

Bruselj, 21. 12. 2010
SEC(2010) 1626, končni

DELOVNO GRADIVO SLUŽB KOMISIJE
Smernice za ocenjevanje in prikaz tveganj na področju obvladovanja nesreč

KAZALO

1.	UVOD	3
2.	OBSEG IN CILJI SMERNIC EU	3
2.1.	Obseg	3
2.2.	Cilji smernic EU	4
2.3.	Vloga ocenjevanja in prikaza tveganj pri obvladovanju tveganj ob nesrečah.....	5
3.	DEFINICIJE IZRAZOV	5
4.	PROCES OCENJEVANJA TVEGANJA.....	7
4.1.	Akterji.....	7
4.2.	Posvetovanje z javnostjo in komuniciranje	7
4.3.	Podatki	8
5.	METODE OCENJEVANJA TVEGANJA.....	9
5.1.	Konceptualni okvir in temeljna metodologija	9
5.2.	1. faza: Ugotavljanje tveganja	11
5.3.	2. faza: Analiza tveganja.....	14
5.4.	3. faza: Ovrednotenje tveganja	17
5.5.	Obravnavanje negotovosti.....	18
5.6.	Čezmejna razsežnost ocenjevanja tveganja.....	18
6.	PRIKAZ TVEGANJA V PODORO OCENJEVANJU TVEGANJA.....	19
6.1.	Prikaz poplav	19
6.2.	Priporočila glede pristopa k prikazu tveganja	20
6.3.	Pot naprej.....	20
7.	PRILOGA 1: SKLICNA LITERATURA.....	21
8.	PRILOGA 2: POMEMBNE INFORMACIJE GLEDE TVEGANJ ZA OBLIKOVANJE PREGLEDA VEČJIH TVEGANJ, S KATERIMI SE EU LAHKO SOOČI V PRIHODNOSTI	23
9.	PRILOGA 3: SEZNAM METOD ZA UGOTAVLJANJE TVEGANJA	24

1. UVOD

23. februarja 2009 je Evropska komisija sprejela Sporočilo o pristopu Skupnosti k preprečevanju naravnih nesreč in nesreč, ki jih povzroči človek¹, s katerim vzpostavlja celotni okvir za preprečevanje nesreč in predlaga ukrepe za čimvečje zmanjšanje vplivov nesreč. Sporočilo se zavzema za razvoj politik EU in nacionalnih politik v podporo cikla obvladovanja nesreč: preventiva – pripravljenost – odziv – okrevanje.

Sklepi Sveta o okviru Skupnosti za preprečevanje nesreč v EU, sprejeti 30. novembra 2009, poudarjajo, da so ugotavljanje ter analiza nevarnosti in tveganja, analiza posledic, ocene in matrike tveganja, oblikovanje scenarija, ukrepi za obvladovanje tveganja in redni pregledi glavne sestavine okvira EU za preprečevanje nesreč in politik preventive na vseh vladnih ravneh, poudarja pa tudi možnost dodatne vrednosti dela EU na teh področjih.

Sklepi Sveta so pozvali Komisijo, da pred koncem leta 2010 skupaj z državami članicami razvije smernice EU, pri čemer mora upoštevati delo na nacionalni ravni, ko gre za metode prikaza nevarnosti in tveganja, ocenjevanje in analizo, da bi olajšali take dejavnosti v državah članicah in zagotovili boljšo primerljivost med njimi.

Sklepi Sveta prav tako pozivajo države članice, da pred koncem leta 2011 še nadalje razvijajo nacionalne pristope k obvladovanju tveganja in postopke, vključno z analizami tveganja, pri tem obravnavajo možne naravne nesreče ali nesreče, ki jih povzroči človek, in upoštevajo prihodnji vpliv podnebnih sprememb. Države članice so pozvane, da uporabijo smernice o metodah ocenjevanja in prikazu tveganja, ki jih bo oblikovala Komisija.

Prav tako so države članice pozvane, da pred koncem leta 2011 Komisiji posredujejo informacije o tveganjih, ki so pomembne za oblikovanje pregleda večjih tveganj, s katerimi se Evropska unija lahko sooči v prihodnosti.

Od Komisije se pričakuje, da bo pred koncem leta 2012 na osnovi nacionalnih analiz tveganja pripravila čezsektorski pregled večjih naravnih nesreč in nesreč, ki jih povzroči človek, s katerimi se lahko Evropska unija sooči v prihodnosti, ter pri tem, kjer je to mogoče in pomembno, upošteva prihodnji vpliv podnebnih sprememb ter potrebo po prilagajanju nanje. Prav tako naj na temelju pregleda ugotovi tveganja ali tipe tveganj, ki so skupni za države članice ali regije v različnih državah članicah.

Končno, v nedavno sprejetem sporočilu Komisije o strategiji notranje varnosti², posebno v drugi aktivnosti petega cilja glede »pristopa k ocenjevanju ogroženosti in tveganj, ki upošteva vse možne nevarnosti«, piše, da bo do konca leta 2010 Komisija skupaj z državami članicami pripravila smernice EU za ocenjevanje in prikaz tveganja na področju obvladovanja nesreč, na temelju pristopa, ki upošteva več možnih nevarnosti in tveganj, kar načeloma zajema vse naravne nesreče in nesreče, ki jih povzroči človek. Ta proces bo prispeval k temu, da se bo do konca leta 2014 oblikovala jasna politika obvladovanja tveganj, ki bo ocene ogroženosti in tveganj povezovala s sprejemanjem odločitev³.

2. OBSEG IN CILJI SMERNIC EU

Evropa je razvila veliko uspešnih praks na področju obvladovanja nesreč, ki učinkovito omejujejo negativne posledice nevarnosti. Nekaterne regije so razvile dragocena specializirana strokovna znanja za posamezne tipe tveganj. Izmenjava tovrstnih izkušenj bo pomagala k nadaljnjemu zmanjševanju vplivov nevarnosti na najuspešnejše in sprejemljive načine ter omogočila združevanje sil za prihodnje izzive. Glede na sklepe Sveta o okviru Skupnosti glede preprečevanja nesreč lahko oblikovanje evropske perspektive ponudi velike priložnosti uspešnega združevanja sredstev za skupni cilj preprečevanja in ublažitve skupnih tveganj.

2.1. Obseg

Nacionalno ocenjevanje tveganja vključuje tveganja, ki so dovolj resna, da zahtevajo odziv nacionalnih vlad, še posebej prek služb civilne zaščite. Več držav je že izdelalo nacionalne ocene tveganja ali pa opravilo veliko delo na tem področju, še posebej Združeno kraljestvo Velike Britanije in Severne Irske, Nizozemska, Nemčija, Švedska, Francija, ZDA, Avstralija in Kanada.

Te smernice gradijo na izkušnjah pri praktični uporabi nacionalnega ocenjevanja in prikaza tveganja, še posebej na obstoječih dobrih praksah pri ocenjevanju tveganja zaradi večjih naravnih nesreč ali nesreč, ki jih povzroči človek, razpoložljivih v državah članicah. Smernice v celoti upoštevajo obstoječo zakonodajo EU, vključno z direktivami glede tveganj poplav⁴, zaščito evropskih kritičnih infrastruktur⁵ in o obvladovanju nevarnosti nesreč, v katere so vključene nevarne snovi (Seveso)⁶ ter Okvirno direktivo o vodah (obvladovanje suše)⁷. Poleg tega smernice upoštevajo številne »Eurocode«, kot na primer Eurocode 8 o standardih izgradnje stavb v zvezi s seizmičnimi tveganji⁸, pa tudi sklepe Sveta o preprečevanju gozdnih požarov v Evropski uniji⁹. V smernicah so zbrani tudi

¹ COM(2009), končni z dne 23. 2. 2009: Sporočilo o strategiji notranje varnosti obravnava potrebo po integriranem pristopu med varnostjo in drugimi politikami.

² COM(2010), končni z dne 22. 10. 2010.

³ COM(2010) 673: Cilj 5: Povečanje odpornosti Evrope na krize in nesreče – Akcija 2: Vsenevarnostni pristop k ocenjevanju groženj in tveganj

⁴ Direktiva 2007/60/EC Evropskega parlamenta in Sveta z dne 23. oktobra 2007 o ocenjevanju in obvladovanju tveganj zaradi poplav, OJ L288, 6. 11. 2007, str. 28.

⁵ Direktiva Sveta 2008/114 EC o ugotavljanju in določanju evropske kritične infrastrukture ter o oceni potrebe za izboljšanje njene zaščite, OJ L345, 23. 12. 2008, str. 75.

⁶ Direktiva Sveta 96/82 EC o obvladovanju nevarnosti večjih nesreč, v katere so vključene nevarne snovi, OJ L010, 14. 1. 1997, str. 13.

⁷ Direktiva 2000/60 EC Evropskega parlamenta in Sveta z dne 23. oktobra 2000, ki določa okvir za delovanje Skupnosti na področju vodne politike, OJ L327, 22. 12. 2000, str. 1.

⁸ <http://eurocodes.jrc.ec.europa.eu/home.php>

⁹ Sklepi Sveta z dne 26. aprila 2010, dokument Sveta 7788/10, ki poziva Komisijo, da gozdne požare vključi med prioritete, ki jih je treba

rezultati iz najnovejših raziskav na področju ocenjevanja in prikaza tveganj.

Smernice so pretežno naslovljene na nacionalne organe in druge akterje, udeležene pri izdelavi nacionalnih ocen tveganja, vključno z regijskimi in lokalnimi organi, ki so vključeni v čezmejno sodelovanje¹⁰.

Poudarek v teh smernicah je na procesu in metodah nacionalnega ocenjevanja in prikaza tveganja v fazah preventive, pripravljenosti in načrtovanja, kot se izvajajo znotraj širšega okvira obvladovanja tveganja za nesreče. Te smernice temeljijo na pristopu, ki upošteva več možnih nevarnosti in tveganj. Praviloma zajemajo vse naravne nesreče in nesreče, ki jih povzroči človek, v EU in zunaj nje¹¹, vendar izključujejo oborožene spopade in ocene ogroženosti zaradi terorizma in drugih zlonamernih groženj. Klasifikacija tveganja ne spada v okvir teh smernic.

Politike v zvezi s tveganji za nesreče na evropski ravni obravnavajo različne teme, vključno z naravnimi nesrečami in nesrečami, ki jih povzroči človek, grožnjami za zdravje¹², pandemijo, industrijskimi, jedrskimi, kmetijskimi in drugimi tveganji. Dokler odziv na dejanske nesreče znotraj Evrope vključuje delovanje služb za civilno zaščito, obstaja jasen interes civilne zaščite za čimvečje zmanjšanje takih tveganj in za vzpostavitev ustreznih povratnih mehanizmov, da bi se v največji meri preprečili njihova pojavnost in vplivi. Ocenjevanje in prikaz tveganja sta prvi korak v teh preventivnih prizadevanjih. Vsestranske ocene tveganja morajo nujno vključevati podatke vseh pristojnih služb. Te smernice so namenjene oblikovanju odprte platforme za ocenjevanje tveganja na nacionalni ravni, ki lahko vključuje večino ali vsa ta tveganja, čeprav je v tej prvi različici poudarek na naravnih in industrijskih nesrečah ter njihovih medsebojnih vplivih.

Prvo različico smernic bo treba posodobiti glede na nove raziskave in izkušnje iz praktične uporabe v državah članicah in mednarodno, prav tako pa v smislu možne nadaljnje integracije z drugimi področnimi politikami.

Med nadaljnjim razvojem teh smernic bodo vzpostavljene sinergije na ravni EU z novo Pobudo Komisije za varovanje zdravja¹³, načrtovano za konec leta 2011, pri čemer bo treba vzpostaviti tudi tesno sodelovanje na nacionalni ravni z zdravstvenimi organi.

2.2. Cilji smernic EU

Glavni namen teh smernic je izboljšati povezanost in skladnost med ocenami tveganja, ki jih na nacionalni ravni pripravljajo države članice v fazah preventive, pripravljenosti in načrtovanja, ter te ocene narediti primerljivejše med državami članicami. Skladne metode za nacionalno ocenjevanje tveganja podpirajo skupno razumevanje v EU, ko gre za tveganja, s katerimi se soočajo države članice in EU. Take metode olajšajo sodelovanje v prizadevanjih za preprečevanje in omilitev skupnih tveganj, kot so na primer čezmejna tveganja. Primerljivost metod za ocenjevanje tveganja naj bi dodatno prispevala k posameznim prizadevanjem držav članic in omogočila združevanje ocen tveganja (skupne ocene tveganja) med regijami ali državami članicami, ki se soočajo s skupnim tveganjem¹⁴. Prav tako naj bi primerljive metodologije omogočile širšo in boljšo presojo vplivov nesreč, ki so se zgodile v nekaterih, a ne vseh državah članicah. Trenutno kar nekaj izzivov otežuje primerljivost med državami. Ti vključujejo za posamezno državo specifična merila za ocenjevanje posledic, specifično terminologijo in jezikovne razlike. Obstajajo tudi razlike glede domnev o vrsti škode ter razlike pri presoji dogodkov, za katere so upravičene investicije v načrtovanje, preventivo in pripravljenost.

Večja preglednost pri uporabljenih kategorijah lahko izboljša primerljivost ob upoštevanju dejstva, da so nekatere ocene občutljive in da to lahko omejuje izmenjavo posameznih podatkov.

Skupna terminologija in razumevanje koncepta bosta v veliki meri pospešila doslednost in primerljivost. Smernice zato predlagajo definicije posameznih izrazov.

Cilji Smernic EU za nacionalno ocenjevanje in prikaz tveganja so:

- (1) izboljšati uporabo dobrih praks in mednarodnih standardov po vsej EU in pomagati pri postopnem razvoju razumljive in skladne metodologije in terminologije pri ocenjevanju tveganja;
- (2) zagotoviti instrument za obvladovanje tveganja organom na področju obvladovanja nesreč, pa tudi drugim snovalcem politik, interesnim skupinam, organizacijam civilne družbe ter drugim javnim ali zasebnim deležnikom, ki so vključeni ali jih zanima obvladovanje tveganj za nesreče in njihovo zmanjševanje;
- (3) vsebinsko prispevati k razpravi v mednarodnih forumih, kot sta UNISDR¹⁵ in UN-OCHA¹⁶;
- (4) prispevati k razvoju preventivnih politik, temelječih na znanju, na različnih vladnih ravneh ter med različnimi področnimi politikami, saj nacionalne ocene tveganj združujejo informacije o tveganju iz različnih virov;
- (5) vsebinsko prispevati k odločitvam o prednostni razvrstitvi in vlaganjih v ukrepe preventive, pripravljenosti in obnove;
- (6) prispevati k povečanju osveščenosti javnosti o preventivnih ukrepih;
- (7) prispevati k procesu ocenjevanja in prikaza tveganj po vsej EU, kar lahko predstavlja osnovo za pregled

obravnavati v prihodnjem delu pri izmenjavi dobre prakse in oblikovanju smernic glede ocenjevanja in prikazu tveganja, ter da nadaljuje z delom in pospeši Evropski informacijski sistem gozdnih požarov (EFFIS) na temelju podatkov, ki jih posredujejo države članice. Države članice se poziva k klasifikaciji gozdnih območij glede na tveganje gozdnih požarov, vključno z določitvijo območij velikega tveganja, pri čemer naj upoštevajo delo, opravljeno znotraj EFFIS.

¹⁰ Te smernice se nanašajo samo na nacionalno stopnjo, ne glede na dejstvo, da je lahko za različne nevarnosti, kot so poplave, najboljši geografski obseg analize lahko različen, kot na primer porečje (okoliš). Nadalje se lahko obmejne regije soočajo z enakimi nevarnostmi ali grožnjami in je zato regionalni obseg analize lahko ustrežnejši kot nacionalna lestvica.

¹¹ Kjer vplivajo na državljane EU ali njihovo lastnino, lahko upoštevamo tudi učinke zunaj EU.

¹² Vključno s kemijskimi, biološkimi, radiološkimi in jedrskimi nesrečami.

¹³ Sklep Sveta z dne 13. septembra 2010.

¹⁴ Načelo se obravnava v Direktivi 2007/2 EC, in vzpostavlja infrastrukturo za prostorsko informiranje v Evropski skupnosti.

¹⁵ UNISDR = Mednarodna strategija Združenih narodov za zmanjševanje tveganja nesreč.

¹⁶ UN-OCHA = Urad Združenih narodov za usklajevanje humanitarnih zadev.

