafta). Naštete zmogljivosti so trenutno še zunaj mesta, ki pa se nezadržno širi proti njim. Ob tem moramo omeniti tudi komercialna pretakališča kemičnih snovi, kot je Petrolovo v Zalogu (Ljubljana). Izpustiti pa ne smemo niti stranskih tirov v luki Koper, kjer velikokrat več kot 30 vagonov cistern z nevarnimi kemičnimi snovmi čaka, da jih natovorijo na ladje, hkrati pa je v bližini tudi skladišče kemičnih snovi na Serminu.

Proizvodnja, predelava in skladiščenje kemičnih snovi potekajo tudi v drugih delih Slovenije, vendar ne moremo govoriti o koncentraciji infrastrukture kemične industrije, saj so tam le posamezna večja podjetja. Tako so v Celju Cinkarna, v Zasavju Kemična tovarna Hrastnik in v Novem mestu Krka. Podobno kot v Ljubljani so tudi proizvodne zmogljivosti kemične tovarne v Hrastniku na ne najboljši lokaciji za proizvodnjo klora, ki je poleg amoniaka ena izmed najbolj nevarnih snovi. Za preostale lokacije pa je značilno, da so sicer na obrobju naselij, vendar prostorski načrti nakazujejo, da jih bodo v prihodnje obdale stanovanjske površine, tako kot se je to zgodilo na primer v Kočevju, kjer je Melamin – kemična tovarna, d. d., danes skoraj v središču mesta.

## Družbeni pomen

Motnje pri delovanju kemične industrije lahko povzročijo izgubo življenj, znatne okoljske posledice in ekonomsko škodo (U. S. Department of Homeland Security, 2005). Pri tem se predvideva, da bi bile posledice v naravi ob namernem napadu na kemično industrijo podobne tistim, ki so nastale pri nesrečah, ki so se že zgodile. To pomeni, da lahko v posebnih razmerah kakršne koli motnje pri delovanju kemične industrije povzročijo izredno veliko žrtev. Do velike ekonomske škode lahko pride le v primeru več hkratnih motenj v sektorju. Zaradi nevarne narave kemične industrije takšne motnje zelo učinkujejo tudi na javnost, ker so zaradi slabe komunikacije lahko prikazane zelo pretirano (Committee on Assessing Vulnerabilities Related to the Nation's Chemical Infrastructure, National Research Council, 2006).

V Sloveniji bi v primeru odtekanja oziroma izpusta nevarnih kemičnih snovi po najbolj verjetnem scenariju lahko imeli nekaj žrtev, saj so se v daljni preteklosti že dogajale nesreče, v katerih je umrlo nekaj ljudi. Po najhujšem scenariju (npr. katastrofalni potres) je sicer mogoče, da

bi bilo tudi več kot 50 mrtvih in težko ranjenih, vendar pa je zaradi razmeščenosti proizvodnih zmogljivosti, ki ne omogočajo skupnih oziroma zaporednih učinkov, verjetnost takšnega scenarija zelo majhna.

Gospodarska škoda, ki nastane zaradi resnih motenj v delovanju kemične industrije v Sloveniji, se lahko giblje od 50 do 150 milijonov evrov<sup>13</sup>. Zavedati se je namreč treba, da ob izpustu ali nesreči zaradi varnosti posamezni proizvodni obrati, ki so zelo dragi, navadno niso več uporabni in jih je treba postaviti na novo. K temu moramo prišteti še stroške zaščitnih ukrepov in odprave posledic, ki so lahko tudi do 20-krat višji od vrednosti uničenih proizvodnih obratov.

Za kemično industrijo v Sloveniji vlada mnenje, da nima značilnega vpliva na zagotavljanje državnih storitev, saj z njimi ni neposredno povezana. Zaradi nevarnih snovi, s katerimi se kemična industrija ukvarja, so kakršne koli motnje v delovanju in njihove posledice zelo občutljiva tema. Pri takšnih dogodkih je zato prag javnega zaupanja zelo nizek, mednarodni odziv pa je takojšen. Čeprav je zaradi zaščitnih ukrepov in sorazmerne majhnosti in razdrobljenosti prizadetost prebivalstva navadno zelo majhna, saj naj ne bi v nobenem primeru preseгла 20 odstotkov prebivalstva, smo namreč v primeru kemične industrije zaradi njene posebne narave pogosto priča verižni reakciji, ki povzroči veliko pozornost in buren odziv javnosti, ki se lahko hitro prenese tudi na druga področja. Prav zaradi občutljivosti javnosti in ne toliko zaradi resničnih čezmejnih posledic<sup>14</sup> je na tem področju zelo razvito tudi meddržavno sodelovanje. Ob iztekanju oziroma uhajanju nevarnih kemičnih snovi je tako povsem običajno, da se odgovorni resorji sosednjih držav srečajo in izmenjajo informacije ter da države redno sodelujejo v obliki srečanj ekspertnih skupin za ravnanje z nevarnimi kemičnimi snovmi.

