



IJS-DP-9834

Poročilo o prepoznanih tveganjih za porečje reke Reke



RIVER SHIELD
Protecting Rivers from Accidental Industrial Pollution
(Zaščita rek pred onesnaževanjem zaradi industrijskih nesreč)
INTERREG III B CADSES

Regionalni razvojni center Koper
Župančičeva ulica 18, 6000 Koper, Slovenija
Tel.: 00386/5/6637580
Fax: 00386/5/6637581
e-pošta: info@rrc-kp.si
Spletna stran: www.rrc-kp.si

Ljubljana, december 2007

Naročnik: Regionalni razvojni center Koper, Župančičeva ulica 18, 6000 Koper

Izvajalec: Institut Jožef Stefan, Odsek za znanosti okolja, Jamova 39, 1000 Ljubljana

Naslov poročila: POROČILO O PREPOZNANIH TVEGANJIH ZA POREČJE REKE REKE

Št. del. poročila: IJS-DP-9834

Datum: december 2007

Kopije: naročnik 2x + CD
arhiv O2 1x + original

Avtorja poročila: Davor Kontić, Branko Kontić

Nosilec naloge:

doc.dr. Branko Kontić

**Vodja Odseka za
znanosti okolja:**

prof.dr. Milena Horvat

Direktor:

prof. dr. Jadran Lenarčič

VSEBINA

1. UVOD.....	4
2. UPORABLJENE METODE ZA OCENO TVEGANJA	4
2.1 Metoda za določanje indeksa tveganja za vode – WRI.....	4
2.2 Metoda za določanje indeksa ogroženosti	6
3. OPIS OBRAVNAVANEGA OBMOČJA – POREČJE REKE	9
3.1. Splošno (porečje Reke).....	9
3.2. Inventarizacija ranljivih elementov okolja	10
3.3. Hidrologija	13
3.4. Identificirani viri tveganja	16
4. REZULTATI - OCENA TVEGANJA	26
4.1. Metoda WRI	26
4.2. Določanje indeksa ogroženosti	33
1.1.1. Analiza ranljivosti porečja Reke	33
5. UKREPI ZA ZMANJŠEVANJE TVEGANJA - PROSTORSKO NAČRTOVANJE	40
6. VIRI	45

1. UVOD

Namen projekta River Shield je zaščita rek pred onesnaževanjem zaradi industrijskih nesreč. Izvaja se v sodelovanju institucij iz Bolgarije, Češke republike, Grčije, Madžarske, Poljske in Slovenije. River-Shield vključuje izmenjavo izkušenj ter prenos in razširjanje znanj. Med drugim gre tudi za predstavitev znanj na področju varstvenega delovanja v zvezi z industrijskimi nesrečami na ravni prostorskega načrtovanja – povezovanje ocen tveganja in prostorskega planiranja. To poročilo obravnava predvsem ta vidik.

Glavne projektne dejavnosti in rezultati so predstavljeni na spletni strani www.rivershield.org.

2. UPORABLJENE METODE ZA OCENO TVEGANJA

S sprejemom Direktive Sveta 96/82/ES dne 9. decembra 1996 o obvladovanju nevarnosti večjih nesreč, v katere so vključene nevarne snovi, je bila postavljena tudi zahteva o povezovanju rezultatov ocen tveganja in prostorskega načrtovanja. Cilj povezovanja je zmanjšanje škodljivih posledic v okolju zaradi izrednih dogodkov v industriji. Navodil za povezovanje Direktiva ni specificirala, zato so države članice iskale lastne poti za izpolnitev te zahteve. Leta 2006 je EU izdala smernice za upoštevanje rezultatov ocene tveganja pri prostorskem načrtovanju [1], kar pa je le širši okvir za delo na tem področju. Zato se je konzorcij projekta River-Shield odločil, da bo pri svojem delu upošteval metodo določanja indeksa tveganja za vode [2]. Poljski partnerji v projektu so nato obdelali še druge vidike vključevanja ocen tveganja v prostorsko načrtovanje in to predstavili v poročilu »Spatial planning of preventing and abatement measures« [3]. Glede na navedeno smo za konkretno delo v zvezi s prepoznavanjem tveganja v porečju reke Reke uporabili naslednji dve metodi:

- metodo za določanje indeksa tveganja za vode WRI - Water Risk Index, kot ga predlaga projekt River-Shield
- metodo za določanje indeksa ogroženosti na osnovi analize ranljivosti porečja ter obsega in resnosti posledic v primeru izrednih dogodkov, kot je bila razvita na Institutu »Jožef Stefan« za potrebe prostorskega načrtovanja [4,5].

S tema metodama smo ocenili tveganje, ki ga za Reko predstavljajo izbrani industrijski viri tveganja in rezultate predstavili v kontekstu prostorskega načrtovanja.

2.1 Metoda za določanje indeksa tveganja za vode – WRI

WRI temelji na ICPE¹ metodi, ki je bila razvita leta 1995 in razvršča (kategorizira) potencialne vire tveganja ob rekah glede večjega ali manjšega tveganja za povzročitev škod v vodotoku in ob njem. Glavni merili sta količina prisotnih nevarnih snovi pri viru tveganja ter njihove lastnosti. Najprej se določi raven nevarnosti – WRC (Water Risk Class) upoštevajoč lastnosti snovi, nato pa se izračuna WRI upoštevajoč količino prisotnih snovi.

Določanje ravni nevarnosti (WRC)

Lastnosti snovi, ki so osnova za določanje ravni nevarnosti, so:

- strupenost (akutna, kronična)
- dolgoživost

¹ ICPE –International Commission for the Protection of the river Elbe

- biološka razgradljivost
- sposobnost odstranjevanja s fizikalno-kemijskimi postopki
- kroženje v okolju
- bioakumulacija.

WRC je objavila nemška okoljska agencija UBA (Umwelt-Bundesamt) in je na voljo na spletnem naslovu <http://www.umweltbundesamt.de/wgs/wgs-index.htm>, priloga 2. Podrobno so ravni nevarnosti onesnaženja vod določene na osnovi učinkov snovi, podanimi z R-stavki. Ločimo med snovmi, ki za vode niso nevarne (WRC 0) in snovmi, ki so nevarne na treh ravneh:

WRC 1: nizka nevarnost za onesnaženje vod
 WRC 2: nevarne za onesnaženje vod
 WRC 3: visoka nevarnost za onesnaženje vod

Izračunavanje indeksa tveganja (WRI)

WRI se izračuna z upoštevanjem količine nevarne snovi in ekvivalenta WRC 3. Ekvivalent WRC 3 je razmerje med ustreznim WRC in WRC 3 (npr. razmerje med WRC 0 in WRC 3 je 10^{-3} , razmerje med WRC 2 in WRC 3 pa 10^{-1} , glej tabelo 1).

Tabela 1: Preglednica ekvivalentov WRC 3

Količina prisotne nevarne snovi (kg)	WRC	WRC 3 ekvivalent
m1	0	$m1 * 10^{-3}$
m2	1	$m2 * 10^{-2}$
m3	2	$m3 * 10^{-1}$
m4	3	m4
Vsota (Σ (ekvivalent WRC 3))		

WRI se nato izračuna na osnovi naslednje enačbe:

$$WRI = \log \Sigma(\text{ekvivalent WRC 3})$$

pri čemer imajo dobljeni rezultati naslednji pomen (tabela 2):

Tabela 2: Pomen vrednosti WRI

Vrednosti WRI	Pomen	Barvna oznaka
1 do 3	nizko tveganje za onesnaženje vod	rumeno
3 do 5	srednje tveganje za onesnaženje vod	oranžno
5 do 10	visoko tveganje za onesnaženje vod	črna

Operativni postopek določanja WRI obsega v prvem koraku inventarizacijo/popis nevarnih snovi na obravnavanem industrijskem obratu. Popis vsebuje naslednje podatke: ime podjetja, opis lokacije z navedbo sprejemne reke, geografske koordinate, vrsto aktivnosti podjetja, vrsto in količine prisotnih nevarnih snovi ter toksične lastnosti. Za posamezno nevarno snov se v 2. koraku določi WRC, iz podatkov o prisotnih količinah izračuna ekvivalente WRC 3 ter na koncu izračuna WRI. Izračunane vrednosti se tolmači skladno s tabelo 2.

2.2 Metoda za določanje indeksa ogroženosti

Indeks ogroženosti je orodje, s pomočjo katerega ugotovimo bolj in manj ogrožene dele prostora, v obravnavanem primeru odseke reke Reke. Ko rezultate prikažemo v ustreznem GIS orodju ter tolmačimo v kontekstu ranljivosti in rabe prostora, jih je mogoče koristno uporabiti v postopku prostorskega načrtovanja.

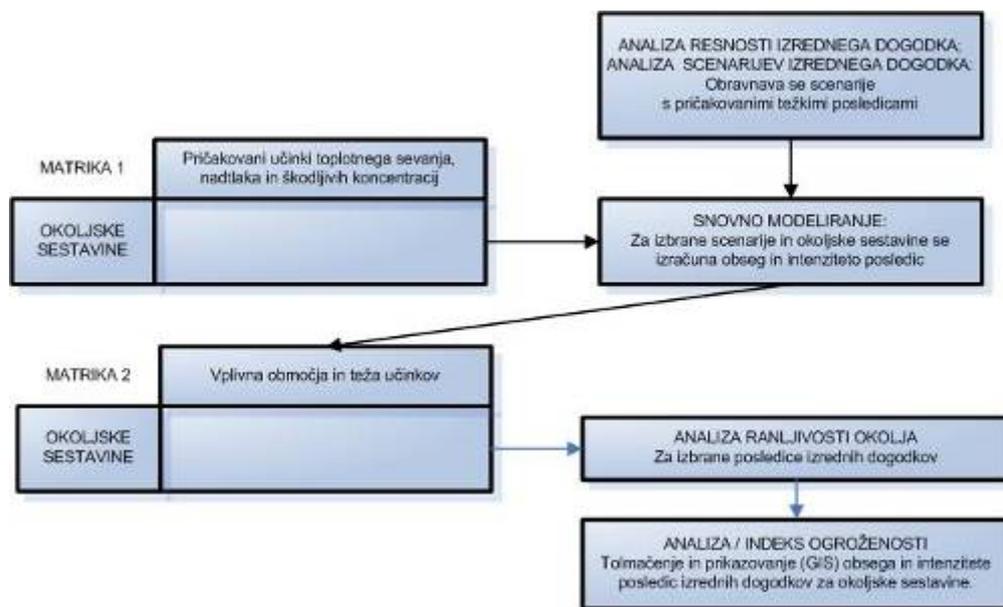
Pri nevarnih industrijskih obratih se v splošnem obravnavajo eksplozije, požari in izpusti nevarnih snovi. Za vsak takšen dogodek se oceni (izračuna) vplivno območje posledic, upoštevajoč vrsto in količino snovi ter pogoje, pri katerih pride do izpusta, požara, eksplozije. Če gre samo za izpust, se izračunava območje škodljivih koncentracij v zraku ali v vodah. Da ocenjena vplivna območja ne bi bila podcenjena/precenjena, je treba natančneje določiti vrste in količine izpuščene/eksplodirane snovi, za kar je nujno uporabiti natančnejše podatke o tehnologiji, proizvodnih zmogljivostih, lastnostih snovi, procesnih parametrih, stanju procesne opreme, lastnostih lokacije idr. Postopek ocenjevanja je zato kompleksen, možno pa ga je standardizirati v nekaj osnovnih opravil v okviru naslednjih štirih faz:

1. faza – ugotovitev opreme/procesov, kjer lahko pride do izrednih dogodkov
2. faza – opredelitev scenarijev izrednih dogodkov in njihovih nevarnih učinkov
3. faza – določitev/izračun pogostnosti pojavljanja izrednih dogodkov
4. faza – izračun izpuščenih količin snovi; ocena naknadnega dogajanja; ocena vplivnih območij in določitev resnosti (razsežnosti) izrednih dogodkov (analiza ranljivosti okolja, analiza/indeks ogroženosti)

Ogroženost je odvisna od dveh glavnih komponent:

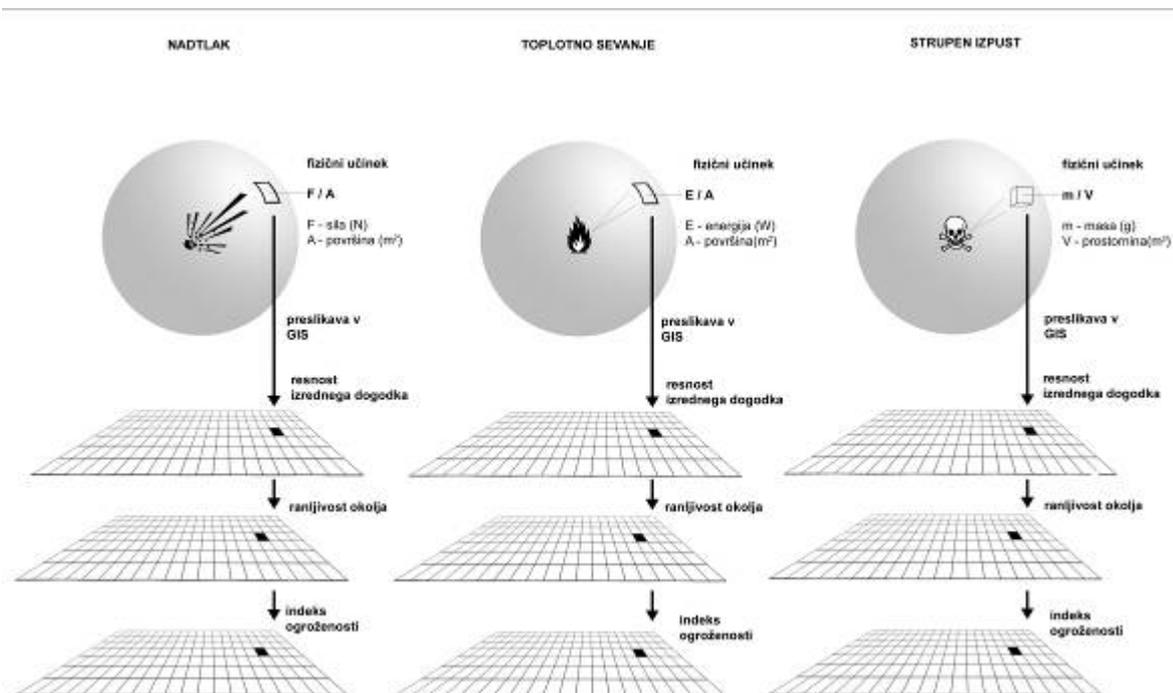
- intenzivnosti izrednega dogodka z nevarno snovjo (intenzivnost obsega tako prostorsko razsežnost kot velikost in pomen škod)
- ranljivosti okoljskega elementa ali sestavine, ki utrpí škodo.

Shematsko je določanje indeksa ogroženosti prikazano na sliki 1.



Slika 1: Shema postopka določanja indeksa ogroženosti

Na sliki 2 je shematsko prikazan prenos rezultatov analize/indeksa ogroženosti v sistem GIS.