- večjih tveganj za leto 2012, s katerimi se EU lahko sooči v prihodnosti;
- (8) prispevati informacije, potrebne za vzpostavitev podatkovne baze sil in sredstev za nujno pomoč;
- (9) prispevati k temu, da se do leta 2014 vzpostavi skladna politika obvladovanja tveganja, ki povezuje ocene ogroženosti in tveganj s sprejemanjem odločitev, kot je to izraženo v nedavno sprejetem sporočilu Komisije glede »Izvajanja strategije notranje varnosti EU: pet korakov k varnejši Evropi«.

Službe Komisije lahko pripomorejo k prizadevanjem držav članic ter še posebej pomagajo organizirati izmenjavo in širjenje dobre prakse. Kot je objavljeno v Sporočilu o »pristopu Skupnosti k preprečevanju naravnih nesreč in nesreč, ki jih povzroči človek«, omenjenem v uvodu, bo Komisija uporabila prispele zahteve za projekte sodelovanja v Finančnem instrumentu civilne zaščite in tako vključila možnost za podporo projektov glede osveščanja javnosti¹⁷.

2.3. Vloga ocenjevanja in prikaza tveganj pri obvladovanju tveganj ob nesrečah

Ocenjevanje in prikaz tveganj se izvajata znotraj širšega okvira obvladovanja tveganj ob nesrečah. Sta središnji komponenti širšega procesa, v katerem se nadalje ugotavljajo razpoložljive zmožnosti in sredstva za zmanjševanje ugotovljenih stopenj tveganja ali morebitnih posledic nesreče (analiza zmožnosti). Pri tem se obravnava načrtovanje ustreznih ukrepov za omilitev tveganja (načrtovanje zmogljivosti), spremljanje in pregled nevarnosti, tveganj in ranljivosti, kot tudi sporočanje ugotovitev in rezultatov ter posvetovanje o njih.

Analiza zmožnosti, načrtovanje zmogljivosti, spremljanje in pregled, sporočanje ugotovitev in rezultatov ter posvetovanje o njih niso predmet teh smernic. Vseeno pa nacionalne ocene in prikaz tveganja dajejo bistvene podatke za premišljeno izgradnjo zmožnosti in pospeševanje dejavnosti tako za preprečevanje nesreč kot za pripravljenost.

Ko se ocenjevanje tveganja za nesreče in obvladovanje tveganja izvajajo na nacionalni ravni, lahko postanejo pomemben vložek za načrtovanje in politike na številnih področjih javnih in zasebnih dejavnosti. Z izboljšanjem osveščenosti in razumevanja tveganj, s katerimi se država članica sooča, se odločevalci, deležniki in zainteresirane strani lažje sporazumejo o preventivnih ukrepih, ki jih je treba sprejeti, in se pripravijo na način, s katerim se izognejo najtežjim posledicam nevarnosti naravnih nesreč in nevarnosti zaradi človeškega dejavnika, pa tudi drugim škodljivim dogodkom.

Nadalje proces izdelave ocene tveganja omogoča tako javnim organom kot poslovnim subjektom, nevladnim organizacijam in splošni javnosti, da dosežejo skupno razumevanje tveganj, s katerimi se soočajo kot skupnost, ter pomagajo pospešiti vsesplošno razpravo glede relativne prednosti možnih preventivnih ukrepov in ukrepov za omilitev tveganja. Obsežno razglašanje in dvig osveščenosti sta pomembna koraka za nadaljnji razvoj in popolno integracijo kulture preventive pred tveganjem v sektorske politike, ki so pogosto kompleksne in vključujejo mnoge deležnike, kot na primer velike železniške postaje.

Po podrobnejši analizi tveganj je prikaz tveganja mogoče zasnovati kot enega od izdelkov ocenjevanja tveganja. Prikazi tveganja omogočajo stopnjo jasnosti in tako pomagajo pri vključevanju vseh zainteresiranih akterjev v družbi.

Ocene in prikaz tveganj pomagajo zagotavljati, da so odločitve v zvezi s področno politiko razvrščene tako, da se za najbolj resna tveganja uporabijo najustreznejši ukrepi preventive in pripravljenosti, kar lahko v procesu postane tudi instrument solidarnosti.

Ocene tveganja se ukvarjajo z negotovostjo in verjetnostmi(P). Te so nujen predmet razumne razprave o stopnji tveganja, ki jo lahko država članica ali celo celotna EU šteje za sprejemljivo ob upoštevanju stroškov s tem povezanih ukrepov preventive in omilitve tveganja.

3. DEFINICIJE IZRAZOV

Doseganje skupne terminologije ostaja izziv¹⁸. Znanstveniki in strokovni delavci so razvili posebno terminologijo za ocenjevanje posameznih nevarnosti in vplivov. Ta terminologija se močno razlikuje med različnimi disciplinami. Namen teh smernic ni, da bi uskladile terminologijo specializiranih disciplin. Vseeno pa je treba različno terminologijo narediti primerljivo, ko jo uporabljamo pri nacionalnih ocenjevanjih tveganja. Tako se za namene smernic EU zahteva univerzalnejši pristop, ki obsega večje število različnih področij tveganj. Za namene teh smernic se uporablja terminologija iz mednarodnih standardov, ki jih je oblikovala Mednarodna organizacija za standardizacijo, še posebej ISO 31000, ISO 31010 in temu odgovarjajoč ISO Guide 73¹⁹, skupaj s pogosteje uporabljeno terminologijo UNISDR glede zmanjševanja tveganja za nesreče, ter številnimi novimi predlogi, posebej prilagojenimi tem smernicam.

Za namene teh smernic glede nacionalnega ocenjevanja tveganja se uporabljajo naslednje definicije izrazov:

Nevarnost je nevaren pojav, snov, človekova dejavnost ali stanje, ki lahko povzroči izgubo življenja, poškodbe ali druge posledice za zdravje, škodo na premoženju, prekinitve oskrbe s prehrano in storitev, družbene in

¹⁷ COM(2009)82, končni z dne 23. 2. 2009.

¹⁸ Glej: Armonia: Ocenjevanje in prikaz večvrstnih tveganj za prostorsko načrtovanje – pristopi, metodologije in orodja v Evropi.

¹⁹ ISO 31000: Obvladovanje tveganja – Načela in smernice – izdani leta 2009 in posredujejo načela ter generične smernice glede obvladovanja tveganja. Uporabljajo jih lahko vsa javna, zasebna ali skupnostna podjetja, združenje, skupina ali posameznik. Niso specifični za katerokoli industrijo ali sektor. ISO 31010: Obvladovanje tveganja – tehnike ocenjevanja tveganja je podporni standard za ISO 31000 in daje smernice glede izbire in uporabe sistematičnih tehnik za ocenjevanje tveganja. ISO vodnik 73: Obvladovanje tveganja – Slovar zagotavlja definicije splošnih izrazov, ki se nanašajo na obvladovanje tveganja.

gospodarske motnje ali okoljsko škodo. Opomba: [...] v tehničnih okoljih so nevarnosti opisane kvantitativno z verjetno pogostostjo pojavljanja različnih jakosti za različna področja, kot so določene iz zgodovinskih podatkov ali znanstvenih analiz. (UNISDR, 2009)

Naravna nevarnost: naravni proces ali pojav, ki lahko povzroči izgubo življenja, poškodbe ali druge posledice za zdravje, škodo na premoženju, prekinitve oskrbe s prehrano in storitev, družbene in gospodarske motnje ali okoljsko škodo. Opomba: *Naravne nevarnosti so del vseh nevarnosti. Izraz uporabljamo za opis dejanskih nevarnih dogodkov kot tudi za latentne nevarne razmere, ki lahko povzročijo prihodnje dogodke. Dogodke v zvezi z naravno nevarnostjo lahko označimo z njihovo velikostjo ali jakostjo, hitrostjo pojavitve, trajanjem in območjem obsega.* (UNISDR, 2009)

Tehnološka nevarnost: Nevarnost, ki izvira iz tehnoloških ali industrijskih razmer, vključno z nesrečami, nevarnimi postopki, odpovedmi infrastrukture ali posebnimi človekovimi dejavnostmi, ki lahko povzroči izgubo življenja, poškodbe, bolezni ali druge posledice za zdravje, škodo na premoženju, prekinitve oskrbe s prehrano in storitev, družbene in gospodarske motnje ali okoljsko škodo. (UNISDR, 2009)

Izpostavljenost: Ljudje, premoženje, sistemi ali drugi elementi, prisotni na nevarnih območjih, ki so zaradi tega lahko izpostavljeni morebitnim izgubam. (UNISDR, 2009)

Ranljivost: Značilnosti in okoliščine skupnosti, sistema ali sredstev, zaradi katerih so ti dovzetni za učinke nevarnosti. (UNISDR, 2009)

V verjetnostnih(P)/kvantitativnih ocenjevanjih tveganja izraz ranljivost odraža del ali odstotek izpostavljenosti, za katerega je verjetno, da bo zaradi posamezne nevarnosti izgubljen.

Odpornost: Sposobnost sistema, skupnosti ali družbe, ki je izpostavljena nevarnostim, da se pravočasno in učinkovito upre nevarnosti, jo sprejme, se ji prilagodi ter si opomore od njenih učinkov, vključno z obvarovanjem in obnovo njegovih temeljnih struktur in funkcij. (UNISDR, 2009)

Tveganje je kombinacija posledic dogodka (nevarnosti) in s tem povezano verjetnostjo(L)/verjetnostjo(P) njegove pojavitve. (ISO 31010)

Ocenjevanje tveganja je celoten proces ugotavljanja, analize in ovrednotenja tveganja. (ISO 31010)

Ugotavljanje tveganja je proces odkrivanja, prepoznavanja in opisovanja tveganj. (ISO 31010)

Analiza tveganja je proces, v katerem določimo naravo tveganja in določimo stopnjo tveganja. (ISO 31010)

Ovrednotenje tveganja je proces primerjanja rezultatov analize tveganja z merili tveganja, da lahko določimo, ali sta tveganje in/ali njegov obseg sprejemljiva ali znosna. (ISO 31010)

Merila tveganja so sprejeta merila, po katerih se vrednoti pomembnost tveganja. (ISO 31010)

Posledice so negativni učinki nesreče, izraženi z vplivom na ljudi, gospodarskimi in okoljskimi ter političnimi/družbenimi vplivi. (ISO 31010)

Vplivi na ljudi se izrazijo kot kvantitativno merjenje naslednjih dejavnikov: število smrti, število huje poškodovanih ali bolnih ljudi ter število za stalno razseljenih ljudi.

Gospodarski in okoljski vplivi²⁰ so zbir stroškov za zdravljenje ali zdravstveno oskrbo, stroškov takojšnjih ali dolgoročnih nujnih ukrepov, stroškov obnove stavb, sistemov javnega prevoza in infrastrukture, premoženja, kulturne dediščine itd., stroškov okoljske obnove in drugih okoljskih stroškov (ali okoljske škode), stroškov motenj v gospodarski dejavnosti, vrednosti zavarovalnih izplačil, posrednih stroškov za gospodarstvo, posrednih socialnih stroškov ter drugih ustreznih neposrednih in posrednih stroškov.

Politični/družbeni vplivi se ponavadi merijo s polkvantitativno lestvico in lahko vključujejo kategorije, kot so javno ogorčenje in zaskrbljenost²¹, poseganje v ozemlje, nasprotovanje mednarodnim stališčem, zloraba demokratičnega sistema in socialno-psihološki vpliv²², vpliv na javni red in varnost, politični in psihološki zapleti in škoda na kulturnih objektih²³ ter drugi dejavniki, ki so pomembni in jih ne moremo meriti s posameznimi enotami, kot je na primer določena okoljska škoda.

Grožnja je potencialno škodljiv fizični dogodek, pojav ali dejavnost namernega/zlonamernega značaja.

Ocena posameznega tveganja določa tveganje (to je verjetnost(L) in posledice) ob posamezni nevarnosti (na primer poplavi) ali tipu nevarnosti (na primer poplave), ki se pojavi na nekem geografskem območju v določenem časovnem obdobju.

Ocena več možnih tveganj določa celotno tveganje zaradi več nevarnosti, ki se pojavljajo istočasno ali si sledijo v

²⁰ Okoljske vplive moramo, kjer je to mogoče, meriti z gospodarskimi merili, lahko pa so vključeni tudi v nemerljive pojme, kot so politični/družbeni vplivi.

²¹ Merila ocenjevanja Združenega kraljestva v prilogi k Delovnemu dokumentu Francije, Nemčije, Nizozemske, Portugalske, Slovenije, Španije in Združenega kraljestva o Nacionalnih ocenah tveganja.

²² Merila ocenjevanja Nizozemske v prilogi k Delovnemu dokumentu Francije, Nemčije, Nizozemske, Portugalske, Slovenije, Španije in Združenega kraljestva o Nacionalnih ocenah tveganja.

²³ Merila ocenjevanja Nemčije v prilogi k Delovnemu dokumentu Francije, Nemčije, Nizozemske, Portugalske, Slovenije, Španije in Združenega kraljestva o Nacionalnih ocenah tveganja.

kratkem času, ker so odvisne ena od druge ali ker jih povzroča isti sprožilni dogodek ali nevarnost, ali pa zgolj ogrožajo iste elemente, ki so izpostavljeni tveganju (ranljivi/izpostavljeni elementi) brez kronološkega sovpadanja.

Ocena več možnih nevarnosti določa verjetnost(L) pojavljanja različnih nevarnosti, ki se pojavljajo istočasno ali si sledijo v kratkem času, ker so odvisne ena od druge ali ker jih povzroča isti sprožilni dogodek ali nevarnost, ali pa zgolj ogrožajo iste elemente, ki so izpostavljeni tveganju (ranljivi/izpostavljeni elementi) brez kronološkega sovpadanja.

Ocena nevarnosti določa verjetnost(P) pojavljanja posamezne nevarnosti določene intenzitete.

Prikaz nevarnosti je prikaz stopnje verjetnosti(P) pojavljanja nevarnosti na nekem geografskem območju. Taki prikazi se lahko osredotočajo samo na eno nevarnost ali pa vključujejo več vrst nevarnosti (prikaz več možnih nevarnosti).

Prikaz več možnih nevarnosti je prikaz stopnje verjetnosti(P) pojavljanja več nevarnosti na nekem geografskem območju.

Prikaz tveganja je prikaz stopnje tveganja na nekem geografskem območju. Taki prikazi se lahko osredotočajo samo na eno tveganje ali pa vključujejo različne tipe tveganj.

Scenarij tveganja je opis situacije posameznega ali več možnih tveganj, ki imajo pomembne posledice. Namen scenarija je podrobneje oceniti določen tip tveganja, ki je zanj značilen, ali pa predstavlja informativni primer ali ponazoritev.

4. PROCES OCENJEVANJA TVEGANJA

4.1 Akterji

Na začetku procesa nacionalnega ocenjevanja tveganja je treba določiti organ za usklajevanje dela. Proces običajno zahteva oblikovanje več delovnih skupin za različne tipe naravnih nevarnosti in nevarnosti zaradi človeškega dejavnika ter predstavnike različnih zainteresiranih skupin (kot so tisti, ki se prvi odzovejo, prevozniki), v nekaterih primerih pa tudi pristojni organi na različnih ravneh (zvezna, regionalna itd.) Uspešno načrtovanje zahteva usklajevanje med različnimi vladnimi resorji ali agencijami, odgovornimi za obvladovanje posledic različnih vrst nesreč. Nacionalna ocena tveganja zagotavlja dogovorjeno osnovo glede prioritete pri načrtovanju ob nesrečah, kar bo olajšalo tovrstno usklajevanje. Lahko se uporabi tudi za zagotovitev ustreznega ravnovesja vlaganj v ukrepe za preprečitev in omilitev tveganj.

Proces izdelave nacionalne ocene tveganja vključuje javne organe, raziskovalne ustanove, podjetja, nevladne organizacije in širšo splošno javnost. Cilj nacionalnega ocenjevanja tveganja mora biti, da ti akterji dosežejo skupno razumevanje tveganj, s katerimi se soočajo, in glede njihove relativne prednostne razvrstitve. To skupno razumevanje mora vsebovati tako nabor tveganj, ki štejejo za pomembna, kot stopnje resnosti, pri katerih je načrtovanje pripravljenosti primerno. Pristop, ki je objektivni, vsestranski in temelji na najmočnejših razpoložljivih dejstvih, pomaga pri izogibanju načrtovanja pod pritiskom zaradi nedavnih dogodkov, vključno z javnim in medijskim dojemanjem največjih tveganj²⁴.

