

STROKOVNO IZOBRAŽEVANJE NA TEMO / EVENTO INFORMATIVO -DIVULGATIVO

**VAROVANJE VIROV PITNE VODE  
V IZREDNIH DOGODKIH**

Osnove hidrologije, krasoslovja in prostorske analize

**TUTELA DELLE RISORSE DI ACQUA POTABILE IN SITUAZIONI DI EMERGENZA**

*Basi di idrogeologia, carsologia e analisi territoriale*

**MODEL ALUVIJA REKE SOČE IN  
TRNOVSKO-BANJŠKE PLANOTE**

**GORAN VIŽINTIN, JOŽE JANEŽ, METKA PETRIČ**

Hotel Perla, Nova Gorica, 17.3.2014



2007-2013

cooperazione territoriale europea  
programma per la cooperazione  
transfrontaliera

**Italia-Slovenia**

evropsko teritorialno sodelovanje  
program čezmejnega sodelovanja

**Slovenija-Italija**



**Investiamo nel  
vostro futuro!**

**Naložba v vašo  
prihodnost!**

**[www.ita-slo.eu](http://www.ita-slo.eu)**

Progetto cofinanziato dal Fondo europeo di  
sviluppo regionale

Projekt sofinancira Evropski sklad  
za regionalni razvoj

# NASLOV 1

Goran Vižintin ...

**VAROVANJE VIROV PITNE VODE V IZREDNIH DOGODKIH /  
TUTELA DELLE RISORSE DI ACQUA POTABILE IN SITUAZIONI DI EMERGENZA**

Strokovno izobraževanje / Evento informativo-divulgativo

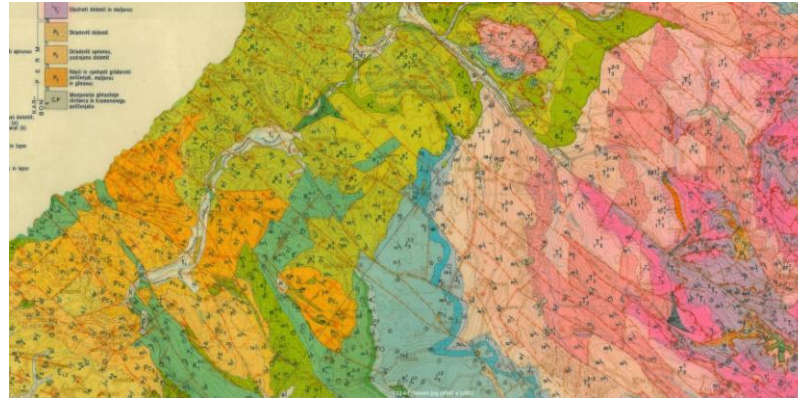
Javni razpis za predložitev standardnih projektov št. 02-2009 / Bando Pubblico per la presentazione di progetti standard n. 02/2009: GEP

*Nova Gorica, 17.3.2014*

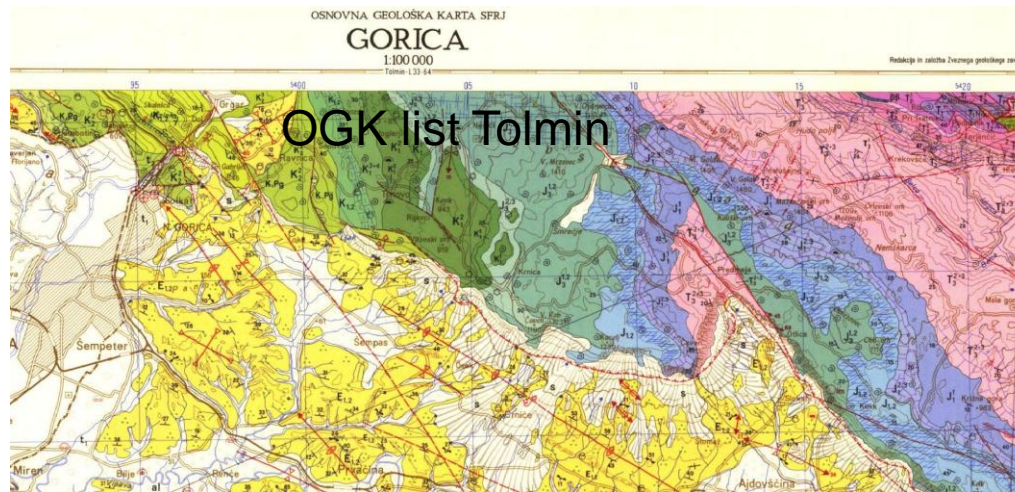


# Geološka karta

OGK list  
Tolmin



OGK list Gorica



**VAROVANJE VIROV PITNE VODE V IZREDNIH DOGODKIH /  
TUTELA DELLE RISORSE DI ACQUA POTABILE IN SITUAZIONI DI EMERGENZA**

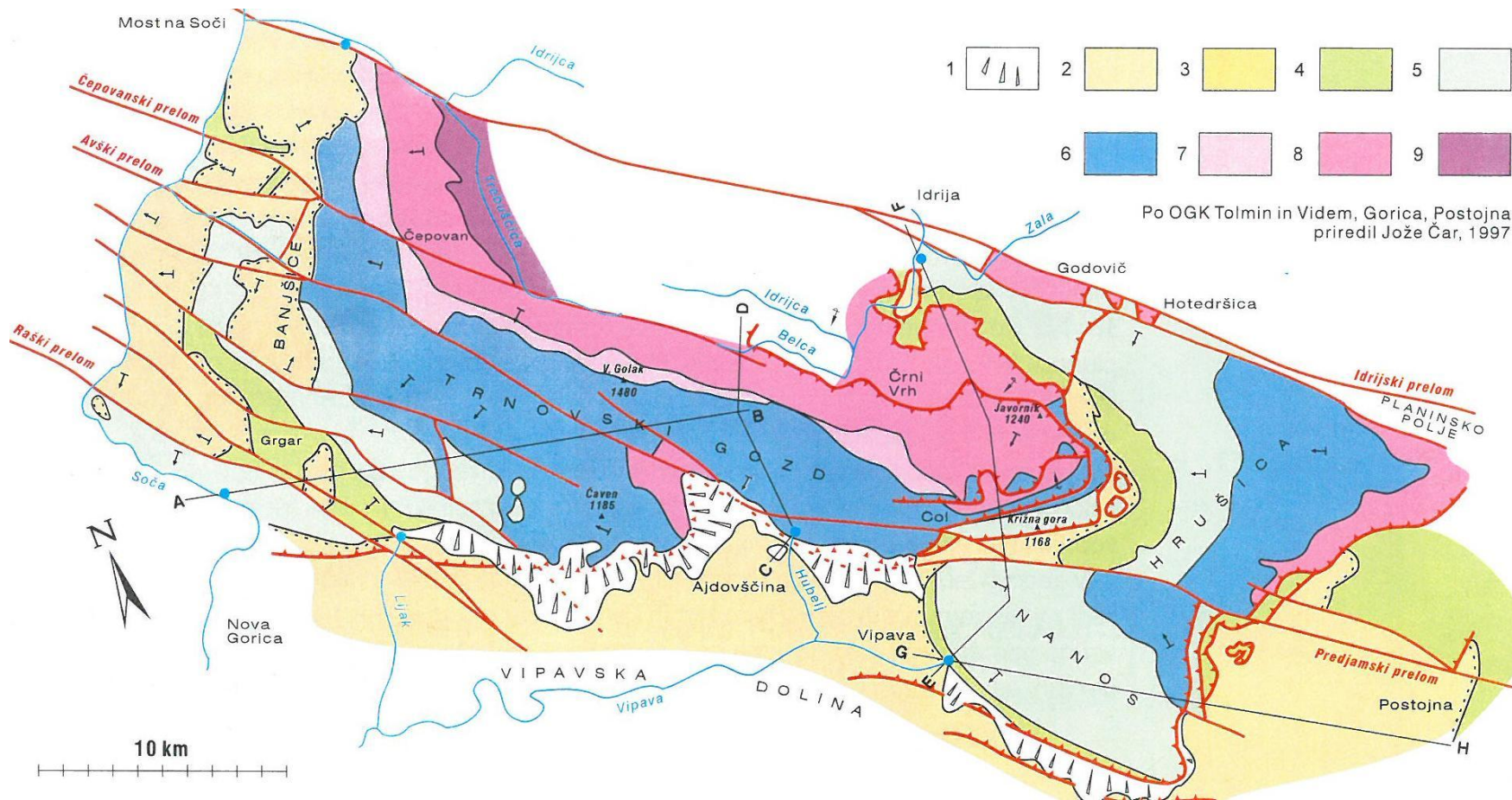
Strokovno izobraževanje/Evento informativo-divulgativo

Javni razpis za predložitev standardnih projektov št. 02-2009 / Bando Pubblico per la presentazione di progetti standard n. 02/2009: GEP

Nova Gorica, 17.3.2014



# Geološka karta



## VAROVANJE VIROV PITNE VODE V IZREDNIH DOGODKIH / TUTELA DELLE RISORSE DI ACQUA POTABILE IN SITUAZIONI DI EMERGENZA

Strokovno izobraževanje / Evento informativo-divulgativo

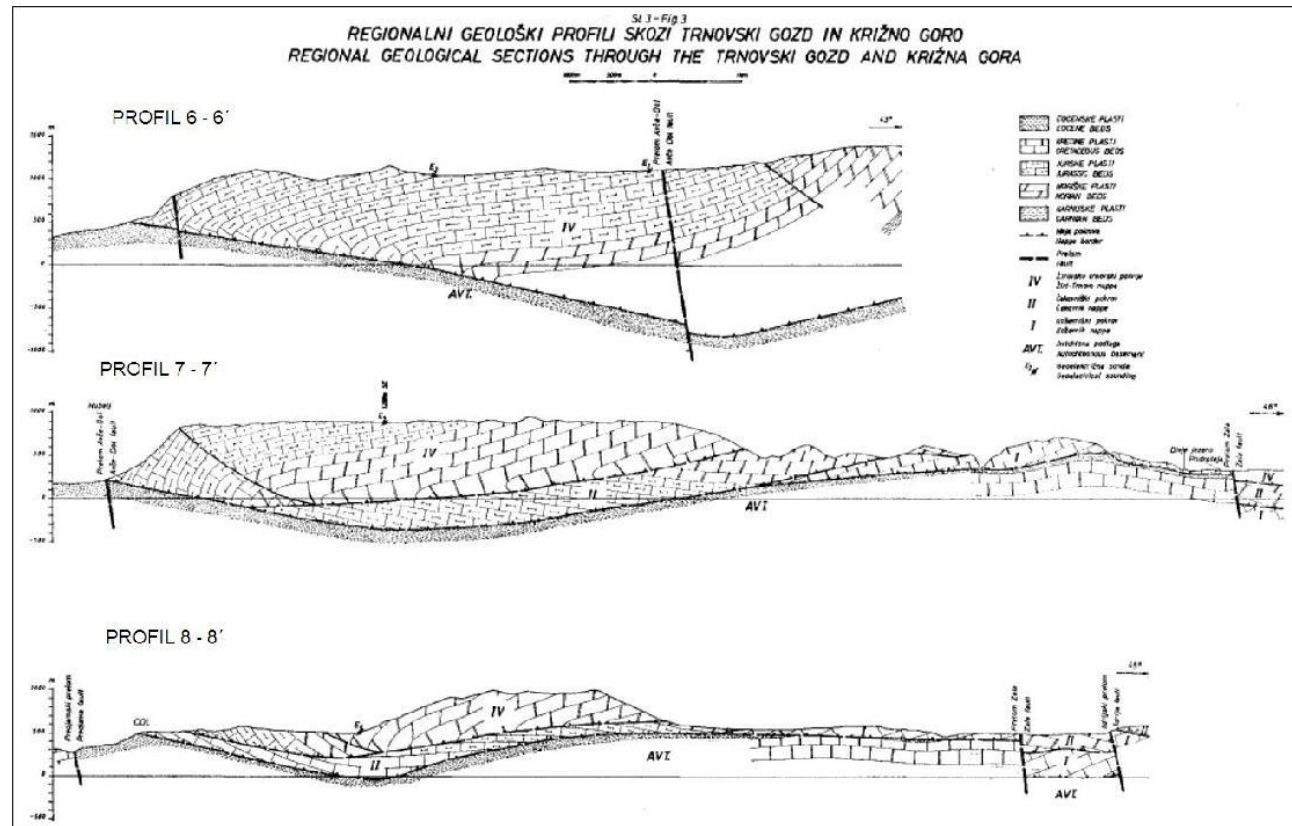
Javni razpis za predložitev standardnih projektov št. 02-2009 / Bando Pubblico per la presentazione

