

Raziskave za izdelavo novelacije strokovnih podlag za vodovarstvena območja črpališča Betnava

dr. Jure Krivic, univ. dipl. inž. geol.



Geološki zavod Slovenije

Črpališče Betnava in okolica

- trije vodnjaki
- črpališče pomembno za sistem oskrbe s pitno vodo
- črpališče obdano s prometnicami, gozdom, kmetijskimi površinami, poselitvijo in industrijo
- uredba o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnikov Ruš, Vrbanskega platoja, Limbuške dobrane in dravskega polja
- razlike v elektoprevodnosti podzemne vode med vodnjaki
- težave s kakovostjo podzemne vode v črpališču - časovno in prostorsko omejene
- sum na dvojno napajalno zaledje in neustreznost vodovarstvenih območij

Vodovarstvena območja črpališča Betnava



Izboljšanje poznavanja geometrije in hidrodinamskih lastnosti vodonosnika ter dinamike podzemne vode

- 4 piezometri PBe znotraj območja črpališča (2011)
- zvezne meritve višin podzemne vode v piezometrih Pbe/11 od januarja 2012
- zvezne meritve višin podzemne vode v 3 piezometrih IEI/92 od oktobra 2012
- 2 piezometra PBe severno od območja črpališča (2013)
- zvezne meritve višin podzemne vode v piezometrih Pbe/13 od novembra 2013
- črpalni poskusi
- posnetki gladin podzemne vode v širši okolici
- zvezne meritve črpanih količin in višin podzemne vode v vodnjakih ter višin podzemne vode v piezometrih OP-7 in IEI-2/92

