



REPUBLIKA SLOVENIJA  
MINISTRSTVO ZA KMETIJSTVO IN OKOLJE  
AGENCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA OKOLJE

## PROJEKT

**“Nadgradnja sistema za spremljanje in  
Analiziranje stanja vodnega okolja v Sloveniji”**

**EKSPERTNO NUMERIČNI SISTEM ZA PODORO ODLOČANJU  
NA ALUVIJALNIH TELESIH PODZEMNIH VODA SLOVENIJE**

**Petra Souvent**



REPUBLIKA SLOVENIJA  
MINISTRSTVO ZA KMETIJSTVO IN OKOLJE

AGENCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA OKOLJE



## NAMEN

Povezava Vodne knjige (aplikacija Vodna dovoljenja in aplikacija Koncesije) s samostojnim ekspertno numeričnim sistemom, ki bo za pripovršinske vodonosnike vodnih teles podzemnih voda s pretežno medzrnsko poroznostjo izboljšal oceno o količini podzemne vode na teh vodnih telesih in s tem nudil dodatno informacijo o količini podzemne vode pri postopku izdaje vodnih dovoljenj in koncesij.



## CILJI

- zagotoviti kontrolne mehanizme za preverbo možnosti podelitve vodne pravice na določeni lokaciji
  - povezava obstoječih aplikaciji Vodna dovoljenja in Koncesije na te mehanizme in informacijo o količini vode na določeni lokaciji
  - mehanizmi morajo omogočiti rezervacijo določene količine tisti trenutek še razpoložljive količine podzemne vode
- Nadzorovan prenos podatkov o obstoječih podeljenih vodnih pravicah (podeljenih količinah) iz baze Vodna dovoljenja in Koncesije v modelski sistem MODFLOW.
- Nadzorovan prenos podatkov iz modelskega sistema MODFLOW v bazo Vodna dovoljenja in Koncesije in uporaba teh podatkov v kontrolnih mehanizmih.
- Izvedba izvoza podatkov in poročanje o količinah vode za potrebe drugih zainteresiranih uporabnikov.



## REZULTATI

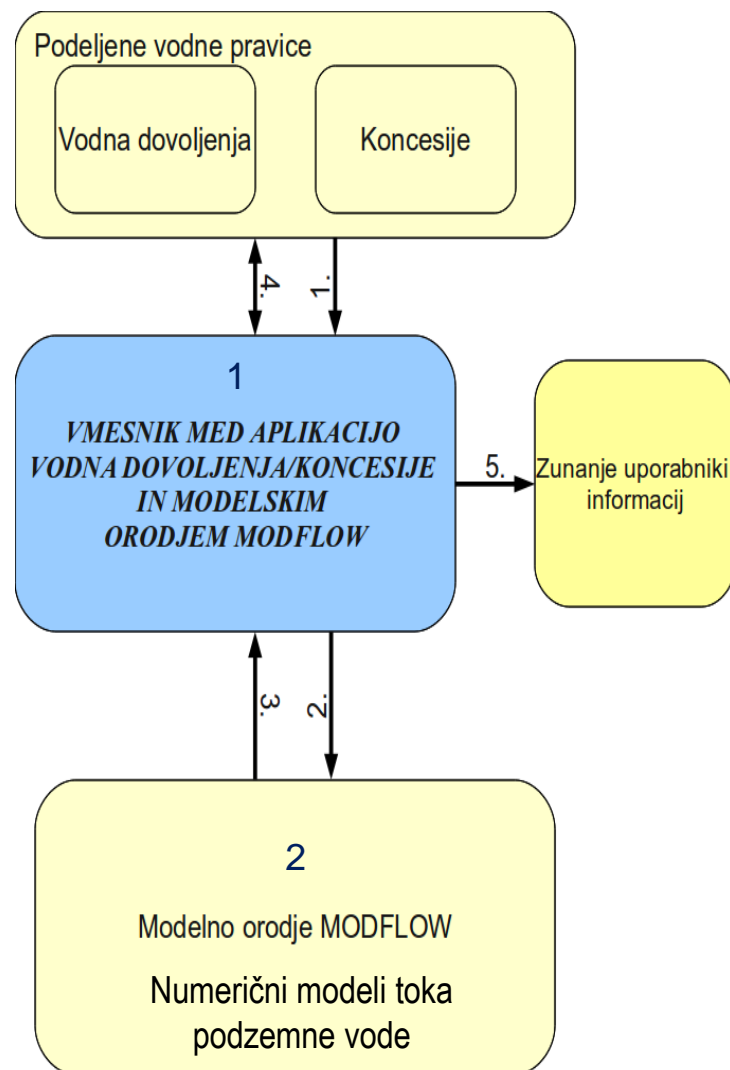
Pričakovani najbolj izpostavljeni rezultati projekta so:

- modelska ocena količin podzemne vode
  - modelska ocena vplivnih radijev črpanja
  - prostorski prikaz hidroizohips in smeri toka
  - določitev debeline omočenega sloja
  - modelsko okolje za simuliranje učinkov novih odvzemov
- povezava Vodne knjige (aplikacija Vodna dovoljenja in aplikacija Koncesije) s samostojnim ekspertno numeričnim sistemom



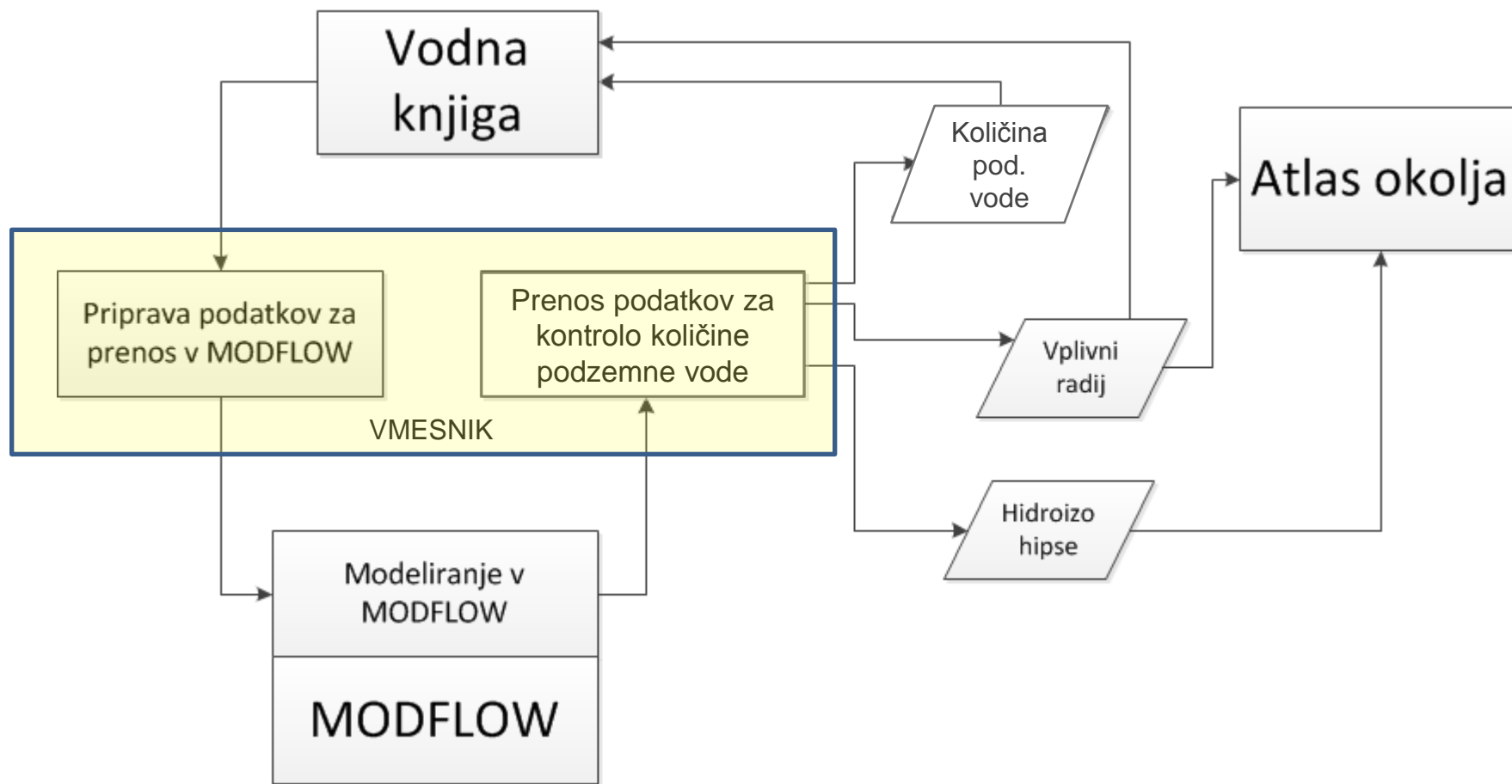
Projekt sestavlja dve tematski enoti:

1. informacijski sistem
2. izgradnja šestih regionalnih hidrogeoloških numeričnih modelov toka podzemne vode