di progetti standard n. 02/2009: GEP

Nova Gorica, 17.3.2014



# Geološki prerezi



**VAROVANJE VIROV PITNE VODE V IZREDNIH DOGODKIH /  
TUTELA DELLE RISORSE DI ACQUA POTABILE IN SITUAZIONI DI EMERGENZA**

Strokovno izobraževanje / Evento informativo-divulgativo

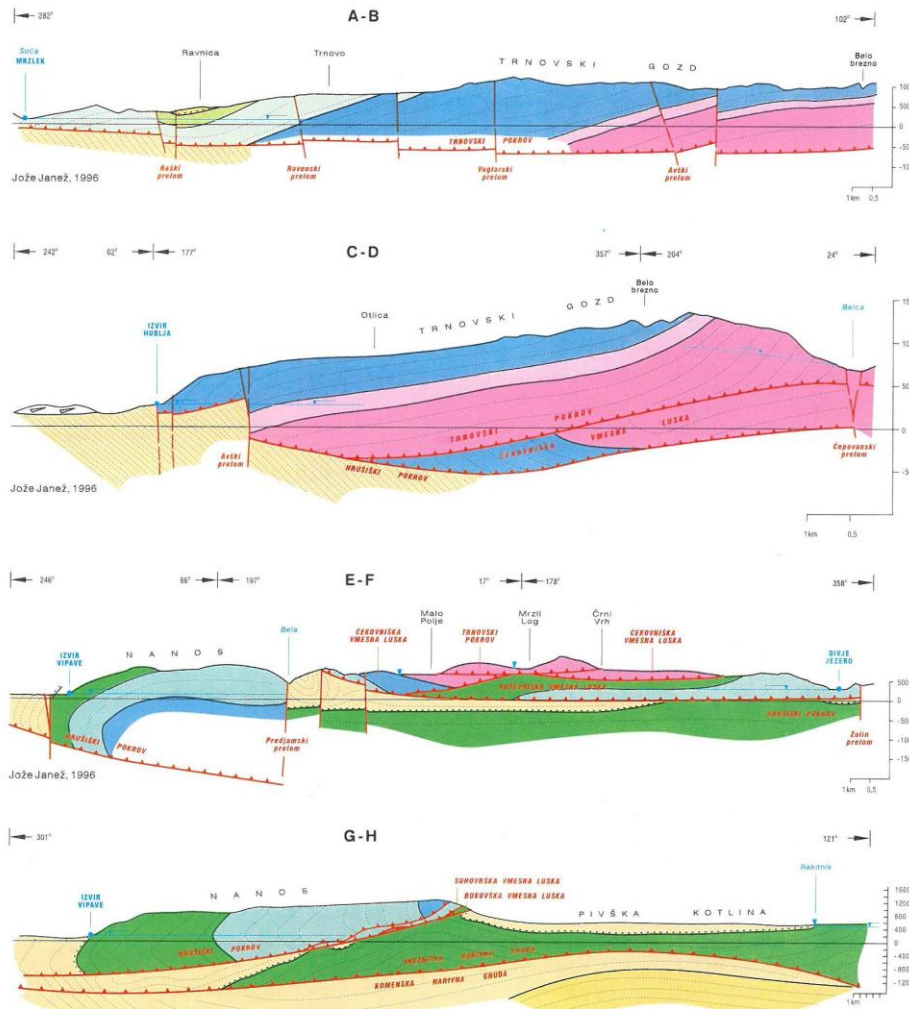
Javni razpis za predložitev standardnih projektov št. 02-2009 / Bando Pubblico per la presentazione

di progetti standard n. 02/2009: GEP

Nova Gorica, 17.3.2014



# Geološki prerezi



## VAROVANJE VIROV PITNE VODE V IZREDNIH DOGODKIH / TUTELA DELLE RISORSE DI ACQUA POTABILE IN SITUAZIONI DI EMERGENZA

Strokovno izobraževanje/Evento informativo-divulgativo

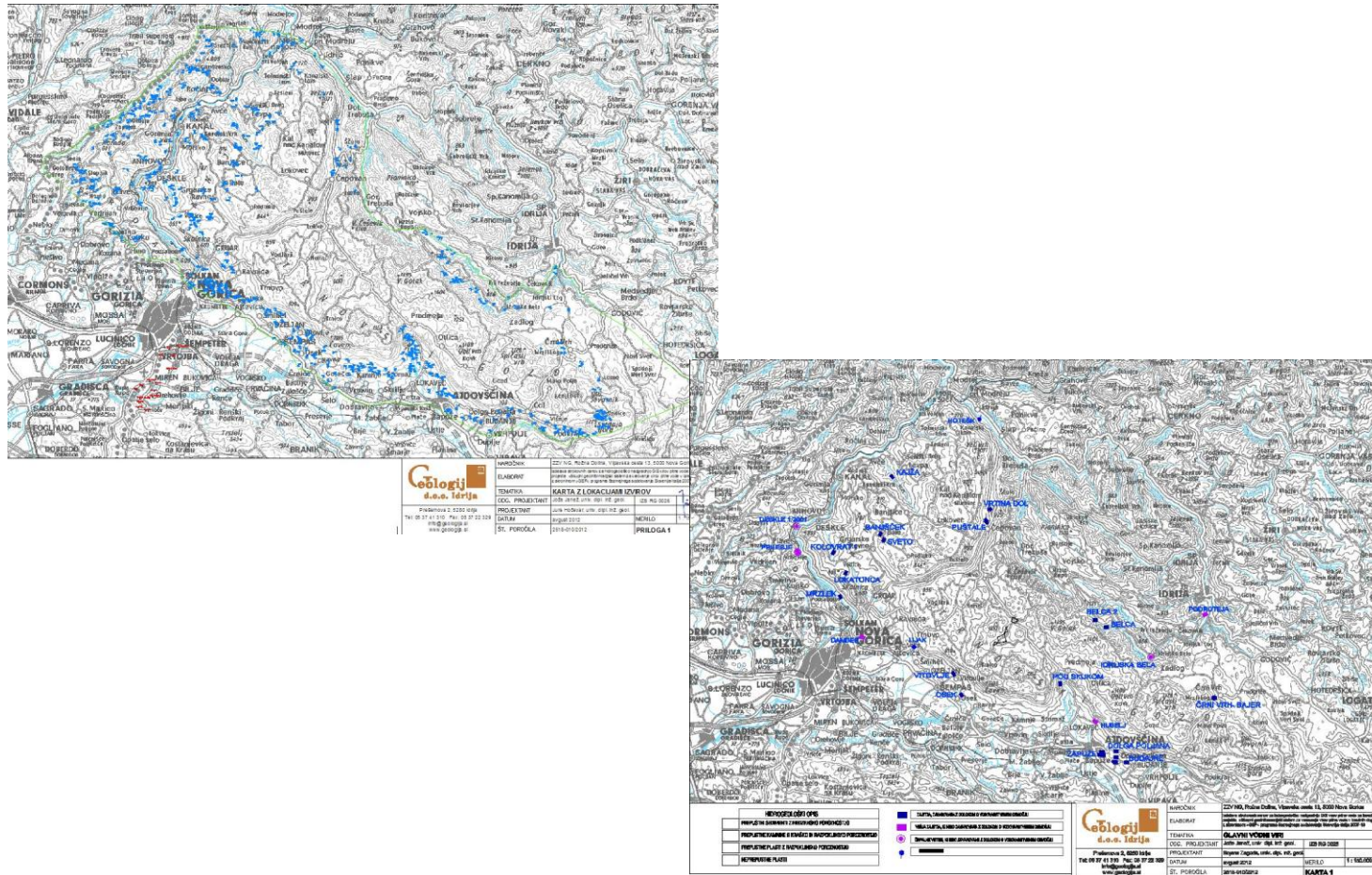
Javni razpis za predložitev standardnih projektov št. 02-2009 / Bando Pubblico per la presentazione