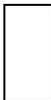
Slika 2: Shematski prikaz prostorskih razsežnosti indeksa ogroženosti

Zaradi omejitev projekta River-Shield, ki tudi ne predvideva uporabe metode določanja indeksa ogroženosti, smo njeno uporabo omejili na tri glavne korake:

- opredelitev scenarijev izrednih dogodkov za posamezne vire tveganja z oceno izlite snovi v Reko
- modeliranje obsega in intenzitete posledic (izračunavanje koncentracij razlite snovi dolvodno po Reki od mesta izliva v izbrani hidrološki in meteorološki situaciji)
- določanje in prikazovanje indeksa ogroženosti v GIS orodju z upoštevanjem ranljivosti porečja Reke na obravnavanem odseku

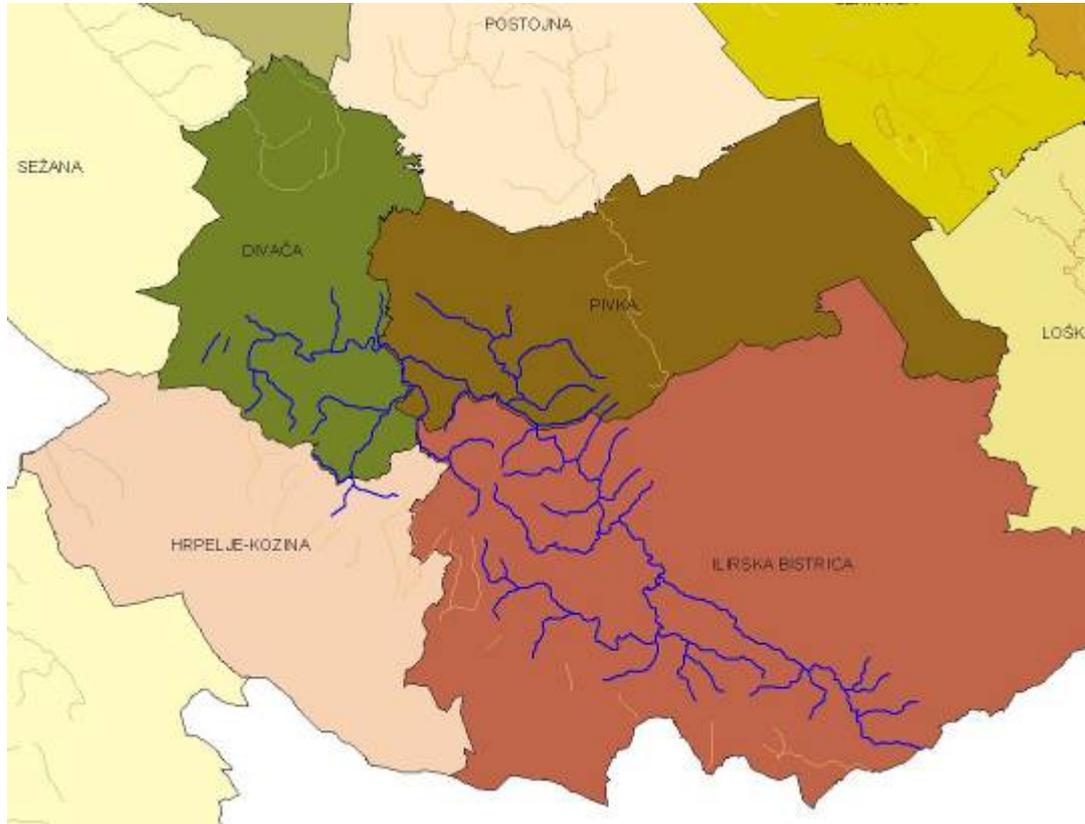
Pri tolmačenju ravni ogroženosti smo upoštevali tudi druge značilnosti virov tveganja; podrobnosti so zbrane v tabeli 3.

Tabela 3: Opis kategorij ogroženosti

Prikazovanje ogroženosti			Razlaga
indeks	legenda	raven	
1		zanemarljiva do nizka	vrsta in količina nevarne snovi nizka ali na ravni srednje velikih podjetij; vsakdanja dejavnost; ustrezna skrb zaposlenih za varnost, sistem obvladovanja varnosti obstaja in se izvaja; tehnični in organizacijski ukrepi za preprečevanje izrednih dogodkov in zaščito zadoščajo v smislu ALARA ² in BAT ³ ; vplivno območje za zdravje ljudi je znotraj obrata oziroma lokacije dejavnosti/organizacije, v okolici možni vznemirjenost in zaskrbljenost ter manjša materialna škoda ob eksplozijah in požarih (npr. pokanje okenskih stekel na posameznih hišah, umazani objekti zaradi usedanja saj ipd.), koncentracije strupenih snovi v okoljskih medijih (zraku, vodi, zemlji, bioti) nizke/zanemarljive; ranljivost okoljskih sestavin je lahko tudi srednja ali velika, vendar visoka intenziteta izrednega dogodka do njih ne seže
2		nizka do srednja	vrsta in količina nevarne snovi nizka ali na ravni srednje velikih podjetij; intenzivna dejavnost; skrb, odgovornost in pristojnost zaposlenih za varnost prisotna, vendar ni pregledno sistematizirana; sistem obvladovanja varnosti obstaja delno; tehnološke in organizacijske ukrepe za preprečevanje izrednih dogodkov je treba preveriti s smislu ALARA in BAT, čeprav formalno zadoščajo; splošna urejenost obratov še zadovoljiva; vplivno območje za zdravje ljudi je znotraj obrata oziroma lokacije dejavnosti/organizacije, v okolici možni vznemirjenost in zaskrbljenost ob izrednem dogodku ter manjša materialna škoda pri eksplozijah in požarih (npr. pokanje okenskih stekel na posameznih hišah, umazani objekti zaradi usedanja saj ipd.), možno manjše in lokalizirano onesnaženje okoljskih sestavin (npr. morja, tal) zaradi iztekanja nevarnih snovi ali nekontroliranega otekanja protipožarnih vod, koncentracije strupenih snovi v zraku/vodi zdravju niso škodljive pri normalni izpostavljenosti; ranljivost okoljskih sestavin je lahko tudi srednja ali velika, vendar visoka intenziteta izrednega dogodka do njih ne seže
3		srednja	vrsta in količina nevarnih snovi na ravni majhnih in srednje velikih podjetij; intenzivna dejavnost; skrb, odgovornost in pristojnost zaposlenih za varnost ni sistematizirana; sistem obvladovanja varnosti obstaja deloma; tehnološki in organizacijski ukrepi za preprečevanje izrednih dogodkov sicer formalno zadoščajo, vendar je njihovo stanje in vzdrževanje pomanjkljivo – poiskati izboljšave v kontekstu ALARA in BAT; splošna urejenost obratov komaj še zadovoljiva; vplivno območje za zdravje ljudi je znotraj obrata oziroma lokacije dejavnosti/organizacije, v soseščini možna materialna škoda; v okolici možni protesti zaradi materialne škode ob eksplozijah in požarih (npr. pokanje okenskih stekel na posameznih hišah, poškodbe fasad in sten, porušitve lahkih objektov, ipd.), možno onesnaženje morja zaradi iztekanja nevarnih snovi in nekontroliranega otekanja protipožarnih vod, koncentracije strupenih snovi v okoljskih medijih (zraku, vodi, zemlji, bioti) so lahko povišane in zdravju škodljive; ranljivost okoljskih sestavin je lahko tudi srednja ali velika, sestavine so v območju srednje intenzitete izrednega dogodka
4		srednja do visoka	vrsta in količina nevarnih snovi na ravni srednje velikih podjetij; intenzivna dejavnost; skrb, odgovornost in pristojnosti zaposlenih glede varnosti niso sistematizirane; sistem obvladovanja varnosti ne obstaja ali je v zametkih; tehnični in organizacijski ukrepi za preprečevanje izrednih dogodkov obstajajo, vendar je njihovo stanje in vzdrževanje pomanjkljivo – uvesti je treba ALARA in BAT; splošna urejenost obratov ni zadovoljiva, varnostna kultura ni sestavina poslovne politike; vplivno območje za zdravje ljudi presega mejo obrata oziroma lokacijo organizacije, potrebni so zaščitni ukrepi za prebivalstvo (v skrajnem primeru tudi evakuacija), v okolici možni večja vznemirjenost in zaskrbljenost ter protesti in zahteve za preselitev podjetja; ranljivost okoljskih sestavin je lahko srednja ali velika, sestavine so v območju srednje in visoke intenzitete izrednega dogodka
5		visoka	vrsta in količina nevarnih snovi na ravni srednje velikih podjetij; intenzivna dejavnost; skrb, odgovornost in pristojnosti zaposlenih glede varnosti niso sistematizirane; sistem obvladovanja varnosti ne obstaja; sistem kakovosti in varstva okolja ne obstajata; tehnični in organizacijski ukrepi za preprečevanje izrednih dogodkov niso več ustrezni – so zastareli in nezanesljivi, njihovo stanje in vzdrževanje slabo oziroma pomanjkljivo – uvesti je treba nove, skladno s principoma ALARA in BAT; splošna urejenost obratov ni zadovoljiva, varnostna kultura ni sestavina poslovne politike; nujno ukrepanje, da se zagotovi varnost zaposlenih in okolja; vplivno območje za zdravje ljudi in okoljske škode presega mejo obrata oziroma lokacijo organizacije, potrebni so zaščitni ukrepi za prebivalstvo (tudi evakuacija) ter sanacijski ukrepi v okolju, v okolici možni večja vznemirjenost in zaskrbljenost ter protesti – zahteve po preselitvi/ukinitvi dejavnosti na sedanjem mestu; ranljivost okoljskih sestavin je srednja ali velika, sestavine so v območju srednje in visoke intenzitete izrednega dogodka

3. OPIS OBRAVNAVANEGA OBMOČJA – POREČJE REKE

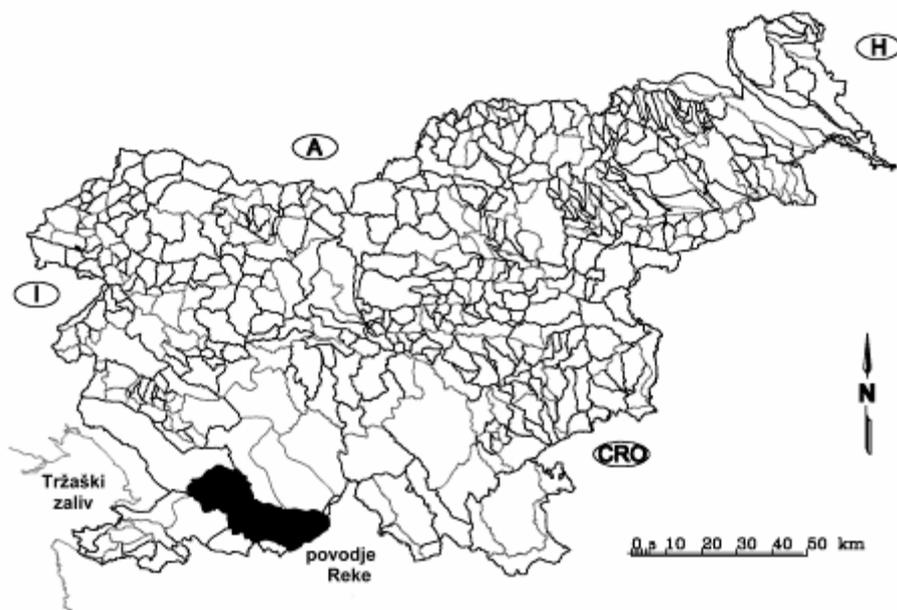
Porečje Reke zajema naslednje občine: Ilirska Bistrica, Pivka, Hrpelje – Kozina in Divača.



Slika 3: Administrativne enote na območju povodja reke Reke

3.1. Splošno (porečje Reke)

Reka Reka, tudi Notranjska reka, je najdaljša in najbolj znana ponikalnica klasičnega Krasa. Izvira na Hrvaškem, njeni glavni pritoki so Mola, Bistrica, Sušica-Mrzlek, Padež in Sušica, ponikne pa v Škocjanskih jamah, ki jih je UNESCO leta 1986 proglasil za svetovno dediščino. Reka nato podzemno teče do kraških izvirov Timava, ki se v Tržaškem zalivu kmalu izlije v Jadransko morje. Pripada Jadranskemu povodju.



Slika 4: Povodje Notranjske Reke na karti padavinskih območij Slovenije.

3.2. Inventarizacija ranljivih elementov okolja

Vodna telesa in podtalne vode

Spodnja slika prikazuje hidrografska mrežo v porečju Reke.

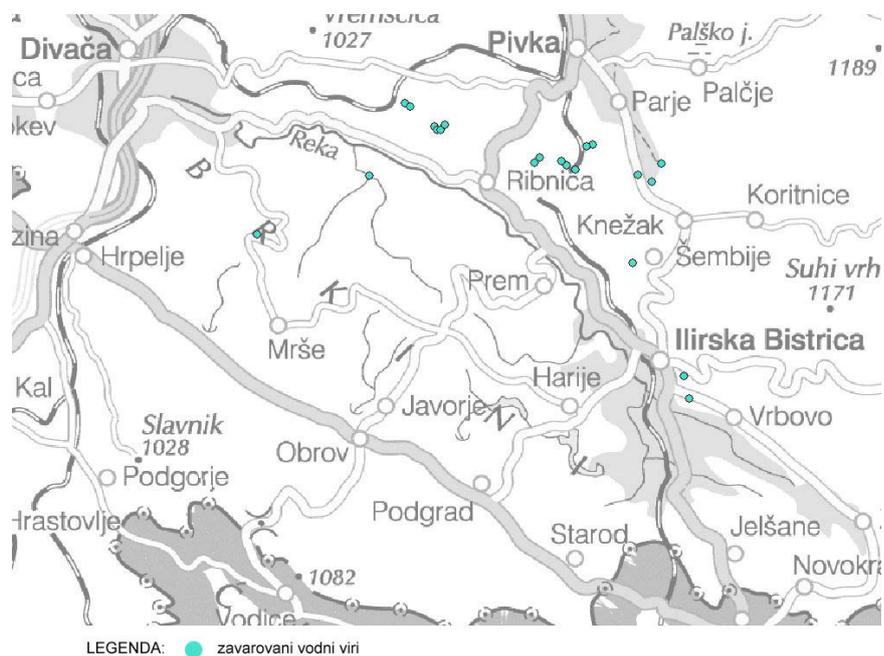


Slika 5: Vodna telesa

Vodni viri



Slika 6: Območja zavarovanih vodnih virov



Slika 7: Zavarovani vodni viri

Območja varstva narave

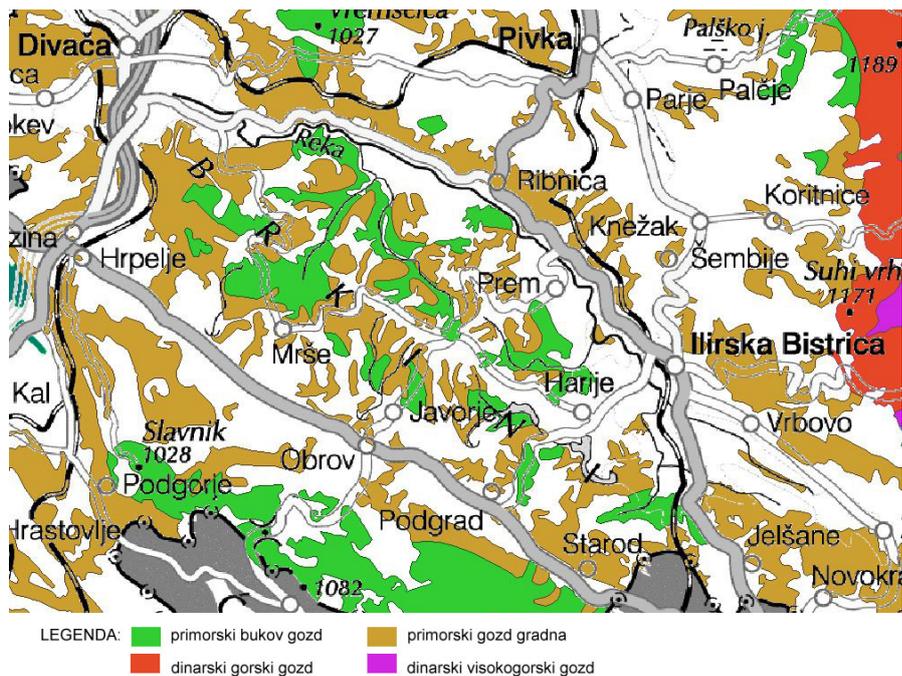
Struga in obvodni prostor reke Reke sta uvrščena v območje Natura 2000 (slika 8). V območju se nahaja 147 ogroženih vrst ptic ter 19 vrst ptic gnezdil.