## DELOTOK

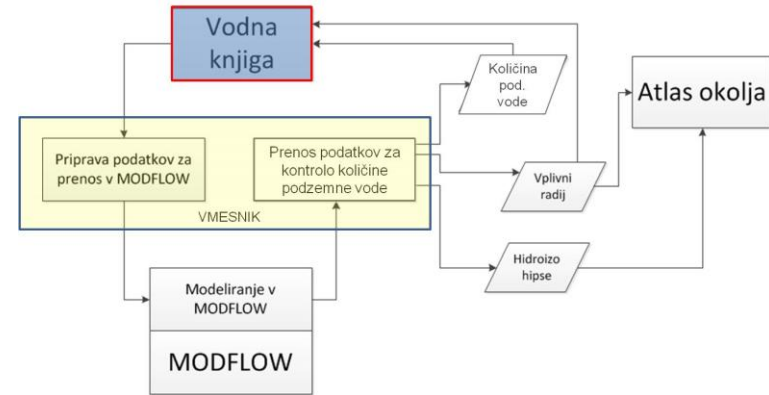




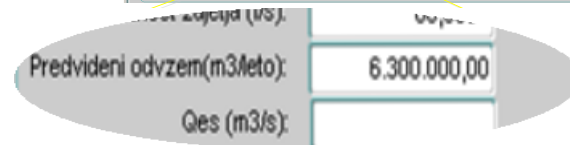
# IZVORNI PODATKI

Vodna dovoljenja  
Koncesije

DELOTOK



Upoštevane rabe  
podzemne vode:

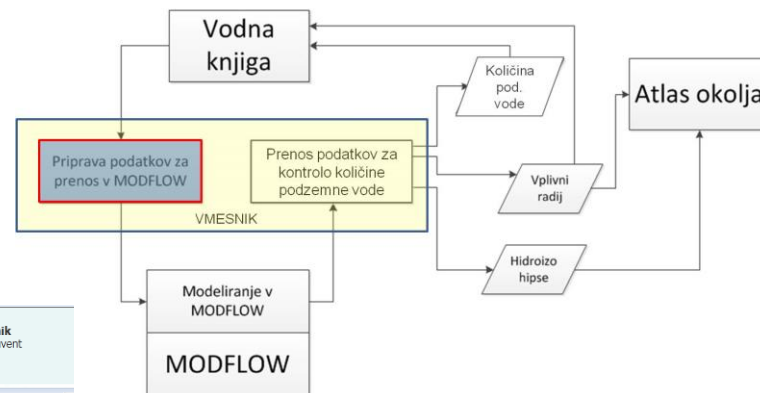


- Oskrba s pitno vodo, ki se izvaja kot gospodarska javna služba
- Namakanje kmetijskih in drugih površin
- Lastna oskrba s pitno vodo
- Voda za tehnološke namene
- Voda za pridobivanje toplote (ne za oceno količinskega stanja)
- Voda za druge namene
- Proizvodnja pijač



# PRIPRAVA PODATKOV

## DELOTOK



REPUBLIKA SLOVENIJA  
MINISTRSTVO ZA KMETIJSTVO IN OKOLJE  
AGENCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA OKOLJE

BOBER Vmesnik MODFLOW Vodna knjiga

Uporabnik: Petra Souvent  
Odjava

KMF10011 – Urejanje aktualnega stanja podatkov v vmesniku za izbrano območje

Območje modeliranja: **Mursko prekmursko polje** Opomba

Id: 1000002300

Datum prenosa iz VK: 31.1.2014

Leto: 2014

Seznam vodnih virov

Zadeva:  Raba vode: GJS KOVK v rang:  -  Status urejanje:  Brez vnešenega filtra v vodnjaku?

Imetnik:  Tip vodnega vira:  KOM v rang:  -  V MODFLOW?:  ID Osveževanja:

ID VK	Velja do	Zadeva VK	Tip	Raba vode	Tip vodnega vira	Imetnik	Naziv vodnega vira	KOVK	Merska enota KOVK	KON (l/s)	KON_153	FO (%)	FR (%)	KOM_153	Vplivni radij	V MODFLOW?
109243	30.10.2039	35527-104/2009	VD	GJS	VRTINA / VODNJAK	OBČINA TIŠINA	SODIŠINCI	26.500	Predvideni odzvem (m3/leto)	0,84	2,005	42%	40%	0,337	0,1	<input checked="" type="checkbox"/>
111655	31.05.2042	35527-51/2012	VD	GJS	VRTINA / VODNJAK	OBČINA DOBROV...	Strehovci	62.000	Predvideni odzvem (m3/leto)	1,966	4,69	42%	40%	0,788	0,1	<input checked="" type="checkbox"/>
107834	31.12.2020	35527-627/2004	VD	GJS	VRTINA / VODNJAK	OBČINA MORAVS...	NEIMENOVANI	14.191	Predvideni odzvem (m3/leto)	0,45	1,074	42%	40%	0,18	0,1	<input checked="" type="checkbox"/>
109205	30.10.2039	35527-99/2009	VD	GJS	VRTINA / VODNJAK	OBČINA TIŠINA	MURSKO ČRNCI	32.000	Predvideni odzvem (m3/leto)	1,015	2,421	42%	40%	0,407	0,4	<input checked="" type="checkbox"/>
112124	30.08.2042	35527-69/2012	VD	GJS	VRTINA / VODNJAK	OBČINA ČRENŠOV...	Vodnjak V-1/87 (Č...	2.049.840	Predvideni odzvem	65	155,065	42%	40%	26,051	0,1	<input checked="" type="checkbox"/>