di progetti standard n. 02/2009: GEP

Nova Gorica, 17.3.2014



# Izviri



## VAROVANJE VIROV PITNE VODE V IZREDNIH DOGODKIH / TUTELA DELLE RISORSE DI ACQUA POTABILE IN SITUAZIONI DI EMERGENZA

Strokovno izobraževanje / Evento informativo-divulgativo

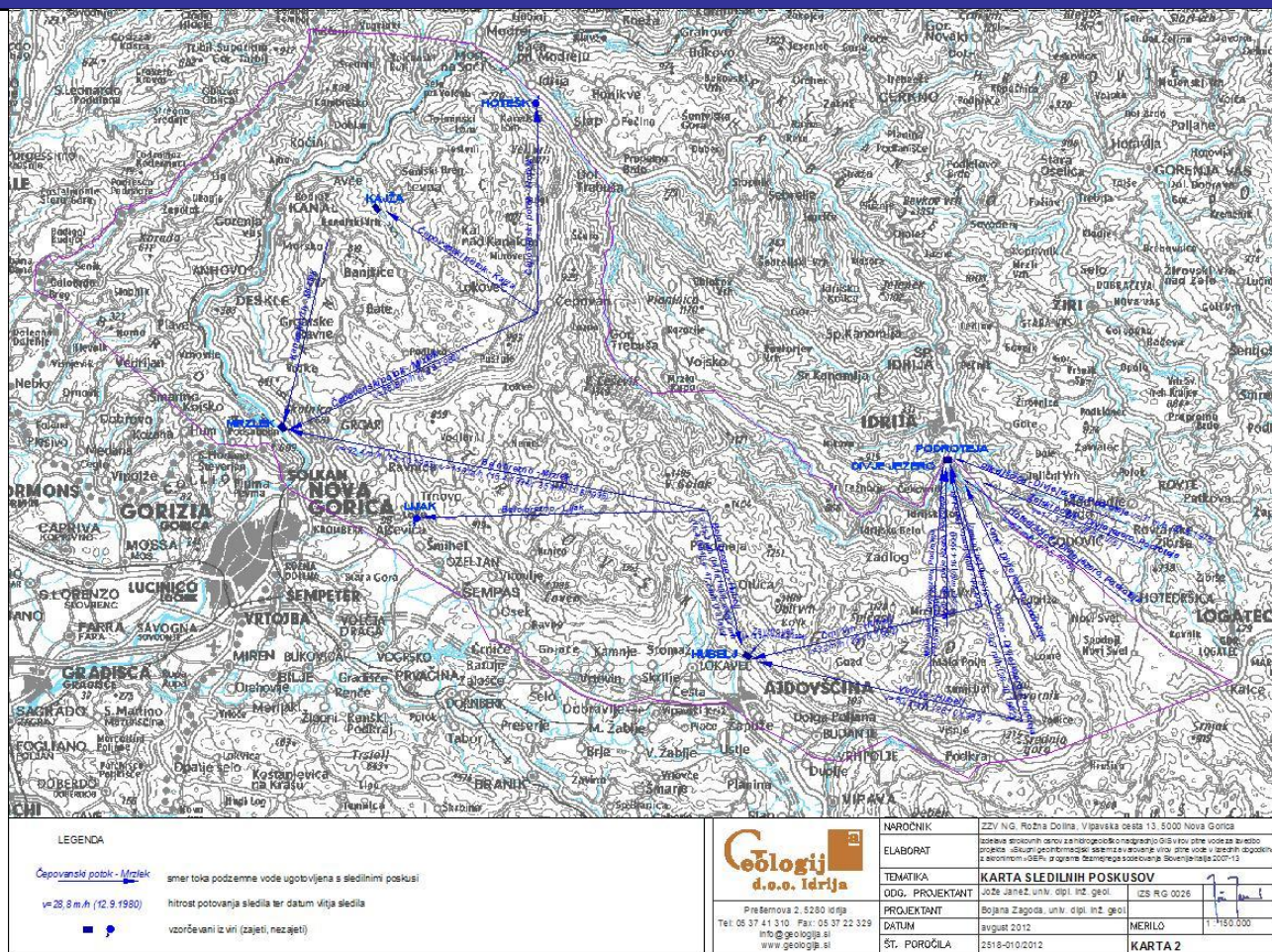
Javni razpis za predložitev standardnih projektov št. 02-2009 / Bando Pubblico per la presentazione

di progetti standard n. 02/2009: GEP

Nova Gorica, 17.3.2014



# Podzemne vodne zveze



## VAROVANJE VIROV PITNE VODE V IZREDNIH DOGODKIH / TUTELA DELLE RISORSE DI ACQUA POTABILE IN SITUAZIONI DI EMERGENZA

Strokovno izobraževanje/Evento informativo-divulgativo

Javni razpis za predložitev standardnih projektov št. 02-2009 / Bando Pubblico per la presentazione

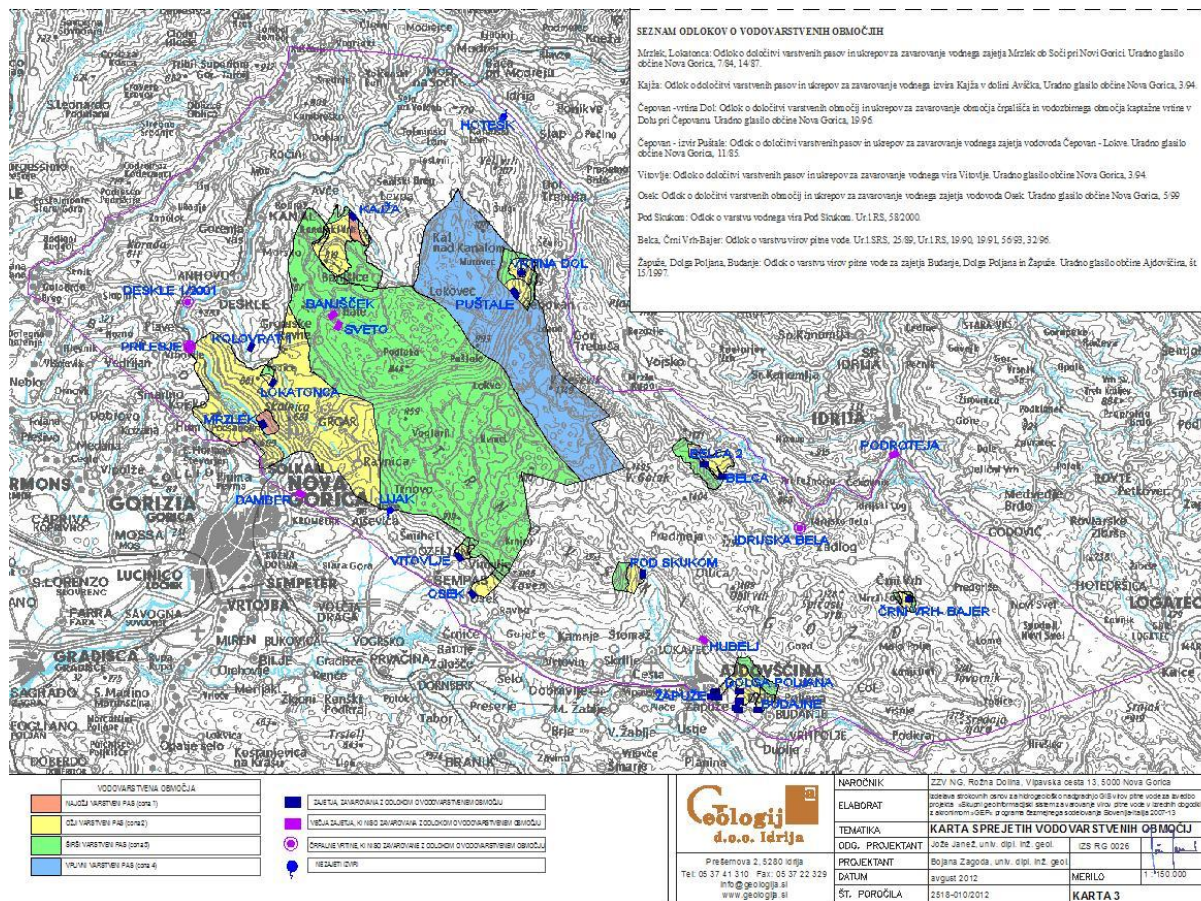
di progetti standard n. 02/2009: GEP

Nova Gorica, 17.3.2014





# Vodovarstvena območja – občinski nivo



## VAROVANJE VIROV PITNE VODE V IZREDNIH DOGODKIH / TUTELA DELLE RISORSE DI ACQUA POTABILE IN SITUAZIONI DI EMERGENZA

Strokovno izobraževanje / Evento informativo-divulgativo

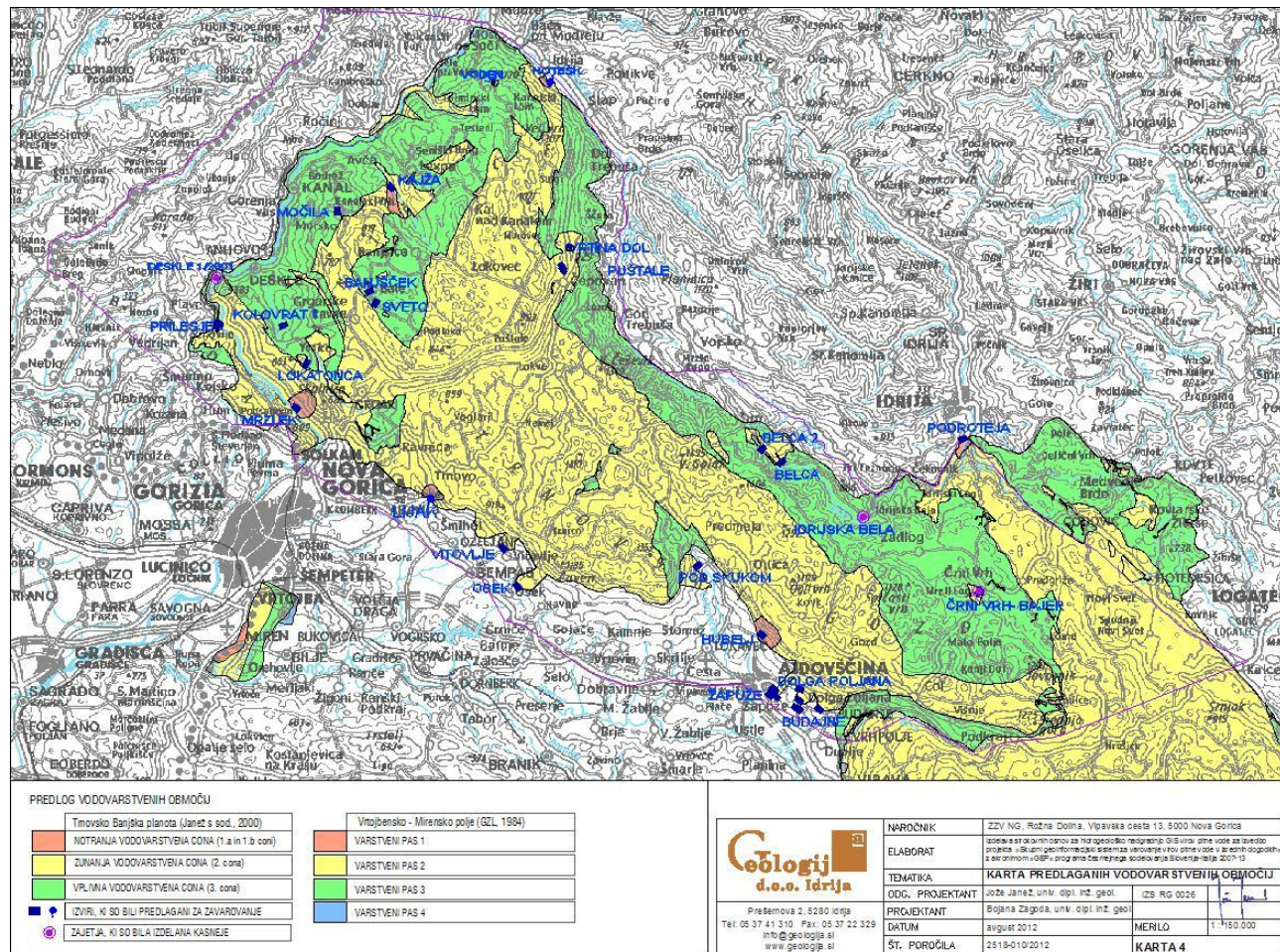
Javni razpis za predložitev standardnih projektov št. 02-2009 / Bando Pubblico per la presentazione

di progetti standard n. 02/2009: GEP

Nova Gorica, 17.3.2014



# Vodovarstvena območja – predlog nove Uredbe



## VAROVANJE VIROV PITNE VODE V IZREDNIH DOGODKIH / TUTELA DELLE RISORSE DI ACQUA POTABILE IN SITUAZIONI DI EMERGENZA

Strokovno izobraževanje/Evento informativo-divulgativo

Javni razpis za predložitev standardnih projektov št. 02-2009 / Bando Pubblico per la presentazione