Slika 8: Naravovarstvena območja v porečju Reke

Zreli gozdni sestoji

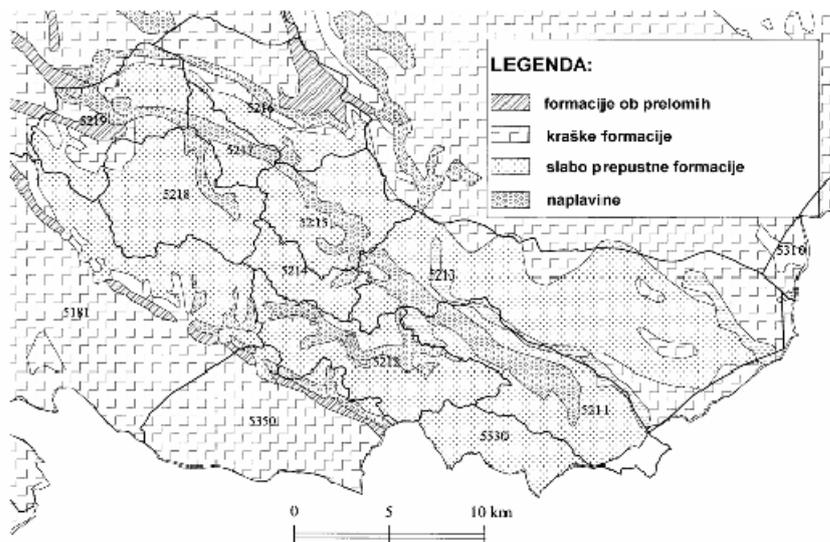
Zreli gozdni sestoji se pojavljajo na celotnem območju porečja. Visoka stopnja gozdne vegetacije se pojavlja kot obvodna vegetacija Reke in njenih pritokov.



Slika 9: Zreli gozdni sestoji

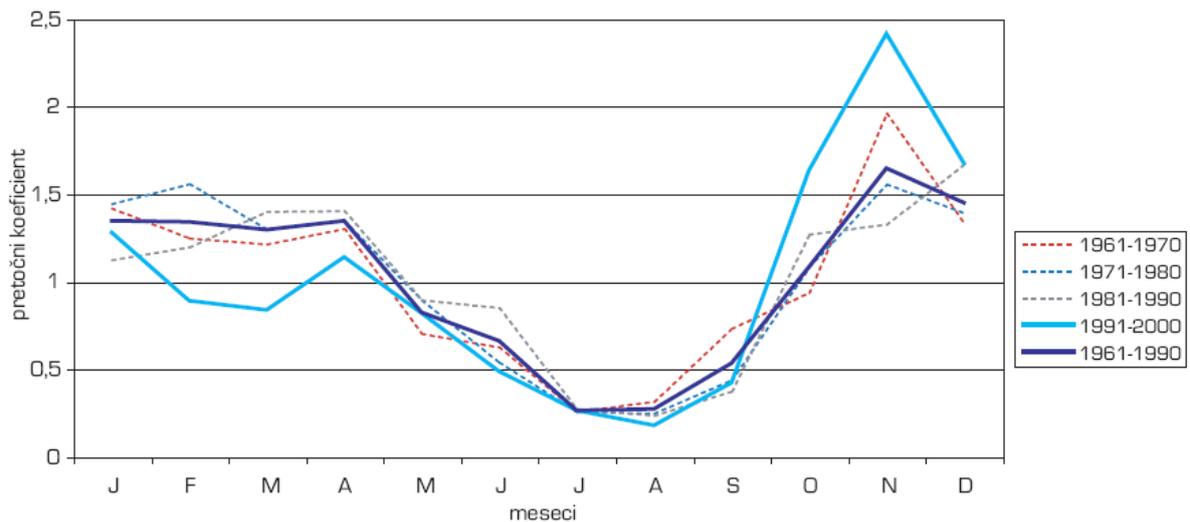
3.3. Hidrologija

Reka teče po brkinski sinklinali iz neprepustnih eocenskih flišev, ki jih obdajata dve mezozojski kraški formaciji. Voda iz severne formacije odteka proti Donavskemu bazenu, južna pa proti Jadranskemu morju. Ozemlje porečja Notranjske Reke je v glavnem grajeno iz zakraselih karbonatnih kamnin, na katere so narinjene flišne kamenine (Brkini). Hidrogeološka karta je prikazana na sliki 10. Velikost porečja je 323,37 km², dolžina toka rečne mreže je 617,4 km, povprečna gostota vodotokov v porečju pa znaša 1,89 km/km².



Slika 10: Hidrogeološka karta z vrisanimi mejami podpodovij Notranjske Reke

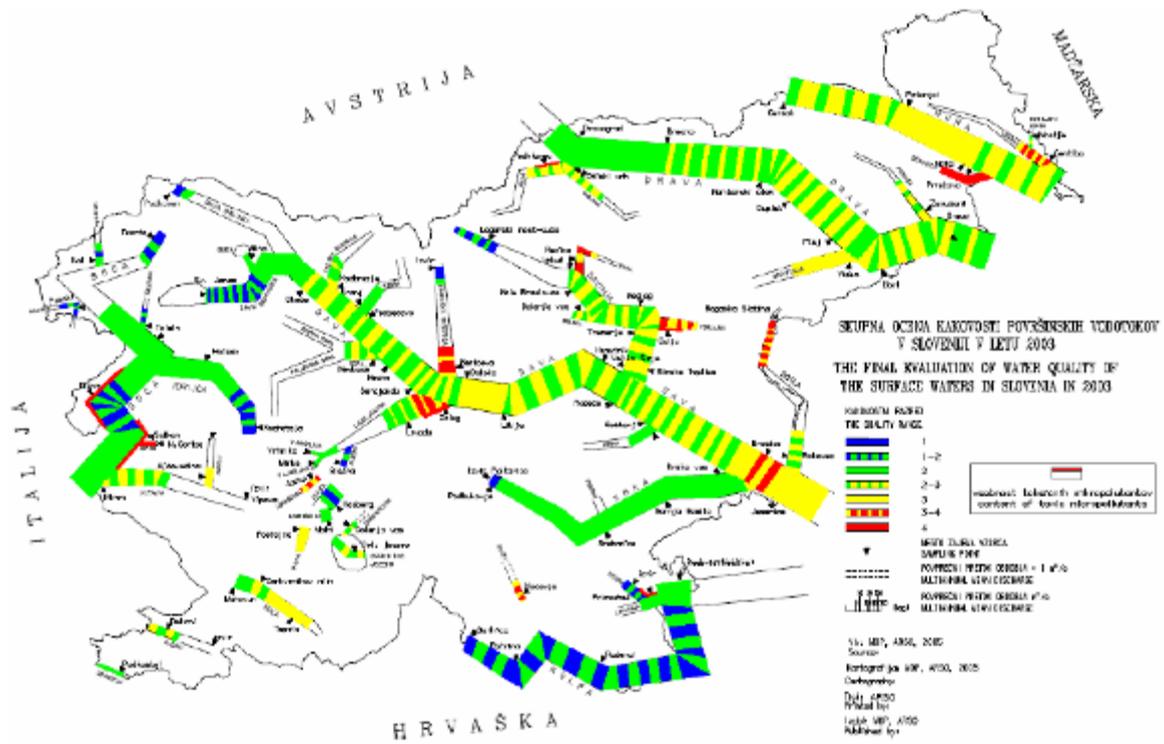
Pretok Reke niha med 0,6 in 260 m³/s [6]. Nihanje pretokov je znatno, najmanjši so v poletnih mesecih. Reka je pomembna kot vir za preskrbo z vodo (znani so predlogi, da bi se Reka uporabila za napajanje Obalne regije) in kot energetski potencial. Vzdlž njenega toka se nahaja več hidrotehničnih objektov, tisti energetsko orientirani so večinoma že vsi opuščeni. Na območju povodja deluje tudi več vodomernih in meteoroloških postaj. Vodomerna postaja Cerkenikov mlin kaže enostavni dežni režim s sredozemskim vplivom (slika 11). Največ vode je v tem obdobju prineslo pozno jesensko in zimsko deževje, poleti pa imamo najmanj vode.



Slika 11: Pretočni režimi po posameznih dekadah v referenčnem obdobju 1961-2000 na vodomerni postaji Cerkenikov mlin na Notranjski Reki

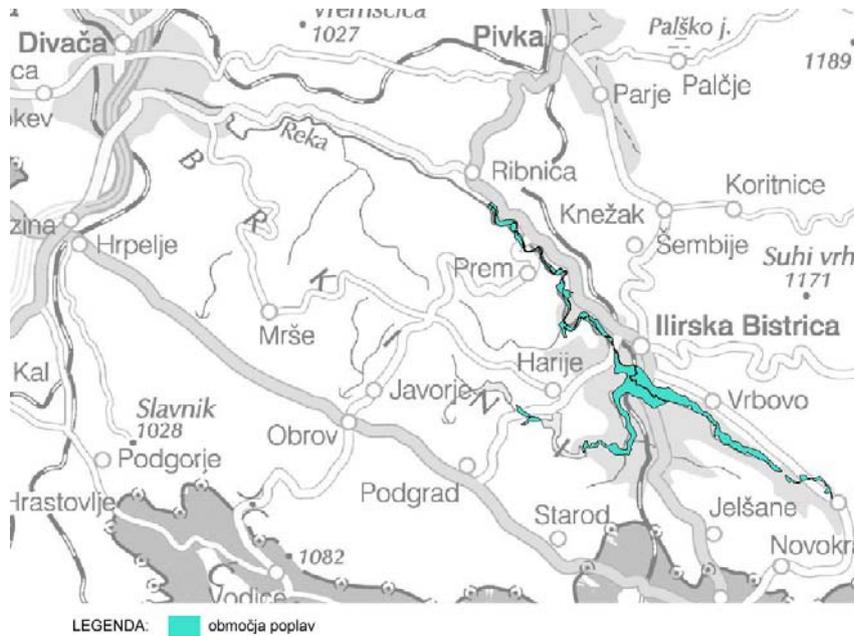
Specifičen odtok Reke v Cerkenikovem mlinu znaša 24,9 l/s/km² in povprečna odtočnost 64 % [7].

Po klasifikaciji kakovosti površinskih vodotokov, ki jo je izdelalo Ministrstvo za okolje in prostor, spada Reka v 2-3 kakovostni razred (slika 12).



Slika 12: Kakovost površinskih vodotokov v Sloveniji

Poplavna območja reke Reke so prikazana na sliki 13.



Slika 13: Poplavna območja reke Reke

3.4. Identificirani viri tveganja

Identificirani viri tveganja v porečju reke Reke so naslednji:

- Lesonit d.o.o., Lesno kemična industrija
- Transport Ilirska Bistrica, d.d.
- Komunala Ilirska Bistrica
- Avtoprevoznništvo Anton Jaksetič s.p.
- Prevoznništvo Samoček Zoran in Dorjan, s.p.
- Prevoznništvo Tomažič Anton, s.p.

Lokacije obravnavanih virov so prikazane na sliki 14.



Slika 14: Lokacije obravnavanih virov tveganja

Lesonit d.o.o. lesno kemična industrija

Proizvodni kompleks LESONIT d.o.o. stoji v območju P1/3 - PUP, ki je po Odloku o skupnih prostorskih ureditvenih pogojih za občino Ilirska Bistrica namenjen proizvodnim dejavnostim. Na južnem in jugozahodnem delu meji na strugo Reke, na severovzhodnem delu pa je kompleks omejen s cesto Nikola Tesla in železniško progo Pivka - Reka. Na zahodni strani razdeli cesta Ilirska Bistrica - Podgrad industrijski kompleks na dva dela. Območje je razvidno iz slike 15.

Naziv podjetja	
Lesonit d.o.o. lesno kemična industrija	
Lokacija	
Ulica Nikola Tesla 11, 6250 Ilirska Bistrica	
Podjetje se nahaja v industrijski coni na jugo-zahodnem delu Ilirske Bistrice, natančneje ob cesti Ilirska Bistrica-Podgrad. Najbližji proizvodni objekti so od reke Reke oddaljeni približno 50 m. Podjetje črpa iz Reke vodo za tehnološke potrebe. Izpusti meteorne vode so neposredno v reko Reko.	
Geografske koordinate	
Sprejemna reka	
Reka. Nekontrolirani izpusti v Reko so možni preko meteorne kanalizacije. Izredni dogodki v tej povezavi so izpusti/izlivi na tla-dvorišče in protipožarne vode.	
Vrsta aktivnosti podjetja	
Proizvodnja vlaknenih plošč in lesnih laminatov na osnovi sečninsko-formaldehidnih in melaminsko sečninsko-formaldehidnih smol.	
Vrsta nevarnih snovi ter toksične lastnosti	
Nevarne snovi	Toksične lastnosti
Sečninsko-formaldehidne, melaminsko-sečninsko-formaldehidne in sečninsko fenol-formaldehidne smole	(glej lastnosti fenola in formaldehida spodaj)
Fenol (Poškoduje dihalne organe in pljuča. Je živčni strup, povzroča okvare ledvic. Težje zastrupitve smrtno nevarne, sicer glavobol, vrtoglavico, bruhanje, nezavest)	Vdihavanje: povzroča zastrupitve, poškodbe dihalnih organov, okvare ledvic, glavobol, vrtoglavica, bruhanje, nezavest Koža: resorpcija skozi kožo povzroča zastrupitve Oči: poškodbe oči Zaužitje: slabost, bruhanje (dalje glej Vdihavanje). Nevarnost za okolje: strupen
Formaldehid (Draži oči, kožo in dihalne poti (kašljanje, solzenje, močno draženje sluznice). Pri zaužitju povzroča hude notranje poškodbe. Visoke koncentracije v zraku smrtno nevarne)	Vdihavanje: poškodbe dihalnih organov, draženje sluznice, smrtno nevaren Koža: poškodbe na koži Oči: poškodbe oči Zaužitje: hude notranje poškodbe Nevarnost za okolje: strupen
Termo-olje (Upoštevamo lastnosti kurilnega olja oziroma D2)	Snov deluje dražeče, je alergična, toksična, kancerogena



Slika 15: Območje Lesonita d.o.o.