Količine in vrste nevarnih kemičnih snovi, ki jih proizvajajo, predelujejo in shranjujejo slovenska podjetja, so takšne oziroma tako majhne, da tudi ob resnejših motnjah ne bi smelo priti do vpliva zunaj zemljišč posameznih podjetij. Škoda za okolje, merjena s površino neuporabnega ozemlja in deležem prebivalstva, ki mora zapustiti svoje domove, bi bila tako zanemarljiva oziroma zelo majhna.

Zaradi kritičnosti kemične industrije, ki izhaja predvsem iz njene nevarne narave, je razumljivo, da bi bile morebitne posledice v večini primerov takojšnje. Vendar pa se je treba zavedati, da so takšne posledice navadno tudi manjšega

<sup>13</sup> V primeru farmacije se lahko gospodarska škoda giblje tudi med 150 in 500 milijoni evrov.

<sup>14</sup> Zaradi oddaljenosti slovenske kemične industrije od meje (izjema je Lendava) in majhnih količin nevarnih snovi, ki jih uporabljajo oz. skladiščijo posamezna podjetja, neposrednih čezmejnih posledic ni pričakovati. Največje čezmejne posledice, ki bi lahko nastale, so povezane z oskrbo tujih podjetij, saj imamo v Sloveniji podjetja (Cinkarna Celje, Belinka Perkemija), ki se uvrščajo med redke proizvajalce nekaterih kemičnih snovi (titanov dioksid, vodikov peroksid) na svetu.

obsega. Resne posledice za družbo pa bi se zaradi onesnaženosti podtalnice in pomanjkanja pitne vode ali nekaterih surovin, kar bi vplivalo tudi na oskrbo s hrano, zdravili in celo gorivom, pojave lahko le dolgoročno.

## Soodvisnosti z drugimi sektorji kritične infrastrukture

Soodvisnost tako znotraj posameznega sektorja kritične infrastrukture kot tudi med sektorji povečuje zapletenost posameznega sektorja kritične infrastrukture. Če k notranji kompleksnosti sofisticirane infrastrukture enega sektorja<sup>15</sup> dodamo še dejstvo, da je ta povezana skoraj z vsemi drugimi sektorji, saj ti ne delujejo sami zase, temveč vzajemno, nam mora biti jasno, da imamo opravka z zelo zapletenim razmerjem odvisnosti. Dejansko naj bi med posameznimi sektorji vladala hierarhija odvisnosti, v kateri so sektorji na vrhu odvisni od sektorjev pod njimi<sup>16</sup> (Lewis, 2006).

Ker v Sloveniji kemično industrijo sestavljajo le proizvodnja, shranjevanje in predelava kemičnih snovi, odvisnosti med posameznimi podsektorji znotraj sektorja ni. Pri odvisnosti kemične industrije od drugih sektorjev in podsektorjev kritične infrastrukture ugotavljamo, da je kemična industrija popolnoma odvisna od energetike<sup>17</sup> in vode<sup>18</sup>, nekoliko manj pa od prometa<sup>19</sup>, financ<sup>20</sup> in znanstvenoraziskovalnih zmogljivosti<sup>21</sup>. Malo je kemična indu-

strija odvisna od informacijske in komunikacijske tehnologije, hrane in zdravja, popolnoma nič pa nanjo ne vplivata jedrska industrija in vesoljska tehnologija.

Splošna ocena je, da kemična industrija, kljub temu da je od nje popolnoma odvisna proizvodnja zdravil, serumov, cepiv in farmacevtskih proizvodov<sup>22</sup>, sploh ne vpliva na noben drug sektor kritične infrastrukture. Ima pa zelo velik vpliv na hrano<sup>23</sup> in vodo (predvsem pitno)<sup>24</sup>. Od kemične industrije so deloma, a malo, odvisni tudi energetika, promet in znanstvenoraziskovalne zmogljivosti. Popolnoma nič pa kemična industrija ne vpliva na jedrsko industrijo, informacijsko in komunikacijsko tehnologijo, finance ter vesoljsko tehnologijo.