Vse strani, ki so vključene v proces ocenjevanja tveganja, se morajo: (a) dogovoriti o merilih za vrednotenje na začetku procesa ocenjevanja, (b) zapisati uporabljene metode in njihovo stopnjo negotovosti, (c) zabeležiti upravičenost za upoštevanje ali neupoštevanje posameznih tveganj, (d) zapisati dosežene vrednosti za posamezno tveganje in njihovo upravičenost, (e) izdelati protokol za uporabo strokovnega mnenja²⁵.

4.2. Posvetovanje z javnostjo in komuniciranje

O osnutkih ocen tveganja se je treba na široko posvetovati z deležniki in zainteresiranimi stranmi, vključno z osrednjimi in regionalnimi organi oblasti in specializiranimi oddelki. Ocene tveganja, ki se zdijo objektivne in nepristranske, lahko pomagajo pri oblikovanju in vzdrževanju javnega zaupanja in kredibilnosti. Posledično to lahko pomaga tudi pri zagotavljanju tega, da snovalci politik sprejmejo in uporabijo oceno, tudi ko niso neposredno vključeni v njeno izdelavo²⁶.

Poleg tega so široko javno informiranje o procesu in izsledki ocenjevanj tveganj potrebni za doseganje boljšega razumevanja tveganj in za to, da se vsi deležniki in splošna javnost lahko bolj vključijo v načrtovanje, pripravljenost zanje in odziv na nesreče.

Direktiva EU o poplavah in Okvirna direktiva o vodah zahtevata posvetovanje zainteresiranih strani glede načrtov obvladovanja tveganja ob poplavah na povodjih. Direktiva o poplavah od držav članic zahteva tudi, da so načrti in poplavne karte dostopni javnosti.

Nacionalno ocenjevanje tveganja morajo spremljati naslednje dejavnosti:

²⁴ Citirano iz Delovnega dokumenta Francije, Nemčije, Nizozemske, Portugalske, Slovenije, Španije in Združenega kraljestva o Nacionalnih ocenah tveganja, 7. odstavek.

²⁵ Citirano iz Delovnega dokumenta Francije, Nemčije, Nizozemske, Portugalske, Slovenije, Španije in Združenega kraljestva o Nacionalnih ocenah tveganja, 22. odstavek.

²⁶ Glej Delovni dokument Francije, Nemčije, Nizozemske, Portugalske, Slovenije, Španije in Združenega kraljestva o Nacionalnih ocenah tveganja, 23. odstavek.

- objavo možnih scenarijev tveganja, s čimer se prebivalstvo obvešča o pripravljavnih ukrepih vlade za nesreče in zagotavlja svetovanje o tem, kako se širša javnost lahko bolje pripravi;
- informiranje deležnikov in širše javnosti o določenih tveganjih, s katerimi se soočajo, na primer z razdeljevanjem prikazov nevarnosti;
- sodelovanje z zasebnim sektorjem, kjer ocene tveganj dopolnjujejo prizadevanja javnega sektorja.

4.3. Podatki

Nacionalne ocene tveganja morajo biti zasnovane na podatkih iz mnogih različnih virov, kar predstavlja izzive v smislu sledljivosti podatkov, njihove zanesljivosti, primerne dokumentiranja, medsebojne povezanosti in drugega. Zaradi tega je pomembno, da se viri podatkov jasno navedejo, vključno z uporabo strokovnega znanja.

Dogovorjeni modeli za merjenje verjetnosti(L) in vplivov so še vedno precej redki za mnoge tipe nevarnosti in tveganj. To pomeni, da bodo v nacionalnih ocenah tveganja uporabljene številne podmene in mnenja. Pomembno je, da so vrste podmen, približkov in mnenj jasno izražene in da je vrednost uporabljenih modelov jasno navedena.

Službe Komisije, skupaj z organi EU, kot je na primer Evropska agencija za okolje, razvijajo dejavnosti za ocenjevanje in informacijske vrzeli, kot tudi v zvezi z zadevami, povezanimi s primerljivostjo. Tehnično poročilo Evropske agencije za okolje, ki podaja pregled nad vplivi naravnih nevarnosti in tehnoloških nesreč v Evropi v letih 1998–2009, se izdela do konca leta 2010²⁷. To poročilo dodatno kaže na vrzeli pri podatkih in potrebe po informacijah, povezanih z različnimi tipi nevarnosti. Glavni izzivi za prihodnost so:

- nadaljnje geografske informacije (vektorski podatki, prostorska ločljivost, GIS-podatki);
- vključitev več dogodkov in vplivov (na primer vključitev vplivov na ekosisteme ali manjše dogodke, tj. dogodke, ki so pod trenutno uporabljenimi vrednostmi pragov v globalnih podatkovnih bazah nesreč);
- izboljšane in standardizirane definicije in terminologija glede gospodarskih izgub in/ali stroškov škode (na primer vključujoč stroške obnove), prizadetih ljudi itd;
- možnosti za več javno dostopnih podatkov;
- potrditev za posamezno državo specifičnih podatkov s strani držav članic in oceno kakovosti/kontrolo kakovosti na splošno;
- harmonizacijo metodologij, podatkov in podatkovnih modelov.

To delo bo posebej gradilo na mednarodnih prizadevanjih za razvoj primerljivih informacijskih sistemov, ki jih bodo na mednarodni ravni oblikovali CRED²⁸ in pozavarovalne družbe (Munich RE, Swiss Re)²⁹.

Nacionalne ocene tveganja morajo upoštevati zahteve iz zakonodaje EU glede primerljivosti in medsebojne povezanosti podatkov. V skladu z Direktivo INSPIRE³⁰ bodo skupna pravila implementacije, privzeta na številnih posameznih področjih (metapodatki, specifikacije podatkov, mrežne storitve, izmenjava podatkov in storitev ter spremljanje in poročanje) pomagala pri zagotavljanju tega, da bodo prostorske podatkovne infrastrukture, ki se razvijajo v državah članicah, prispevale k pospeševanju uporabljivosti nacionalnih podatkov, potrebnih za ocenjevanje tveganja. Še posebej bodo podatkovne specifikacije INSPIRE sestavljale temelj za izvedbena pravila INSPIRE, ki bodo postavila tehnične ureditve za medsebojno povezanost in usklajevanje nizov prostorskih podatkov, ki so povezani s temami, navedenimi v Prilogi II Direktive INSPIRE. Tema Naravna območja tveganja, navedena v Prilogi III, je za ta dokument posebej pomembna, saj zagotavlja skupne specifikacije (sheme uporabe GML³¹, modeli in registri UML³² za oblikovanje in objavo podatkovnih prostorskih nizov, povezanih s prikazom naravnih nevarnosti in tveganjem. Osnutek dokumenta o specifikaciji podatkov za to temo pravkar oblikuje skupina izbranih nacionalnih strokovnjakov, prva različica pa bo na voljo za pregled do konca leta 2010.

Upoštevati je treba tudi različne storitve, ki so se oblikovale v okviru GMES (Globalni monitoring za okolje in varnost) in spodbujajo medsebojno povezanost podatkov ter pomagajo pri zagotavljanju boljših podatkov, na primer prek odzivne službe za zemljišče in nujne primere³³. Načela, vključena v Skupni okoljski informacijski sistem (SEIS)³⁴, je treba upoštevati, kadar je to primerno. Končno, kadarkoli se zbirajo ali obdelujejo osebni podatki, je tovrstno dejavnost mogoče izvajati samo v skladu z Direktivo 95/46/EC o varstvu posameznikov pri obdelavi osebnih podatkov in o prostem pretoku takih podatkov.

V celotnem procesu ocenjevanja tveganja so pomembna strokovna mnenja pri ugotavljanju novih tveganj, razvijanju scenarijev, analizi in beleženju vplivov ter verjetnosti(L) in pri ocenjevanju učinkov preventivnih ukrepov in ukrepov omilitev tveganja, vključno z regulatornimi in političnimi ukrepi. Zato je treba skrbno preučiti

²⁷ EEA, 2010: Prikaz vplivov naravnih nevarnosti in tehnoloških nesreč v Evropi, še ni objavljeno.

²⁸ CRED = Center za raziskovanje epidemiologije ob nesrečah.

²⁹ Glej na primer: Bellow R., Wirtz A., Guha-Sapir D.: Klasifikacija kategorij nesreč in terminologija nevarnosti za operativne namene: Skupni sporazum CRED in MunichRe, oktober 2009.

³⁰ Direktiva 2007/2 EC Evropskega parlamenta in Sveta z dne 14. marca 2007, ki vzpostavlja Infrastrukturo za prostorsko informiranje v Evropski skupnosti (INSPIRE).

³¹ GML = geografski jezik.

³² UML = poenoten jezik modeliranja, jezik za modeliranje in specifikacijo predmeta, uporabljan v programskem inženiringu.

³³ GMES lahko zagotavlja številne informacije iz prostorskih EO-podatkov glede območij tveganja ali referenčnih predstav iz preteklosti ali pa bolj razdelane informacije, kot so referenčne karte o območjih tveganja, karte pokrivanja zemljišča in sprememb na njih v različnih merilih (ki jih izdelajo ustrezne službe) ali pa bolj specifične proizvode, kot so prikazi tveganja (ki jih zagotavlja služba za odzivanje ob izrednih razmerah).

³⁴ Sporočilo Komisije Svetu, Evropskemu parlamentu, Evropskemu gospodarskemu in socialnemu odboru in Odboru regij – Naproti skupnemu okoljskemu informacijskemu sistemu (SEIS), SEC(2008) 112, COM 2008/0046, končni.

izbiro strokovnjakov, njihove vloge in pooblastila.

Ocene tveganja morajo biti stalno posodobljene, saj se tveganja pojavljajo in razvijajo, vključno s spremembami pri elementih, izpostavljenih tveganju (izpostavljenost) in ranljivosti. Zato je pomembno redno pregledovati in ponovno ocenjevati tveganja in metode. Pregled mora upoštevati ustrezen napredek v najboljši praksi in razprave na evropski ravni. Ustrezni načini spremljanja tveganja, povratne informacije in izkušnje, pridobljene iz odzivanja na nesreče, z urjenjem in usposabljanjem kot tudi redno ovrednotenje preventivnih ukrepov ter ukrepov pripravljenosti in omilitve bodo olajšali katerekoli prihodnje ocenjevanje tveganja in (ponovno) ovrednotenje učinkovitosti ukrepov preprečevanja in omilitve³⁵.

Za dejavnosti v zvezi z razpoložljivostjo podatkov bo treba prejeti zadostna finančna sredstva, da ne bi izgubljali čas (odziva) zaradi zbiranja tovrstnih sredstev (primer: oblak vulkanskega pepela v letu 2010).

5. METODE OCENJEVANJA TVEGANJA

5.1. Konceptualni okvir in temeljna metodologija

5.1.1. Tveganja: kombiniranje posledic nevarnosti z verjetnostjo(L) njenega pojavljanja

Po ISO 31010 so tveganja kombinacija posledic nekega dogodka ali nevarnosti ter s tem povezano verjetnostjo(L) njegove pojavitve. Posledice so negativni učinki nesreče, izraženi z vplivom na ljudi, gospodarskimi in okoljskimi ter političnimi/družbenimi vplivi. Več podrobnosti o merjenju vplivov je podanih ločeno v naslednjem poglavju.

V situacijah, kjer lahko verjetnost(L) pojavitve nevarnosti določene intenzivnosti izmerimo, govorimo o verjetnosti(P) pojavitve³⁶. Kjer je obseg vplivov neodvisen od verjetnosti(P) pojavitve nevarnosti, pri čemer gre pogosto za popolnoma naravne nevarnosti, kot so potresi ali viharji, lahko tveganje izrazimo algebraično kot:

Tveganje = vpliv nevarnosti * verjetnost(P) pojavitve

Preprost primer: tveganje za vihar, ki bi povzročil škodo (vpliv) v višini deset milijonov evrov in ki se v povprečju lahko pojavi enkrat letno, lahko smatramo za enako tveganje kot vihar, ki povzroči škodo v višini 350 milijonov evrov, vendar iz preteklih izkušenj zanj vemo, da se lahko pojavi samo enkrat na vsakih 35 let.

Kjer je velikost vpliva povezana z verjetnostjo(L) pojavitve, tj. kjer dva izraza nista neodvisna drug od drugega, tveganja ne moremo preprosto izraziti kot produkt dveh izrazov, ampak ga moramo izraziti kot funkcionalno razmerje. Enako je, kjer so vplivi odvisni od pripravljenosti ali preventivnega obnašanja, na primer od pravočasne evakuacije, ko obstajajo prednosti v izražanju kazalnika vpliva na bolj razločevalen način. Posebno v analizi naravnih nevarnosti se vplivi pogosto izražajo z izrazoma ranljivost in izpostavljenost. Ranljivost(V) definiramo kot značilnosti in okoliščine skupnosti, sistema ali sredstev, ki te naredijo občutljive za škodne učinke nevarnosti³⁷. Izpostavljenost(E) je celota ljudi, lastnine, sistemov ali drugih elementov, prisotnih v območjih nevarnosti, ki so podvrženi morebitnim izgubam³⁸.

$$\text{Tveganje} = f(p * E * V)^{39}$$

Z uporabo koncepta ranljivosti je bolj jasno, da so vplivi nevarnosti tudi funkcija preventivnih in pripravljalnih ukrepov, uporabljenih za zmanjševanje tveganja. Tako se na primer ob nevarnosti vročinskega vala lahko zgodi, da ukrepi pripravljenosti glede vedenja, kot sta na primer informiranje in svetovanje, lahko pomembno zmanjšajo ranljivost prebivalstva, ko gre za tveganje čezmernih smrti. Učinkoviti preventivni ukrepi in ukrepi pripravljenosti tako zmanjšujejo ranljivost in s tem tudi tveganje⁴⁰.

Odkvisno od posameznega analiziranega tveganja se merjenje tveganja lahko izvede z večjim številom različnih spremenljivk in dejavnikov, ki so med drugim odvisni od kompleksnosti verige vplivov, števila obravnavanih dejavnikov vpliva in od zahtevane stopnje natančnosti. Na splošno se kompleksnost modeliranja in kvantificiranja dejavnikov lahko povečuje, dokler to tudi izboljšuje gotovost. Iz tega sledi, da ko kvantitativni modeli in dodatne spremenljivke ter dejavniki povečujejo kompleksnost, ne da bi istočasno izboljševali gotovost (v smislu zanesljivosti, napovedovanja in robustnosti), je uporaba bolj kvalitativnih ocen in strokovnih mnenj načeloma boljše izbira, tudi s stališča učinkovite rabe sredstev in stopnje preglednosti.

5.1.2. Vpliv (na človeka, gospodarski, okoljski, politični/družbeni)

Za namen teh smernic ločimo tri tipe vplivov:

- vplivi na človeka (število prizadetih ljudi) pomeni število smrtnih primerov, število huje poškodovanih ali bolnih ljudi ter število za stalno razseljenih ljudi.

³⁵ Organizacija za gospodarsko sodelovanje in razvoj (2009): Inovacije v obvladovanju tveganja države.

³⁶ Izraz »verjetnost(L)« se v angleščini v nasprotju s splošnejšim izrazom "verjetnost(P)" pogosteje razume kot matematični tērmin. Glej opombo v ISO 31000 glede "verjetnosti(L)".

³⁷ UNISDR, 2009.

³⁸ UNISDR, 2009. Izraz "izpostavljenost" pogosto uporabljamo na področju zavarovanja, kjer je določena celotna vrednost, ki je tvegana (izpostavljenost), na primer vrednost stavb, nato pa se analizira ranljivost obravnavane tvegane vrednosti pod določenim bremenom (na primer določen tip poplavljanja).

³⁹ Tveganje je funkcija verjetnosti(P) pojavitve nevarnosti, izpostavljenosti (celotna vrednost vseh tveganih elementov) in ranljivosti (poseben vpliv na izpostavljenost).

⁴⁰ Zmanjševanje ranljivosti je tesno povezano s konceptom odpornosti, ki je zmožnost sistema, skupnosti ali družbe, izpostavljene nevarnosti, da pravočasno in učinkovito preprečijo, absorbirajo, se prilagodijo in opomorejo od učinkov nevarnosti, vključno z ohranjanjem in obnovo svojih bistvenih temeljnih struktur in funkcij. UNISDR, 2009.