Transport Ilirska Bistrica, d.d.

Podjetje se ukvarja s prevozi naslednjih nevarnih snovi [8]:

- lahkih naftnih derivatov, med katere sodijo vse vrste bencinov, dieselskih goriv in ekstra lahkega kurilnega olja. Prevozi se izvajajo s sodobnimi dve- in tri-komornimi cisternami prostornine od 5,5 m³ do 38,0 m³.
- težkih naftnih derivatov, med katere sodijo srednja in težka kurilna olja in vse vrste bitumnov. Prevozi se izvajajo v namenskih toplotno izoliranih cisternah prostornine od 27,0 m³ do 32,0 m³.
- kemikalij za potrebe industrije, ki po ADR konvenciji ustrezajo razredom:
 - 3 (vnetljive tekočine),
 - 5 (oksidirajoče snovi in organski peroksidi),
 - 6 (strupi in kužne snovi),
 - 8 (jedke snovi),
 - 9 (različne nevarne snovi in predmeti) in
 - kemikalije za potrebe industrije, katerih prevoz ne ureja ADR konvencija.

Prevozi se izvajajo v nerjavečih, toplotno izoliranih, univerzalnih in namenskih cisternah prostornine od 5,0 m³ do 38,0 m³.

- tekočih naftnih plinov (butan, propan in mešanice – UNP). Prevozi se izvajajo v namenskih cisternah prostornine od 42,0 m³ do 48,0 m³.

Vse vozne enote za prevoz nevarnih tekočih tovorov so ustrezno opremljene v skladu z ADR konvencijo in veljavnimi nacionalnimi predpisi, ki urejajo cestni prevoz nevarnega blaga.

V podjetju imajo čistilno napravo, ki je namenjena čiščenju odpadnih voda, ki nastajajo pri notranjih in zunanjih pranjih tovornih in gospodarskih vozil v pralnici TIB d.d. ter čiščenju voda onesnaženih z različnimi olji, pralnimi tekočinami, mulji iz lovilnikov olj, goriv in nevarnih snovi [8]. Očiščene pralne vode

gredo v mestno kanalizacijo in skupno ČN. Informativni ogled naprave in pogovori z upravljavcem [9] so pokazali, da bi bil podrobnejši vpogled v delovanje naprave nujen, če se želi natančneje oceniti tveganje za motnje delovanja skupne ČN v Ilirski Bistrici. Na osnovi doslej pridobljenih podatkov je namreč mogoče ugotoviti le, da je redčenje odpadnih/pralnih vod TIB v kanalizacijskem sistemu glavno »varovalo« pred morebitnimi škodljivimi učinki teh odpadnih vod na biološki sistem skupne ČN.

V okviru podjetja deluje tehnično-intervencijska skupina TIS, ki je namenjena hitremu in učinkovitemu posredovanju v primeru nesreč z nevarnimi snovmi in zagotavljanju varnosti v primeru popravil vozil ali reševanju prometnih nesreč, v katerih so udeležena vozila za prevoz nevarnih snovi. Osebe tehnično-intervencijske skupine sestavljajo odgovorne osebe za sklic TIS, gasilci in strokovno tehnično osebje. TIS razpolaga s tehničnim reševalnim vozilom opremljenim z različnimi tipi črpalk in drugo opremo za prečrpavanje nevarnih snovi. Razpolaga tudi z avtocisternami s črpalkami za prečrpavanje in transport goriv. Začasna hramba prečrpanega nevarnega blaga je mogoča na lastnem urejenem parkirišču, nevtralizacija ali uničenje nevarnega blaga pa v čistilni napravi.

Podjetje ima tudi urejeno parkirišče za vozila namenjena prevozu nevarnih snovi, ki obsega 16.700 m² in lahko sprejme 100 tovornih vozil. Parkirišče ima urejen lovilni bazen za primer izpusta nevarnih snovi iz avtocistern.

Naziv podjetja	
Transport, Ilirska Bistrica, d.d.	
Lokacija	
Šercerjeva 17, 6250 Ilirska Bistrica	
Podjetje se nahaja v industrijski coni na severo-zahodnem delu Ilirske Bistrice, natančneje ob cesti Ilirska Bistrica-Knežak. Najbližje proizvodni objekti so od reke Reke oddaljeni približno 1 km.	
Geografske koordinate	
Sprejemna reka	
Reka. Ob odpovedi varnostnih ukrepov (lovilci olj) lahko pride do onesnaženja reke Reke preko izpusta v meteorno kanalizacijo. Do onesnaženja lahko pride tudi zaradi odpovedi interne čistilne naprave ter posledičnega izpada delovanja skupne biološke ČN.	
Vrsta aktivnosti podjetja	
Prevozi nevarnih snovi in manipulacija.	
Vrsta nevarnih snovi ter toksične lastnosti	
Nevarne snovi	Toksične lastnosti
Aceton	Vdihavanje: vnetje grla, kašelj, zmedenost, glavobol, vrtoglavica, zaspanost, nezavest. Koža: suha koža. Oči: rdečica, bolečine, zamegljen vid, možne poškodbe roženice. Zaužitje: slabost, bruhanje (dalje glej Vdihavanje). Nevarnost za okolje: strupena, netopna ali zelo slabo topna v vodi.
Motorno olje	Privzete lastnosti D2. dražeče, alergična, toksična, kancerogena
Diferencialno olje	Privzete lastnosti D2: dražeče, alergična, toksična, kancerogena
Glikol in drugi dvovalentni alkoholi	Vdihavanje: draženje, glavoboli in slabost Koža: Manjši kontakti na koži ne povzročijo draženja Zaužitje: nelagodje, slabost, bruhanje, diareja Nevarnost za okolje: Snov je manj strupena za ribe (akutni LC ₅₀ >100mg/L)
Glicerol	Vdihavanje: draženje, glavoboli in slabost Koža: Manjši kontakti na koži ne povzročijo draženja Zaužitje: glavoboli, slabost, bruhanje, diareja Nevarnost za okolje: Pri izpustih v vodotoke se hitro razgradi. Prag toksičnosti je nad 3000 mg/L.
Lepila	Glej lastnosti različnih umetnih smol
Dušikova kislina (HNO ₃)	Zaužitje: razjeda sluznico, strupena. Vdihavanje: hlapi so strupeni, najedajo dihal. Koža: lahko povzroči opekline. Nevarnost za okolje: oksidant, jedka tekočina, razjeda razne materiale in organske snovi, se popolnoma meša z vodo.
UNP butan - propan	Vdihavanje: blokira centralni živčni sistem, v krvnem sistemu izpodriva kisik Koža: kontakt z utekočinjenim UNP lahko povzroči ozeblino Nevarnost za okolje: ni podatkov o morebitni strupenosti za vodne organizme. Glede na hlapnost UNP lahko pričakujemo hitro izhlapevanje iz vodotokov, če pride do izliva.
KO-EL, D2	dražeče, alergična, toksična, kancerogena
Količina prisotnih nevarnih snovi (število polnih cistern na parkirišču – za potrebe izračuna WRI)	
Spodaj navedene količine obsegajo izbrane reprezentančne nevarne snovi.	
Nevarne snovi	Količina (m³)
Motorni bencin	76 (2 cisterni)
Plinsko olje (diesel) D2	76 (2 cisterni)
Utekočinjen naftni plin	96 (2 cisterni)
Aceton	76 (2 cisterni)
Dušikova kislina (HNO ₃)	38 (1 cisterna)
Polioli	38 (1 cisterna)

Območje TIB je razvidno iz slike 16.



Slika 16: Območje TIB d.d.

Komunala Ilirska Bistrica

Čistilna naprava

Centralna čistilna naprava Ilirska Bistrica (9.500 PE) je pričela z obratovanjem dne 30.6.2004. Ima dva zaporedna SBR (Sequence Batch Reator) biološka bazena, zgoščevalnik za blato in centrifugo za dehidracijo blata. Opremljena je s tretjo stopnjo čiščenja. Nanjo je priključena kanalizacija mesta Ilirska Bistrica, del Jasena in del Topolca. Čistilna naprava je trenutno podobremenjena (v čiščenje doteka okoli 5000 PE).

V letu 2006 je bilo »proizvedenih« 325 m³ dehidriranega mulja iz čistilne naprave s povprečno vsebnostjo cca. 20% suhe snovi, ki je bila odpeljana na komunalno odlagališče v Jelšanah.

V letu 2004 je bilo na ČN nekaj manjših okvar, ki pa niso bistveno vplivale na zanesljivost in kvaliteto delovanja ČN. Vse naprave na ČN so bile redno servisirane po navodilih, ki so predpisana v dokumentaciji dobaviteljev opreme.

ČN nima sprejemne postaje za septične odpadne vode, zato teh ni možno sprejemati v čiščenje.

V kontekstu projekta RiverShield je smiselno oceniti razloge in pogostnost takšnih izpadov delovanja ČN, ki lahko povzročijo pomembno onesnaženje Reke. V primeru izpada delovanja lahko neprečiščene komunalne odpadne vode vplivajo na kisikove razmere v Reki dolvodno od izpusta ter prispevajo onesnaženje z N-spojini in fosforjem ter suspendiranimi (neraztopljenimi delci). Padec raztopljenega kisika ob izpadu ČN v razmerah nizkih pretokov in višjih temperatur lahko pomeni tudi pomor rib. Od obravnavanih podjetij določeno nevarnost predstavlja TIB d.d. v primeru izpada ali napake operaterja njihove ČN, zato predlagamo podrobnejši pregled ČN v TIB ter povezanega sistema upravljanja.

Naziv podjetja
Komunalna čistilna naprava Ilirska Bistrica
Lokacija
Prešemova 7, Ilirska Bistrica
Geografske koordinate
Sprejemna reka
Reka

Vrsta aktivnosti podjetja	
Prečiščevanje komunalnih in meteornih vod.	
Vrsta nevarnih snovi ter toksične lastnosti	
Nevarne snovi	Toksične lastnosti
Aktivno blato (mulj)	
Komunalne vode	
Količina skladiščenih nevarnih snovi	

Avtoprevozišтво Anton Jaksetič s.p.

Naziv podjetja	
Avtoprevozišтво Anton Jaksetič s.p.	
Lokacija	
Ulica Nikola Tesle 18, 6250 Ilirska Bistrica	
Geografske koordinate	
Sprejemna reka	
Reka	
Vrsta aktivnosti podjetja	
<ul style="list-style-type: none"> - prevoz kontejnerjev ter naftnih derivatov – ADR - prevoz kurilnega olja - parkirišče za tovorna vozila (kratkotrajno skladiščenje nevarnih snovi do 71 avtocistern) <p>Parkirišča s poslovno servisnim objektom obsegajo površino 12.000 m². Parkirišče ima certifikat ADR, kar pomeni, da je varno pred izlivom tekočih goriv ali kemikalij.</p>	
Vrsta nevarnih snovi ter toksične lastnosti	
Nevarne snovi	Toksične lastnosti
Motorni bencin	Narkotik, okvare jeter, ledvic, pljuč, paraliza dihal, motnje zavesti, ČŽS, krvi, bolezni dihal, kože
Plinsko olje (diesel) D2	Snov deluje dražeče, je alergična, toksična, kancerogena
Kurilno olje	Snov deluje dražeče, je alergična, toksična, kancerogena
Količina skladiščenih nevarnih snovi	
Nevarne snovi	Količina (m³)
Motorni bencin	76 (2 cisterni)
Plinsko olje D2	76 (2 cisterni)
Kurilno olje	38 (1 cisterna)

Slika 17 prikazuje situacijo parkirišča. Iz nje je razvidno, da bi šlo lahko le za posredno onesnaževanje Reke. Izliv na parkirišču pomeni nizko tveganje, izliv med prevozom pa veliko tveganje.



Slika 17: Območje parkirišča avtocistern Jaksetič

Prevozištvu Samoček Zoran in Dorjan, s.p.

Naziv podjetja	
Prevozištvu Samoček Zoran in Dorjan, s.p.	
Lokacija	
Dolnji Zemon 82g, 6250 ILIRSKA BISTRICA	
Geografske koordinate	
Sprejemna reka	
Reka.	
Vrsta aktivnosti podjetja	
Prevozi nevarnih snovi	
Vrsta nevarnih snovi ter toksične lastnosti	
Nevarne snovi	Toksične lastnosti
Motorni bencin	Narkotik, okvare jeter, ledvic, pljuč, paraliza dihal, motnje zavesti, CŽS, krvi, bolezni dihal, kože
Plinsko olje (diesel) D2	Snov deluje dražeče, je alergična, toksična, kancerogena
Kurilno olje	Snov deluje dražeče, je alergična, toksična, kancerogena
Količina skladiščenih nevarnih snovi	
Na lokaciji podjetja občasno skladiščijo nevarne snovi v avtomobilskih cisternah. Količine so ocenjene na standardne prostornine avtomobilskih cistern.	
Nevarne snovi	Količina (m³)
Motorni bencin	38 (1 cisterna)
Plinsko olje (diesel) D2	38 (1 cisterna)
Kurilno olje	38 (1 cisterna)

Slika 18 prikazuje situacijo parkirišča. Iz nje je razvidno, da bi šlo lahko le za posredno onesnaževanje Reke z lokacije parkirišča (nizko tveganje) ter veliko tveganje v primeru izliva tovora med prevozom .