Število zapisov, ki ustrezajo trenutnemu filtru: 31

Grupne operacije nad seznamom vodnih virov, ki ustrezajo filtru

Sprememba FO na:  %

Sprememba FR na:  %

Sprememba KOM za:  %

Statistika

Statistični podatki se nanašajo na vse zapise, ne glede na postavljen filter

Novo obdobje		Prejšnje obdobje	
Število vodnih virov	3.317	Število vodnih virov	3.331
SUM KON (l/s)	672,948	SUM KON (l/s)	627,522
SUM KOM (l/s)	232,115	SUM KOM (l/s)	108,164

Filtri v vodnjaku

View:

Globina od: 199 Globina do: 194 Opomba: Manjkajoči filter izračunan avtomata

Preračun količin iz enot v vodni knjigi v enote za modelsko orodje MODFLOW

„Optimizacija“ vhodnih podatkov za MODFLOW

Datoteka za prenos v MODFLOW



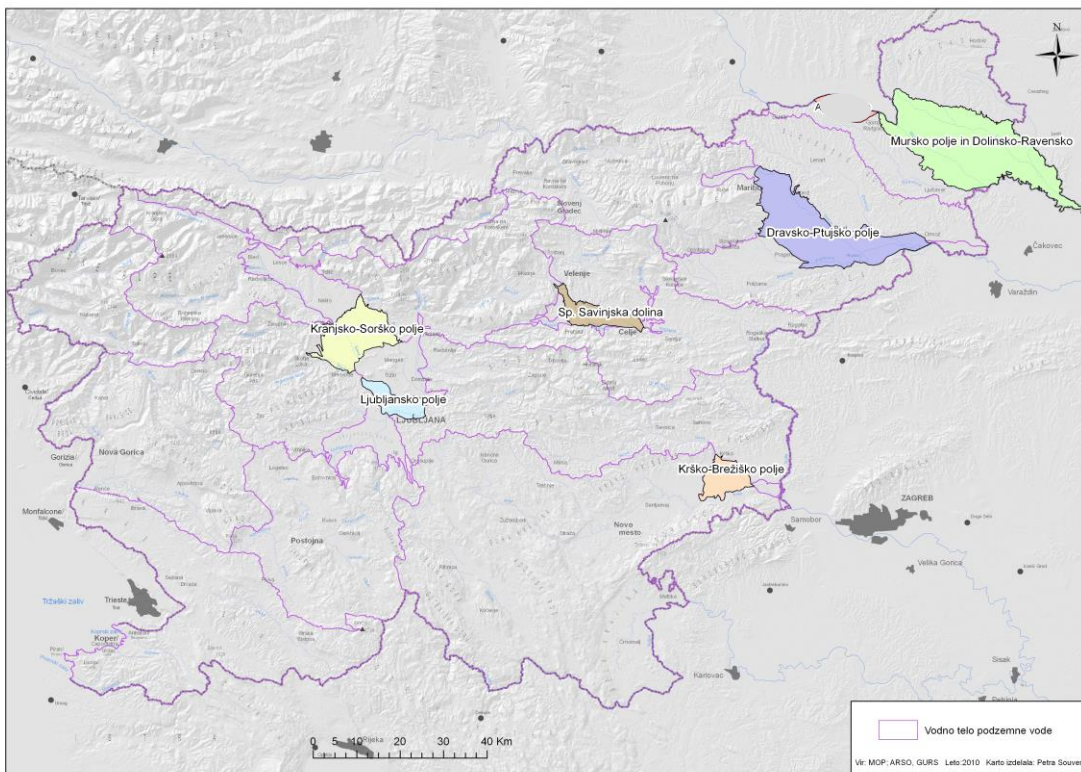


REPUBLIKA SLOVENIJA  
MINISTRSTVO ZA KMETIJSTVO IN OKOLJE

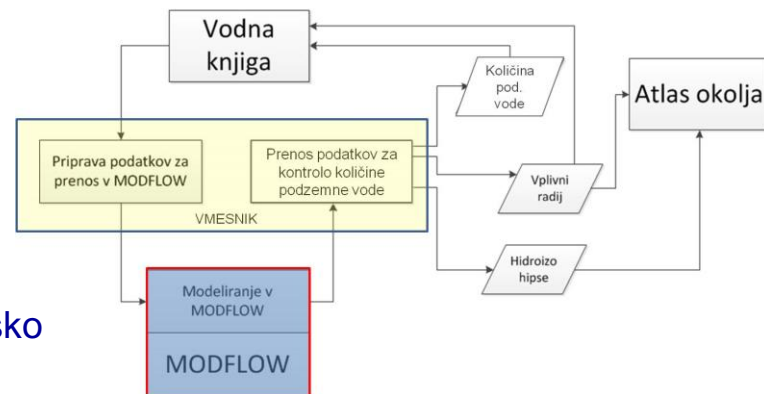
AGENCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA OKOLJE