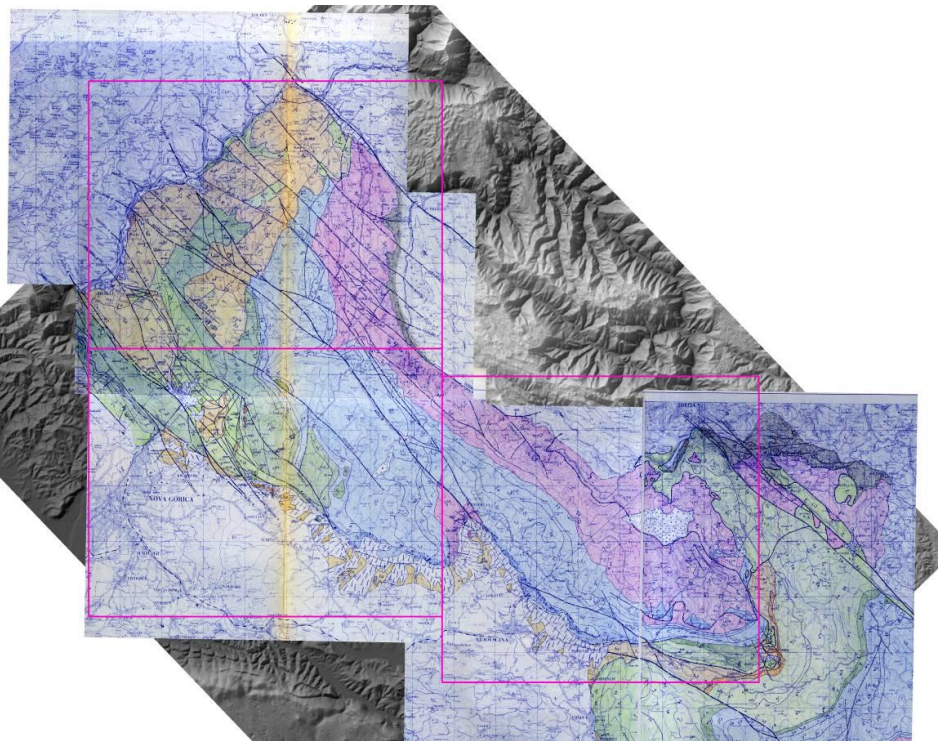
di progetti standard n. 02/2009: GEP

Nova Gorica, 17.3.2014

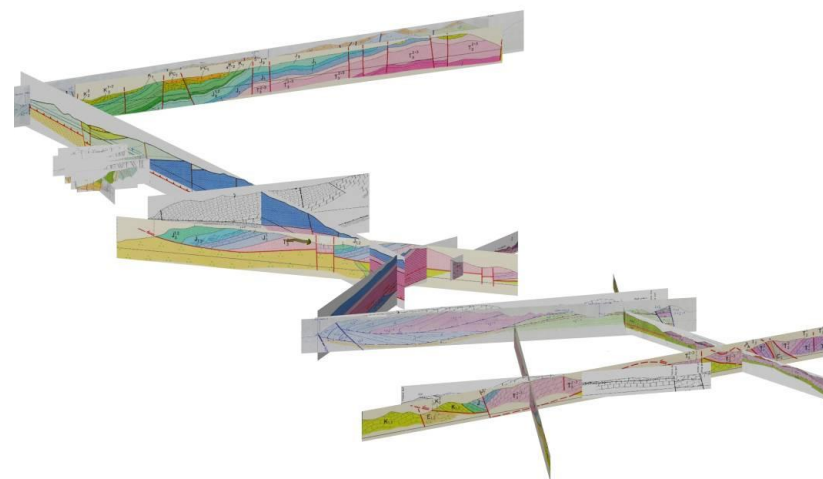


# OSNOVNI GEOLOŠKI PODATKI - TBP

Metoda KARSYS (Švicarski inštituta za speleologijo in raziskave na krasu - SISKA)  
(Janez Turk, IZRK)



geološka karta



geološki profili

**VAROVANJE VIROV PITNE VODE V IZREDNIH DOGODKIH /  
TUTELA DELLE RISORSE DI ACQUA POTABILE IN SITUAZIONI DI EMERGENZA**

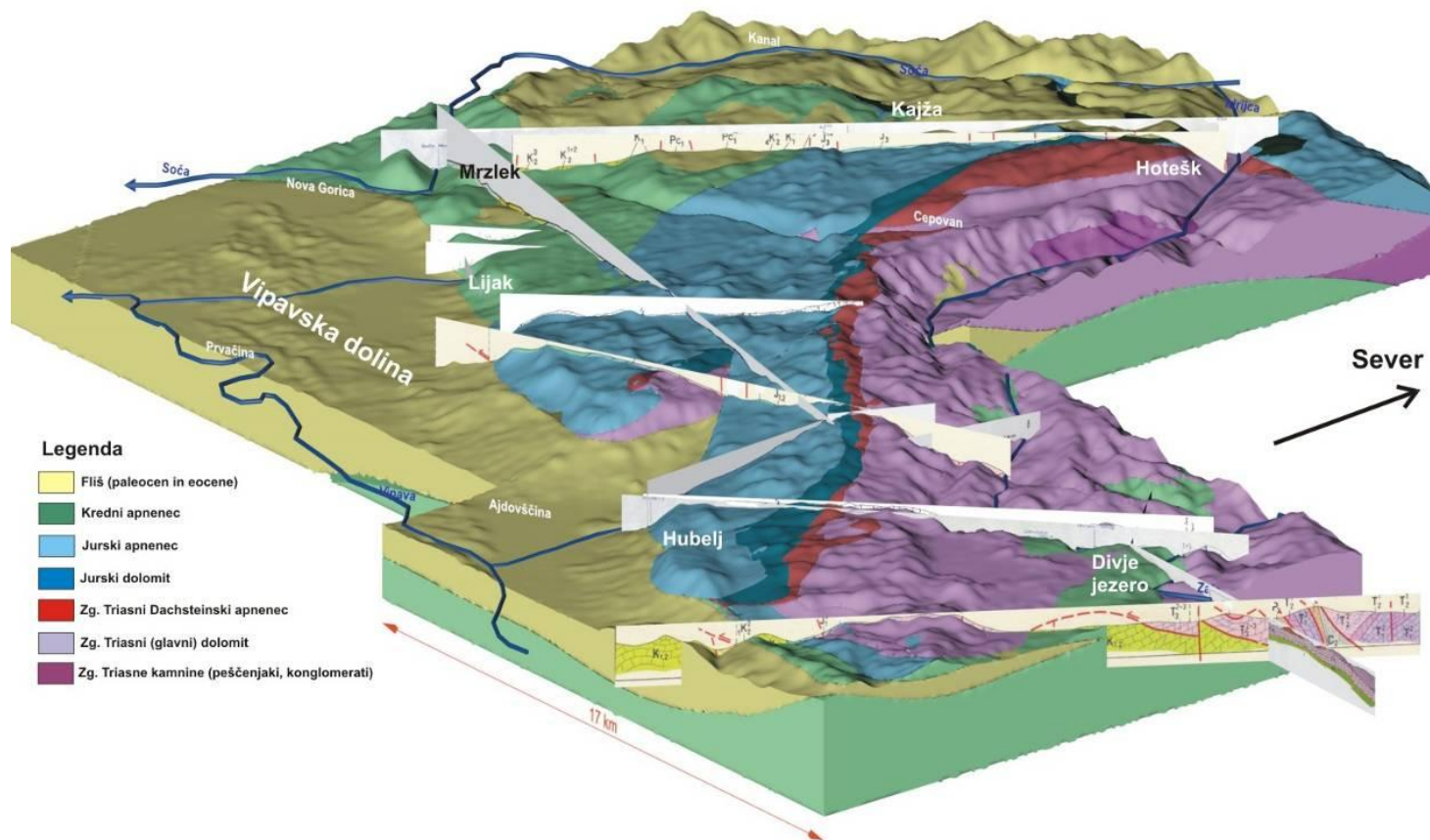
Strokovno izobraževanje / Evento informativo-divulgativo

Javni razpis za predložitev standardnih projektov št. 02-2009 / Bando Pubblico per la presentazione di progetti standard n. 02/2009: GEP

Nova Gorica, 17.3.2014



# 3-D GEOLOŠKI MODEL TBP



## VAROVANJE VIROV PITNE VODE V IZREDNIH DOGODKIH / TUTELA DELLE RISORSE DI ACQUA POTABILE IN SITUAZIONI DI EMERGENZA

Strokovno izobraževanje/Evento informativo-divulgativo

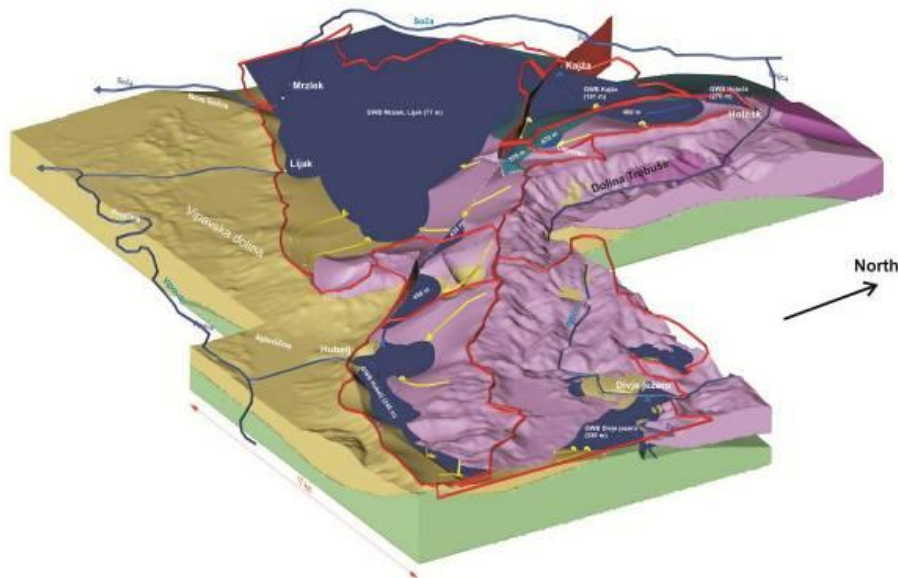
Javni razpis za predložitev standardnih projektov št. 02-2009 / Bando Pubblico per la presentazione di progetti standard n. 02/2009: GEP