## Sklepne misli

Nedelovanje oziroma motnje v delovanju kemične industrije imajo navadno le posreden vpliv na delovanje in obstoj družbe, zato se kemična industrija med kritično infrastrukturo uvršča predvsem zaradi svoje nevarne narave, ki izhaja iz snovi, ki jih proizvaja, predeluje in skladišči. Da je tako, dokazujejo tudi zelo razviti zaščitni ukrepi, ki se tudi v Sloveniji, ki sicer še nima uradno definirane kritične infrastrukture in kjer sta zaradi majhnosti in razdrobljenosti kemične industrije sploh vprašljiva njen resen vpliv na družbo ter njena umestitev med sektorje kritične infrastrukture, ukvarjajo prav s preprečevanjem oziroma omejevanjem »delovanja« njene nevarne narave. Zato se v Sloveniji z zanesljivostjo delovanja kemične industrije ukvarjajo številne odgovorne državne institucije, od Ministrstva za okolje in prostor (Direktorat za okolje, Sektor za preprečevanje onesnaževanja okolja, Agencija RS za okolje), Ministrstva za zdravje (Urad RS za kemikalije), Ministrstva za gospodarstvo (Direktorat za notranji trg) do Ministrstva za delo, družino in socialne zadeve (Inšpektorat Republike Slovenije za delo) ter Ministrstva za obrambo (Uprava RS za zaščito in reševanje). Prav veliko število akterjev, vključenih v zagotavljanje zanesljivosti delovanja kemične industrije, zaradi katerih je sistem nadzora nad njenim delovanjem precej nepregleden in premalo učinkovit, pa bi lahko spodbudilo nadaljnjo razpravo o kritični infrastrukturi kemične industrije v Sloveniji.

<sup>15</sup> Električno distribucijsko omrežje je na primer tako zapleteno, da ga morda sploh ni mogoče razložiti. Zdi se, da se lahko zelo preprosta napaka na enem samem daljnovodu razširi kot okužba po celotnem omrežju.

<sup>16</sup> Na prvi ravni je temeljna infrastruktura, kot so informacijsko-komunikacijska infrastruktura, proizvodnja in preskrba z energijo ter preskrba z vodo, od katere je odvisna vsa preostala infrastruktura. Na drugi ravni so finančna infrastruktura, transport in kemična industrija. Ta podpira delovanje infrastrukture na tretji ravni, ki je namenjena proizvodnji hrane, zagotavljanju zdravstva in poštinih storitev ter obrambni industriji (U.S. Department of Homeland Security, 2005).

<sup>17</sup> Zemeljski plin in nafta sta osnovi za proizvodnjo kemikalij in glavna energenta za toplotno obdelavo kemičnih snovi. Hkrati pa proizvodnja in predelava kemičnih snovi nista mogoči brez električne energije.

<sup>18</sup> Voda je nujna surovina za proizvodnjo in predelavo kemičnih snovi.

<sup>19</sup> Na splošno je za kemično industrijo najpomembnejši cestni promet, ki omogoča transport katere koli snovi. Pomorski promet je pomemben v primeru, ko surovine prihajajo z drugih kontinentov. Železniški promet pa je enako pomemben kot cestni za podjetja, ki v proizvodnih procesih uporabljajo večje količine kemičnih snovi.

<sup>20</sup> Nedelovanje infrastrukture za trgovanje, plačila, kliring in poravnave ter sistema finančnih instrumentov onemogoča večji del trgovine in poslovanja.

<sup>21</sup> Dolgoročno bi zaradi pomanjkanja razvoja kemična industrija postala nekonkurenčna, zato razvojne naloge vedno rešuje

skupaj z znanostjo. Znanost pa je v kemični industriji pomembna tudi pri zmanjševanju verjetnosti, da pride do nesreče.

<sup>22</sup> Proizvodnja zdravil, serumov, cepiv in farmacevtskih proizvodov je le del zdravstvene kritične infrastrukture, med katero se uvrščata še bolnišnična oskrba in biološki laboratoriji, na katere pa kemična industrija navadno sploh ne vpliva.

<sup>23</sup> V prehrabeni industriji je uporaba kemičnih snovi zelo razširjena, saj se pri predelavi hrane uporablja vrsta kemikalij. Nesreče s kemičnimi snovmi pa imajo resne vplive tudi na neoporečnost pridelane hrane.

<sup>24</sup> Kemična industrija zaradi proizvodnje kemikalij, ki po eni strani zagotavljajo kakovost vode (klor), po drugi pa lahko resno ogrozijo podtalnico in vodotoke, veliko vpliva predvsem na zagotavljanje pitne vode in nadzor nad kakovostjo vode. Nikakršnega vpliva pa kemična industrija nima na količino vode.