## 6 REGIONALNIH MODELOV TOKA PodV

- Kranjsko-Sorško polje
- Ljubljansko polje
- Krško polje
- Dravsko-Ptujsko polje
- Mursko polje in Dolinsko-Ravensko
- Sp. Savinjska dolina



### DELOTOK



- Modelsko orodje Visual ModFlow Premium
- srednje nizko hidrološko stanje podzemne vode
- stacionaren model
- maj – september (153 dni)

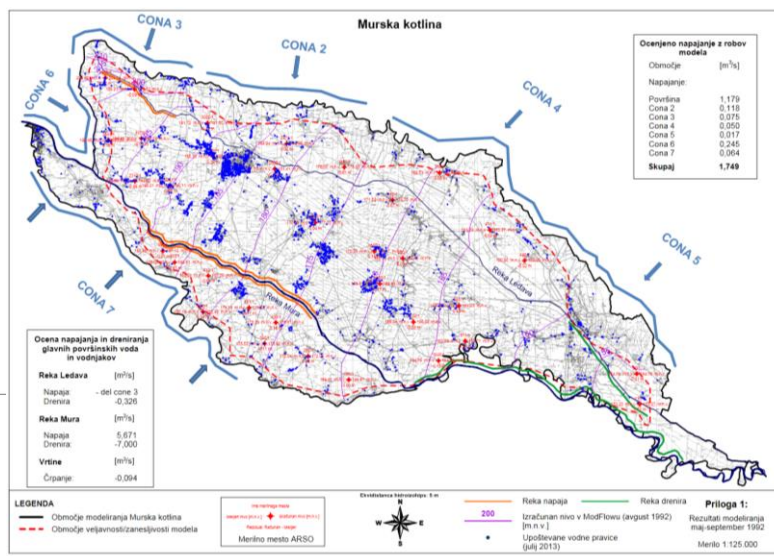
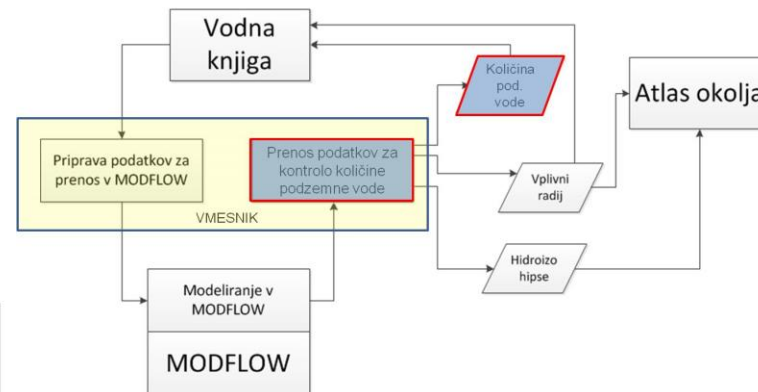


REPUBLIKA SLOVENIJA  
MINISTRSTVO ZA KMETIJSTVO IN OKOLJE

AGENCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA OKOLJE

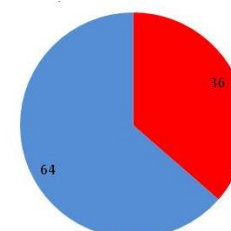
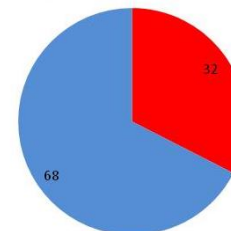
# KOLIČINA PODZEMNE VODE

DELOTOK

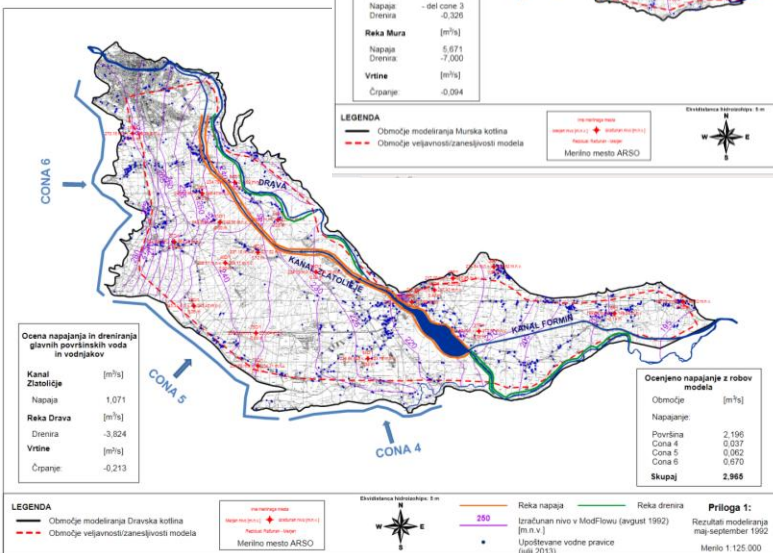


Mursko p.-Dolinsko Ravensko

Dravsko-Ptujsko polje



■ Podeljene pravice ■ Ocenjeno napajanje ■ Podeljene pravice ■ Ocenjeno napajanje