Nova Gorica, 17.3.2014

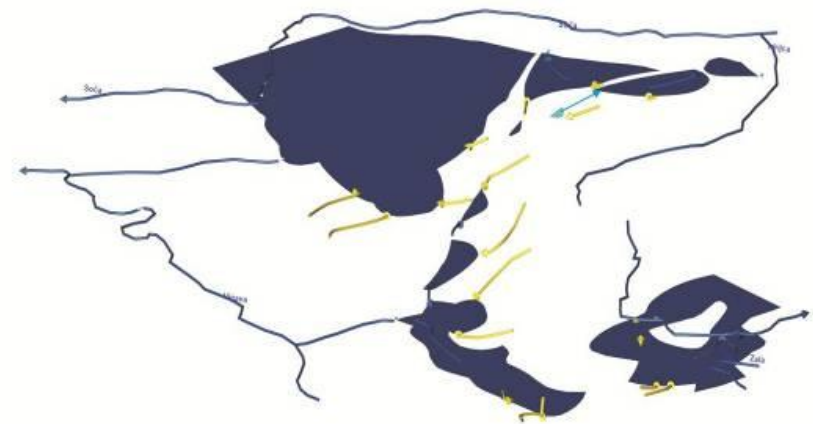


# PODZEMNA VODA V TBP

A



B



**VAROVANJE VIROV PITNE VODE V IZREDNIH DOGODKIH /  
TUTELA DELLE RISORSE DI ACQUA POTABILE IN SITUAZIONI DI EMERGENZA**

Strokovno izobraževanje / Evento informativo-divulgativo

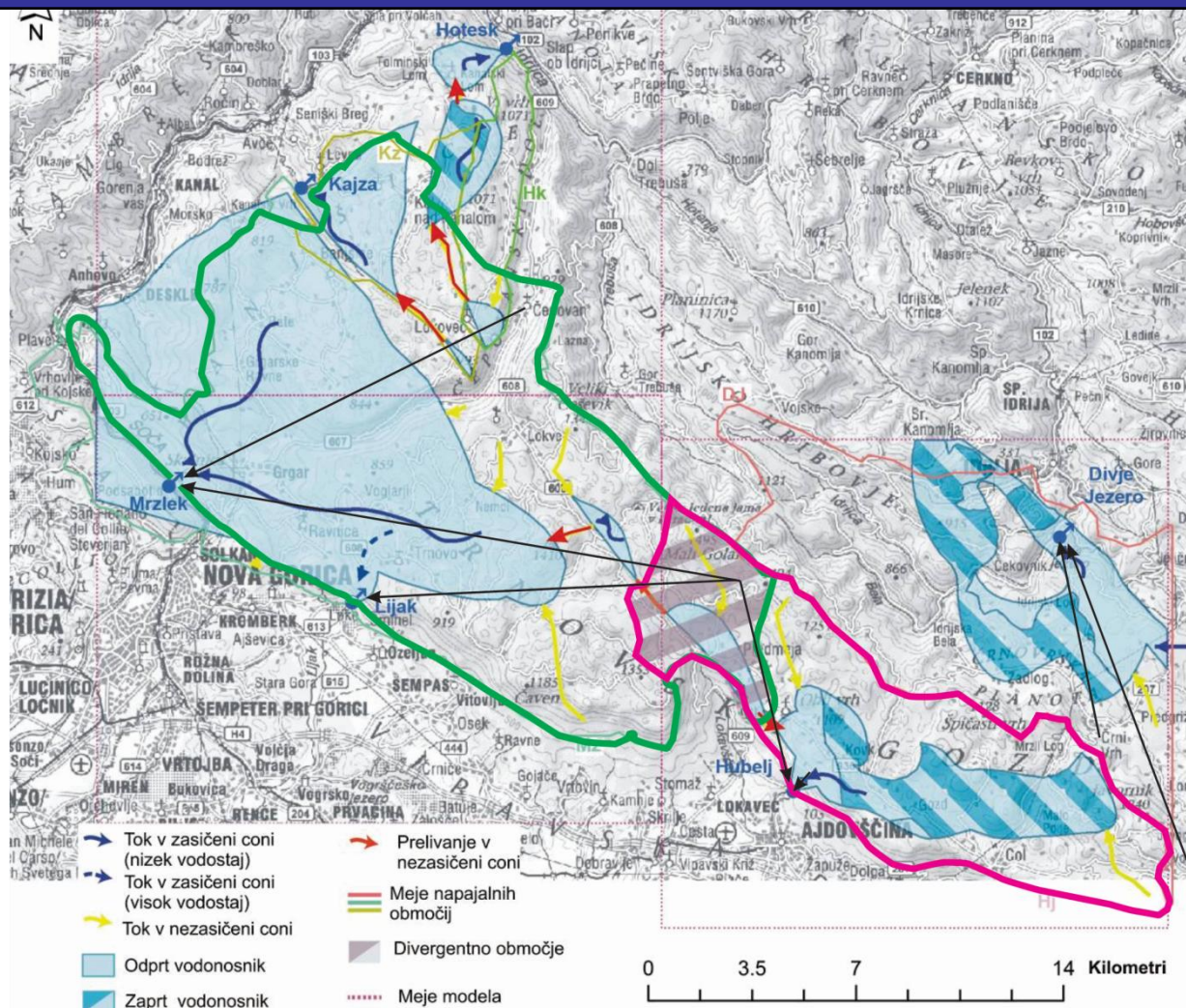
Javni razpis za predložitev standardnih projektov št. 02-2009 / Bando Pubblico per la presentazione

di progetti standard n. 02/2009: GEP

Nova Gorica, 17.3.2014



# ZALEDJA IZVIROV - TBP



## VAROVANJE VIROV PITNE VODE V IZREDNIH DOGODKIH / TUTELA DELLE RISORSE DI ACQUA POTABILE IN SITUAZIONI DI EMERGENZA

Strokovno izobraževanje/Evento informativo-divulgativo

Javni razpis za predložitev standardnih projektov št. 02-2009 / Bando Pubblico per la presentazione

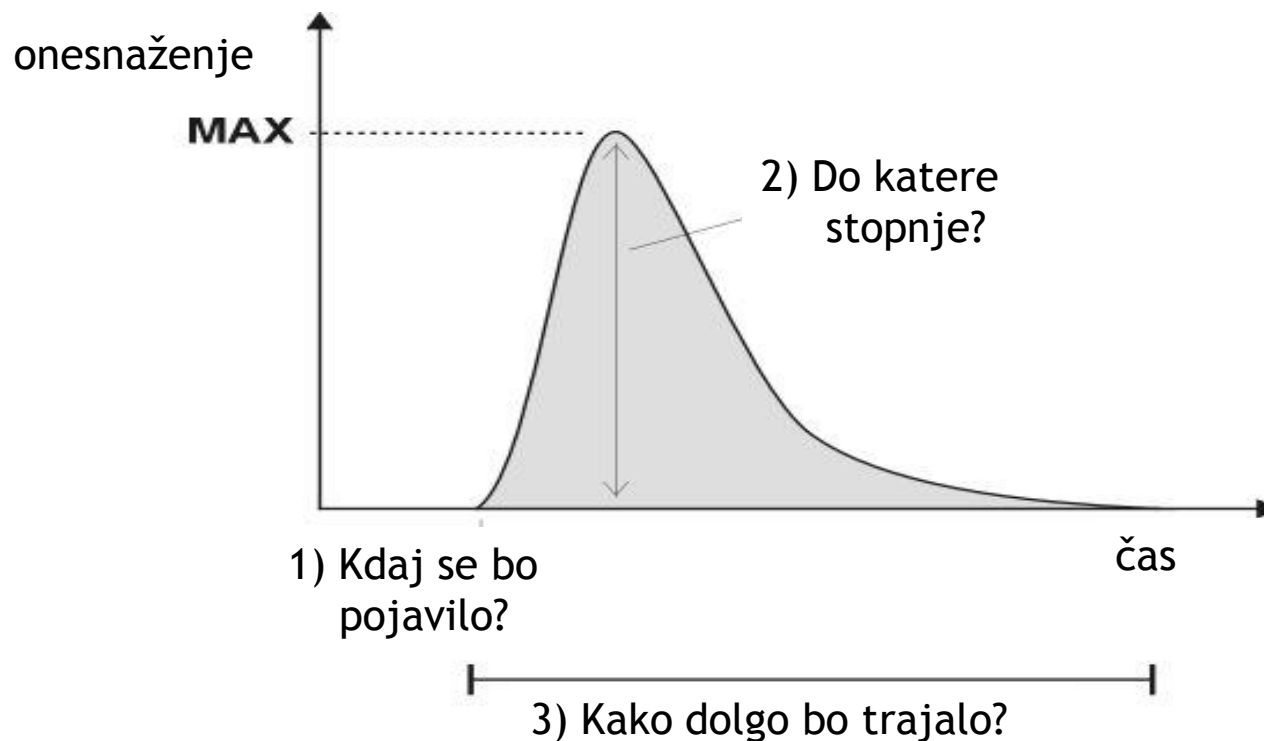
di progetti standard n. 02/2009: GEP

Nova Gorica, 17.3.2014



# KONCEPT RANLJIVOSTI

**Ranljivost krasa:** opisuje verjetnost onesnaženja, odvisna od geoloških, hidroloških in hidrogeoloških značilnosti območja.



(COST 620; Zwahlen et al. 2004)