- gospodarski in okoljski vplivi⁴¹ so zbir stroškov za zdravljenje ali zdravstveno oskrbo, stroškov takojšnjih ali dolgoročnih nujnih ukrepov, stroškov obnove stavb, sistemov javnega prevoza in infrastrukture, premoženja, kulturne dediščine itd., stroškov okoljske obnove in drugih okoljskih stroškov (ali okoljske škode), stroškov motenj v gospodarski dejavnosti, vrednosti zavarovalnih izplačil, posrednih stroškov za gospodarstvo, posrednih socialnih stroškov ter drugih ustreznih neposrednih in posrednih stroškov, kot je primerno.
- politični/družbeni vplivi se ponavadi merijo s polkvantitativno lestvico in lahko vključujejo kategorije, kot so javno ogorčenje in zaskrbljenost⁴², poseganje v ozemlje, nasprotovanje mednarodnim stališčem, zloraba demokratičnega sistema in socialno-psihološki vpliv⁴³, vpliv na javni red in varnost, politični in psihološki zapleti in škoda na kulturnih objektih⁴⁴ ter drugi dejavniki, ki so pomembni in jih ne moremo meriti s posameznimi enotami, kot je na primer določena okoljska škoda.

Vplive na človeka lahko ocenjujemo v obliki prizadetih ljudi, gospodarskih/okoljskih vplivov v smislu stroškov/škode v evrih⁴⁵. Politični/družbeni vplivi se na splošno nanašajo na polkvantitativno lestvico, ki jo sestavlja več razredov, na primer (1) omejeni/nepomembni, (2) manjši/zaznavni, (3) zmerni/resni, (4) pomembni/zelo resni, (5) katastrofalni/razdejalni. Da bi tovrstno klasifikacijo omenjenih vplivov lahko naredili merljivo, morajo razredi temeljiti na objektivnih nizih meril.

Pri ugotavljanju tveganja in njegovi analizi je treba vedno upoštevati vse tri kategorije, ko ocenjujemo vpliv nekega analiziranega dogodka, nevarnosti ali tveganja, vključno s scenariji tveganja in ocenami več možnih tveganj (glej spodaj). Pri ocenjevanju tveganja moramo določiti referenčno prostorsko-časovno okno.

Vplivi morajo biti predstavljeni (ali vsaj na voljo) ločeno za različne kategorije vplivov, tudi če jih lahko za posamezne namene združimo. Prav tako morajo biti v nezdruženi obliki na voljo matrike tveganja (glej spodaj). Dostopnost take nezdružene oblike je pomembna za izdelavo primerjav med ocenami tveganja različnih držav članic in za to, da se Komisiji omogoči pregled tveganja za EU. Če so kategorije vplivov združene, je posebno pozornost treba nameniti temu, da se izognemo dvojnemu šteju vplivov, saj se pogosto pojavljajo prekrivanja.

Analiza vplivov mora v čim večji meri temeljiti na empiričnih dokazih in izkušnjah na podlagi podatkov o preteklih nesrečah ali pa vzpostaviti kvantitativne modele vplivov. Jasno je, da je za namene kvantifikacije treba uporabiti številne podmene in približke, od katerih so nekateri precej negotovi. Te podmene in približke je treba vedno jasno opredeliti in utemeljiti.

Obstajajo številne razpoložljive tehnike, standardi in modeli, ki jih lahko uporabimo za merjenje vplivov; mnoge od njih so specifične za posamezne nevarnosti, kot na primer odpornost stavb na potrese, viharje ali poplave, stopnja smrtnosti zaradi vročinskih valov itd. Prva različica smernic priporoča uporabo metod dobre prakse pri ocenjevanju tveganj, razen če to ni mogoče. Za naslednjo različico teh smernic bo izdelan katalog priporočenih metod in standardov za ocenjevanja tveganj.

Tri kategorije vplivov lahko pogosto ocenjujemo eno za drugo, vendar lahko obstajajo tudi okoliščine, kjer so te močno medsebojno odvisne, na primer število mrtvih in ranjenih ljudi zaradi zrušenih stavb ob potresih. Ocena gospodarskih vplivov mora zlasti vsebovati medsebojno odvisnost, na primer prekinitve oskrbe bistvenih dobrin, kot so energija, prevoz, različna omrežja, voda itd.

V najboljšem primeru ocena gospodarskih vplivov lahko omogoči široko uporabo registrov premoženja ali podatkovnih baz izpostavljenih elementov (elementi izpostavljeni tveganju), ki morajo obstajati vsaj za vso kritično infrastrukturo, omrežja in prevoz, nevarne instalacije, prevoz nevarnih snovi po cesti in po vodi, pomembne ekosisteme in druge.

Vplive moramo upoštevati na kratki in srednji rok. Ko so izmerjeni, jih lahko izrazimo v obliki trenutne vrednosti (na primer z neto trenutno vrednostjo).

5.1.3. Matrika tveganja

Matrika tveganja, ki v diagramu kaže verjetnost(L) in vpliv, je grafična predstavitev različnih tveganj na primerljiv način. Matrika se uporablja kot ponazoritveno orodje, ko so bila ugotovljena raznovrstna tveganja, da bi olajšali primerjanje različnih tveganj⁴⁶.

Slika 2: Primer matrike tveganja

Relative Impact = relativni vpliv (zelo visok, visok, srednji, nizek)
Relative Likelihood = relativna verjetnost(L) (zelo visoka, visoka, srednja, nizka)

⁴¹ Okoljske vplive moramo, kjerkoli je to mogoče, meriti z gospodarskimi pojmi, vendar so lahko vključeni v nemerljive pojme, kot so politični/družbeni vplivi.

⁴² Merilo ocenjevanja Združenega kraljestva v Delovnem dokumentu Francije, Nemčije, Nizozemske, Portugalske, Slovenije, Španije in Združenega kraljestva o Nacionalnem ocenjevanju tveganja.

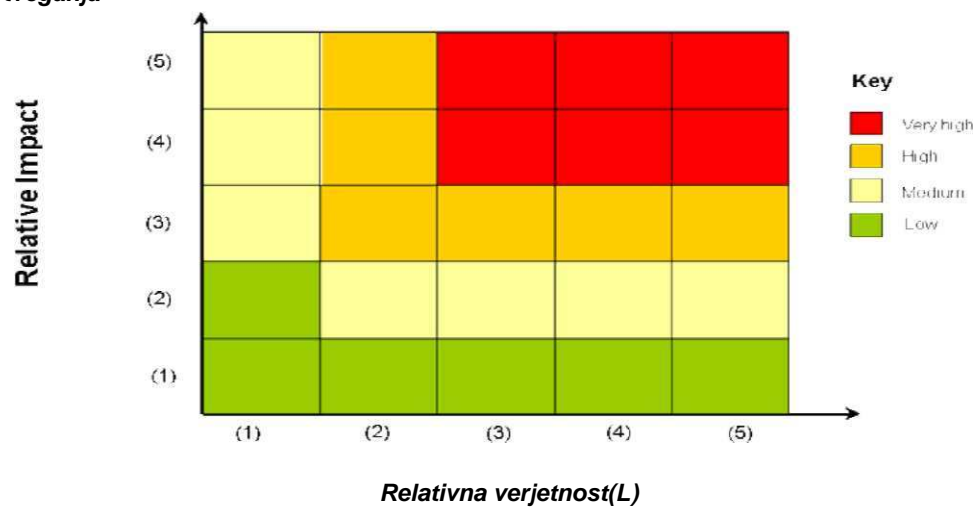
⁴³ Merilo ocenjevanja Nizozemske v Delovnem dokumentu Francije, Nemčije, Nizozemske, Portugalske, Slovenije, Španije in Združenega kraljestva o Nacionalnem ocenjevanju tveganja.

⁴⁴ Merilo ocenjevanja Nemčije v Delovnem dokumentu Francije, Nemčije, Nizozemske, Portugalske, Slovenije, Španije in Združenega kraljestva o Nacionalnem ocenjevanju tveganja.

⁴⁵ Ocena mora vključevati število ljudi zunaj EU, ki jih je prizadela kriza.

⁴⁶ Matrike tveganja se uporabljajo tudi kot pomoč pri določanju tega, katera tveganja potrebujejo nadaljnjo ali bolj podrobno analizo ali katero podano tveganje smatramo širše sprejemljivo ali nesprejemljivo, glede na območje, kjer je to locirano na matriki.

Slika 2: Primer matrike tveganja

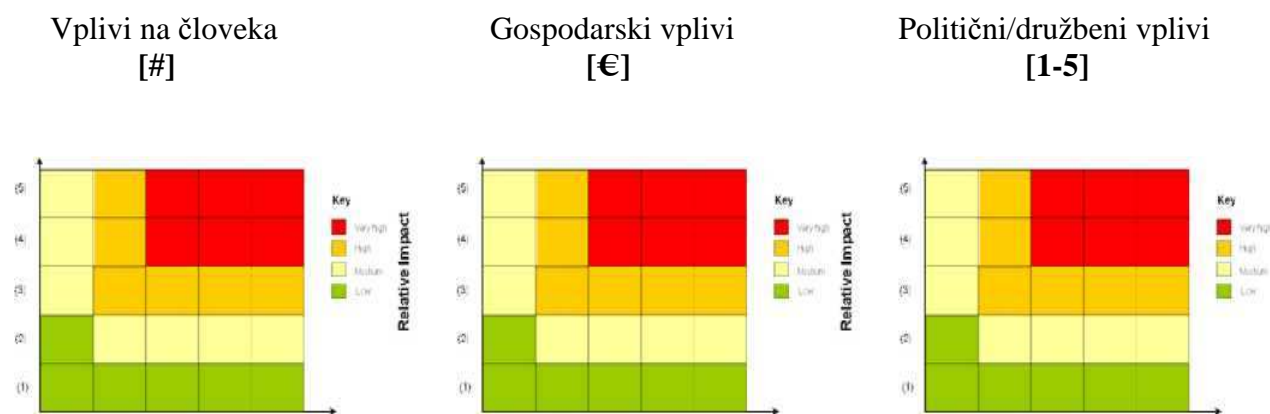


Uporabljena lestvica lahko ima pet ali več razdelkov. Matrika je lahko sestavljena tako, da daje posebno težo vplivu ali verjetnosti(L), ali pa je lahko simetrična⁴⁷.

Znotraj vsake kategorije vpliva (na človeka, gospodarskega/okoljskega, političnega/družbenega) moramo relativno pomembnost razvrščati z uporabo enotnega niza meril za vrednotenje relativne verjetnosti(L) in relativnega vpliva, ki se nanašata na različne nevarnosti ali scenarije tveganja. Še posebej je treba meriti vpliv na človeka s številom prizadetih ljudi, gospodarski in okoljski⁴⁸ vpliv pa moramo meriti v evrih. Politični/družbeni vpliv lahko merimo s kvalitativno lestvico, sestavljeno iz petih razredov, na primer (1) omejen/nepomemben, (2) manjši/zaznaven (3) zmeren/resen, (4) pomemben/zelo resen, (5) katastrofalen/razdejalen⁴⁹.

Razmisliti moramo o izdelavi različnih matrik tveganja glede vpliva na človeka, gospodarskega in okoljskega ter političnega/družbenega vpliva, saj so te kategorije merjene z različnimi lestvicami in bi jih bilo drugače zelo težko primerjati⁵⁰.

Slika 3: Primer matrike tveganja z razdruženo predstavitvijo vplivov



Matrike tveganja lahko uporabljamo v vseh fazah ocenjevanja tveganja (glej spodaj).

Za namene teh smernic same primerjave več tveganj na eni matriki tveganja ne poimenujemo kot *analizo več možnih tveganj*.

5.2. 1. faza: Ugotavljanje tveganja

Medtem ko obstajajo različne možnosti za razdelitev procesa ocenjevanja tveganja na večje število logičnih korakov, pretežno odvisnih od vlog različnih vključenih akterjev, mora biti za namene teh smernic in upoštevajoč delo na nacionalni ravni v zvezi z metodami prikaza nevarnosti in tveganja⁵¹ celoten proces ocenjevanja tveganja na nacionalni ravni sestavljen iz najmanj treh naslednjih faz: (1) ugotavljanja tveganja, (2) analize tveganja, (3) ovrednotenja tveganja.

⁴⁷ Primerjava tehnik ocenjevanja tveganja, ISO 31010.

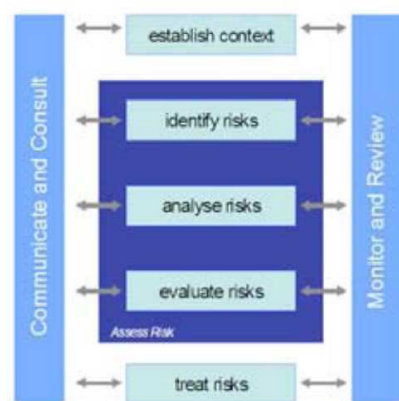
⁴⁸ Okoljske vplive moramo, kjer je to mogoče, meriti z gospodarskimi pojmi, vendar so lahko vključeni v nemerljive pojme, kot so politični/družbeni vplivi.

⁴⁹ Glej Prilogo k Delovnem dokumentu Francije, Nemčije, Nizozemske, Portugalske, Slovenije, Španije in Združenega kraljestva o Nacionalnem ocenjevanju tveganja.

⁵⁰ Glej tudi: primerjava tehnik ocenjevanja tveganja, ISO 31010.

⁵¹ Vključno s primeri Nemčije, Nizozemske in Združenega kraljestva. Glej delovni dokument Francije, Nemčije, Nizozemske, Portugalske, Slovenije, Španije in Združenega kraljestva o Nacionalnem ocenjevanju tveganja.

Slika 4: Faze ocenjevanja tveganja v celotnem procesu obvladovanja tveganja⁵²



Communicate and consult = sporoči in se posvetuj

Monitor and review = spremljaj in pregleduj

Establish context = vzpostavi kontekst

Identify risk = ugotovi tveganje

Analyse risk = analiziraj tveganje

Evaluate risk = ovrednoti tveganje

Treat risk = obravnavaj tveganje

Na začetku procesa ocenjevanja tveganja je treba narediti tri glavne predhodne korake: 1) izbira istega ciljnega območja (nacionalno); 2) izbira istega časovnega okvira (kratkoročnega); 3) določitev iste matrike tveganja (merila vpliva). Potem ko so bili narejeni ti koraki, lahko začnemo z ugotavljanjem tveganja.

Ugotavljanje tveganja je proces odkrivanja, prepoznavanja in opisovanja tveganj. Gre za presejalno nalogo, ki se uporablja kot predhodni korak za nadaljnjo stopnjo analize tveganja. Analiza tveganja je proces, v katerem doumemo naravo tveganja in določimo njegovo stopnjo. Ovrednotenje tveganja je proces primerjanja rezultatov analize tveganja z merili tveganja, da lahko določimo, ali sta tveganje in/ali njegova stopnja sprejemljiva ali znosna.

Ugotavljanje tveganja mora, kar se le da, temeljiti na kvantitativnih (zgodovinskih, statističnih) podatkih⁵³. Vseeno pa je, ker je namen stopnje ugotavljanja tveganja odkriti in prepoznati vse verjetne nevarnosti in pomembne posledice, primerno, da v veliki meri uporabimo tudi kvalitativne metode, kot so strokovna mnenja, obveščevalne informacije, kontrolni sezname, sistematični timski pristopi tehnike induktivnega razmišljanja⁵⁴ ali drugo. Tehnike za povečanje dovršenosti procesa ugotavljanja tveganja lahko vključujejo tudi brainstorming (zbiranje zamisli) ali metodologijo Delfi (interaktivna metoda napovedovanja, ki sloni na panelu strokovnjakov). Več podrobnosti o možnih metodah ugotavljanja tveganja je predstavljenih v Prilogi 3.

Izsledki faze ugotavljanja tveganja so nabor različnih ugotovljenih tveganj in scenarijev tveganja, ki se podrobneje analizirajo v naslednji, drugi fazi: analizi tveganja. Navedba vključuje kratek opis za vsako od ugotovljenih tveganj in scenarija tveganja.

5.2.1. Scenariji tveganja

V najboljšem primeru bi ugotavljanje tveganja moralo upoštevati vse možne nevarnosti, verjetnost(P) njihovega pojavljanja in njihove možne vplive. Tak vsestranski kvantitativni empirični pristop pogosto poimenujemo verjetnostno(P) ocenjevanje. Za nacionalno ocenjevanje tveganja verjetnostno(P) ocenjevanje ni možno zaradi vrste možnih tveganj.