- Mursko polje – Dolinsko Ravensko: 1,749 m<sup>3</sup>/s
- Dravsko – Ptujsko polje: 2,965 m<sup>3</sup>/s
- srednje nizko hidrološko stanje podzemne vode

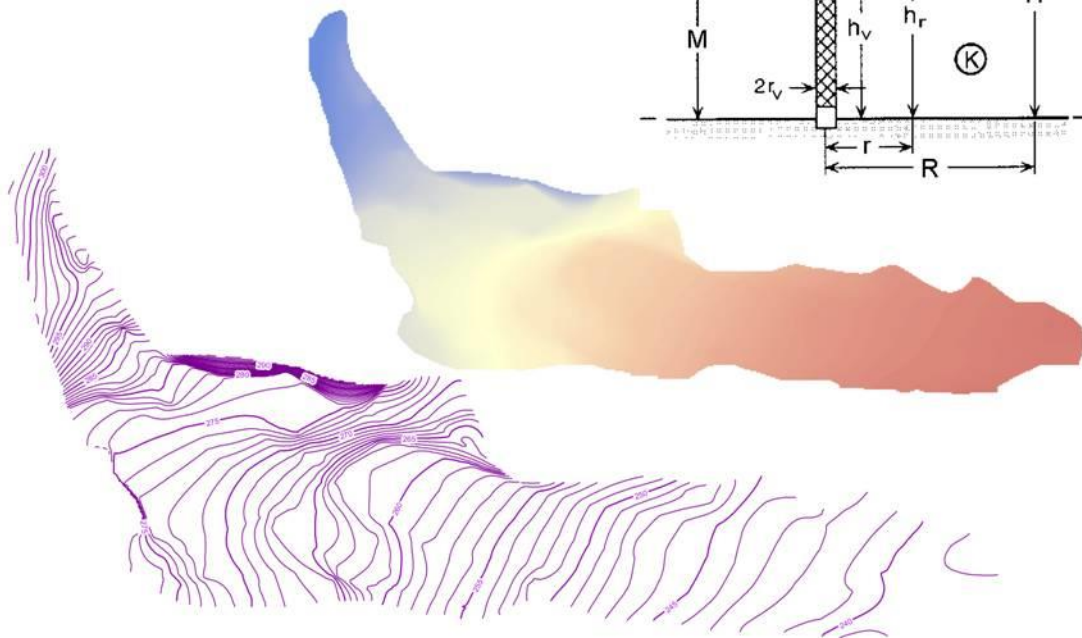
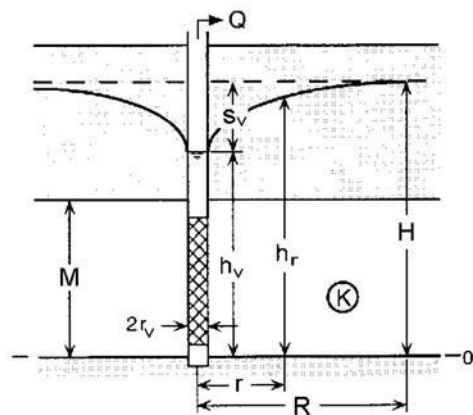


REPUBLIKA SLOVENIJA  
MINISTRSTVO ZA KMETIJSTVO IN OKOLJE

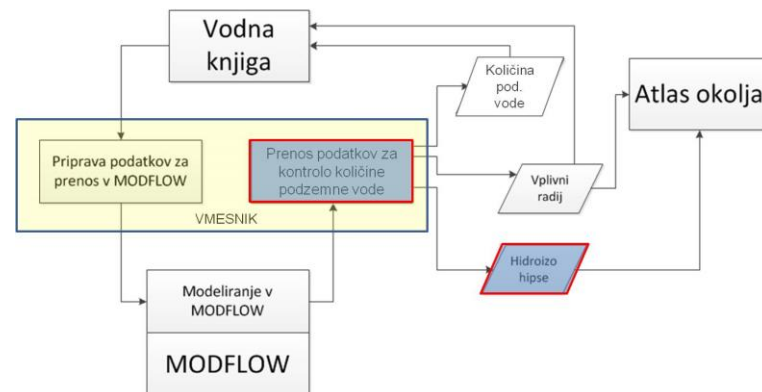
AGENCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA OKOLJE