Slika 18: Območje parkirišča avtocistern Samokec

Prevozišтво Tomažič Anton

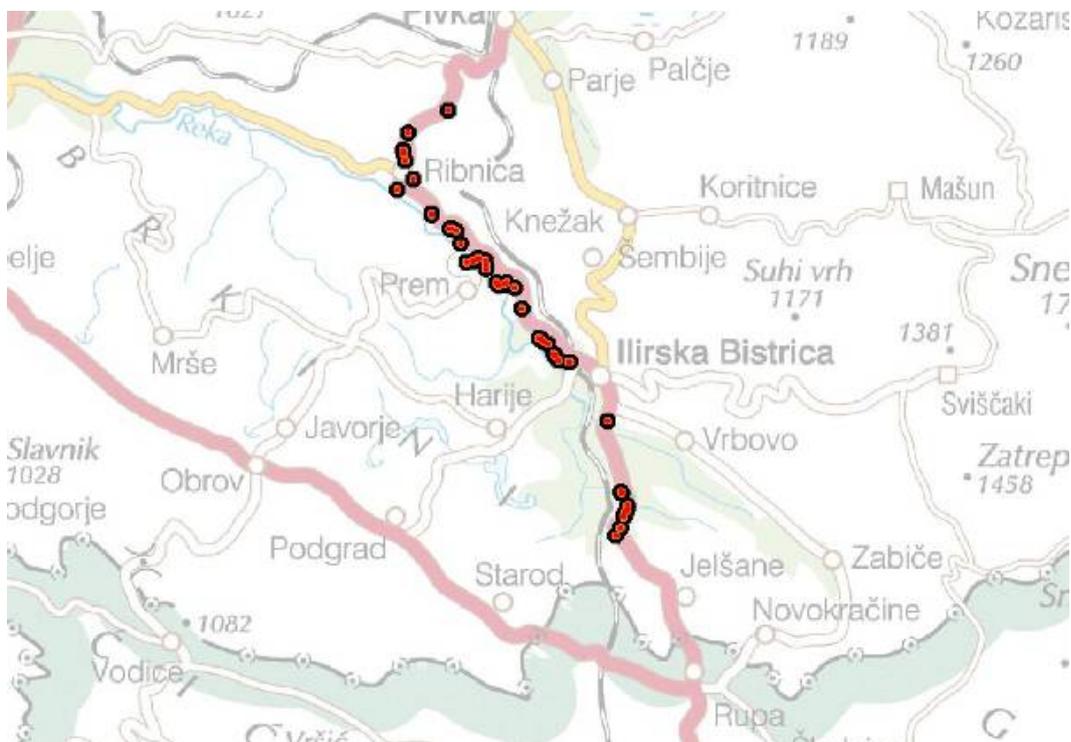
Naziv podjetja	
Prevozišтво Tomažič Anton	
Lokacija	
Gornja Bitnja 9, 6255 PREM	
Geografske koordinate	
Sprejemna reka	
Reka	
Vrsta aktivnosti podjetja	
Prevoz in kratkotrajno skladiščenje nevarnih snovi.	
Vrsta nevarnih snovi ter toksične lastnosti	
Pogonsko gorivo za vozila (bencin in dizel).	
Nevarne snovi	Toksične lastnosti
Motorni bencin	Narkotik, okvare jeter, ledvic, pljuč, paraliza. dihal, motnje zavesti, CŽS, krvi, boleznj dihal, kože
Plinsko olje (diesel) D2	Snov deluje dražeče, je alergična, toksična, kancerogena
UNP butan - propan	blokira centralni živčni sistem, v krvnem sistemu izpodriva kisik, kontakt z utekočinjenim UNP lahko povzroči ozebljine, ni podatkov o morebitni strupenosti za vodne organizme. Glede na hlapnost UNP lahko pričakujemo hitro izhlapevanje iz vodotokov, če pride do izliva.
Kurilno olje	Snov deluje dražeče, je alergična, toksična, kancerogena
Količina skladiščenih nevarnih snovi	
Nevarne snovi	Količina (m³)
Motorni bencin	38 (1 cisterna)
Plinsko olje (diesel) D2	38 (1 cisterna)
UNP	38 (1 cisterna)
Kurilno olje	38 (1 cisterna)

Slika 19 prikazuje situacijo parkirišča. Iz nje je razvidno, da je parkirišče pomanjkljivo zavarovano. Cisterne (večinoma prazne) so parkirane tik ob bregu, možnost zdrsra je velika. Izredni dogodki, ki lahko škodljivo vplivajo na Reko, so možni, zato je tveganje za onesnaženje Reke veliko. Pred leti se je izredni dogodek na tem parkirišču že zgodil [10].



Slika 19: Območje parkirišča avtocistern Tomažič

Na sliki 20 so prikazane točke, kjer se cesta najbolj približa Reki. Mesta so identificirana na osnovi ustreznih GIS slojev in pogoja, da je oddaljenost med reko in cesto manj kot 50 m. Označena mesta so lokacije največje ogroženosti z vidika prevoza nevarnih snovi.



Slika 20: Lokacije na cesti Ilirska Bistrica-Pivka (Ribnica), kjer je ogroženost Reke večja

4. REZULTATI - OCENA TVEGANJA

4.1. Metoda WRI

Lesonit d.o.o. lesno kemična industrija

Lesonit ima v stalni zalogi 4 rezervoarje po 90m³ sečninsko-formaldehidne in melamin sečninsko-formaldehidne smole ter melaminsko-sečninsko-fenol-formaldehidnega kondenzata (skupaj približno 450 t). Ker snovi niso zajete v UBA seznamu in ker jih kot spojine ni možno razvrstiti po WRC klasifikaciji, jim pripisujemo WRC 2 zaradi prostega formaldehida, ki običajno v množini do 0,2% spremlja smolo [11].

Količina termo olja znaša 80 m³ oziroma 68.000 kg.

Tabela 4: Izračun WRI za Lesonit, d.d., Ilirska Bistrica

Nevarna snov	Lastnosti nevarnih snovi po Direktivi Sveta 67/548/EEC							UBA seznam			Količina nevarne snovi (kg)	WRC 3 ekvivalent (kg)
	T+	T	C	Xn	N	R52	R53	WRC1	WRC2	WRC3		
Fenol-formaldehid									x		450000	45000
Formaldehid									x		900	90
Fenol									x		450	45
KO-EL									x		68000	6800
Skupaj												51935
WRI= log 51935												4,72

Transport Ilirska Bistrica, d.d.

Zaradi veliko različnih snovi, s katerimi upravlja podjetje TIB smo za oceno WRI predpostavili, da se na območju podjetja TIB nahaja 10 polnih cistern, in sicer:

- 2 cisterni diesel D2 goriva s prostornino 38 m³ (skupaj 64 t)
- 2 cisterni motornega bencina s prostornino 38 m³ (skupaj 57,5 t)
- 2 cisterni utekočinjenega naftnega plina (UNP) s prostornino 48 m³ (skupaj 56 t)
- 2 cisterni acetona s prostornino 38 m³ (skupaj 65,5 t)
- 1 cisterna dušikove kisline (HNO₃) s prostornino 38 m³ (skupaj 55,5 t)
- 1 cisterna polioli (glicerol, glikol) s prostornino 38 m³ (skupaj 48 t)

Tabela 5: Izračun WRI za Transport Ilirska Bistrica d.d., Ilirska Bistrica

Nevarna snov	Lastnosti nevarnih snovi po Direktivi Sveta 67/548/EEC							UBA seznam			Količina nevarne snovi (kg)	WRC 3 ekvivalent (kg)	
	T+	T	C	Xn	N	R52	R53	WRC1	WRC2	WRC3			
Diesel D2									x			64000	6400
Motorni bencin									x			57500	5750
UNP								x				56000	560
Aceton								x				65500	655
Dušikova kislina (HNO ₃)								x				55500	555
Polioli								x				48000	480
Skupaj													14400
WRI= log 14400													4,16

Privzete gostote snovi za izračun: motorni bencin 0,755 kg/L; diesel D-2 in ekstra lahko kurilno olje (KO-EL) 0,845 kg/L; utekočinjen naftni plin UNP (tekoča faza) 0,58kg/L; aceton 0,862 kg/L; glicerol 1,26 kg/L; dušikova kislina 1,46 kg/L

Čistilna naprava Ilirska Bistrica

Ocena WRI (orientativno) je narejena na podlagi letne količine aktivnega blata, ki znaša 350 m³.

Privzeta gostota dehidriranega blata je 1,2 kg/L.

Tabela 6: Izračun WRI za Komunalno čistilno napravo, Ilirska Bistrica

Nevarna snov	Lastnosti nevarnih snovi po Direktivi Sveta 67/548/EEC							UBA seznam			Količina nevarne snovi (kg)	WRC 3 ekvivalent (kg)
	T*	T	C	Xn	N	R52	R53	WRC1	WRC2	WRC3		
Aktivno blato								x			420000	4200
Komunalna – sanitarna voda								x				
Skupaj												4200
WRI= log 4200												3,62

Avtoprevozišvo Anton Jaksetič s.p., Ilirska Bistrica

Za oceno WRI smo predpostavili, da se na območju podjetja/parkirišča nahaja 5 polnih cistern in sicer:

- 2 cisterni diesel D2 goriva s prostornino 38 m³ (skupaj 64 t)
- 2 cisterni motornega bencina s prostornino 38 m³ (skupaj 57,5 t)
- 1 cisterna kurilnega olja s prostornino 38 m³ (32 t).

Tabela 7: Izračun WRI za Avtoprevozišvo Anton Jaksetič s.p., Ilirska Bistrica

Nevarna snov	Lastnosti nevarnih snovi po Direktivi Sveta 67/548/EEC							UBA seznam			Količina nevarne snovi (kg)	WRC 3 ekvivalent (kg)
	T+	T	C	Xn	N	R52	R53	WRC1	WRC2	WRC3		
motorni bencin									x		57500	5750
diesel D2									x		64000	6400
kurilno olje									x		32000	3200
Skupaj												15350
WRI= log 15350												4,18

Opomba: variacija števila parkiranih avtocistern za faktor 5 (navzgor) da rezultat WRI 4,88, kar je z vidika ocene ogroženosti po metodi WRI nepomembno (glej tabelo 2).

Prevozišтво Tomažič Anton s.p., Gornja Bitnja

Za oceno WRI smo predpostavili, da se na območju podjetja nahajajo 3 polne cisterni in sicer:

- 1 cisterna diesel D2 goriva s prostornino 38 m³ (32 t)
- 1 cisterna motornega bencina s prostornino 38 m³ (29 t)
- 2 cisterni UNP, 2x48 m³, skupaj 56 t

Pri tem smo se oprli na izjave g. Tomažiča [12].

Tabela 8: Izračun WRI za Prevozišтво Tomažič Anton, Prem

Nevarna snov	Lastnosti nevarnih snovi po Direktivi Sveta 67/548/EEC							UBA seznam			Količina nevarne snovi (kg)	WRC 3 ekvivalent (kg)
	T+	T	C	Xn	N	R52	R53	WRC1	WRC2	WRC3		
motorni bencin									x		29000	2900
diesel D2									x		32000	3200
UNP								x			56000	560
Skupaj												6660
WRI= log 6660												3,82

Prevozišтво Samoček Zoran in Dorjan, s.p.

Za oceno WRI smo predpostavili, da se na območju podjetja nahajata 2 polni cisterni, in sicer:

- 1 cisterna diesel D2 goriva s prostornino 38 m³ (32 t)
- 1 cisterna motornega bencina s prostornino 38 m³ (29 t).

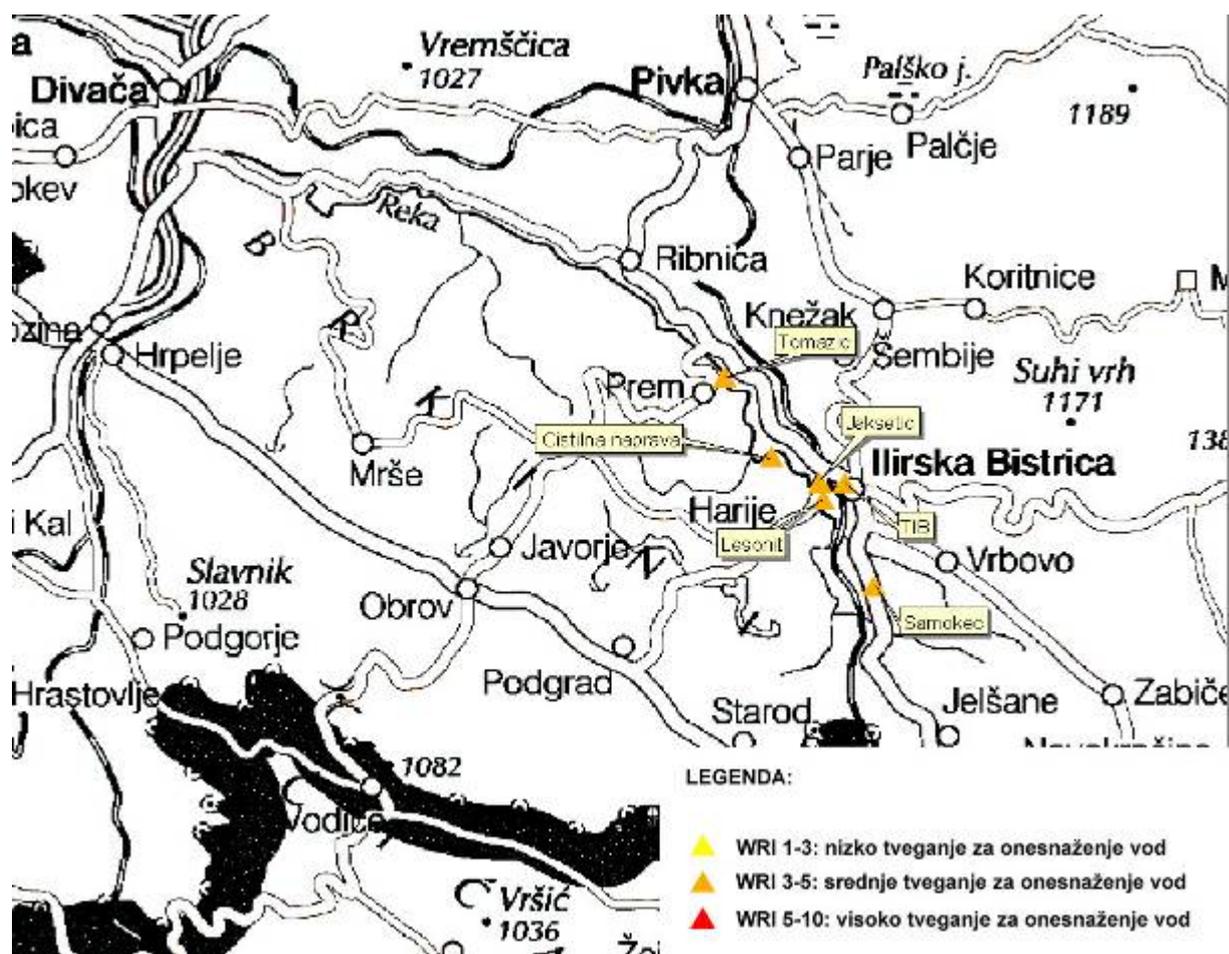
Po izjavah g. Samokca prevažajo tudi poliole za potrebe Plame Podgrad, vendar je transportna pot takšna, da ne ogroža reke Reke [12].

Tabela 9 : Izračun WRI za Samoček transpoti, Ilirska Bistrica

Nevarna snov	Lastnosti nevarnih snovi po Direktivi Sveta 67/548/EEC						UBA seznam			Količina nevarne snovi (kg)	WRC 3 ekvivalent (kg)	
	T+	T	C	Xn	N	R52	R53	WRC1	WRC2			WRC3
motorni bencin									x		29000	2900
plinsko olje D2									x		32000	3200
Skupaj												6100
WRI= log 6100												3,79

Komentar rezultatov WRI

Na sliki 21 so prikazani izračunani WRI; pomen njihovih vrednosti je skladen s tabelo 2, kot predvideva projekt River-Shield. Razvidno je, da vsi viri »padejo« v isto kategorijo – srednje tveganje. Glede na poznavanje razmer je možno ugotoviti, da je takšna razporeditev groba, saj ne upošteva npr. pomembnih razlik med varstvenimi ukrepi pri posameznih virih in oddaljenosti vira tveganja od Reke. Zato je treba uvesti ustrezen način ocene tveganja oziroma ogroženosti, ki bo dovolj občutljiv, da je možno razlikovanje virov tveganja v tistih elementih, ki pomembno prispevajo k ogroženosti. To razlikovanje omogoča metoda določanja indeksa ogroženosti, je pa ta metoda kompleksnejša in zahteva bistveno več dela ter podatkov. Uporabo metode za izbrana vira tveganja Lesonit d.o.o. in avtoprevozišтво Tomažič ter izpust formalina (TIB d.d.) med prevozom prikazujemo v nadaljevanju.