Obdelava podatkov

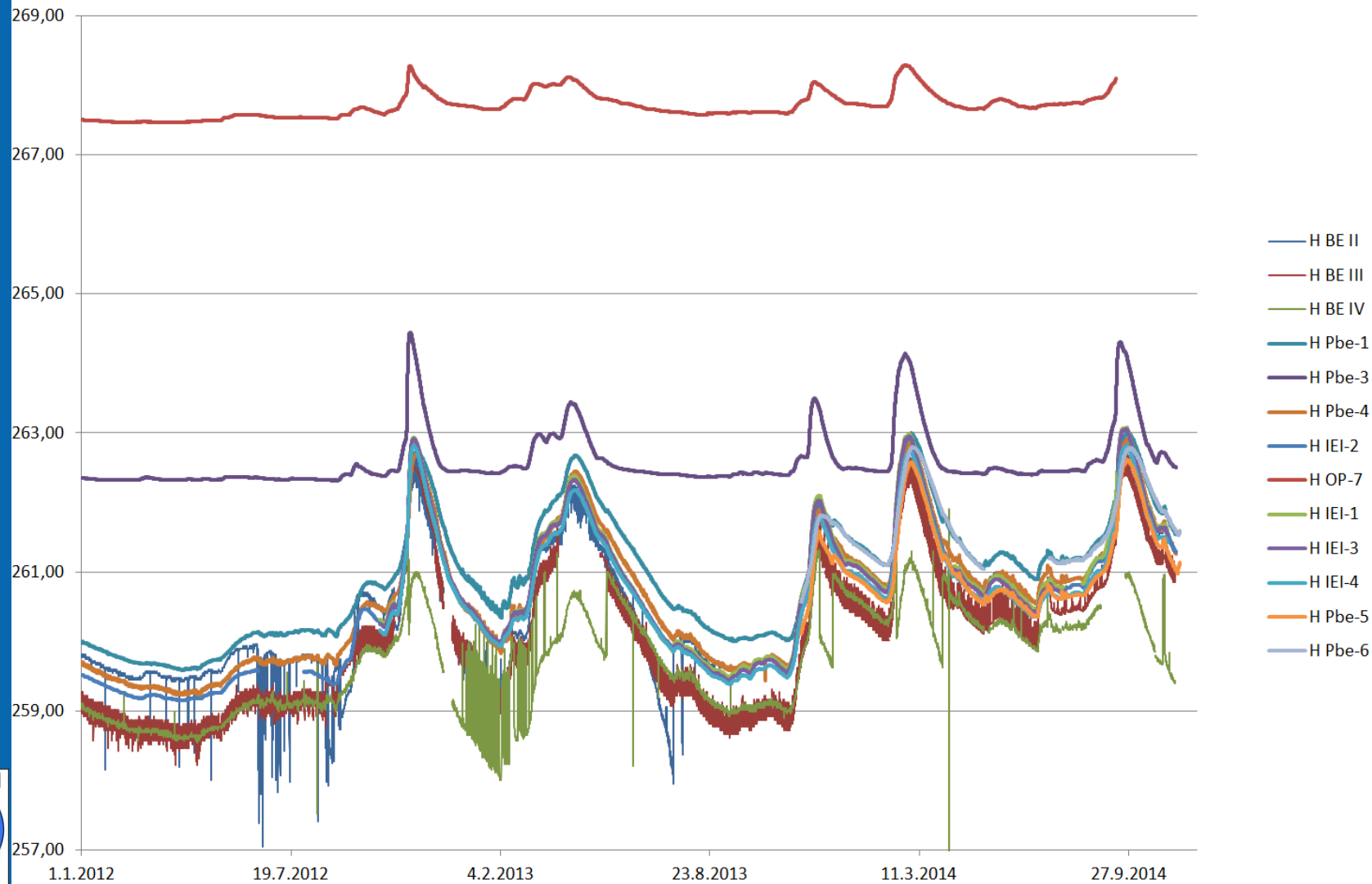
Zbiranje in urejanje

- arhivski podatki GeoZS o raziskavah v ožji in širši okolici za izdelavo geometrije vodonosnika
- podatki o višinah podzemne vode (GeoZS, IEI, MB vodovod)

Interpretacija

- geometrija vodonosnika – karta slabo prepustne podlage
- diagrami višin podzemne vode in črpanja
 - obseg depresijskega lijaka vodnjaka BE-II glede na režim črpanja in hidrološko stanje
 - določitev značilnih ali pomembnih trenutkov za nadaljnjo obdelavo v prostoru
- karte gladin podzemne vode
 - smeri toka podzemne vode
 - ponazoritev depresijskega lijaka črpališča

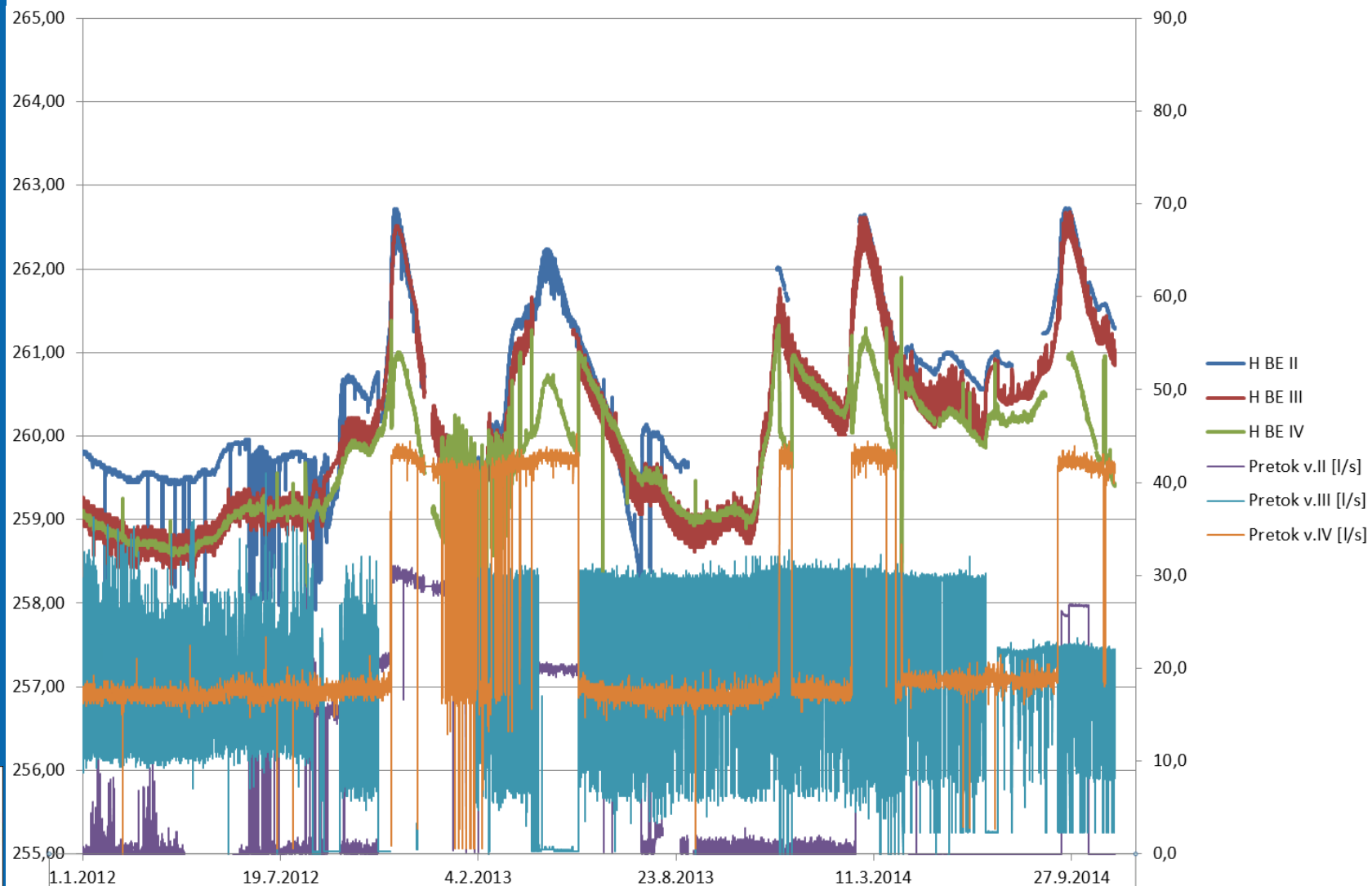
Rezultati Višine podzemne vode (2012-2014)