Nevarnosti so lahko različnih jakosti, pa tudi delež vplivov je lahko negotov, kar pomeni, da ni jasno povezan z jakostjo nevarnosti, ampak le z določeno verjetnostjo(P).

Na primer, stopnje vpliva med orkanom Katrina so bile odločilno odvisne od verjetnosti(L), da bodo določeni nasipi zaustavili vodni pritisk. Verjetnost(L) je bila vnaprej neznan ali vsaj negotov in se je v vsakem primeru spreminjala glede na različne možne višine vode in druge dejavnike. Tako je očitno, da sistem možnih dogodkov in njihove verjetnosti(L) lahko hitro postane zelo kompleksen in bi zahteval velike napore za pravilno oceno celotnega sistema v vseh njegovih razsežnostih.

Poleg tega, kot bomo obravnavali v nadaljevanju, obstajajo tudi situacije z več možnimi nevarnostmi in tveganji, kjer ena nevarnost sproži drugo. Obseg morebitnih nevarnosti, ki jih je potrebno upoštevati, njihovih vplivov in iz njih sledečih novih nevarnosti ter vplivov, je ponovno neomejen.

Zaradi te kompleksnosti ugotavljanje tveganja običajno vključuje razdelavo scenarijev za možne tvegane situacije, ki zgoščajo polje možnosti na omejeno število situacij⁵⁵. Scenarij tveganja je prikaz ene situacije posameznega ali več možnih tveganj z velikimi posledicami. Njegov namen je podrobneje oceniti določen tip tveganja, ki je zanj značilen, ali pa predstavlja informativni primer ali ponazoritev.

Scenariji tveganja so opisi tega, kako bi se dogajanje lahko odvijajo v prihodnosti. Oblikovanje scenarija pretežno

⁵² ISO 31000.

⁵³ Najti moramo rešitve za obravnavo tveganj, ki jih je težko meriti ali kjer lahko informacije, povezane s tveganjem, klasificiramo, kot je grožnja terorističnega napada na transportni sistem.

⁵⁴ Glej na primer HAZOP - metoda študije nevarnosti in operabilnosti, omenjen v ISO 31010.

⁵⁵ Glej na primer CRN: Osrednje poročilo 2: Analiza tveganja.

temelji na izkušnjah iz preteklosti, pri čemer je treba upoštevati tudi dogodke in vplive, ki se do sedaj še niso pojavili. Scenariji morajo temeljiti na jasnem in notranje čvrstem nizu podmen glede ključnih razmerij in spodbud. Tako kot vsaka druga poenostavitev resničnosti ima tudi opredelitev scenarija subjektivne podmene. Zato je bistvenega pomena, da so vse informacije, ki vodijo do opredelitve scenarija, jasne in jih tako lahko pregledamo in posodobimo⁵⁶.

Za ocene tveganja na višji stopnji združevanja, kot so na primer nacionalne ocene tveganja, je temeljno vprašanje, kateri scenariji so izbrani, saj to določa uporabnost ocene tveganja pri opisovanju resničnosti. V primerjavi z množico situacij (tveganj in njihovih različnih stopenj jakosti), ki so dejansko možne v resničnosti, lahko izberemo le omejeno število scenarijev. Nacionalne ocene tveganja pokušajo vprašanje selekcije rešiti s sklicevanjem na nek standard, kot je na primer »razumen najslabši primer« ali kakšna druga oznaka. Vseeno pa so ostale negotovosti pri tem pristopu ogromne. Uporabnost primerjanja nacionalnih ocen tveganja je bistveno odvisna od nekega skupnega razumevanja tega, kako so scenariji oblikovani.

V praksi se scenariji tveganja pogosto oblikujejo ob upoštevanju določenih stopenj vplivov. Te stopnje se nanašajo tudi na stopnje zaščite in jih lahko na primer definiramo v smislu (preprečenih) izgub. Drugačni načini lahko vključujejo verjetnost(P) neke nevarnosti, ki presega določen prag vzdržljivosti, kar lahko nenadoma poveča vplive, na primer porušitev nasipa ali pritisk vetra, ki presega določene standarde načrtovanja, itd.

V ISO 31010 je navedeno naslednje: »Mnogi dogodki, povezani s tveganjem, imajo lahko zelo različne izide in različno stopnjo verjetnosti(P). Običajno so manjši problemi pogostejši od katastrof. Zato imamo na izbiro, ali uvrstiti najpogostejši izid, najresnejšega ali pa katero drugo kombinacijo. V mnogih primerih se je ustrezno osredotočiti na najresnejše verjetne izide, saj ti predstavljajo največjo grožnjo in so pogosto zaskrbljujoči. V nekaterih primerih je lahko ustrezno uvrstiti tako pogoste probleme kot katastrofe, za katere je malo verjetnosti(P), kot ločeni tveganji. Pomembno je, da se uporablja verjetnost v zvezi z izbranimi posledicami in ne verjetnost(P) dogodka kot celote.»

V teh smernicah predlagamo, da se določi minimalno skupno soglasje glede izbire scenarijev. Izbiro morajo voditi podrobno navedene stopnje vplivov in verjetnosti(P) posamezne nevarnosti (glej spodaj), da bi dosegli minimalno stopnjo povezanosti med različnimi nacionalnimi ocenami tveganja.

Na splošno se scenariji tveganja uporabljajo tako v fazi ugotavljanja tveganja kot tudi v fazi analize tveganja, pri čemer je namen slednje oblikovati kvantitativne presoje vplivov in verjetnosti(P). V fazi ugotavljanja tveganja mora biti sestavljanje scenarija zamišljeno čim obsežneje in se lahko nanaša na grobe presoje ali kvantitativno analizo. V fazi analize tveganja morajo, če je možno, kvantitativne verjetnosti(P) biti ocenjene za vsak scenarij, na primer z uporabo Bayesovih metod, tj. statističnega postopka, ki uporablja podatke o predhodni porazdelitvi za oceno verjetnosti(P) rezultata.

5.2.2. Ocena posameznega in več možnih tveganj

Za namen ugotavljanja in analize tveganja so predstavljene številne razlike:

Ocena posameznega tveganja določa tveganje (to je verjetnost(L) in posledice) ob posamezni nevarnosti (na primer poplavi) ali tipu nevarnosti (na primer poplavljanje), ki se pojavi na nekem geografskem območju v določenem časovnem obdobju.

Podrobnosti o ustreznih metodah za posamezna tveganja podajamo v poglavju o analizi tveganja v nadaljevanju.

Ocena več možnih tveganj določa celotno tveganje zaradi več nevarnosti, upoštevajoč možne interakcije med nevarnostjo in ranljivostjo:

- (1) istočasno pojavljanje ali pojavljanje ene za drugo v kratkem času, ker so medsebojno odvisne ali ker jih je povzročil isti sprožilni dogodek ali nevarnost ali
- (2) grožnja istim elementom, ki so izpostavljeni tveganju (ranljivi/izpostavljeni elementi) brez kronološkega sovpadanja.

Sovpadajoče nevarnosti (številka 1 zgoraj) poimenujemo tudi kot nadaljevalni dogodki, posledični učinki, domino učinki ali kaskadni dogodki. Primeri so na primer udori, ki jih sproži poplava ali nevihta z dežjem ali industrijska nesreča, ki sproži onesnaženje okolja in zdravstvene probleme itd. Vsak dogodek ali nevarnost lahko sproži veliko število naknadnih nevarnosti, od katerih je vse treba posamezno obravnavati. Verjetnost(L) vsakega od dogodkov, ki se pojavi, je seveda v vzajemni povezavi z verjetnostjo(L) pojavitve drugega dogodka ali predhodnega sprožilnega dogodka. Ocena posledic mora nato upoštevati kumulativni vpliv vseh različnih vplivov, ki se pojavijo istočasno ali pa si sledijo v kratkem časovnem obdobju.

Kjer se različna tveganja ne pojavijo sočasno, a vendarle vplivajo na isti element, ki je izpostavljen tveganju (tudi: ranljivi elementi, izpostavljeni elementi, premoženje), kar pomeni ljudi, gospodarske dejavnosti, okoljske, kulturne, politične ali družbene dobrine, ocena pomaga razumeti, da mora na primer stavba biti odporna tako na potrese kot poplave itd. in da je lahko izpostavljena tveganju zaradi obeh nevarnosti.

Taki pristopi, ki upoštevajo več možnih tveganj, so pomembni na vseh geografskih območjih, dovzetnih za več tipov nevarnosti, kot je to primer v mnogih regijah v EU. V taki situaciji bi lahko osredotočanje izključno na vpliv samo ene nevarnosti povzročilo povečanje ranljivosti glede na drugi tip nevarnosti. Če je na primer gradnja na poplavni ravnici odobrena, ter arhitektura vključuje dvignjeno in povišano pritličje, je posledično ta posebej

⁵⁶ Projekt IRASMOS.

ranljiva zaradi učinkov seizmičnih valov ob potresu⁵⁷.

Analizo več možnih tveganj nadalje obravnavamo v ločenem poglavju v nadaljevanju.

5.2.3. Ugotavljanje tveganja v nacionalnih ocenah tveganja

Glede na sklepe Sveta v zvezi z okvirom Skupnosti o zaščiti pred nesrečami v EU so države članice zavezane, da pred koncem leta 2011 Komisiji posredujejo podatke o tveganjih, pomembnih za oblikovanje pregleda glavnih tveganj, s katerimi se EU lahko sooči v prihodnosti. Za namen izdelave tega pregleda mora Komisija prejeti nacionalne ocene tveganj, ki upoštevajo vse glavne naravne in nevarnosti zaradi človeškega dejavnika, pa tudi vsaj nekaj pomembnih scenarijev medsebojnega vplivanja, kot je to obravnavano v nadaljevanju⁵⁸.

Upoštevajoč, da so države članice na različnih stopnjah napredovanja v svojih prizadevanjih v zvezi z ocenjevanjem tveganja, te smernice predlagajo pristop po korakih v štirih sestavnih delih: (1) oblikovanje scenarija, (2) obseg kvantitativne analize, (3) število obravnavanih tveganj in scenarijev tveganja, (4) časovni horizont.

Oblikovanje scenarija: oblikovanje scenarija je nujno treba opraviti v skladu z minimalno stopnjo skupnega razumevanja. V nasprotnem primeru je nemogoče primerjati podatke, ki jih posredujejo različne države članice, kar lahko celo vodi do izkrivljenega celotnega pogleda. V ta namen bi morala nacionalna ugotavljanja tveganja upoštevati vsaj vse pomembne nevarnosti jakosti, ki se v povprečju pojavljajo enkrat ali pogosteje v stotih letih (to je, vse nevarnosti z letno verjetnostjo(P) enega odstotka ali več) in za katere posledice predstavljajo pomembne morebitne vplive, to je: število prizadetih ljudi, večje od 50, gospodarski in okoljski stroški nad 100 milijonov evrov in političen/družbeni vpliv, ki šteje za pomembnega ali zelo resnega (stopnja 4).

Kjer verjetni vplivi presegajo prag 0,6 % bruto nacionalnega dohodka (BND), je potrebno upoštevati tudi manj verjetne nevarnosti ali scenarije tveganja (na primer vulkanski izbruhi, cunamiji). Kjer je verjetnost(L) nevarnosti z vplivi, ki presega zgoraj omenjeni prag, večja kot ena na deset let, moramo v oceno vključiti vsaj tri scenarije z vsaj tremi različnimi jakostmi.

Število potrebnih scenarijev je odvisno od velikosti države članice, števila in obsega obstoječih nevarnosti in tveganj ter od stopnje napredovanja prizadevanj pri nacionalnem ocenjevanju tveganja. Izkušnje iz držav članic kažejo, da je za prvo izvedbo ugotavljanja tveganja lahko možnih 50 do 100 scenarijev.

Zahteve za merljivost in število tveganj ter scenariji tveganja so podrobneje predstavljeni v poglavju o analizi tveganja v nadaljevanju.

Kar zadeva časovni horizont, na splošno velja, da je treba v procesu ugotavljanja tveganja upoštevati tveganja, ki se lahko pojavijo v bližnji prihodnosti, to je eno do pet let naprej⁵⁹.

Za namen pregleda bi bilo prav tako koristno, če države, ki so pri tem bolj napredovale, posredujejo svoje ocene za prihodnost, saj so v nekaterih nacionalnih ocenah tveganja dejansko upoštevana daljša obdobja, od 25 do 35 let, tako da bi lahko ugotovili splošen trend ali pojavljajoča se tveganja. Tako predvidevanje lahko ima tudi globalno perspektivo in ugotavljanje mednarodne medsebojne odvisnosti⁶⁰. Da bi ustrezno prepoznali morebitne vplive podnebnih sprememb na posamezne tipe nesreč, kot so poplave in suše, bi bila primerna dolgoročnejša perspektiva, ki jo je treba uporabiti, ko so ugotovljeni širši trendi in pojavljajoča se tveganja.

5.3. 2. faza: Analiza tveganja

Analiza tveganja je proces, s katerim določimo naravo tveganja in določimo njegovo stopnjo⁶¹. Za vsako tveganje in scenarij tveganja, dognana v predhodni stopnji ugotavljanja tveganja, s procesom analize tveganja opravimo podrobno (in, če je mogoče, kvantitativno) oceno verjetnosti(P) njegove pojavitve in resnost možnih vplivov.

Pomembno je, da se med analizo tveganja vzpostavi geografski okvir scenarija tveganja in vplivov, čeprav natančna lokacija lahko ostane nedoločena. V naprednejših nacionalnih ocenah tveganja je treba, če je to možno, upoštevati večje število tveganj v lokaliziranih območjih na nacionalnem ozemlju, kot sta na primer porečje ali mesto, odvisno od nevarnosti in ravni analize. Sledenje lokalnim razsežnostim tveganj je pomembno za to, da se izognemo možnemu dvojnemu štetju vplivov, in lahko pomaga tudi pri tem, da se izognemo možnim izpuščanjem.

Kadarkoli je to mogoče, mora analiza tveganja temeljiti na kvantitativnih podatkih:

- ocena verjetnosti(P) dogodka ali nevarnosti mora temeljiti, kjer je to možno, na historični pogostosti dogodkov podobne velikosti in na razpoložljivih statističnih podatkih, pomembnih za analizo glavnih dejavnikov, ki lahko imajo pospeševalne trende, na primer zaradi podnebne spremembe;
- oceno stopnje vpliva je treba izraziti v kvantitativnem smislu.

⁵⁷ Primeri, podani v Armonia: Ocenjevanje in prikaz večvrstnih tveganj za prostorsko načrtovanje – pristopi, metodologije in orodja v Evropi, str. 14.

⁵⁸ Scenariji interakcije običajno vključujejo tveganja med 1) naravnimi tveganji, 2) industrijskimi tveganji in 3) med naravnimi in industrijskimi tveganji ter 4) obratno.

⁵⁹ Obdobje petih let smatramo kot skladno s časom, običajno potrebnim za načrtovanje investicij v zmanjševanje tveganja. Glej Delovni dokument Francije, Nemčije, Nizozemske, Portugalske, Slovenije, Španije in Združenega kraljestva o Nacionalnem ocenjevanju tveganja, točka 29.

⁶⁰ Glej Delovni dokument Francije, Nemčije, Nizozemske, Portugalske, Slovenije, Španije in Združenega kraljestva o Nacionalnem ocenjevanju tveganja, točki 30 in 31.

⁶¹ ISO 31000.

Ocenjevanje mora biti čim bolj objektivno in upoštevati negotovosti osnovnih dejstev. Problem negotovosti obravnavamo še v nadaljevanju, v zvezi z analizo občutljivosti in previdnostnim načelom. V vsakem primeru je pomembno, da se v analizi jasno obravnavajo in odstirajo negotovosti.

5.3.1. Analiza posameznega tveganja zaradi naravnih nevarnosti in nevarnosti, ki jih povzroči človek

V analizi posameznega tveganja ocenjujemo tveganje zaradi ene same nevarnosti, ločeno od drugih nevarnosti ali scenarijev tveganja. Potem ko določimo vsa pomembna posamezna tveganja, lahko opravimo celostno ovrednotenje in izdelamo prikaze tveganja za različne stopnje tveganja (glej spodaj).

Različne naravne nevarnosti zahtevajo zelo različne analize tveganja zanje, to je, pri ugotavljanju verjetnosti(P) njihovega pojavljanja in stopnji možnih vplivov. Te smernice ne zagovarjajo določenih metod analize tveganja, ampak zgolj zagotavljajo minimalni stopnjo skladnosti različnih nacionalnih ocen tveganja.