## Viri in literatura

1. Aftalion, F., 1991. A History of the International Chemical Industry. Philadelphia: University of Pennsylvania Press, 1991.
2. Boin, A. et al., 2003. Critical Infrastructures under Threat: earning from the Antrax Scare. *Journal of Contingencies and Crisis Management*, vol. 11, no. 3.
3. Committee on Assessing Vulnerabilities Related to the Nation's Chemical Infrastructure, National Research Council, 2006. *Terrorism and the Chemical Infrastructure: Protecting People and Reducing Vulnerabilities*. Washington D. C.: National Academy of Sciences.
4. Državni zbor RS, 2006. Zakon o gospodarskih družbah. Uradni list RS, št. 42/2006, Ljubljana.
5. Državni zbor RS, 2006. Zakon o biocidnih proizvodih. Uradni list RS, št. 61/2006, Ljubljana.
6. Državni zbor RS, 2001. Zakon o fitofarmaceutskih sredstvih. Uradni list RS, št. 11/2001, Ljubljana.
7. Državni zbor RS, 2008. Zakon o eksplozivih in pirotehničnih izdelkih. Uradni list RS, št. 35/2008, Ljubljana.
8. Državni zbor RS, 2004. Zakon o varstvu okolja. Uradni list RS, št. 41/2004, Ljubljana.
9. Dunn, M., 2005. The Socio-political Dimensions of Critical Information Infrastructure Protection. *International Journal of Critical Infrastructures*, vol. 1, no.2/3.
10. Ellison, R. et al., 1999. *Survivability: Protecting Your Critical Systems*. CERT Coordination Center, Carnegie Mellon University, Pittsburgh.
11. Evropski parlament in Svet EU, 2006. Uredba o registraciji, evalvaciji, avtorizaciji in omejevanju kemikalij (REACH) in o ustanovitvi Evropske agencije za kemikalije. ES št. 1907/2006, Bruselj.
12. Gospodarska zbornica Slovenije, 2010. Slovenska kemijska industrija v številkah: osnovni podatki za leto 2008. Dostopno na [http://www.gzs.si/slo/panoge/zdruzenje\\_kemijske\\_industrije/predstavitvev\\_kemijske\\_industrije/kemijska\\_industrija\\_v\\_sloveniji\\_zadnje\\_poslovno\\_letu](http://www.gzs.si/slo/panoge/zdruzenje_kemijske_industrije/predstavitvev_kemijske_industrije/kemijska_industrija_v_sloveniji_zadnje_poslovno_letu) [23. 4. 2010].
13. Hahn, J., Post Guillen, D., in Anderson, T., 2005. *Process Control Systems in the Chemical Industry: Safety vs. Security*. Idaho: Idaho National Laboratory, Control Systems Security and Test Center.
14. Lewis, T., 2006. *Critical infrastructure protection in homeland security, defending a networked nation*. Monterey CA, Naval Postgraduate School.
15. Michel-Kerjan, E., 2003. New Challenges in Critical Infrastructures: A US Perspective. *Journal of Contingencies and Crisis Management*, vol. 11, no. 3.
16. Knight, J., in Sullivan, K., 2000. *On the Definition of Survivability*. Department of Computer Science, University of Virginia.
17. Koubatis, A., in Schonberger, J. Y., 2005. Risk Management of Complex Critical Systems. *International Journal of Critical Infrastructures*, vol. 1, no.2/3.
18. Nozick, L., in Turnquist, M., 2005. Assessing the Performance of Interdependent Infrastructures and Optimising Investments. *International Journal of Critical Infrastructures*, vol. 1, no. 2/3.
19. Parfomak, P. W., 2008. *Vulnerability of Concentrated Critical Infrastructure: Background and Policy Options*. Washington D.C.: Congressional Research Service.
20. Državni zbor RS, 2003. Zakon o kemikalijah (uradno prečiščeno besedilo). Uradni list RS, št. 110/2003.
21. Prezelj, I., 2010. Kritična infrastruktura in sodobna varnost. V: Prezelj, I. (ur.): *Kritična infrastruktura v Sloveniji*. Ljubljana: FDV, str. 9–28.
22. Statistični urad RS, 2009. Letni podatki o proizvodnji in prodaji industrijskih proizvodov in storitev, podrobni podatki, Slovenija 2008 – končni podatki. Ljubljana.
23. Schulman, P., in Roe, E., 2006. Future Challenges for Crisis Management in Europe. Paper presented at the workshop "Protecting Critical Infrastructures: Vulnerable Systems, Modern Crises, and Institutional Design, Conference on Future Challenges for Crisis Management in Europe, 4-5 May.
24. Svet EU, 1996. Direktiva Sveta o obvladovanju nevarnosti večjih nesreč, v katere so vključene nevarne snovi. 96/82/ES, Bruselj.
25. Strukturiran intervju z eksperti s področja proizvodnje, shranjevanja in predelave kemičnih snovi, 5. 2. 2008, Ljubljana, Ministrstvo za gospodarstvo.
26. U.S. Department of Homeland Security, 2005. Fact Sheet: Protecting America's Critical Infrastructure-Chemical Security. Dostopno na: [http://www.dhs.gov/xnews/releases/press\\_release\\_0671.shtm](http://www.dhs.gov/xnews/releases/press_release_0671.shtm) [25. 4. 2010].