## ZNIŽANJE GLADINE VODE ZARADI ČRPANJA

### HIDROIZOHIPSE



### DELOTOK



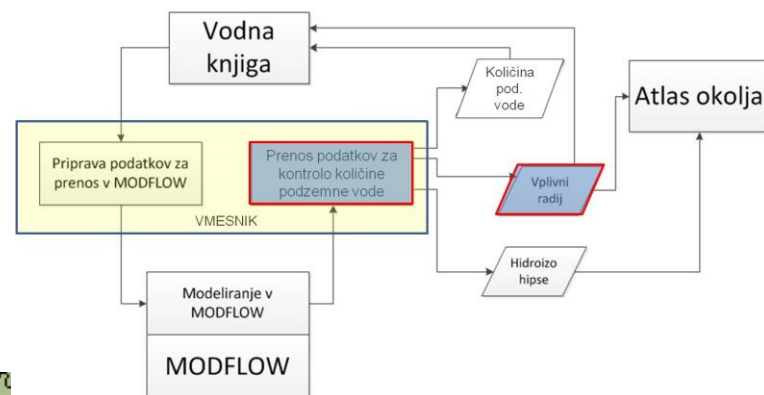
- Mehanizem za kontrolo znižanja gladine vode na dani novi lokaciji
- Za koliko nameravana novo podeljena vodna pravica s črpanjem zniža nivo podzemne vode v vodnjaku
- Kriterij 2/3 omočenega sloja
- prostorski prikaz hidroizohips