Kadarkoli je to možno, je treba v nacionalni analizi tveganja uporabiti kvantitativne metode tveganja na podlagi dobre prakse⁶².

Zakonodaja EU je uvedla kar nekaj zahtev pri ocenjevanju tveganja ob »posamezni nevarnosti«, na primer na področju tveganj zaradi poplav in suše, tveganj zaradi nesreč z nevarnimi snovmi in tveganji za evropsko kritično infrastrukturo. Pričujoče smernice naj bi dopolnile te in prihodnje napore na drugih področjih in se v nobenem primeru ne dotikajo zakonskih prioritet teh del ali spreminjajo kateregakoli prihodnjega razvoja specifikacij ali standardov, še posebno ne na področju obvladovanja tveganja zaradi poplav.

Primeri ocenjevanja in prikaza tveganj v zakonodaji EU

Poplave: Direktiva o poplavah od držav članic zahteva, da ugotovijo območja možnega velikega tveganja zaradi poplav, in sicer na temelju predhodne ocene tveganja zaradi poplav, ki med drugim upošteva pretekle poplave, učinkovitost infrastrukture za obrambo pred poplavami in dolgoročno predvidevanja, na primer glede uporabe zemljišč in podnebnih sprememb, kjer je to ustrezno. Za ta območja je treba pripraviti prikaze nevarnosti in tveganja zaradi poplav, v katerih se ugotavljajo škodljive posledice za zdravje ljudi, gospodarsko dejavnost, kulturno dediščino in okolje, in sicer v nizu scenarijev. Zadnji korak je priprava načrtov obvladovanja tveganja zaradi poplav, ki morajo vsebovati cilje tovrstnega obvladovanja in prednostno razvrstiti ukrepe za doseganje teh ciljev.

Suše: Suše so naravne nesreče, ki se lahko pojavijo zaradi dolge odsotnosti dežja in zaradi vročinskih valov. Okvirna direktiva o vodah obravnava upravljanje z redkimi vodnimi viri in obvladovanje suše, še posebej kar se tiče blaženja učinkov poplav. Od pristojnih organov držav članic se zahteva, da nadzorujejo količinsko stanje podtalnice ter kakovostne in količinske vidike površinskih voda (kot na primer pretok, višina). Treba je ugotoviti območja, kjer obstaja nevarnost, da se ne doseže ciljno dobro količinsko in ekološko stanje. Oceniti in prikazu tveganja morajo slediti ukrepi urejanja voda, ki jih je treba vključiti v načrte urejanja povodij.

Industrijske nesreče: Direktiva Seveso II obravnava prisotnost nevarnih snovi v podjetjih. Pokriva tako industrijske »dejavnosti« kot shranjevanje nevarnih kemikalij. Vsi upravljavci podjetij, ki jih zaobsega direktiva, morajo poslati obvestilo pristojnim organom in oblikovati politiko preprečevanja večjih nesreč. Poleg tega morajo upravljavci večjih podjetij izoblikovati varnostno (safety) poročilo, sisteme upravljanja varnosti in načrt za nujne primere. Države članice si morajo prizadevati za izpolnjevanje cilja direktive z nadzorom krajev za postavitve novih podjetja, nad spremembami v obstoječih podjetjih in novih pridobitvah, kot so transportne povezave, javno zelo obiskovane lokacije in stanovanjska področja v bližini obstoječih podjetij. Dolgoročno morajo na področju načrtovanja izrabe zemljišč zagotavljati, da se vzdržujejo ustrezne razdalje med nevarnimi objekti in stanovanjskimi območji. Tako upravljavci kot javni organi imajo določene obveznosti glede obveščanja javnosti.

Evropske kritične infrastrukture: Direktiva 2008/114/EC glede ugotavljanja in določitve evropske kritične infrastrukture (EKI) ter oceni potrebe o izboljšanju njene zaščite se v prvem koraku osredotoča na sektor energija (elektrika, nafta, plin) in transportne infrastrukture⁶³. Vsaka določena EKI mora imeti varnostni načrt upravljavca (VNU), ki med drugim pokriva ugotavljanje pomembnega premoženja, analizo tveganja, temelječo na scenarijih večjih groženj in ranljivosti za vsako premoženje, ter ugotavljanje, izbiro in prednostno razvrščanje protiukrepev ter postopkov. Varnostni uradnik za zvezo deluje kot oseba za stike glede varnostnih zadev med lastnikom/upravljavcem ECI in ustreznim organom države članice.

Država članica mora vsaki dve leti Komisiji posredovati podatke o grožnjah in tveganjih, s katerimi se srečujejo v vsakem od sektorjev ECI. Na temelju teh poročil morajo Komisija in države članice preučiti, ali je potrebno razmisliti o nadaljnjih zaščitnih ukrepih na ravni EU.

Ugotavljanje evropske kritične infrastrukture je potrebno izvajati ob upoštevanju naslednjih meril vpliva:

- (1) merilo izgub (ocenjen z možnim številom smrtnih žrtev in ranjenih),
- (2) merilo gospodarskih posledic (ocenjeno z velikostjo gospodarskih izgub in/ali zmanjšanjem proizvodov ali storitev, vključno z možnimi okoljskimi učinki),
- (3) merilo učinkov na javnost (ocenjeno z vplivom na javno zaupanje, javno zdravstvo in z motnjami v vsakodnevem življenju, vključno z izgubo bistvenih storitev).

Ne glede na priporočeno uporabo dobre prakse, vključno s tistimi iz Priloge 3 in njihovimi rednimi posodobitvami, mora nacionalna analiza tveganja obravnavati naslednje⁶⁴:

⁶² Za prihodnje verzije teh smernic bomo oblikovali katalog priporočenih metod in standardov za ocenjevanje tveganj.

⁶³ »Evropsko kritično infrastrukturo« definiramo kot tisto premoženje, sisteme ali njihove dele, ki se nahajajo v državah članicah EU in ki so ključnega pomena za vzdrževanje vitalnih družbenih funkcij, zdravja, varnosti, zaščite, gospodarstva ali družbene blaginje (na primer elektrika, plin in nafta, transport in distribucija, telekomunikacije, kmetijstvo, finančne in varnostne storitve itd.) in katerih prekinitev delovanja ali uničenje bi lahko pomembno vplivalo na vsaj dve državi članici EU.

⁶⁴ Glej na primer: Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ), 2004: Analiza tveganja – osnova za obvladovanje tveganja zaradi nesreč.

- (1) analizo nevarnosti,
 - a) geografsko analizo (lokacija, obseg),
 - b) časovno analizo (pogostost, trajanje itd.),
 - c) analizo razsežnosti (lestvica, jakost),
 - d) verjetnost(P) pojavljanja,
- (2) analizo ranljivosti,
 - a) ugotavljanje elementov in ljudi, ki so lahko izpostavljeni tveganju (izpostavljenost),
 - b) ugotavljanje dejavnikov/vplivov ranljivosti (fizični, gospodarski, okoljski, družbeni/politični),
 - c) oceno verjetnih vplivov in
 - d) analizo zmogljivosti samozaščite, ki zmanjšujejo izpostavljenost ali ranljivost.

Kot že omenjeno, so bile, če je bila faza ugotavljanja tveganja izvedena na ustrezen način, tu ugotovljene glavne naravne nevarnosti ali nevarnosti nesreč, ki jih povzroči človek, ki kažejo na pomembna tveganja, ki jih je treba upoštevati v nacionalnih ocenjevanjih tveganja. Popis iz ugotavljanja tveganja je tisti, ki določa, katera tveganja in scenarije tveganja bomo nadalje analizirali. Vseeno pa ugotavljanje tveganja ni orodje, s katerim najdemo in prepoznamo vsa pomembna tveganja. Kadarkoli na stopnji analize tveganja odkrijemo dodatna pomembna tveganja ali scenarije tveganja, je to prav tako treba upoštevati in analizirati.

5.3.2. Ocenjevanje več možnih tveganj

Težava pri ocenjevanju več možnih tveganj je ta, kako ustrezno upoštevati možne nadaljnje učinke (tudi posledični, domino ali kaskadni učinki) med nevarnostmi, to je situacijo, ko ena nevarnost povzroči eno ali več zaporednih nevarnosti. Tako na primer potres lahko povzroči eksplozijo plinskega cevovoda, industrijska nesreča pa lahko povzroči gozdni požar. Ocenjevanje več možnih tveganj tako obravnava medsebojno odvisnost več nevarnosti in tveganj.

Pristop, ki upošteva več možnih tveganj, vključuje vidik več možnih nevarnosti in ranljivosti⁶⁵. Vsako ocenjevanje tveganja mora vključevati možna povečanja zaradi vzajemnega delovanja z drugimi nevarnostmi; z drugimi besedami, eno tveganje se lahko poveča zaradi pojavitve druge nevarnosti ali zato, ker je druga vrsta dogodka pomembno spremenila ranljivost sistema. Vidik več možnih ranljivosti se nanaša na vrsto izpostavljenih občutljivih ciljev, na primer prebivalstvo, transportne sisteme in infrastrukturo, zgradbe, kulturno dediščino itd., kar kaže na različne vrste ranljivosti zaradi številnih nevarnosti in zahteva različne vrste zmogljivosti za njihovo preprečevanje in kosaanje z njimi.

Mnoge tako imenovane analize posameznega tveganja naj bi do neke mere že upoštevale kompleksnost različnih izvorov posamezne nevarnosti. Vendar imajo lahko pogosto težave pri povezovanju raznovrstnih nevarnosti, kot so na primer različne naravne nevarnosti, različne nevarnosti zaradi človeškega dejavnika ali kombinacije obeh. Obstaja kar nekaj težav pri združevanju analiz posameznega tveganja z bolj sestavljenimi analizami več možnih tveganj. Med njimi je dejstvo, da so lahko uporabljene razpoložljivi podatki za različna posamezna tveganja z različnimi časovnimi okviri in tipologijami vplivov, zaradi česar so primerjave in razvrščanja otežene, če ne celo nemogoče.

V praksi je še ena težava v ocenjevanjih več možnih tveganj pri usklajevanju in stikih med različnimi specializiranimi organi ter agencijami, od katerih se vsak ukvarja s posamezno nevarnostjo brez oblikovanja celotnega pregleda posledičnih, domino in kaskadnih učinkov⁶⁶. V resnici se upravitelj plinovoda morda ne zaveda možnosti vulkanskega izbruha, ki bi povzročil desetcentimetrsko plast pepela, kar bi povzročilo poškodbe v konstrukciji mostu, ki se uporablja za plinovod⁶⁷. Podobno služba za gozdne požare morda ni dovolj dobro obveščena o verjetnosti(P) industrijske nesreče, ki bi povzročila gozdni požar.

Evropsko financiran projekt ESPON⁶⁸ predstavlja obširno, četudi na nek način površinsko analizo takih vzajemno delujočih nevarnosti za vsa evropska območja NUTS3 in predstavlja odgovarjajoče prikaze, kar je poučno v zvezi z vprašanjem, kako izoblikovati kvantitativno analizo tveganja za celotno EU. Še posebej poročilo ESPON obravnava ugotavljanje tako imenovanih »grozdov nevarnosti«.

Službe Komisije bodo analizirale okvir in metodologijo za ocenjevanje več možnih tveganj za vsa tveganja, ki zadevajo EU.

Te smernice ne zagovarjajo posebej nobene določene metode obravnavanja scenarijev več možnih tveganj. V literaturi so bile opisane nekatere dobre prakse, na primer tehnološke nesreče zaradi naravnih dejavnikov, vključujoč potrese, udare strele in poplave⁶⁹.

Pri nacionalnem ocenjevanju tveganja je treba upoštevati scenarije več možnih tveganj, še posebej v državah, ki so pri tem delu že bolj izkušene. Priporočamo naslednje delovne korake⁷⁰:

- (1) določanje možnih scenarijev več možnih nevarnosti, s tem da se začne z danim najpomembnejšim

⁶⁵ Carpignano, A. in drugi: Metodološki pristop za določanje prikazov večvrstnega tveganja na regionalni ravni: prva uporaba, in DG JRC Evropske komisije, Inštitut za zaščito in varnost državljanov. 21020, Ispra, Italija.

⁶⁶ Mreža za krizne dogodke in tveganja (CRN), Center za varnostne študije (CSS), ETH Zurich: Gefahrdungscenarios auf Stufe Bund, Eine Umfragestudie über laufende Arbeiten in Bereich Risikoanalyse, 2008.

⁶⁷ Glej inštruktivni primer v: Evropska komisija: Načela za ocenjevanje večvrstnih tveganj – Interakcija med naravnimi in tveganji zaradi človeških dejavnikov, str. 61.

⁶⁸ ESPON, str. 100 in naslednje strani.

⁶⁹ Renni, E., Basco, A., Busini, V., Cozzani, V., Krausmann, E., Rota, R. in Salzano, E., 2010; Zavedanje in zmanjševanje naravno-tehnoloških nesreč; K metodologiji za ocenjevanje tveganja.

⁷⁰ Glej: Evropska komisija: Načela ocenjevanja večvrstnih tveganj.

- dogodkom in ovrednotenje možne sprožitve drugih nevarnosti ali dogodkov, ki vodijo do nevarnosti;
- (2) analiza izpostavljenosti in ranljivosti za vsako posamezno nevarnost ali tveganje znotraj različnih razdelkov scenarijev;
- (3) presoja tveganja za vsako nevarnost in škodljiv dogodek ter za scenarije več možnih tveganj.

Za boljšo vizualizacijo, informiranje in potek scenarijev se lahko uporabijo programska orodja, kot je sistem podpore odločanju za prikaz scenarijev več možnih tveganj.

5.3.3. Analiza tveganja v nacionalnih ocenjevanjih tveganja

Za namene pregleda večjih tveganj, s katerimi se EU lahko sooči v prihodnosti, je potrebno, da se nacionalne analize tveganja izvedejo v skladu z minimalnim skupnim razumevanjem oblikovanja scenarija, kot je predstavljeno v predhodnem poglavju o ugotavljanju tveganja. Odvisno od različnih izkušenosti držav članic, je treba upoštevati naslednje:

Kvantifikacija: države članice z več izkušnjami si morajo prizadevati za izvedbo različnih osnovnih analiz tveganja s postopno večjo uporabo kvantitativne analize. Kot omenjeno, je treba vsaj za vplive uporabiti empirično kvantitativno modeliranje.

Število analiziranih tveganj in scenarijev tveganja: medtem ko lahko ocenjevanja tveganja, temelječa na več izkušnjah, globlje analizirajo večje število tveganj in scenarijev tveganja, je morda primerno omejiti število analiziranih scenarijev za države članice, ki prvič izvajajo proces nacionalnega ocenjevanja tveganja, na 10–20 najpomembnejših scenarijev tveganja.

Nacionalne analize tveganja si morajo prizadevati, da upoštevajo tako scenarije s posameznim kot več možnih tveganj, in morajo ustrezno združiti tveganja zaradi več nevarnosti. Pri tem morajo še vedno biti na voljo rezultati treh kategorij vpliva, analiza pa mora biti izvedena ločeno za vsako od teh kategorij.

Za pregled tveganj, s katerimi se EU lahko sooči v prihodnosti, je pomembno, da so metode izračunavanja razpoložljive in ustrezno dokumentirane.

5.4. 3. faza: Ovrednotenje tveganja

Ovrednotenje tveganja je proces primerjanja rezultatov analize tveganja z merili tveganja, da lahko določimo, ali sta tveganje in/ali njegova stopnja sprejemljiva ali znosna. Merila tveganja so sprejeta merila, po katerih se vrednoti pomembnost tveganja. Merila tveganja lahko vključujejo s tveganjem povezane stroške in koristi, zakonske zahteve, družbenogospodarske in okoljske dejavnike, prispevek deležnikov itd. Ovrednotenje tveganja se uporablja za sprejemanje odločitev glede pomembnosti tveganj, to je, ali naj vsako posamezno tveganje sprejmemo ali obravnavamo. Svet za mednarodno obvladovanje tveganj (IRGC 2006) opisuje cilje ovrednotenja tveganja kot presojo zanesljivosti in sprejemljivosti, temelječi na tehtanju razlogov za in proti, preizkušanju možnih vplivov na kakovost življenja, razpravi o različnih možnostih razvoja za gospodarstvo in družbo ter na uravnoveženem tehtanju različnih argumentov in utemeljenih trditvev⁷¹.