Slika 21: Prikaz izračunanih WRI za obravnavane vire tveganja

4.2. Določanje indeksa ogroženosti

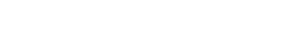
1.1.1. Analiza ranljivosti porečja Reke

Analiza ranljivosti okolja zaradi strupenega izpusta v vode je bila izdelana na predpostavki o izpustu v vode in pričakovanem transportu snovi v okolju. Obdelane so bile naslednje okoljske sestavine:

- živo okolje
- naravni viri (vodni viri, potencial za kmetijstvo, rekreacija)
- človekovo okolje (poselitev)

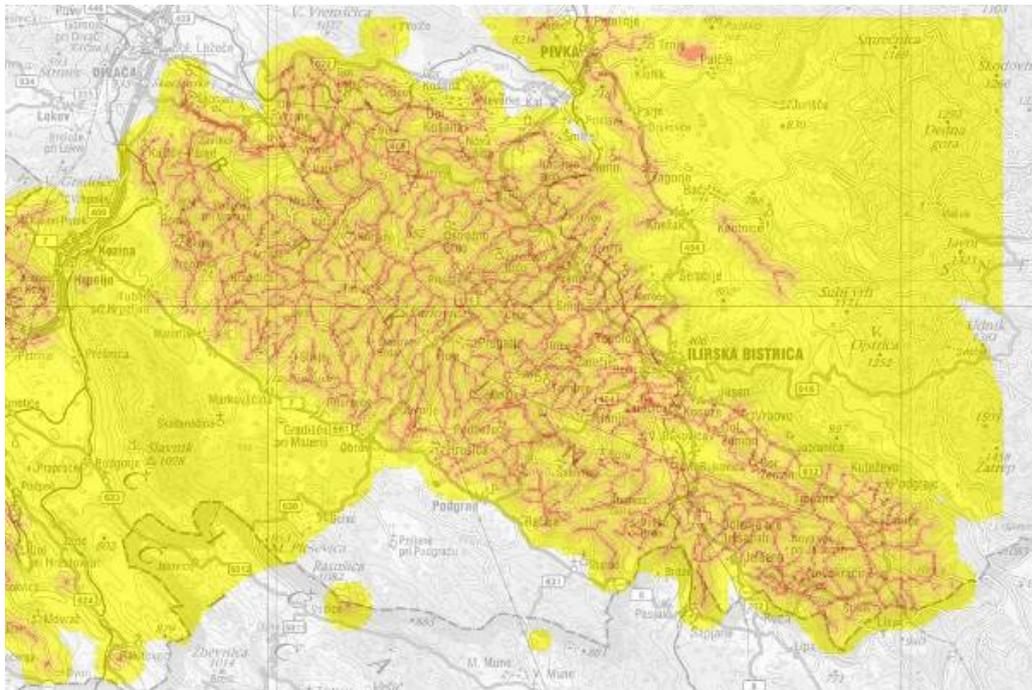
Podatki za analizo so bili ustrezni GIS sloji o stanju poselitve, površinskega pokrova, vodnih in drugih virih, hidrografiji, naravovarstvenih območjih itd.

Legenda za interpretacijo ranljivosti:

Barvna oznaka	Stopnja ranljivosti
	5 - visoka
	4 - srednja do visoka
	3 - srednja
	2 - nizka do srednja
	1- zanemarljiva

Vpliv strupenega izpusta v vode na živo okolje (biosfero):

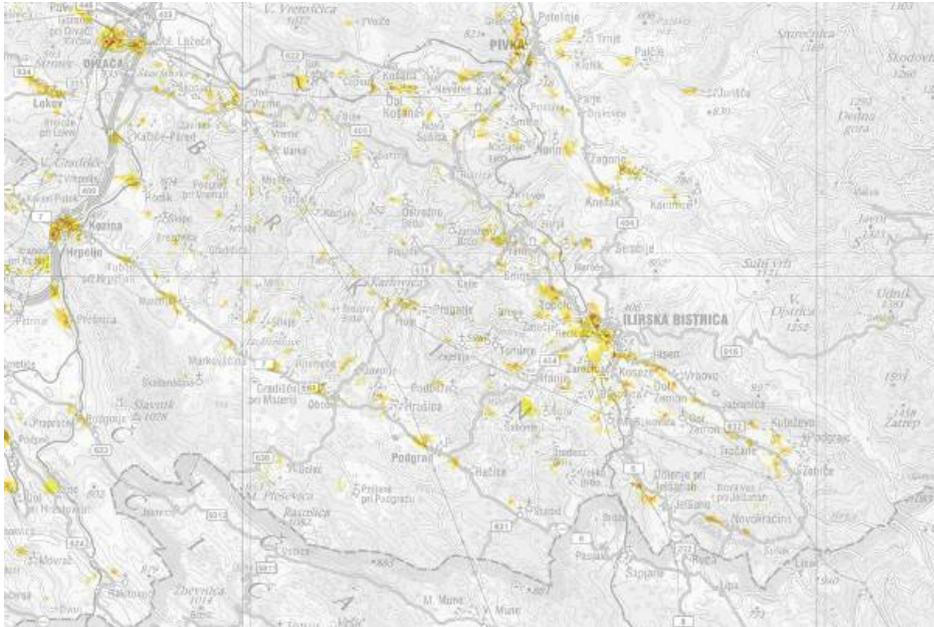
Pričakovano uničenje/degradacija vodnih in obvodnih habitatov, degradacija naravnih območij in naravne dediščine ter neposreden učinek strupenosti na vodno in kopensko favno (pitje vode). Karta ranljivosti (slika 22) prikazuje višjo stopnjo ogroženosti vodnih in obvodnih habitatov.



Slika 22: Kartografski prikaz ranljivosti živega okolja v primeru strupenega izpusta v vode.

Vpliv strupenega izpusta v vode na človekovo okolje:

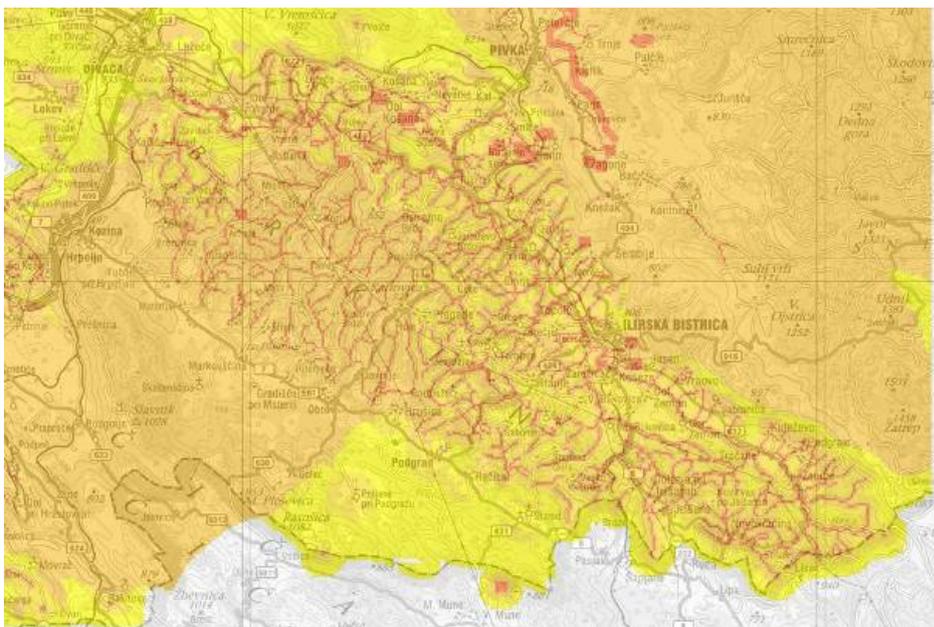
Pričakovan je neposreden vpliv na vpliv na zdravje ljudi, posredni vplivi zajemajo posledice in ukrepe povezane z zagotovitvijo morebitnega nadomestnega vira pitne vode za območje.



Slika 23: Kartografski prikaz ranljivosti človekovega okolja v primeru strupenega izpusta v vode.

Vpliv strupenega izpusta v vode na potenciala za rabo, razvoj in vire:

Pričakovani so vplivi na vodne vire in turistični potencial. Karta ranljivosti prikazuje visoko stopnjo ogroženosti na območjih vodnih virov in vodnih zbirališč ter zajetij.



Slika 24: Kartografski prikaz ranljivosti za rabo naravnih virov v primeru strupenega izpusta v vode.

Za nadaljnjo analizo smo izbrali naslednje scenarije:

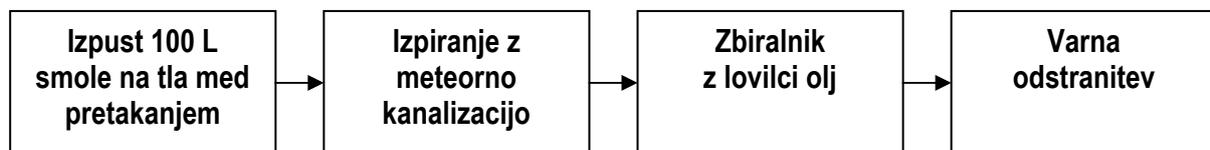
- Lesonit d.o.o.: izpust sečninsko-formaldehidne ali melamin sečninsko-formaldehidne smole med pretakanjem v rezervoarje
- Prevoz nevarnih snovi po cesti: izpust celotne količine 20% formalina iz 20 m³ cisterne v primeru prometne nezgode
- Izpust bencina na lokaciji avtoprevoznika Tomažič. Scenarij eksplozije cisterne UNP na parkirišču predstavlja manjše neposredno tveganje za onesnaženje Reke, vendar ob prisotnosti še kakšne druge avtocisterne, npr. z bencinom ali D2, pomeni ta izredni dogodek ekvivalentno tveganje kot prvi, saj je gotovo, da bi eksplozija cisterne UNP poškodovala avtocisterno z gorivom in bi prišlo tako do iztekanja bencina/D2 kot požara. Eksplozija bi poškodovala tudi druge objekte v okolici do okoli 200 m.

Modeliranje obsega in intenzitete posledic

Lesonit d.o.o., Lesno kemična industrija

Obravnavani scenarij je izpust 100 litrov smole med pretakanjem iz avtocistern v rezervoarje. Tovrstna operacije se vrši približno 75 krat mesečno. V primeru izlitja pričakujemo izplakovanje z meteorno kanalizacijo.

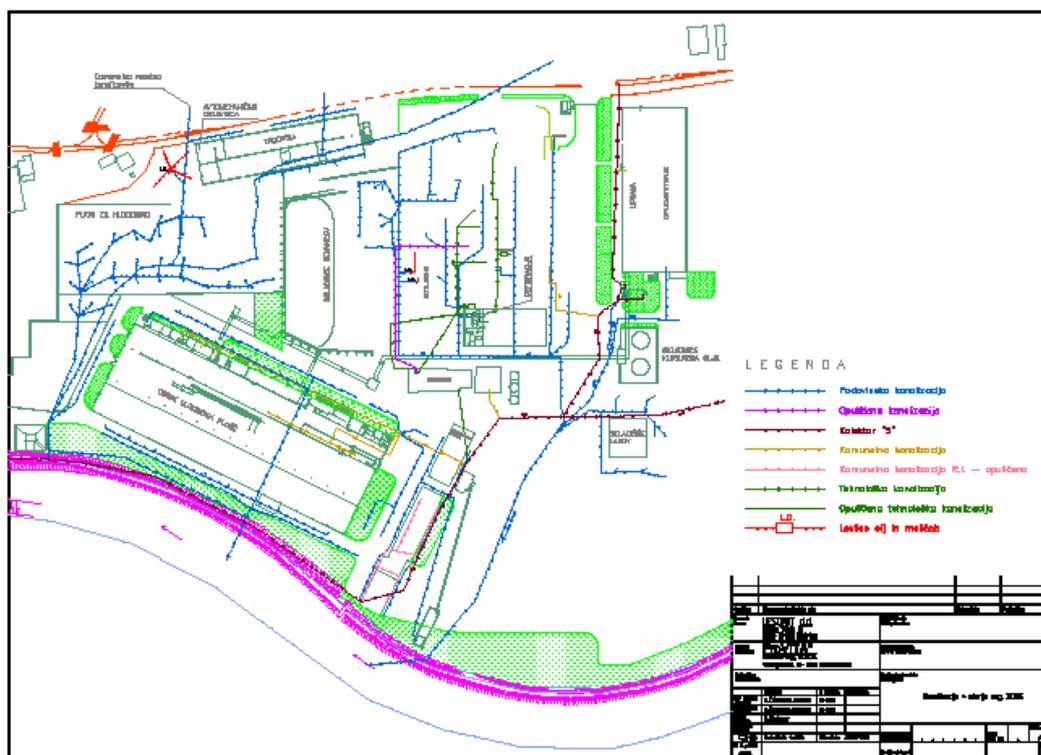
Manipulativne površine v podjetju Lesonit so urejene na način, da se meteorne vode zbirajo in po čiščenju preko lovilca olj odvajajo v Reko. Potek scenarija je shematsko prikazan na sliki 25.



Slika 25: Shematski prikaz scenarija izpusta smole med pretakanjem v podjetju Lesonit

Slika 26 prikazuje ureditev kanalizacije v območju. Razvidno je, da ima meteorna kanalizacija dva iztoka v Reko. Ranljivost reke je velika (slika 22), prav tako njena ogroženost v primeru velikega požara v Lesonitu, ko bi protipožarne vode lahko "prebile" zadrževalni bazen in lovilnik olj ter določen čas odtekale v Reko, ne da bi se prej odstranile neraztopljene snovi in snovi lažje od vode. Iz slike 26 je tudi razvidno, da je kolektor speljan v nasipu ob Reki. Tudi to predstavlja tveganje za kakovost oziroma kisikove razmere v vodi, če bi prišlo do poškodbe/loma kolektorja (podobno kot izpad skupne ČN). V kontekstu prostorskega načrtovanja je tako treba iskati rešitve za opisane probleme v naslednjih smereh:

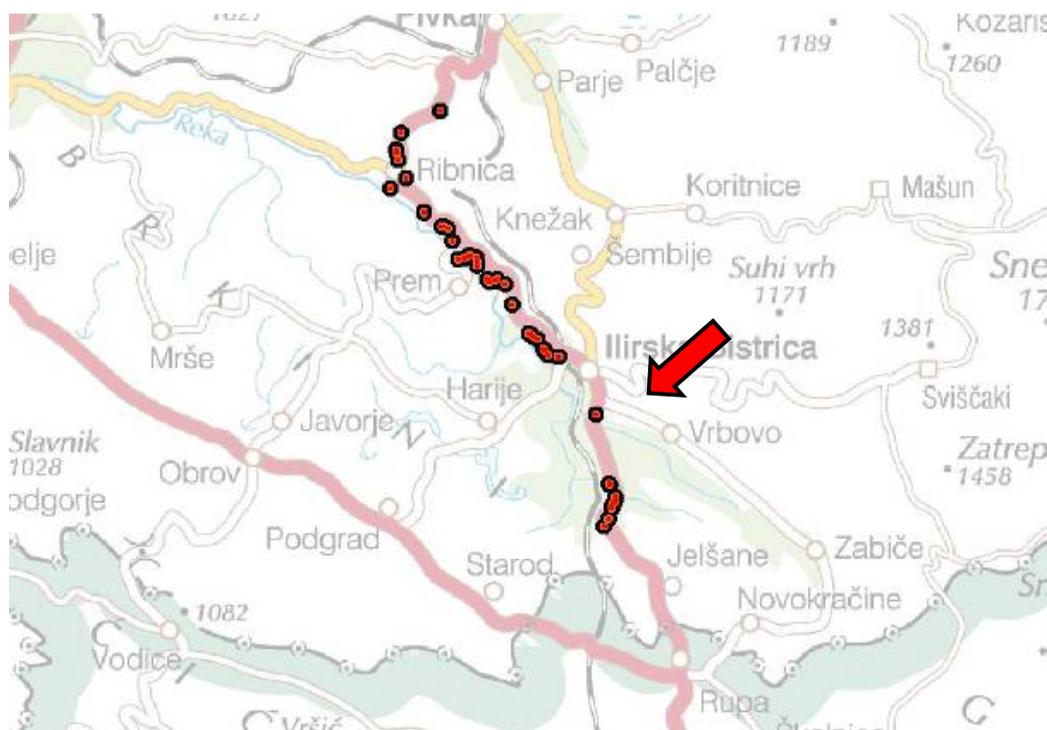
- čim večjem odmiku proizvodnih, skladiščnih in pretakalnih objektov Lesonita od Reke
- odmiku kolektorja/kanalizacije od Reke
- ureditvi kanalizacijskega sistema meteornih vod tako, da se zagotovijo dodatni zadrževalniki protipožarnih vod; temu lahko služi celotna meteorna kanalizacija, ki v tem primeru mora imeti ustrezna dodatna zapirala oziroma lopute
- ureditvi/postavitvi posebnih objektov, kamor se lahko začasno skladiščijo izlite snovi in/ali nabrane mešanice snovi v tekočem, poltekočem in trdnem agregatnem stanju ob požaru



Slika 26: Shematski prikaz kanalizacije na območju Lesonita d.o.o.