www.geo-zs.si



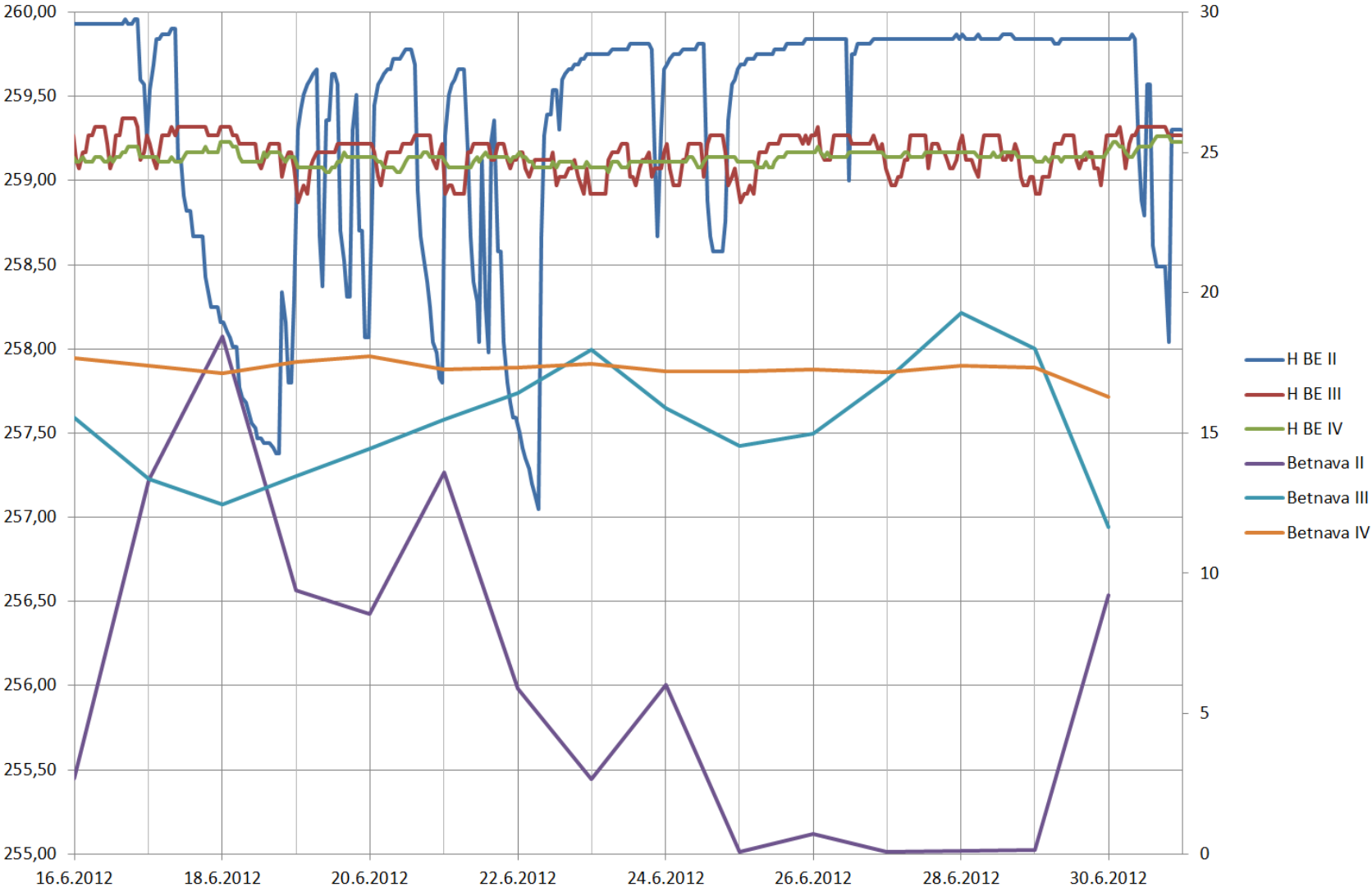
Rezultati Črpanje in višine podzemne vode v črpališču