Direktiva o poplavah tako na primer od držav članic zahteva, da si postavijo lastne cilje obvladovanja tveganj ob poplavah, glede na to da se situacija razlikuje od povodja do povodja ali celo od lokacije do lokacije.

Zakonodaja EU obravnava številna tveganja. Poleg Okvirne direktive o vodah in direktiv v zvezi s poplavami, industrijskimi nesrečami in kritično infrastrukturo, omenjenih zgoraj, je EU izdala več pravnih aktov s področja industrijskih nevarnosti:

- (1) Uredba Evropske komisije 1726/2002, ki prepoveduje tankerje z enojnim dnom v evropskih pristaniščih;
- (2) Uredba Evropske komisije 1406/2002 in 2038/2006, ki poverja Evropski agenciji za pomorsko varnost nalogo odzivanja na onesnaževanje, ki jih povzročajo ladje;
- (3) Direktiva 2005/35/EC z dne 9. 7. 2005 glede onesnaževanja z ladij in o uvedbi kazni za povzročitev onesnaževanja;
- (4) Direktiva o presoji vplivov na okolje 85/337/EEC;
- (5) Direktiva o strateški okoljski presoji 2001/42/EC.

Posebni preventivni standardi so določeni tudi v Eurocodes, kot je prikazano v Tabeli 1.

Tabela 1: Eurocode, ustrezen za različne tipe naravnih in industrijskih nesreč

Tipi nesreč	Tehnični/normativni okvir
Gozdni požari	Eurocode 1 (dejavnosti na objekih) določa oblikovalske zaščitne ukrepe pred požarom za zgradbe, narejene iz različnih materialov (jeklo, beton, les, opeka).
Zemeljski premiki	Eurocode 7 določa pravila izračunavanja in oblikovanja za stabilnost stavb glede na Geotehnične pogoje za gradnji (XP ENV 1997, PR EN 1997-2, ENV 1997-3).
Potresi	Eurocode 8: EN 1998-1 (splošna pravila, seizmične dejavnosti), EN 1998-3 (ocean in jačanje stavb), ENV 1998-4 (rezervoarji, cevi), EN 1998-5 (temelji, konstrukcije), EN 1998-6 (stebri, stolpi...).
Neurja, orkani	Proti vetru odporno oblikovanje zgradb pokriva Eurocode 1 - EN 1991-1-4.
Hladna obdobja	Eurocodes pokrivajo zaščito pred mrazom in snegom.

⁷¹ IRGC (2006).

Vroča obdobja in suša	Eurocode EN 1991-1-5 vključuje način kljubovanja vročim obdobjem. Delno to pokriva Eurocode EN 1997-1-1 (Geotehnika).
Industrijske in tehnološke nevarnosti	Eurocode 1 (EN 1991-2-7) določa tudi pravila oblikovanja stavb za zaščito pred eksplozijami.
Onesnaženje morja in izlivi nafte	Tehnična pravila za plovila

Pričujoče smernice EU glede nacionalnega ocenjevanja in prikaza tveganja ne zagovarjajo nobenega določenega merila tveganja, referenčnih vrednosti ali standardov, temveč naj bi spodbujale jasnost na tem področju, vključno z namenom pregleda tveganja, ki naj bi ga EU pripravila v letu 2012.

Po oblikovanju nacionalnega ocenjevanja in prikazov tveganja se morajo vključeni organi poskušati na ustrezen način priključiti nadaljnjim procesom obvladovanja tveganj, vključno z analizo zmožnosti in načrtovanjem zmogljivosti, spremljanjem in pregledovanjem ter s posvetovanjem o ugotovitvah in rezultatih ter njihovim posredovanjem, kot tudi z ustreznimi ravnmi področnih politik, vključenimi v pripravo meril za načrtovanje izgradnje, ukrepov za varno izvajanje kemičnih procesov in delovanje naprav, načrtovanje izrabe zemlje, načrtovanje omilitve nesreč in odziva v neki skupnosti ter z oblikovanjem trajnostnih industrijskih procesov.

5.5. Obravnavanje negotovosti

Analiza tveganj mora upoštevati negotovosti, povezane z analiziranjem tveganj. Negotovosti je treba razumeti, da bi lahko posredovali rezultate analize tveganja. Analiza negotovosti vključuje določanje odmikov zaradi netočnosti v rezultatih⁷², ki izhajajo iz skupne variacije v parametrih in domnevah, uporabljenih za določanje rezultata. Kjer je možno, je treba ugotoviti izvore negotovosti, ter obravnavati tako podatke kot negotovosti modela. Navesti je treba parametre, na katere je analiza občutljiva.

5.5.1. Analiza občutljivosti

Analiza občutljivosti vključuje določanje velikosti in pomena stopnje tveganja v povezavi s spremembami v posameznih vhodnih parametrih. Kot taka lahko pomaga določiti, ali so podmene, ki so podlaga napovedi, trdne in ali je treba zbrati nadaljnje informacije. Več informacij najdete na <http://sensitivity-analysis.jrc.ec.europa.eu/>.

5.5.2. Načelo previdnosti

Kjer je znanstveni dokaz šibak, lahko načelo previdnosti upraviči vključitev ustreznih tveganj, ocenjenih na kvalitativnem temelju, še posebej, kjer so vključena tveganja za okolje ter zdravje ljudi, živali in rastlin in kjer bodo posledice po vsej verjetnosti znatne in nepopravljive, verjetnosti(L) pojava negativnih posledic pa ni moč oceniti. Načelo previdnosti se lahko uporabi kot prvi korak k obvladovanju tveganja. Začasne odločitve je morda treba sprejeti na temelju kvalitativnih ali neprepričljivih dejstev⁷³. Istočasno pa mora vsaka previdnostna dejavnost temeljiti na objektivnih ocenah njenih stroškov in koristi ter zahteva transparentnost pri sprejemanju odločitev⁷⁴. Kjer uporabljamo načelo previdnosti, si je treba še dodatno prizadevati za izboljšanje baze dejstev.

5.6. Čezmejna razsežnost ocenjevanja tveganja

Mnoge nesreče velikega obsega imajo pomembne čezmejne vplive. Tako na primer Donava prečka ali oblikuje mejo desetih evropskih držav. Primer je tudi Belgija, kjer je septembra 2009 nesreča potniškega vlaka zaprla mednarodne železniške povezave s Francijo in Združenim kraljestvom za več tednov.

Obvladovanje tveganja v čezmejnih območjih je odvisno od učinkovite izmenjave informacij preko meja, zato morajo biti podatki lahko dostopni in uporabljivi za vse v sosednjih čezmejnih območjih. Vseeno pa se uspešna izmenjava informacij preko meja sooča s številnimi izzivi. Ti zadevajo način, kako končni uporabniki uporabljajo sistem in način, na katerega oskrbovalci s podatki le-te zagotavljajo.

Prav tako se razvijajo orodja, ki lahko pomagajo pri premagovanju nekaterih od teh izzivov, še posebej:

- (1) večjezičnost: razvijajo se orodja, ki omogočajo, da podatkovne baze lahko poiščemo v različnih jezikih ali pa rezultate prevedemo v želeni jezik;
- (2) različna terminologija: pomaga lahko tudi glosar, dodan temu dokumentu.

Različni informacijski sistemi morajo upoštevati tudi omejitve, kot so različne podatkovne strukture ali različni pravni in institucionalni konteksti. Kar zadeva varnost podatkov, je treba odločitve o uporabi informacij sprejeti v partnerstvu z možnimi prizadetimi stranmi. Glavni izziv je, kako pripraviti te sisteme, da delujejo skupaj in izmenjujejo informacije, kar omogoča ustrezno analizo podatkov⁷⁵.

V praksi obstajajo številni primeri čezmejnega ocenjevanja tveganja, ki jih razvijajo evropske regije, pogosto s podporo programov Strukturnega in kohezijskega sklada EU za teritorialno sodelovanje (INTERREG)⁷⁶. Tako na primer Program INTERREG IV zagotavlja financiranje za vse evropske regije ter Švico in Norveško (regijski in lokalni javni organi), namenjeno izmenjavi in prenosu znanja ter dobre prakse. Ciljni sta dve prednostni nalogi: 'Ekonomija inovacij in znanja' ter 'Okolje in preprečevanje tveganj'. Med odobrenimi projekti je tudi MiSRaR⁷⁷ –

⁷² Mednarodni standard IEC/ISO 31010.

⁷³ Evropska komisija: Smernice za ocenjevanje vplivov.

⁷⁴ Glej tudi COM(2000)1.

⁷⁵ ORCHESTRA, Odprto oblikovanje obvladovanja tveganja.

⁷⁶ Na primer čezmejno sodelovanje, kot je "Dve morji" med Francijo, Združenim kraljestvom, Belgijo in Nizozemsko – ali transnacionalni programi sodelovanja, kot so Interreg za baltiško regijo, IVB program, Srednjeevropski program ali Program za jugovzhodno Evropo.

⁷⁷ <http://www.misrar.nl/>

Omilitve tveganj glede na prostor v evropskih regijah in mestih, ki vključuje regije in mesta iz šestih držav – Nizozemske, Estonije, Litve, Italije, Portugalske in Belgije. Obravnava izmenjavo znanja in izkušenj glede omilitve tveganja v zvezi s prostorom, vključno z ocenjevanjem tveganja – gozdni požari, poplave, plazovi in industrijske nesreče.

Drug tak je projekt 1 Elbe-Labe o adaptaciji na tveganje poplave v porečju Elbe z 20 partnerji iz štirih držav, ki ima namen standardizirati metode in instrumente za ocenjevanje in obvladovanje poplavnega tveganja⁷⁸. Projekti EU v zvezi s čezmejnimi poplavami⁷⁹ (Comrisk, Safecoast, Ella, Flapp, FLOODsite, Danube Floodrisk) prav tako obravnavajo ocenjevanje in prikaz tveganja čezmejnih poplav.

Poleg tega dve makroregionalni strategiji EU za Baltik in Donavske regije dajeta velik poudarek obvladovanju tveganja in zmožnosti odziva na nesreče. V primeru strategije EU za regijo Baltiškega morja je cilj izboljšati regionalno sodelovanje pri odzivu na nesreče z integracijo pomorskih nadzornih sistemov, razvojem skladnejše morske navigacije, učinkovitimi odzivi na onesnaževanje in lažšanju skupnega iskanja in reševanja. Primeri konkretnih projektov v okviru te strategije vključujejo prikaz, popis obstoječih odzivnih zmogljivosti v regiji, razvoj regionalnih načrtov za sodelovanje pri čezmejnem odzivu in vzpostavitev prostovoljnih enot za odziv na morsko onesnaženje. Kar se tiče Donavske regije, se strategija osredotoča predvsem na preprečevanje in obvladovanje poplav v porečju Donave na eni strani ter na industrijskih nesrečah in onesnaževanju na drugi. Primeri dejavnosti, predvidenih v strategiji, vključujejo razširitev obsega Evropskega poplavnega opozorilnega sistema (EFAS) in krepitev interoperabilnosti sredstev za nujni odziv v regiji.

Te smernice EU glede nacionalnega ocenjevanja in prikaza tveganja vzpodbujajo razvoj čezmejnih ocenjevanj in prikazov tveganja na temelju zahtev trenutne zakonodaje EU, še posebej glede poplav, in z uporabo, kjer je to ustrezno, procesov in metod iz teh smernic.

6. PRIKAZ TVEGANJA V PODPORO OCENJEVANJU TVEGANJA

Prikazi so lahko pomembna orodja za upodobitev informacij o nesrečah, ranljivostih in tveganjih na nekem območju in s tem podpirajo proces ocenjevanja tveganja ter celotno strategijo obvladovanja tveganja. Pomagajo lahko pri določanju prednostnih nalog za strategije zmanjševanja tveganja. Prikazi imajo tudi pomembno vlogo pri zagotavljanju tega, da imajo vsi akterji, vključeni v ocenjevanje tveganja, enake informacije o nevarnostih, in pri posredovanju rezultatov ocen tveganja deležnikom. Končno, prikaz tveganja je lahko uporaben tudi v širšem kontekstu načrtovanja izrabe zemljišč.

Priprava prikazov tveganja je kompleksen proces. Prikazi so običajno del rezultatov analize tveganja in so nadaljevanje korakov vrtavanja nevarnosti in ranljivosti na celotnem ozemlju.

Obstajajo številni primeri metodologij prikaza nevarnosti, ranljivosti in tveganja, ki jih uporabljajo javne oblasti in zasebne organizacije v Evropi in širšem svetu. Carpignano in drugi⁸⁰ so pregledali prakse prikaza tveganja v Evropi in ugotavljali slabosti in izzive. V prvi vrsti večina pristopov obravnava samo naravne nevarnosti, manj sistematično pa tehnološka in industrijska tveganja. Študija kaže, da so raziskave o primerljivosti naravnih tveganj in tveganj zaradi človeškega dejavnika še vedno izziv. Poleg tega kvalitativni vidiki ranljivosti (na primer vrednosti, ki se pripisujejo okoljskemu ali kulturnemu premoženju) in dožemanja tveganja niso zajeti. Razprave o definiciji točnih parametrov in kazalnikov za izražanje ranljivosti in zmogljivosti za soočanje z njimi še vedno potekajo.

Zgoraj omenjeni projekt Armonia se loteva pregleda stanja obstoječih metodologij posameznega in več možnih tveganj, ko gre za prikaz. V projektu so preučevali tehnike prikaza nevarnosti in tveganja za šest naravnih nevarnosti: poplave, potrese, zemeljske plazove, gozdne požare, vulkane in meteorološko skrajne dogodke ter podnebne spremembe. Izhajajoč iz analize so predlagani 'minimalni standardi' za prikaze nevarnosti in prikaze tveganja pri prostorskem načrtovanju. V celoti ta pregled kaže vrsto različnih praks prikaza nevarnosti, ranljivosti in tveganja. Noben pristop ni prevladujoč. Pregled prikaza več možnih nevarnosti in tveganj v projektu Armonia tako obravnava več sistemov, vključno z US FEMA Hazus-MH in francoskim Delegation aux Risques Majeures (DDRM). Vseeno pa projekt kaže, da v nobenem od sistemov ni izdelan dosleden scenarij več možnih nevarnosti.

Na splošno raznolike lestvice, po katerih se merijo različne družbene in gospodarske razsežnosti ranljivosti, zelo otežujejo prostorsko predstavitev s tehnikami GIS kartiranja.

6.1. Prikaz poplav

Poplave so najpogostejše in tudi najdražje nesreče v Evropi. Prikaz tveganj ob poplavah je zato področje obvladovanja nesreč, kjer so metodologije prikaza najbolj napredovale. Direktiva EU o 'ocenjevanju in obvladovanju tveganja zaradi poplav' od držav članic zahteva, da te do leta 2011 opravijo začetno ocenjevanje vodnih tokov, ki bi lahko poplavljali, ter da izdelajo prikaze nevarnosti in tveganja zaradi poplav do leta 2013. Prikazi nevarnosti morajo zajemati geografska območja, ki bi bila lahko poplavljena glede na različne scenarije⁸¹, medtem ko morajo prikazi tveganja prikazati možne škodljive posledice, povezane s poplavami po teh scenarijih⁸².

⁷⁸ <http://www.label-eu.eu>

⁷⁹ EXCIMAP: Vodnik po dobrih praksah v zvezi z izdelavo poplavnih kart v Evropi.

⁸⁰ Carpignano, A. in drugi: Metodološki pristop k definiciji prikazov večvrstnega tveganja na regionalni ravni.

⁸¹ Direktiva o poplavah zahteva pripravo prikazov nevarnosti, ki prikazujejo obseg poplav glede na verjetnost(P) pojavljanja, in sicer visoko (opcijsko), srednjo (vsaj stoletne) in končno nizko verjetnost(P) poplav ali izmenično skrajnih dogodkov.

⁸² V skladu s 6. členom (5) Direktive o poplavah, prikazi tveganja zaradi poplav kažejo možne škodljive posledice, povezane s scenariji poplav (tri verjetnosti(P)), izražene v obliki indikativnega števila prebivalcev, ki so lahko poplavam izpostavljeni; vrste gospodarske dejavnosti v območju, ki je lahko izpostavljeno; instalacije (kot je to navedeno v Prilogi 1 k Direktivi Sveta 96/61/EC z dne 24. septembra 1996, ki zadeva integrirano zaščito pred onesnaževanjem in njegovo kontrolo), ki lahko povzročijo naključno onesnaževanje v primeru poplav, in zaščitena območja, ki so lahko izpostavljena in so določena v Prilogi IV(1)(i), (iii) in (v) k Direktivi 2000/60/EC; druge

V pripravi teh ocen in prikazov Komisija sodeluje s strokovnjaki za poplave iz držav članic.