**VAROVANJE VIROV PITNE VODE V IZREDNIH DOGODKIH /  
TUTELA DELLE RISORSE DI ACQUA POTABILE IN SITUAZIONI DI EMERGENZA**

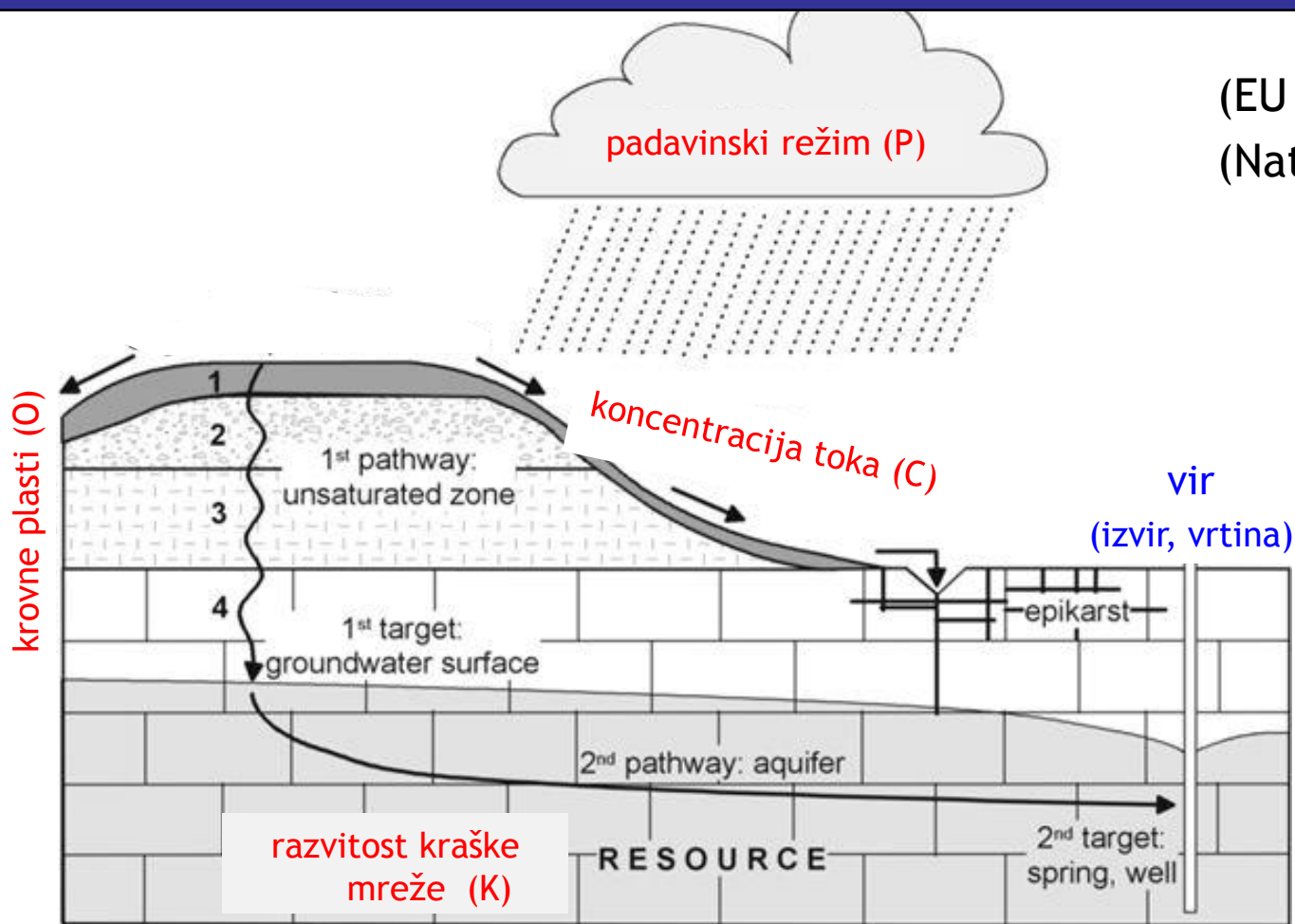
Strokovno izobraževanje / Evento informativo-divulgativo

Javni razpis za predložitev standardnih projektov št. 02-2009 / Bando Pubblico per la presentazione di progetti standard n. 02/2009: GEP

Nova Gorica, 17.3.2014



# KARTIRANJE RANLJIVOSTI - „European Approach“



(EU Projekt COST 620)  
(Nataša Ravbar, IZRK)

**VAROVANJE VIROV PITNE VODE V IZREDNIH DOGODKIH /**  
**TUTELA DELLE RISORSE DI ACQUA POTABILE IN SITUAZIONI DI EMERGENZA**

Strokovno izobraževanje / Evento informativo-divulgativo

Javni razpis za predložitev standardnih projektov št. 02-2009 / Bando Pubblico per la presentazione di progetti standard n. 02/2009: GEP

Nova Gorica, 17.3.2014





# KARTIRANJE RANLJIVOSTI - „Slovenski pristop“ (Ravbar, 2007)

## NARAVNA RANLJIVOST

### O faktor

Prsti (Os)		Tekstura, struktura ilovnata, muljasta, peščena		Ocena O = Os + Ol	
> 1 m	5	Glinasta, muljasta	5	1	Zelo nizka
(0.5 - 1 m)	3	peščena	3	2	Nizka
(0.2 - 0.5 m)	1		1	0	Srednja
[0 - 0.2 m]	0		0	0	Visoka

Ocena O = Os + Ol

Ocena O	Stopnja zaščite
1	Zelo nizka
2	Nizka
(2 - 4)	Srednja
(4 - 8)	Visoka
(8 - 15)	Zelo visoka

KARTA O

### Litologija (Ol)

Litologija in pretrstost (ly)	Vrednost
Glina	1500
Mulj	1200
Lapor in nerazpoklinske metamorfne ter vulkanske kamnine	1000
Lapornat apnenec	500
Razpoklinske metamorfne ter vulkanske kamnine	400
Sprjete ali nerazpoklinske breče in konglomerati	100
Peščenjaki	60
Slabo sprjete ali razpoklinske breče in konglomerati	40
Prod in pesek	10
Prepusni bazalt	5
Razpoklinski karbonati	3
Zakrasele kamnine	1
Zelo zakrasele območja	0.2

Ol = plastni indeks × cn

Plastni indeks = Σ (ly × m)

Plastni indeks	Vrednost
[0 - 250]	1
(250 - 1000)	2
(1000 - 2500)	3
(2500 - 10000)	4
> 10000	5

Odrprtost vodnosnaga (cn)	Vrednost
Zaprto	2
Omejen	1.5
Odprt	1

### C faktor

Ponorno prispevno območje		Ocena C = dh × ds × sv + tv	
* Ostali deli zaledja		Ocena C = sf × sv	
Oddaljenost od ponora (dh)	Vrednost	Oddaljenost od ponikalnice (ds)	Vrednost
≤ 10 m	0	< 10 m	0**
(10 - 100 m)	0.2	(10 - 100 m)	0.5
(100 - 500 m)	0.4	> 100 m	0.75
(500 - 1000 m)	0.6		
(1000 - 5000 m)	0.8		
> 5000 m	1		

\* Ocena C je enaka 1, kadar se vode ne stekajo v kras, \*\* > 5 km gorvodno, je vrednost ds 0.25.

### Naklon in vegetacija (sv)

Vegetacijski pokrov		Naklon	
Redkejši	Gostejši	Redkejši	Gostejši
≤ 8 %	0.7	0.8	1
(8 - 31 %)	0.6	0.7	0.95
> 31 %	0.5	0.6	0.9

Manj prepustno in neprepustno površje

Kraške morfološke oblike (sf)	Sedimentni pokrov	
Razvite kraške oblike	Odsotni	Prepusen / Neprepusten
Slabo razvite kraške oblike	0.25	0.5
Razpoklinski kras	0.5	0.75
Odsotnost kraški oblik	0.75	0.75
	1	1

### P faktor

Ocena P = rd × se	
Deževni dnevi (rd)	Nevihtni dogodki (se)
Povprečno letno število dni z 20 - 80 mm/d	Povprečno letno število dni z > 80 mm/d
[0 - 10]	[0 - 1]
(10 - 20)	(1 - 5)
(20 - 50)	> 5
> 50	

Ocena P	Znižanje zaščite
[0.36 - 0.5]	Zelo visoka
(0.5 - 0.6)	Visoka
(0.6 - 0.7)	Srednja
(0.7 - 0.8)	Nizka
(0.8 - 1)	Zelo nizka

KARTA P

### K faktor

Ocena K = t × n × r	
Potovalni čas (t)	Vrednost
≤ 1 d	1
(1 - 10 d)	3
> 10 d	5

Aktivni kraški kanali (n)	Vrednost
Vodni kanal, dokazano	1
Vmesno, neznano	3
Samo razpoke	5

KARTA K

## Podzemna voda

Ocena za podzemno vodo = ocena O × ocena C × ocena P

Ocena za podzemno vodo	Indeks podzemne vode	Stopnja ranljivosti
[0 - 0.5]	1	Zelo visoka
(0.5 - 1)	2	Visoka
(1 - 2)	3	Srednja
(2 - 4)	4	Nizka
(4 - 15)	5	Zelo nizka

KARTA ZA PODEZEMNO VODO

## Vodni vir

Ocena za vodni vir = Indeks za podzemno vodo + K indeks

Ocena za vodni vir	Indeks za vodni vir	Stopnja ranljivosti
1 - 2	2	Visoka
3	3	Srednja
≥ 4	4	Nizka

KARTA ZA VODNI VIR

## SLOVENSKI PRISTOP

### OBREMENJEVANJE

Ocena onesnaževalca = H × Qn × Rf

Ocena obremenjevanja	Indeks obremenjevanja	Stopnja obremenitve
0	5	Ni prisotno
(0 - 24)	4	Zelo nizka
(24 - 48)	3	Nizka
(48 - 72)	2	Srednja
(72 - 96)	1	Visoka
(96 - 120)	0	Zelo visoka

KARTA OBREMENJEVALCEV

## POMEMBNOST

Ocena pomembnosti = si + agri + acti + bi

Družbeni pomen (si)		Kmetijske dejavnosti na oskrbovanem območju	
Število oskrbovanih	Vrednost	Kmetijske dejavnosti	Vrednost
Ni uporaben	0	Ni uporaben	0
< 10,000, dodaten	1	< 1 GVZ/ha obdelovalne zemlje in/ali < 10% namakanje, dodaten	1
< 10,000, nenadomestljiv	2	< 1 GVZ/ha obdel. zemlje in/ali < 10% namakanje, nenadom.	2
≥ 10,000, dodaten	3	≥ 1 GVZ/ha obdelovalne zemlje in/ali ≥ 10% namakanje, dodaten	3
≥ 10,000, nenadomestljiv	4	≥ 1 GVZ/ha obdel. zemlje in/ali ≥ 10% namakanje, nenadom.	4

Druga dejavnosti (acti)	
Povprečna letna poraba (m <sup>3</sup> /year)	Vrednost
Ni uporaben	0
< 100,000, dodaten	1
< 100,000, nenadomestljiv	2
≥ 100,000, dodaten	3
≥ 100,000, nenadomestljiv	4

Ekološki pomen (bi)	
Nizka biodiverzitetna, ni redkih/endem. Vrst	0
Vmesno, neznano	1
Visoka biodiverzitetna, redke/endem. Vrste	2

Ocena pomembnosti	Indeks pomembnosti	Stopnja pomembnosti
[0 - 2]	0	Nizka
[2 - 6]	1	Srednja
≥ 6	2	Visoka

KARTA POMEMBNOSTI

## OCENA TVEGANJA

Ali:

### Ranljivost podzemne vode

Ocena za podzemno vodo	Indeks podzemne vode	Stopnja ranljivosti
[0 - 0.5]	1	Zelo visoka
(0.5 - 1)	2	Visoka
(1 - 2)	3	Srednja
(2 - 4)	4	Nizka
(4 - 15)	5	Zelo nizka

KARTA ZA PODEZEMNO VODO

### Obremenjevanje

Ocena obremenjevanja	Indeks obremenjevanja	Stopnja obremenitve
0	5*	Ni prisotno
(0 - 24)	4	Zelo nizka
(24 - 48)	3	Nizka
(48 - 72)	2	Srednja
(72 - 96)	1	Visoka
(96 - 120)	0	Zelo visoka

KARTA OBREMENJEVANJA

Ali:

### Ranljivost vodnega vira

Ocena za vodni vir	Indeks za vodni vir	Stopnja ranljivosti
1 - 2	2	Visoka
3	3	Srednja
≥ 4	4	Nizka

KARTA ZA VODNI VIR

### Intenzivnost tveganja

Intenzivnost tveganja = Indeks za vodni vir ali + Indeks obremenjevanja

Intenzivnost tveganja	Indeks intenz. tveganja	Stopnja intenz. tveganja
1 - 4	2	Visoka
5 - 6	1	Srednja
≥ 7	0	Nizka

KARTA INTENZIVNOSTI TVEGANJA

### Pomembnost

Ocena pomembnosti	Indeks pomembnosti	Stopnja pomembnosti
[0 - 2]	0	Nizka
[2 - 6]	1	Srednja
≥ 6	2	Visoka