Prevoz nevarnih snovi po cesti

Točke za podrobnejšo analizo možnih izrednih dogodkov pri prevozu nevarnih snovi po cestah smo izbrali na podlagi bližine cest, po katerih se tovrsten promet odvija ter bližine vodotokov ob omenjenih cestah (slika 20). V analizi izbrana točka izpusta je prikazana na sliki 27.



Slika 27: Točka izpusta obravnavana v analizi

Kot vhodni parameter za analizo smo vzeli primer prevoza raztopine formaldehida (formalin 20% - strupen, topen v vodi).

Obravnavan scenarij predvideva zdrs cisterne v rečno strugo in lom posode. Pričakovan je izpust celotne količine formalina iz cisterne (20 m³) v času 1h.

Za izračun prenosa snovi v okolju smo upoštevali pretok Reke 0,83 m³/s. Model je bil izdelan s programom RISK_ASSISSTANT modul STREAM. Rezultati so podani v tabeli 7.

Tabela 7: Rezultati modeliranja razpršitve formalina v vodi reke Reke po nezgodnem izpustu iz avtocisterne

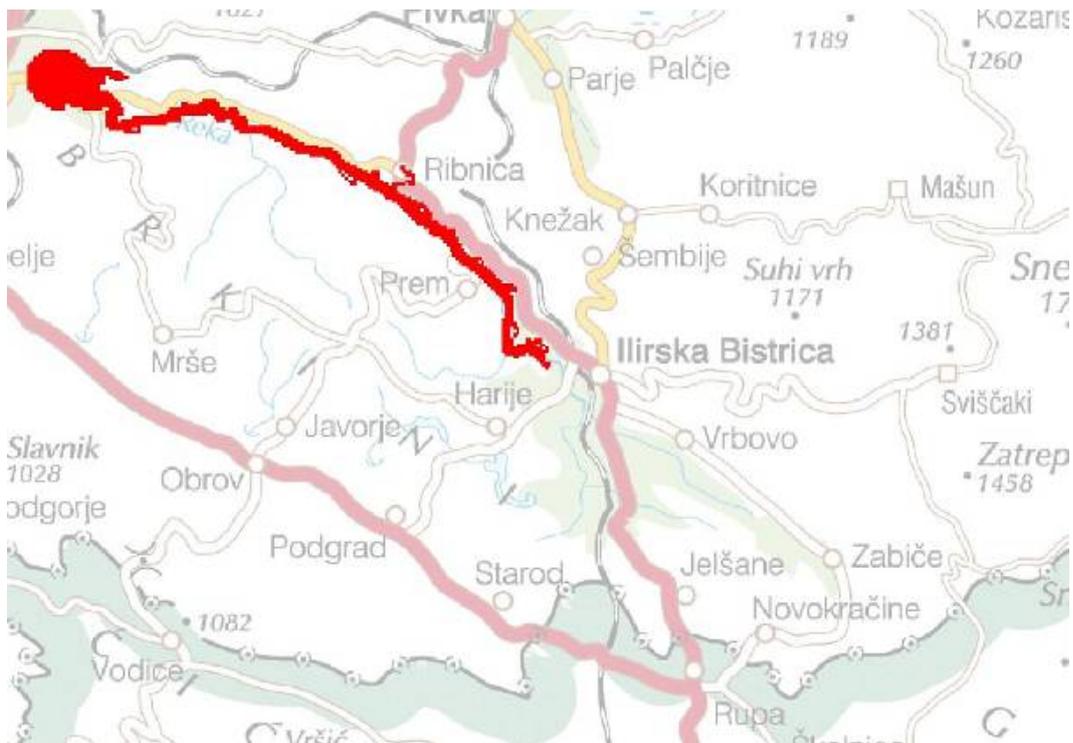
Oddaljenost od vira izpusta (km)	Koncentracija (mg/L)*
0,1	135
0,2	118
0,5	110
1	100
2	95
5	86
10	79
20	64

* LC₁₀₀ za postrv znaša 64 mg/L (vir: PAN Pesticides Database, 2007)

Rezultati kažejo, da je v primeru tovrstnega izrednega dogodka moč pričakovati pomor rib v celotni strugi Reke dolvodno od izpusta. Pri tem je seveda treba omeniti negotovosti, ki so prisotne v tovrstni oceni. Izliv bi se lahko zgodil v manj kot eni uri, pretok reke bi lahko bil drugačen, količina izlite snovi bi lahko bila manjša itd. Za izbrane pogoje je izračun indeksa ogroženosti podan v tabeli 8 in prikazan na sliki 28. Iz slike je razvidna visoka stopnja ogroženosti od točke izpusta do ponikanja Reke v Škocijanske jame.

Tabela 8: Rezultati analize ogroženosti zaradi zdrsa avtocisterne in izpusta formalina v Reko

Stopnja ogroženosti	Referenčne vrednosti za strupen izpust v vode Konc. (mg/L)	Razdalja od točke izpusta
5 - visoka	64	20 km
4 - srednja do visoka	60	25 km
3 - srednja	-	-
2 - nizka do srednja	-	-
1- zanemarljiva	-	-



Slika 28: Prikaz ogroženosti zaradi izpusta formalina v Reko

V prostorsko načrtovalskem pogledu bi bilo treba rešitve iskati v naslednjih smereh:

- ceste načrtovati stran od vodotokov
- omejevati prevoz nevarnih tovorov po izbranih cestah
- cestne ograje načrtovati/oblikovati tako, da preprečujejo prevrnitve avtociŝtern preko njih.

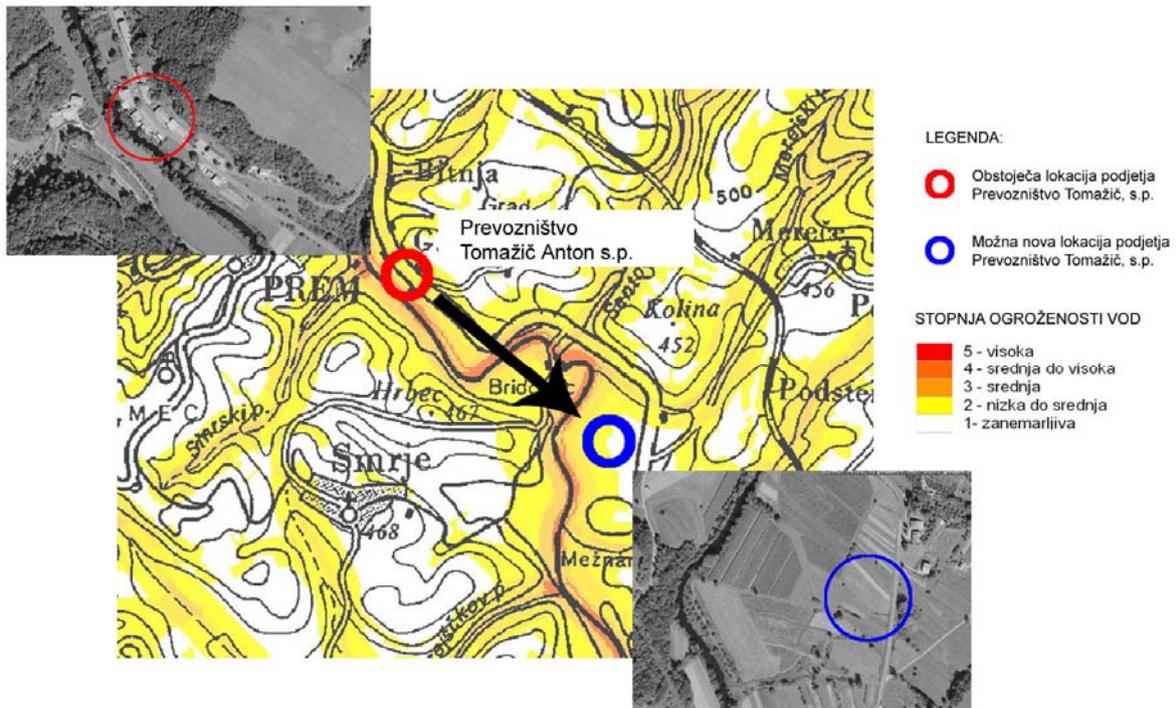
Avtoprevoŝniŝtvo Tomaŝiĉ

Osnova za izraĉun indeksa ogroženosti je ranljivost, kot je prikazana na sliki 22 in dogodek, kot je prikazan na sliki 29.



Slika 29: Prikaz izrednega dogodka, ki se je že zgodil na lokaciji Avtoprevoŝniŝtvo Tomaŝiĉ

Rezultat je najvišja kategorija ogroženosti, iz česar v kontekstu prostorskega načrtovanja sledi ukrep iskanja boljše lokacije, kot je razvidno iz slike 30, ali ureditev obstoječega parkirišča in vgradnja varstvenih ukrepov tako, da do izlivov ter zdrsov avtociest ne more več priti.



Slika 30: Prikaz rezultata izračuna indeksa ogroženosti in možnega ukrepa iskanja boljše lokacije za avtoprevozišstvo Tomažič. Pri tem nismo upoštevali lastništva zemljišča; sliko je treba tolmačiti kot ponazoritev postopka določanja indeksa ogroženosti

5. UKREPI ZA ZMANJŠEVANJE TVEGANJA - PROSTORSKO NAČRTOVANJE

Možni ukrepi za zmanjševanje tveganja so:

- a) prostorsko-ureditveni v okviru prostorskega načrtovanja
- b) tehnični ob gradnji, obratovanju in zapiranju virov
- c) organizacijski v okviru sistema obvladovanja varnosti (angl. Safety Management System)
- d) kombinacija ukrepov pod b) in c) v smislu ukrepov zaščite in reševanja (sile in sredstva)

V tem poročilu obravnavamo predvsem prostorsko-ureditvene ukrepe ter tiste tehnične, ki so povezani s prostorskim urejanjem oziroma načrtovanjem. Na osnovi teh je mogoče opredeliti specifične ukrepe pod d), ki jih tukaj le omenjamo.

Glede na opravljeno oceno tveganja/ogroženosti je mogoče v povezavi z veljavnim prostorskim planom Občine Ilirska Bistrica izpostaviti naslednje (glej tudi slike 31 in 32):

- Odlok o spremembah in dopolnitvah skupnih prostorskih ureditvenih pogojev za Občino Ilirska Bistrica (dopolnitve 2004), UL RS št. 70/05
 - stran 7496: pri spremembi 69. člena, ki obsega podpoglavje 3. Varstvo voda in obvodnih površin, bi bilo smiselno predvideti/zahtevati varstvene ukrepe ne le pri skladiščenju nevarnih snovi, ampak pri katerikoli manipulaciji z njimi (pretakanje, prevoz, proizvodnja, uporaba v proizvodnji). Pri tem poudarjamo, da v primeru in v času izrednih dogodkov (nesreč), preverjanje spoštovanja splošnih zahtev ter normativov o prekomernem onesnaževanju (zakoni, uredbe) ni izvedljivo, saj je npr. Takrat primarno npr. pogasiti požar, upajoč, da protipožarne vode ne bodo odtekle v Reko. Če pa bodo, bo merjenje njihove onesnaženosti drugotnega pomena. Zato predlagamo, da se tekst sprememb in dopolnitev PUP vnesejo formulacije, ki zavezujejo upravljavce virov tveganja zagotoviti čim večjo zanesljivost zajema tako protipožarnih vod kot specifično onesnažene padavinske vode v primeru izliva nevarne snovi (velja predvsem za Lesonit d.o.o. in TIB d.d.).
 - stran 7497: pri posebnih merilih in pogojih za obrtno cono Jelšane-IB1-62P-PUP, ki je namenjeno proizvodnji, predlagamo pri spremembah namembnosti, novogradnjah in preureditvah, vključitev izračuna indeksa ogroženosti po metodi, kot je prikazana v tem poročilu
 - stran 7499: pri posebnih merilih in pogojih za območje urejanja S8-PUP-UZ (Kozlek-Oblak), ki je med drugim namenjeno kmetijsko-gospodarski dejavnosti, predlagamo pri novogradnjah in preureditvah vključitev izračuna indeksa ogroženosti po metodi, kot je prikazana v tem poročilu (podobno in prirejeno kot za cono Jelšane)
 - stran 7500: pri posebnih merilih in pogojih za P1-2-PUP-UZ, ki je namenjeno proizvodnji, predlagamo pri razširitvah, novogradnjah in preureditvah, vključitev izračuna indeksa ogroženosti po metodi, kot je prikazana v tem poročilu
 - stran 7502: pri posebnih merilih in pogojih za proizvodno cono STAROD – IB1-44/aS-PUP, ki je namenjena proizvodnji, predlagamo pri razširitvah, novogradnjah in preureditvah, vključitev izračuna indeksa ogroženosti po metodi, kot je prikazana v tem poročilu
- v zvezi z Lesonitom d.o.o. je treba preučiti izvedljivost naslednjih predlogov pri prihodnji ureditvi območja:
 - zagotoviti čim večji odmik proizvodnih, skladiščnih in pretakalnih objektov Lesonita od Reke
 - odmakniti kolektorje/kanalizacijo od Reke