EXCIMAP, evropski neformalni krog za izmenjavo informacij glede prikaza poplav, ki združuje predstavnike iz 24 evropskih držav ali organizacij, je izdelal priročnik z dobrimi praksami iz prikaza tveganja poplav, kot tudi Atlas poplavnih kart⁸³.

6.2. Priporočila glede pristopa k prikazu tveganja

Raziskovalni projekti in akademska literatura o prikazu tveganja potrjujejo njeno kompleksnost in dejstvo, da v metodologijah ostajajo vrzeli. Medtem ko smo izboljšali prikaz nevarnosti s širšo uporabo tehnik GIS, vključitev družbenih, gospodarskih in okoljskih spremenljivk v modele GIS ostaja izziv. Komisija priporoča, da države članice korak za korakom razvijejo prikaze tveganja. Kot prvi korak se lahko pripravijo naslednji prikazi:

- (1) prikazi, ki kažejo pričakovano prostorsko porazdelitev večjih nevarnosti. Različne nevarnosti in jakosti je treba predstaviti z ločenimi prikazi.
- (2) Prikazom nevarnosti je treba dodati prikaze prostorske porazdelitve vseh ustreznih elementov, ki jih je treba zaščititi – na primer prebivalstvo, infrastrukture, naravno zaščitena območja itd., prav tako se lahko pripravijo ločeni prikazi za različne subjekte zaščite. Vseeno pa z uporabo geografskih informacijskih sistemov take informacije lahko združujemo.
- (3) Tretja serija prikazov mora prikazati prostorsko razdelitev ranljivosti v smislu dovzetnosti za škodo za vse ustrezne subjekte zaščite (v ločenih prikazih za vsakega od njih).
- (4) V drugem koraku ti prikazi lahko potem predstavljajo osnovo za pripravo prikazov tveganja v smislu prikaza kombinacije verjetnosti(L) in vplivov posameznega dogodka, pa tudi za združene prikaze nevarnosti. Tako na primer projekt GIS, ki ga je razvil Zvezni urad za zaščito prebivalstva in pomoč ob nesrečah (Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe – BBK) v Nemčiji, omogoča prostorsko razdelitev kritičnih infrastruktur v kombinaciji z informacijami o območjih tveganja zaradi poplav, gostota prebivalstva v regiji pa se lahko s tem poveže in se ponazori.

6.3. Pot naprej

Naprednejši pristopi k prikazu tveganja bodo oblastem v državah članicah omogočili izdelavo prikazov za različne tipe nevarnosti, v različnih merilih in za različne namene, kot so stopnje tveganja in intervencijske poti.

informacije, ki jih država članica smatra za uporabne, kot na primer označba območij, kjer se lahko pojavijo poplave z velikim prenašanjem usedlin ter poplave z naplavinami, ter informacije o drugih pomembnih virih onesnaževanja.

⁸³ EXCIMAP: Vodnik po dobrih praksah v zvezi z izdelavo poplavnih kart v Evropi.

PRILOGE

7. PRILOGA 1: SKLICNA LITERATURA

ARMONÍA: Applied multi risk mapping of natural hazards for impact assessment, FP6-2003-Global-2-511208.

Australian Emergency Management Committee, 2009: National Emergency Risk Assessment Guidelines, Tasmanian State Emergency Service, Hobart.

Below R., Wirtz A., Guha-Sapir D: Disaster category classification and peril terminology for operational purposes: Common accord CRED and MunichRe, October 2009.

Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe BBK, 2010: Methode für eine Risikoanalyse im Bevölkerungsschutz, (http://www.bbk.bund.de/cln_027/nn_398010/SharedDocs/Publikationen/Broschuere_n_Flyer/Methode^Risikoanalyse-BS,templateId=raw,property=publicationFile.pdf/Methode_Risikoanalyse-BS.pdf).

Carpignano, A. et.al: A methodological approach for the definition of multi-risk maps at regional level: first application, Dipartimento di Energetica, Politecnico di Torino, 10129, Torino, Italy, European Commission DG JRC, Institute for the Protection and Security of the Citizen, FP 6 NARAS project.

Center for Security Studies (CSS), ETH Zürich: Gefährdungsszenarien auf Stufe Bund, Eine Umfragestudie über laufende Arbeiten im Bereich Risikoanalyse, 2008, http://www.bevoelkerungsschutz.admin.ch/internet/bs/en/home/dokumente/Unterlagen_Risiken.parsys.0001170.downloadList.65038.DownloadFile.tmp/gefaehrungssz_enairenstufebundd.pdf

Crisis and Risk Network (CRN): Focal report 2: Risk analysis - Integrated risk management and societal security, Center for Security Studies (CSS), ETH Zürich, http://www.bevoelkerungsschutz.admin.ch/internet/bs/en/home/dokumente/Unterlagen_Risiken.parsys.0001110.downloadList.77378.DownloadFile.tmp/crnreportfocalreport2riskanalysis.pdf

Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ), 2004: Risk analysis: a basis for disaster risk management, Eschborn, http://www.proventionconsortium.org/themes/default/pdfs/CRA/GTZ2004_meth.pdf

ENSURE: Enhancing Resilience of Communities and Territories facing natural and Na-tech hazards, www.ensureproject.eu (ongoing project, coordinator: Bureau de Recherches Geologiques et Minieres, France), FP 7 project.

ESPON 1.3.1: The Spatial Effects and Management of Natural and Technological Hazards in Europe, Geological Survey of Finland.

European Commission: Critical Analysis of the current practices and methodologies in Risk Assessment including Hazard Identification and Risk Mapping used in a representative sample of Member States, ENV.A.3/ETU/2009/007r.

European Commission: Principles of multi risk assessment- Interaction amongst natural and man induced risks, FP6 SSA project, Contract 511264.

EXCIMAP (European Exchange Circle on Flood Mapping): Handbook on good practices for Flood Mapping in Europe, http://ec.europa.eu/environment/water/flood_risk/flood_atlas/pdf/handbook_goodpractice.pdf.

FEMA: Risk mapping, assessment and planning, http://www.fema.gov/plan/prevent/fhm/rm_main.shtm.

Habegger, B., Horizon Scanning in Government - Concept, Country Experiences, and Models for Switzerland, Center for Security Studies, ETH Zurich, 2009. http://www.bevoelkerungsschutz.admin.ch/internet/bs/en/home/dokumente/Unterlagen_Risiken.parsys.0001150.downloadList.69578.DownloadFile.tmp/horizonsscanning_ingovernment.pdf

IRASMOS: Integral Risk management of rapid of extremely rapid mass movements, D52, Technical report, FP 7 project.

ISO 31010: Risk management - Risk assessment techniques. ISO Guide 73: Risk management - Vocabulary.

JRC IPSC: Risk Mapping in the New Member States - A summary of general practices for mapping hazards, Vulnerability and Risk.

MiSRaR (Mitigating Spatial Relevant Risks in European Regions and Towns) 2009: Working with scenarios, risk assessment and capabilities in the National Safety and Security Strategy of the Netherlands, ([http://www.misrar.nl/UserFiles/File/BP_1_ZHZ_annex%20%20National_Riskassessment_English\(1\).pdf](http://www.misrar.nl/UserFiles/File/BP_1_ZHZ_annex%20%20National_Riskassessment_English(1).pdf)).

Non-Paper by France, Germany, Netherlands, Portugal, Slovenia, Spain and the United Kingdom: National Risk

Assessment.

OECD report: Emerging risks in the 21st century. <http://www.oecd.org/dataoecd/23/56/19134071.pdf>

OECD reviews of risk management policies: Review of the Italian national civil protection system, <http://oberon.sourceoecd.org/vl=1225609/cl=13/nw=1/rpsv/ij/oecdthemes/99980061/v2010n5/s1/p11>

OECD risk management case studies: Norway: Information Security, Sweden: the safety of older people, Japan, large scale floods and earthquakes, http://www.oecd.org/document/23/0,3343,en_2649_33707_36171832_1_1_1_1,00.html.

OECD study: Etude de l'OCDE sur la gestion des risques d'inondation, bassin de la Loire, France: www.sourceoecd.org/governance/9789264017740.

ORCHESTRA: An open service architecture for risk management, FP6 project, 2008.

PLANAT (Nationale Plattform Naturgefahren): Protection against natural hazards in Switzerland: Vision and strategy, 2005, http://www.planat.ch/ressources/planat_product_en_501.pdf.

Renni, E., Basco A., Busini, V., Cozzani, V., Krausmann, E., Rota, R. and Salzano, E., 2010: Awareness and mitigation of Natech accidents: Toward a methodology for risk assessment, Chemical Engineering Transactions, Vol. 19, pp. 383-389.

SCENARIO: Inside Risk: A Strategy For Sustainable Risk Mitigation, Editors: Claudio Margottini and Scira Menoni, September 2010, FP 6 project.

Steinberg, J.L., Sengul, H. and Cruz, A.M., 2008: Natech risk and management: an assessment of the state of the art, Natural Hazards, Vol. 46, pp. 143-152.

UK Cabinet Office: National Risk Register, 2008.
http://www.cabinetoffice.gov.uk/media/cabinetoffice/corp/assets/publications/reports/national_risk_register/national_risk_register.pdf.

UNISDR: Living with Risk - A global review of disaster reduction initiatives, 2004 version, see also: <http://www.unisdr.org/eng/library/lib-terminology-eng%20home.htm>.

UNISDR: UN International Strategy for Disaster Reduction Sec, 15 January 2009, <http://www.unisdr.org/eng/library/lib-terminology-eng.htm>.

UNISDR: GRIP (Global Risk Identification Programme), <http://www.gripweb.org/grip.php?ido=1000>.

US National research Council: Review of the department of Homeland Security's Approach to Risk Analysis, 2010, <http://www.nap.edu/catalog/12972.html>.

8. PRILOGA 2: POMEMBNE INFORMACIJE GLEDE TVEGANJ ZA OBLIKOVANJE PREGLEDA VEČJIH TVEGANJ, S KATERIMI SE EU LAHKO SOOČI V PRIHODNOSTI

Pregled glavnih tveganj, s katerimi se EU lahko sooči v prihodnosti, je namenjen temu, da zaobsežemo vrsto nesreč in izrednih razmer, ki bi lahko močno vplivale na vse ali pomembnejše dele EU. Zagotavlja sliko tveganj, s katerimi se sooča EU, in dopolnjuje nacionalno ocenjevanje tveganja.

Pregled gradi na informacijah o tveganjih, ugotovljenih pri nacionalnem ocenjevanju tveganja, ki jih države članice posredujejo Evropski komisiji. Natančno obliko pregleda je treba še določiti in je močno odvisna od kakovosti informacij, prejetih od držav članic.

V idealnem primeru mora pregled iti preko golega »motrenja obzorja«, tj. predvideti informacije o pojavljajočih se problemih in trendih v političnem, gospodarskem, družbenem, tehnološkem in ekološkem okolju EU (kot se to na primer izvaja v Združenem kraljestvu in na Nizozemskem)⁸⁴. Po drugi strani popolna kvantitativna analiza ni možna v večji meri, kolikor nacionalna ocenjevanja tveganja temeljijo na popolnoma verjetnostnih(P) metodah.

Informacije o tveganjih, ki jih nacionalne vlade zagotavljajo za oblikovanje pregleda tveganja EU, morajo vključevati:

- (1) opis procesa in metodologije, uporabljenih za nacionalno ocenjevanje tveganja;
- (2) popis ali katalog tveganj in scenarijev tveganja, ugotovljenih pri ugotavljanju tveganja za namene nacionalnega ocenjevanja tveganja;
- (3) poročanje o nacionalnih ocenjevanjih tveganja, če informacija ni klasificirana;
- (4) informacije o katerihkoli drugih tveganjih, ki jih smatramo kot pomembne za pregled tveganj, s katerimi se EU lahko sooči v prihodnosti.

⁸⁴ Habegger, B.: *Horizon Scanning in Government - Concept, Country Experiences, and Models for Switzerland*, Center za varnostne študije, ETH Zürich, 2009.

9. PRILOGA 3: SEZNAM METOD ZA UGOTAVLJANJE TVEGANJA

Tabela 2: Načrt orodij za načrtovanje tveganja (ISO 31010, Priloga A, str. 23-27)

Tehnike ocenjevanja tveganja	Opis	Viri in zmogljivosti	Značaj in stopnja negotovosti	Kompleksnost	Kvantitativni izid
Kontrolni sezname	Navajanje značilnih negotovosti	majhni	majhna	majhna	ni
Predhodna analiza nevarnosti	Ugotavljanje nevarnosti in nevarnih situacij ter dogodkov	majhni	visoka	srednja	ni
Strukturiran intervju in viharjenje možganov	Zbiranje in ovrednotenje zamisli	majhni	majhna	majhna	ni
Delfi tehnika	Kombinacija različnih strokovnih mnenj glede ugotavljanja verjetnosti in ocenjevanje ter ovrednotenje tveganja (+ odločanje strokovnjakov)	srednji	srednja	srednja	ni
SWIFT Strukturirano "kaj-če"	Ugotavljanje tveganja v timu (delavnica)	srednji	srednja	vsakršna	ni
Analiza človeške zanesljivosti (HRA)	Človeški vpliv na delovanje sistema (ovrednotenje posledic človeških napak)	srednji	srednja	srednja	da
Analiza osnovnega vzroka (analiza posamezne izgube)	Analiza posamezne izgube in njeni vzroki kot tudi Ugotavljanje bodočih izboljšav sistema ali procesa	srednji	nizka	srednja	ni
Analiza scenarija	Kvalitativna ali kvantitativna Ugotavljanje možnih bodočih scenarijev na temelju trenutnih ali različnih tveganj	srednji	visoka	srednja	ni
Ocenjevanje toksikološkega tveganja	Ugotavljanje in analiza nevarnosti in izpostavljanja Kombinacija stopnje izpostavljenosti in narave škode za merjenje verjetnosti pojavljanja škode	visoka	visoka	srednja	da
Analiza vpliva na podjetja	Analiza učinka ključnih razdiralnih tveganj na Delovanje organizacije in način, kako jih upravljati (ugotavljanje in merjenje posledic)	srednji	srednja	srednja	ni

Analiza vzrokov in učinkov	Identifikacija prispevajajočih dejavnikov učinka z viharjenjem možganov (drevesna struktura ali diagram ribje kosti)	nizek	nizka	srednja	ni
FMEA (FMECA)	Analiza oblike neuspeha in učinka (+ kritična analiza)	srednji	srednja	srednja	da
Na zanesljivost osredotočeno vzdrževanje	Določanje politik, ki jih je potrebno uporabiti za obvladovanje neuspehov na uspešnejši in učinkovitejši način	srednji	srednja	srednja	da
Analiza oblikovalskih napak (analiza kroga oblikovalskih napak)	Ugotavljanje oblikovalskih napak	srednji	srednja	srednja	ni
HAZOP, študije nevarnosti in operabilnosti	Definicija in ocenjevanje možnih odstopanj od pričakovanega ali nameravanega delovanja	srednji	visoka	visoka	ni
HACCP, analiza nevarnosti in kritičnih nadzornih točk	Merjenje in spremljanje posameznih značilnosti, za katere se zahteva, da so znotraj določenih meja	srednji	srednja	srednja	ni
LOPA (Sloji analize zaščite)	Evalvacija pregledov in njihove učinkovitosti (analiza ovir)	srednji	srednja	srednja	da
"Bow tie" (pentlja) analiza nevarnosti	Opis in analiza poti tveganja od nevarnosti do izidov in pregleda kontrol	srednji	visoka	srednja	da
Analiza markov	Analiza kompleksnih sistemov, potrebnih popravila	visok	nizka	visoka	da
Analiza Monte Carlo	Vzpostavitev združenih sprememb v sistemu, ki izhajajo iz	visok	nizka	visoka	da

	<i>sprememb v sistemu za več inputov (triangularne ali beta razdelitve)</i>				
<i>Bayesova analiza</i>	<i>Ocenjevanje verjetnosti rezultata z uporabo predhodno podatkov o razdelitvi</i>	<i>visok</i>	<i>nizka</i>	<i>visoka</i>	<i>da</i>