KARTA POMEMBNOSTI

### Tveganje za onesnaženje

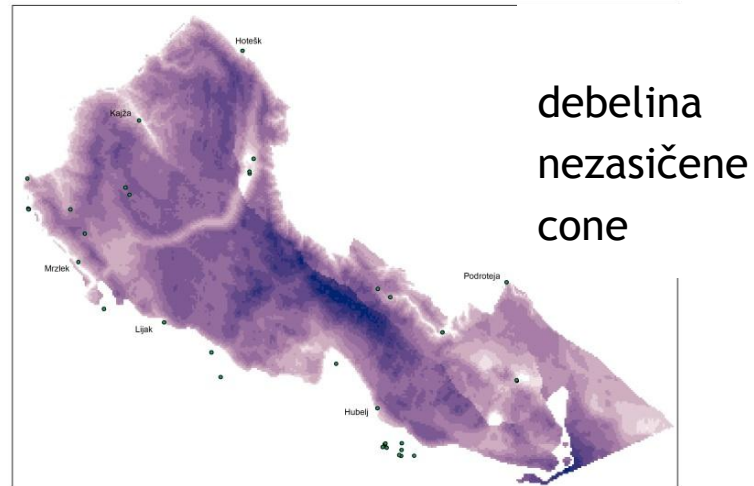
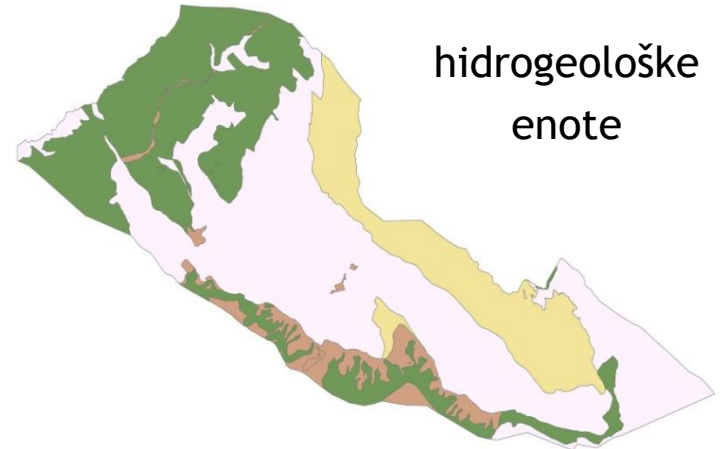
Tveganje = Indeks intenzivnosti tveganja + Indeks pomembnosti

Tveganje	Stopnja tveganja
3 - 4	Visoka
2	Srednja
≤ 1	Nizka

KARTA TVEGANJA

\* - kjer obremenjevalcev ni, je intenzivnost tveganja in tveganje za onesnaženje vedno nizka.

# KROVNE PLASTI - TBP



**VAROVANJE VIROV PITNE VODE V IZREDNIH DOGODKIH /  
TUTELA DELLE RISORSE DI ACQUA POTABILE IN SITUAZIONI DI EMERGENZA**

Strokovno izobraževanje / Evento informativo-divulgativo

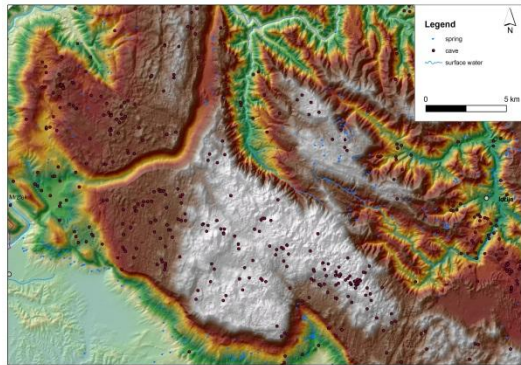
Javni razpis za predložitev standardnih projektov št. 02-2009 / Bando Pubblico per la presentazione

di progetti standard n. 02/2009: GEP

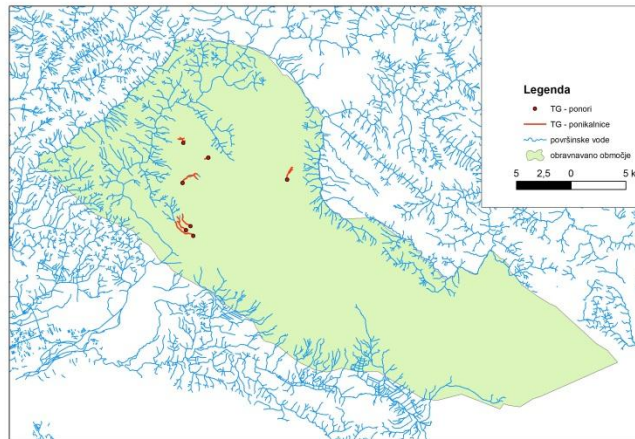
Nova Gorica, 17.3.2014



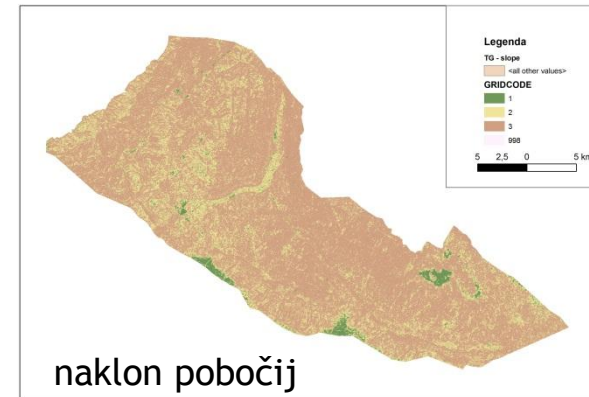
# KONCENTRACIJA TOKA - TBP



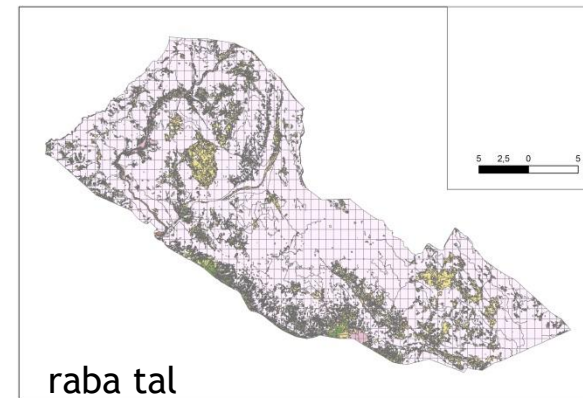
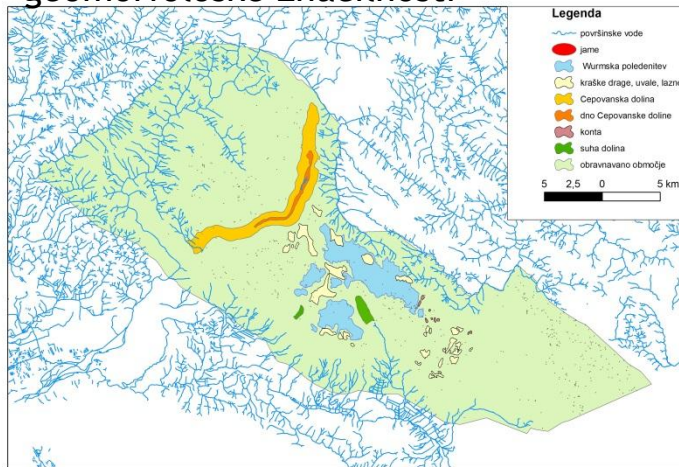
geomorfološke značilnosti



ponikalnice



naklon pobočij



raba tal

**VAROVANJE VIROV PITNE VODE V IZREDNIH DOGODKIH /  
TUTELA DELLE RISORSE DI ACQUA POTABILE IN SITUAZIONI DI EMERGENZA**

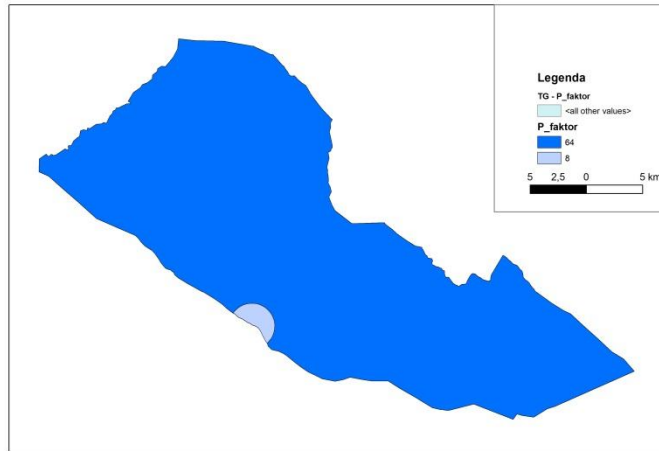
Strokovno izobraževanje / Evento informativo-divulgativo

Javni razpis za predložitev standardnih projektov št. 02-2009 / Bando Pubblico per la presentazione di progetti standard n. 02/2009: GEP

Nova Gorica, 17.3.2014

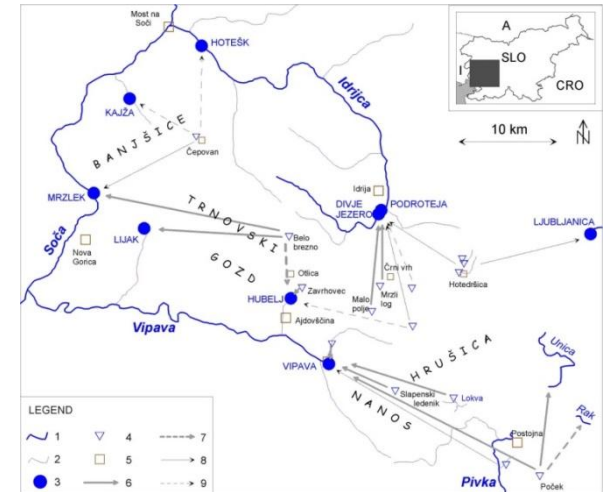


# PADAVINSKI REŽIM IN RAZVITOST KRAŠKE MREŽE - TBP



padavinski režim

razvitost  
 kraške  
 mreže



**VAROVANJE VIROV PITNE VODE V IZREDNIH DOGODKIH /  
 TUTELA DELLE RISORSE DI ACQUA POTABILE IN SITUAZIONI DI EMERGENZA**