- urediti kanalizacijskega sistema meteornih vod tako, da se zagotovijo dodatni zadrževalniki protipožarnih vod; temu lahko služi celotna meteorna kanalizacija, ki v tem primeru mora imeti ustrezna dodatna zapirala oziroma lopute
- urediti/postaviti posebne objekte, kamor se lahko začasno skladiščijo izlite snovi in/ali nabrane mešanice snovi v tekočem, poltekočem in trdnem agregatnem stanju ob požaru
- v zvezi z avtoprevozniki:
 - vezati začasno dovoljenje in obveznost za ureditev parkirišča avtoprevoznika Tomažič Antona s.p. na spremembo prostorskega načrta, ki predvideva prepoved te dejavnosti bližje kot 50 m od obale Reke. Sedanje stanje je neustrezno, pri čemer lastnik izkazuje pripravljenost za ureditev parkirišča, vendar za to ne dobi gradbenega dovoljenja. Takšno "pat" pozicijo je treba odpraviti, predlagamo z začasnim dovoljenjem. Podrobnejšo utemeljitev predloga je mogoče podati po ustreznih konsultacijah vseh prizadetih strank v postopku.
 - dovoljenje in obveznost za ureditev parkirišča je treba dati tudi avtoprevoznikoma Samokec Zoranu in Dorjanu s.p., čeprav njuno parkirišče neposredno ne ogroža Reke. Gre za ureditev skladno z načeli varstva okolja in dobro prakso (nepropustna tla, lovilci olj ipd.), kar bi ju izenačilo z drugimi avtoprevozniki (npr. Jaksetič) v smislu izpolnjevanja pogojev za varno opravljanje dejavnosti.
- splošneje v okviru prostorskega načrtovanja:
 - ureditev varnostnih barrier (ograje) na odsekih cest, kjer se te približajo Reki in njenim pritokom. Na ta način bi zmanjšali verjetnost prometnih nezgod s posledicami prevrnitve cistern z nevarnimi snovmi neposredno v strugo Reke ali njenih pritokov.
 - morebitna sprememba smeri prevozov nevarnih snovi (izogibanje bolj ogroženim območjem)
 - analiza ranljivost okolja za izredne dogodke in upoštevanje izsledkov v postopkih prostorskega načrtovanja v prihodnje
 - odmiki (preprečevanje posledic v primeru izrednih dogodkov); predlagamo, da se rabe prostora, ki imajo lahko vpliv na reko Reko (industrija, servisi) v bodoče ne načrtujejo v neposredni bližini rečne struge oziroma njenem obvodnem območju bližje od 50 m.
 - arhitekturno in urbanistično načrtovanje; s tovrstnimi ukrepi bi omogočili hitrejšo in učinkovitejšo intervencijo v primeru izrednih dogodkov (dostop, morebitno zavarovanje območja, zbiranje in začasno skladiščenje iztečenih snovi)
 - gradbeno-arhitekturni parametri, kot so nakloni površin, kjer pričakujemo izpuste nevarnih snovi, naj bodo urejeni na način, ki omogoča kontrolirano odtekanje nevarnih snovi v lovilne posode oz. stran od ranljivih sestavin okolja (vode).

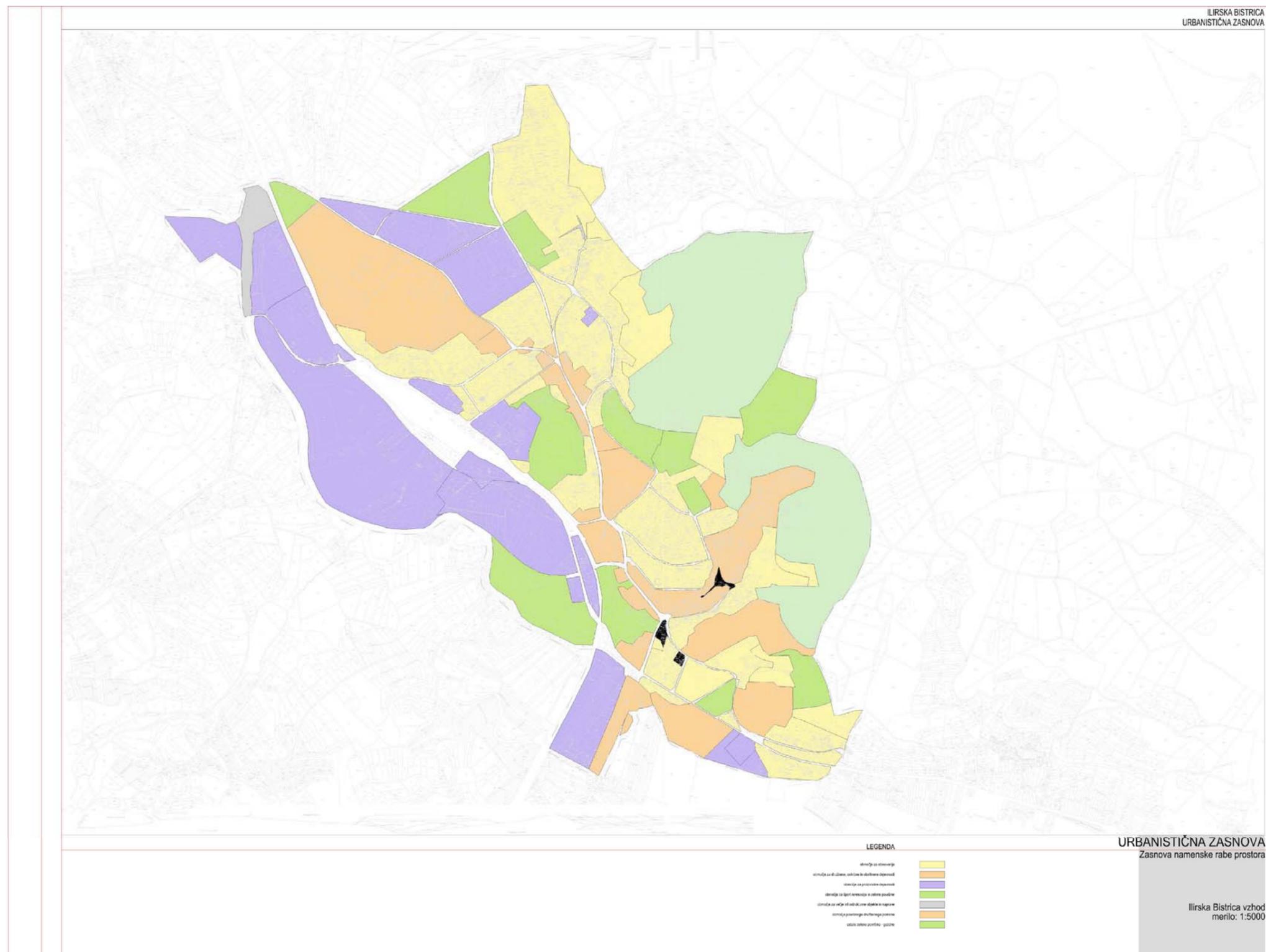
Prostorsko načrtovanje bi lahko tudi usmerjalo določanje najboljših lokacij za postavljanje skladišč sredstev v okviru zaščite in reševanja, ali bi določilo mesta za fiksne bariere. Ko gre za sredstva, ki bi preprečevala nadaljnje odplavljanje ter posnemanje snovi s površine vode, bi jih lahko postavili na več mestih po toku od Ilirske Bistrice navzdol in na tistih pritokih blizu katerih se odvija promet nevarnih snovi. Na takih mestih bi lahko bila tudi stacionarna oprema za prečrpavanje in začasno hranjenje različnih tekočih nevarnih snovi, da bi bilo posredovanje sil za reševanje učinkovitejše. Sedaj namreč ima najpopolnejšo opremo TIB d.d., preveriti pa je treba ali so njihove zmogljivosti zadostne, tako z vidika materialnih sredstev in opreme kot usposobljenih ljudi (gasilcev).

V okviru izvajanja Okvirne vodne direktive pričakujemo, da bo treba načrte upravljanja voda (NUV), usklajevati s sektorskimi plani in politikami ter prostorskim načrtovanjem. V zvezi s slednjim je že zdaj

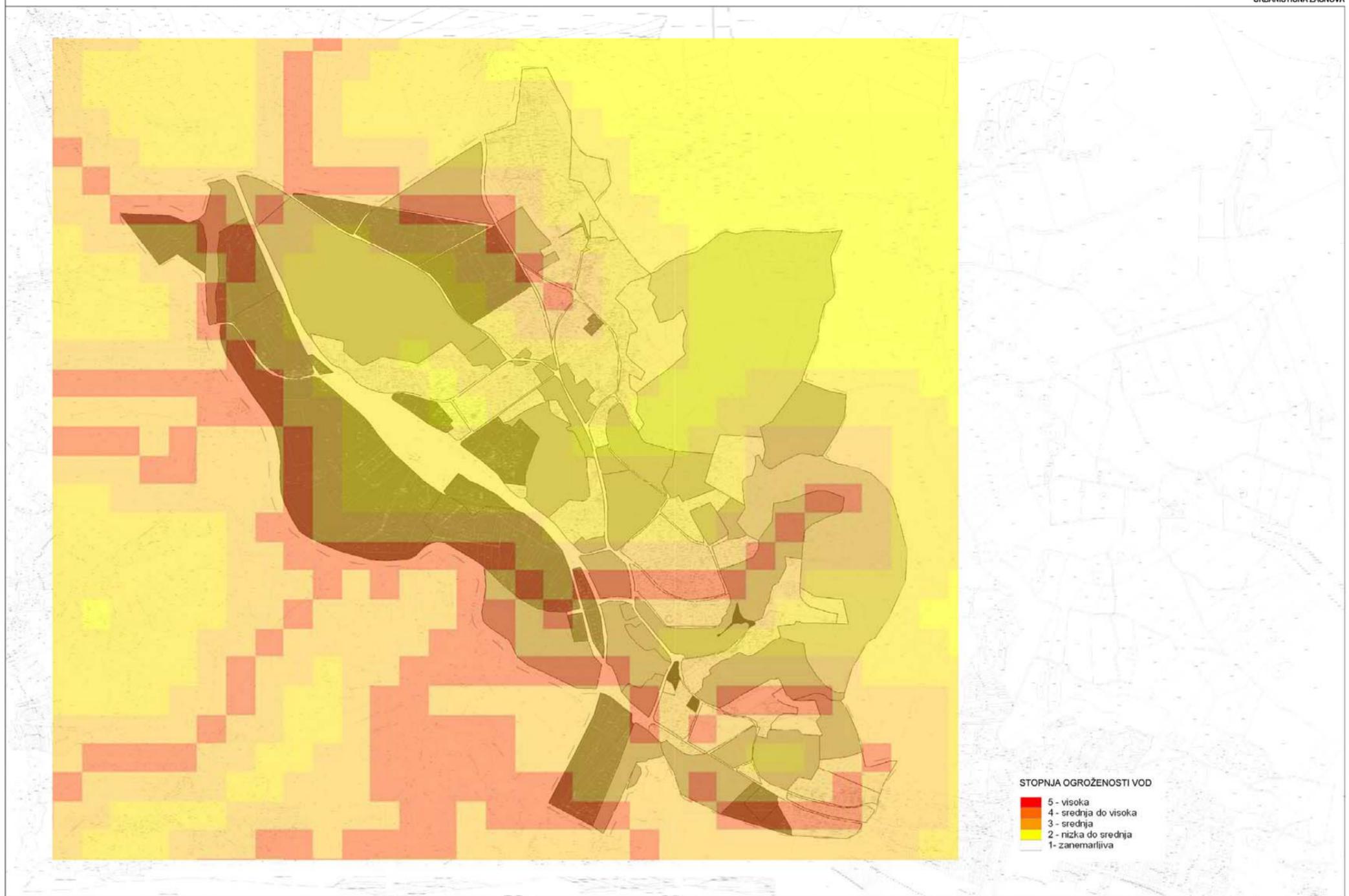
očiten problem neskladja prostorskih enot, ki zadevajo na eni strani povodja, na drugi pa enote, za katere se izdelujejo prostorski akti. Da bi prispevali k razreševanju tega in številnih drugih problemov na tem področju predlagamo vzpostavitev medobčinskega sistema upravljanja z vodami, ki bi bil osnova za usklajevanje lokalnih prostorsko-načrtovalskih ukrepov v skladu z Okvirno vodno direktivo. Cilji tovrstnega sistema bi bili usmerjeni k naslednjim tematskim sklopom:

- integracija (povezovanje) načrtovalskih postopkov v okviru priprave NUV
- pomen kakovosti rek za upravljanje z njimi
- pomen prioritetenih snovi iz Okvirne vodne direktive za NUV
- postopki ocenjevanja kakovosti voda za potrebe NUV
- zanesljivost in zaupanje v nadzorne programe (monitoring) za potrebe NUV

Poleg tega bodo ugotovitve pridobljene v okviru tovrstnega sistema opora pri izmenjavi izkušenj med članicami EU pri izvajanju Okvirne vodne direktive.



Slika 31: Izvleček iz prostorskega načrta Občine Ilirska Bistrica



STOPNJA OGRÖZENOSTI VOD
5 - visoka
4 - srednja do visoka
3 - srednja
2 - nizka do srednja
1 - zanemarljiva

LEGENDA

- območje za rekreacijo
- območje za športne in rekreacijske dejavnosti
- območje za prostorne dejavnosti
- območje za večje industrijske in skladišne dejavnosti
- območje prostorske dejavnosti
- ostala območja - gozde

URBANISTIČNA ZASNOVA
Zasnova namenske rabe prostora

Ilirska Bistrica vzhod
merilo: 1:5000

Slika 32: Prikaz rezultatov modela ranljivosti za del prostorskega načrta občine Ilirska Bistrica. Večjo ogroženost je pričakovati na industrijskih območjih – obstoječih in predvidenih

6. VIRI

- [1] Land use planning guidelines in the context of Article 12 of the Seveso II Directive 96/82/EC, Ed. M.D. Christou, M. Struckl, T. Biermann, MAHB, september 2006
- [2] Projekt RIVER SHIELD (Zaščita rek pred onesnaževanjem zaradi industrijskih nesreč), INTERREG III B CADSES
- [3] River Shield project: Spatial Planning of preventing and abatement measures, WP 4.3. Spatial and land use planning considerations, december 2007
- [4] B.Kontić, D. Kontić, Študija primera vključevanja tveganja v prostorsko-načrtovalske postopke v Mestni občini Koper, IJS-DP-9647, 2007
- [5] Kontić B, Kontić D., A case study of introducing threat analysis into land-use planning process – članek v pregledu za objavo v reviji Journal of Hazardous Materials
- [6] Avguštin Lah, Voda – vodovje, poglobitni življenjski vir narave in gospodarstva. Zbirka Usklajeno in sonaravno, št.2/1998
- [7] MOP, *Površinski vodotoki in vodna bilanca Slovenije, 1989*
- [8] TIB Ilirska Bistrica, Prospektni material
- [9] Ogled ČN v TIB Ilirska Bistrica, sodelavca IJS, 19.9.2007
- [10] Cisterna v Reki, Primorske novice, 29.1.1999
- [11] Varnostni listi za sečninsko-formaldehidno, melaminsko sečninsko-formaldehidno in melaminsko-sečninsko-fenol-formaldehidni kondenzat. Dostavila PROVITA, 2007
- [12] Terenski ogledi lokacij avtoprevoznitstva Tomažič in Samokec ter razgovori z lastnikoma, sodelavca Instituta "Jožef Stefan", december 2007