## VPLIVNI RADIJ ČRPANJA

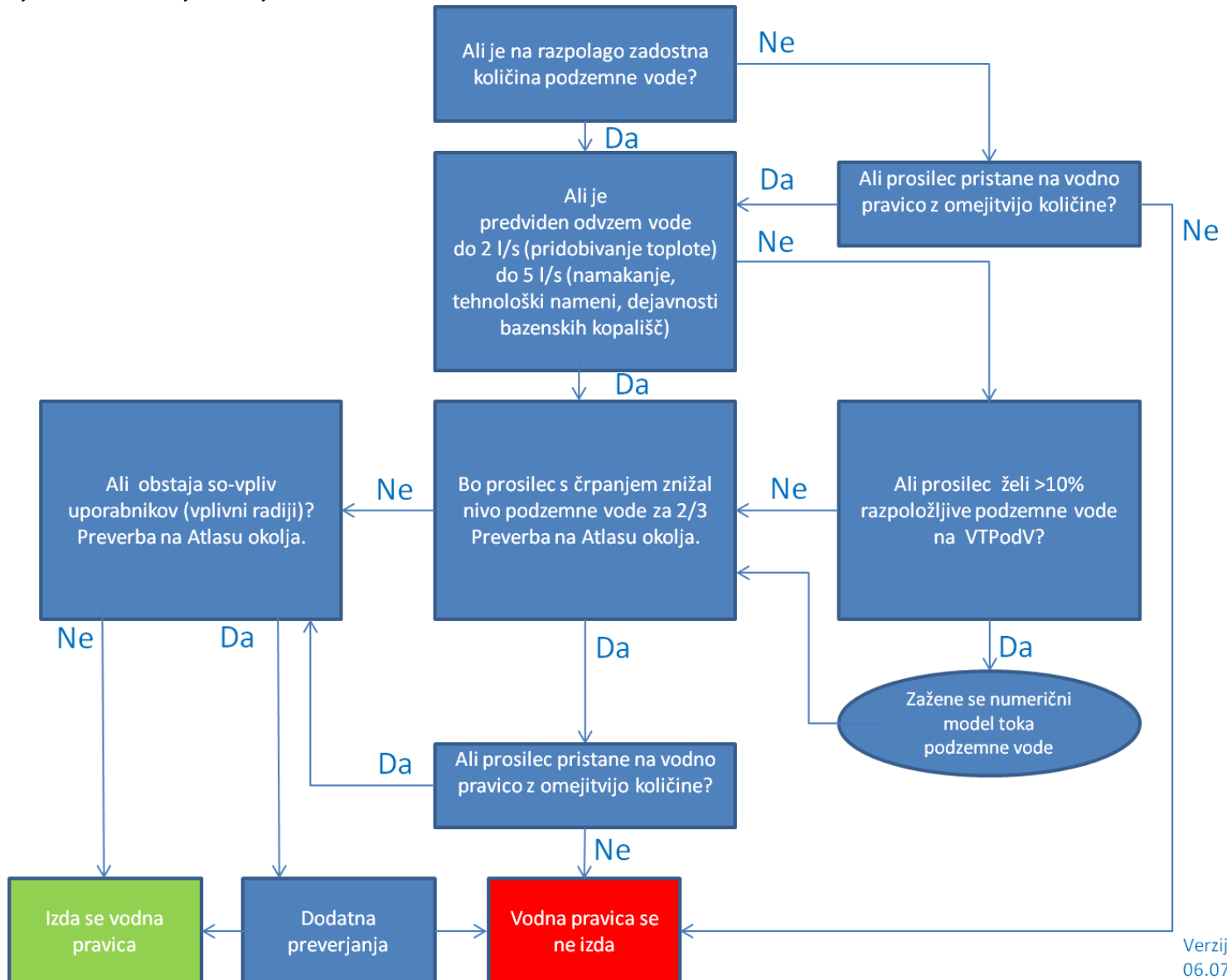


### DELOTOK



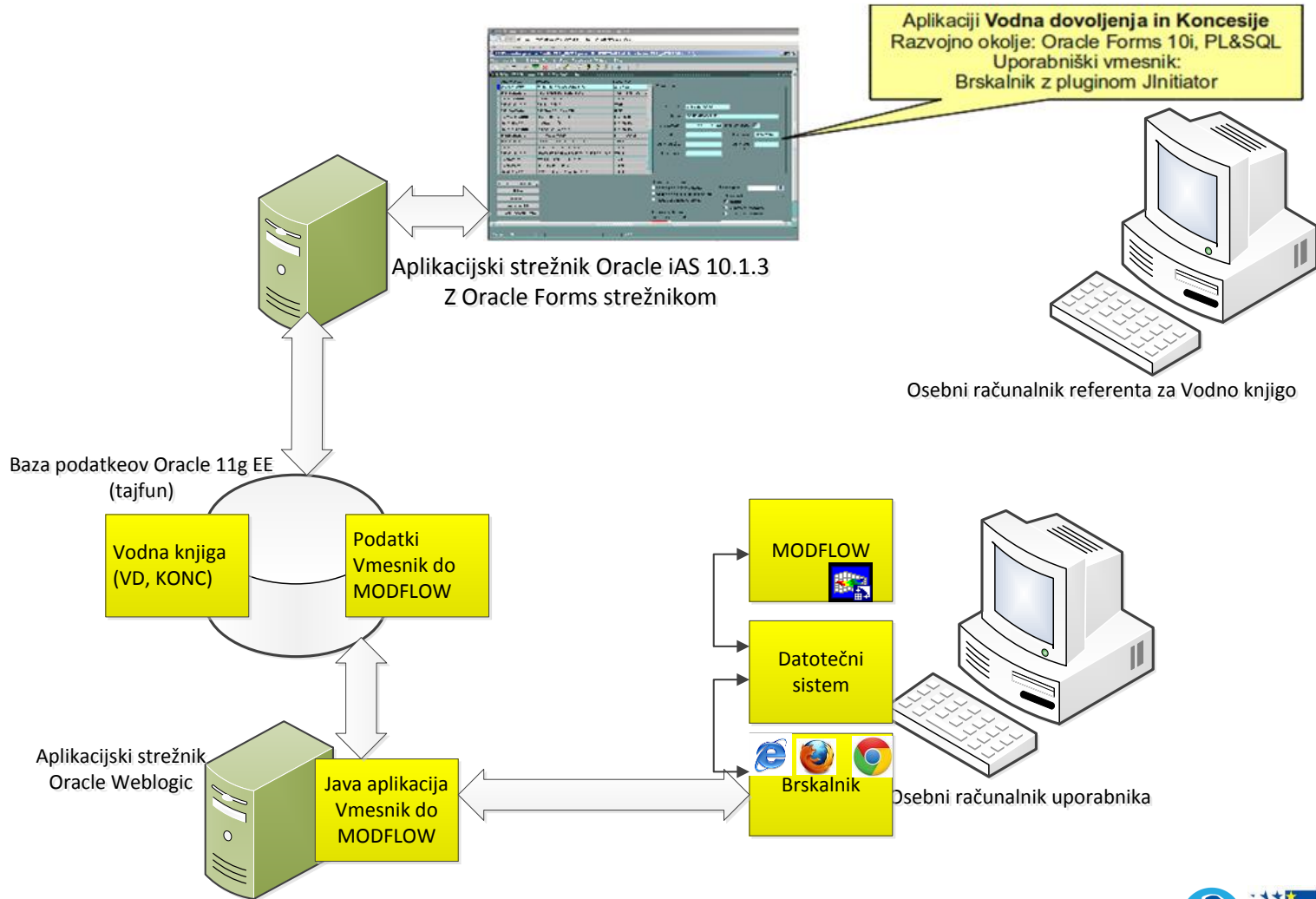
- Mehanizem za kontrolo poseganja v vplivno območje črpanja
- Ali nameravana novo podeljena vodna pravica posega v vplivno območje že podeljene vodne pravice







# TEHNIČNA ARHITEKTURA





## ZAKLJUČKI

Orodje kot pomoč pri upravljanju, odločanju o podeljevanju vodnih pravic za podzemne vode.

Numerični matematični modeli toka podzemne vode - na državnem nivoju – ARSO v bodoče aktivni uporabnik modelov

## MOŽNOSTI NADALJNJEGA RAZVOJA SISTEMA IN KORIŠČENJA MODELSKIH REZULTATOV

- Numerično matematične modele toka podzemne vode bo možno nadgraditi v:
  - dinamične modele
  - modele prenosa snovi oz. onesnaženja
- Možnosti nadaljnjega razvoja sistema:
  - Vodna dovoljenja bodo v bodočnosti lahko nadomeščena z vodnimi povračili



REPUBLIKA SLOVENIJA  
MINISTRSTVO ZA KMETIJSTVO IN OKOLJE

**AGENCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA OKOLJE**



[petra.souvent@gov.si](mailto:petra.souvent@gov.si)