Strokovno izobraževanje/Evento informativo-divulgativo

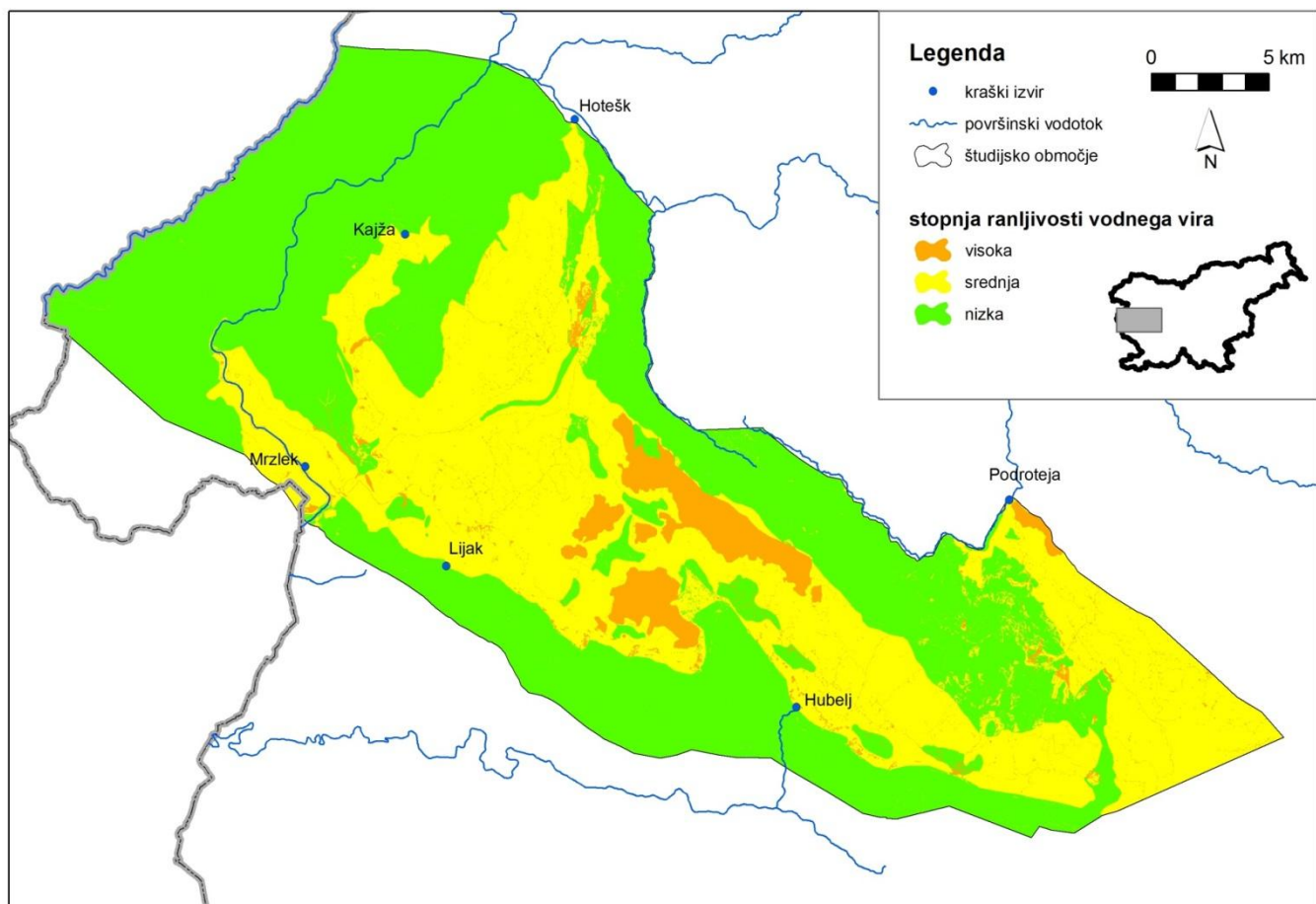
Javni razpis za predložitev standardnih projektov št. 02-2009 / Bando Pubblico per la presentazione

di progetti standard n. 02/2009: GEP

Nova Gorica, 17.3.2014



# KARTA RANLJIVOSTI - TBP



## VAROVANJE VIROV PITNE VODE V IZREDNIH DOGODKIH / TUTELA DELLE RISORSE DI ACQUA POTABILE IN SITUAZIONI DI EMERGENZA

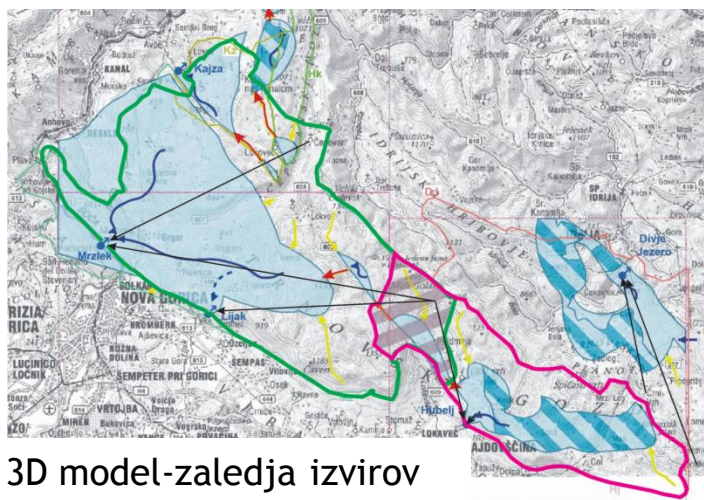
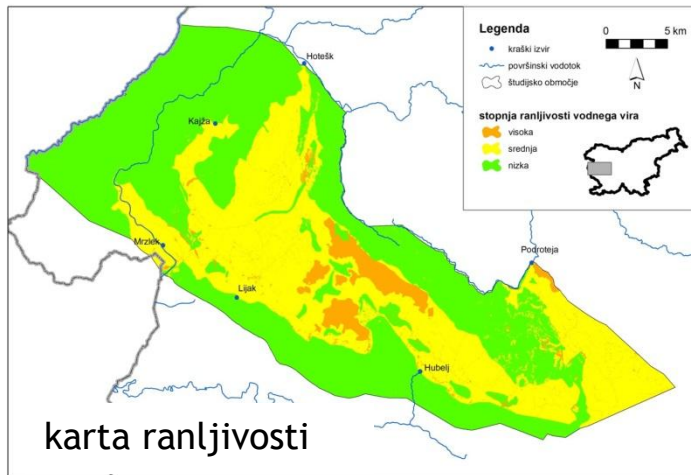
Strokovno izobraževanje/Evento informativo-divulgativo

Javni razpis za predložitev standardnih projektov št. 02-2009 / Bando Pubblico per la presentazione di progetti standard n. 02/2009: GEP

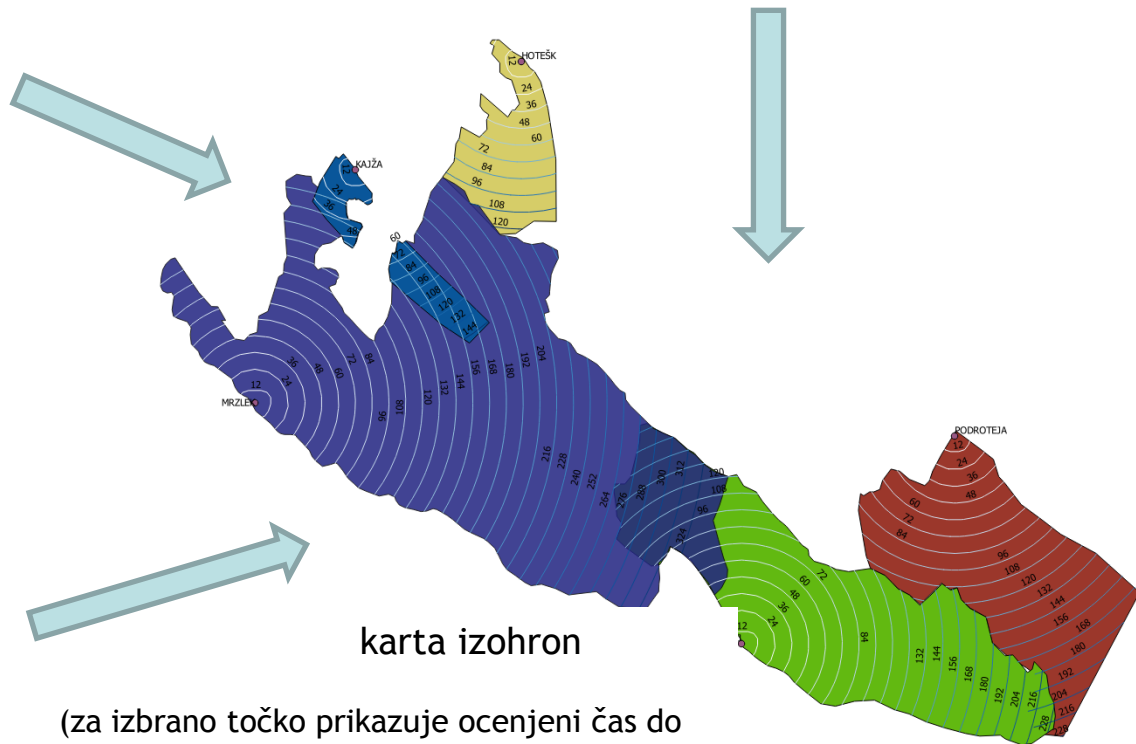
Nova Gorica, 17.3.2014



# KARTA IZOHRON - TBP



Analiza predhodnih hidrogeoloških raziskav in rezultatov sledilnih poskusov



**VAROVANJE VIROV PITNE VODE V IZREDNIH DOGODKIH / TUTELA DELLE RISORSE DI ACQUA POTABILE IN SITUAZIONI DI EMERGENZA**

Strokovno izobraževanje/Evento informativo-divulgativo

Javni razpis za predložitev standardnih projektov št. 02-2009 / Bando Pubblico per la presentazione

di progetti standard n. 02/2009: GEP

Nova Gorica, 17.3.2014



**VAROVANJE VIROV PITNE VODE  
V IZREDNIH DOGODKIH**

Osnove hidrologije, krasoslovja in prostorske analize

**TUTELA DELLE RISORSE DI ACQUA POTABILE IN SITUAZIONI DI EMERGENZA**

*Basi di idrogeologia, carsologia e analisi territoriale*

*Model aluvija reke Soče in  
Trnovsko-Banjške planote*

..., [petric@zrc-sazu.si](mailto:petric@zrc-sazu.si)



*Projekt GEP sofinanciran v okviru Programa čezmejnega sodelovanja Slovenija-Italija 2007-2013 iz sredstev Evropskega sklada za regionalni razvoj in nacionalnih sredstev*

*Progetto GEP finanziato nell'ambito del Programma per la Cooperazione Transfrontaliera Italia-Slovenia 2007-2013, dal Fondo europeo di sviluppo regionale e dai fondi nazionali.*



REPUBLIKA SLOVENIJA  
MINISTRSTVO ZA GOSPODARSKI  
RAZVOJ IN TEHNOLOGIJO



Ministero dell'Economia  
e delle Finanze



2007-2013

cooperazione territoriale europea  
programma per la cooperazione  
transfrontaliera

**Italia-Slovenia**

evropsko teritorialno sodelovanje  
program čezmejnega sodelovanja

**Slovenija-Italija**



**Investiamo nel  
vostro futuro!**

**Naložba v vašo  
prihodnost!**

[www.ita-slo.eu](http://www.ita-slo.eu)

Progetto cofinanziato dal Fondo europeo di  
sviluppo regionale

Projekt sofinancira Evropski sklad  
za regionalni razvoj