www.geo-zs.si



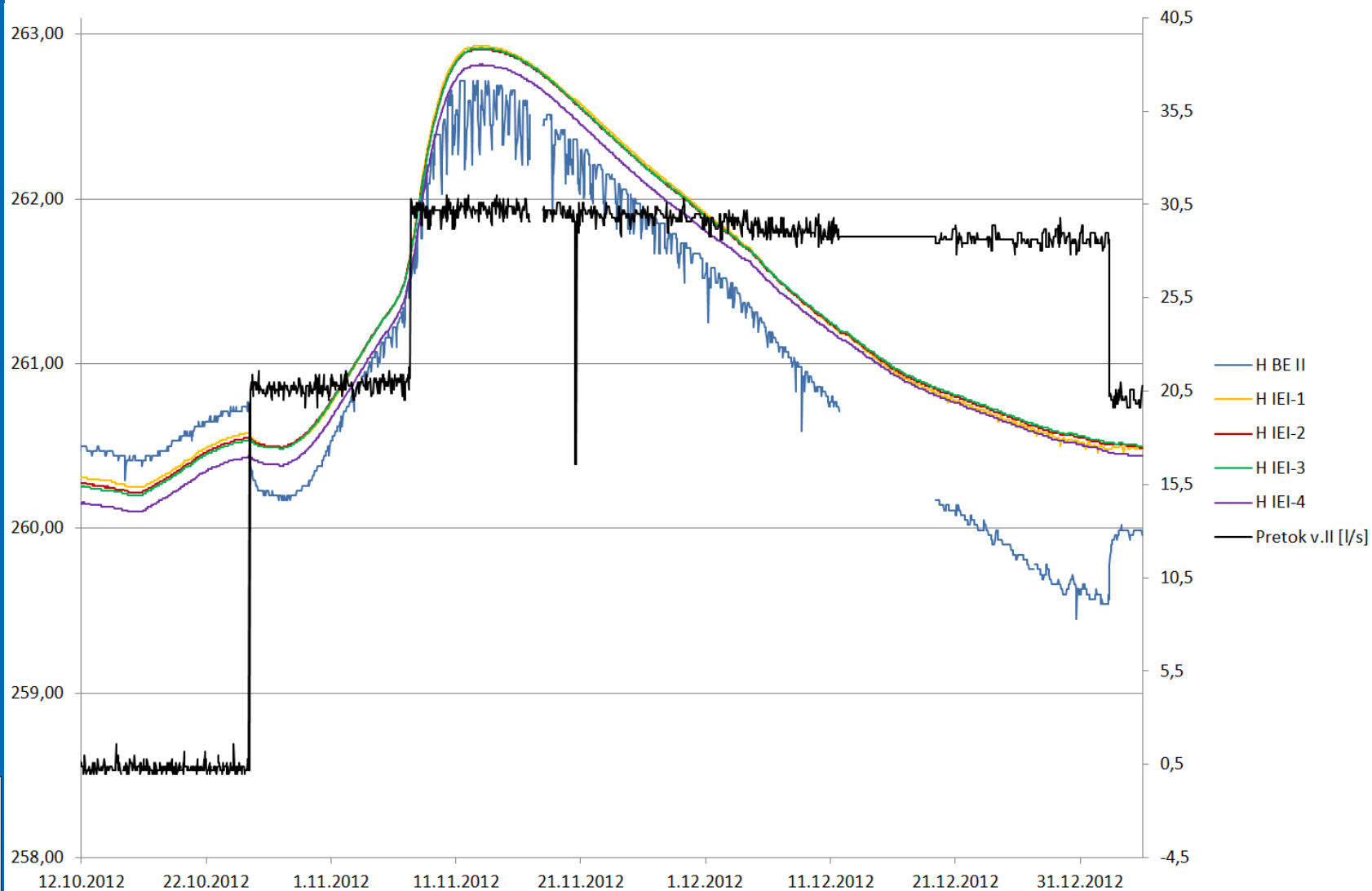
Rezultati Vpliv črpanja v vodnjaku II na vodnjaka III in IV



www.geo-zs.si

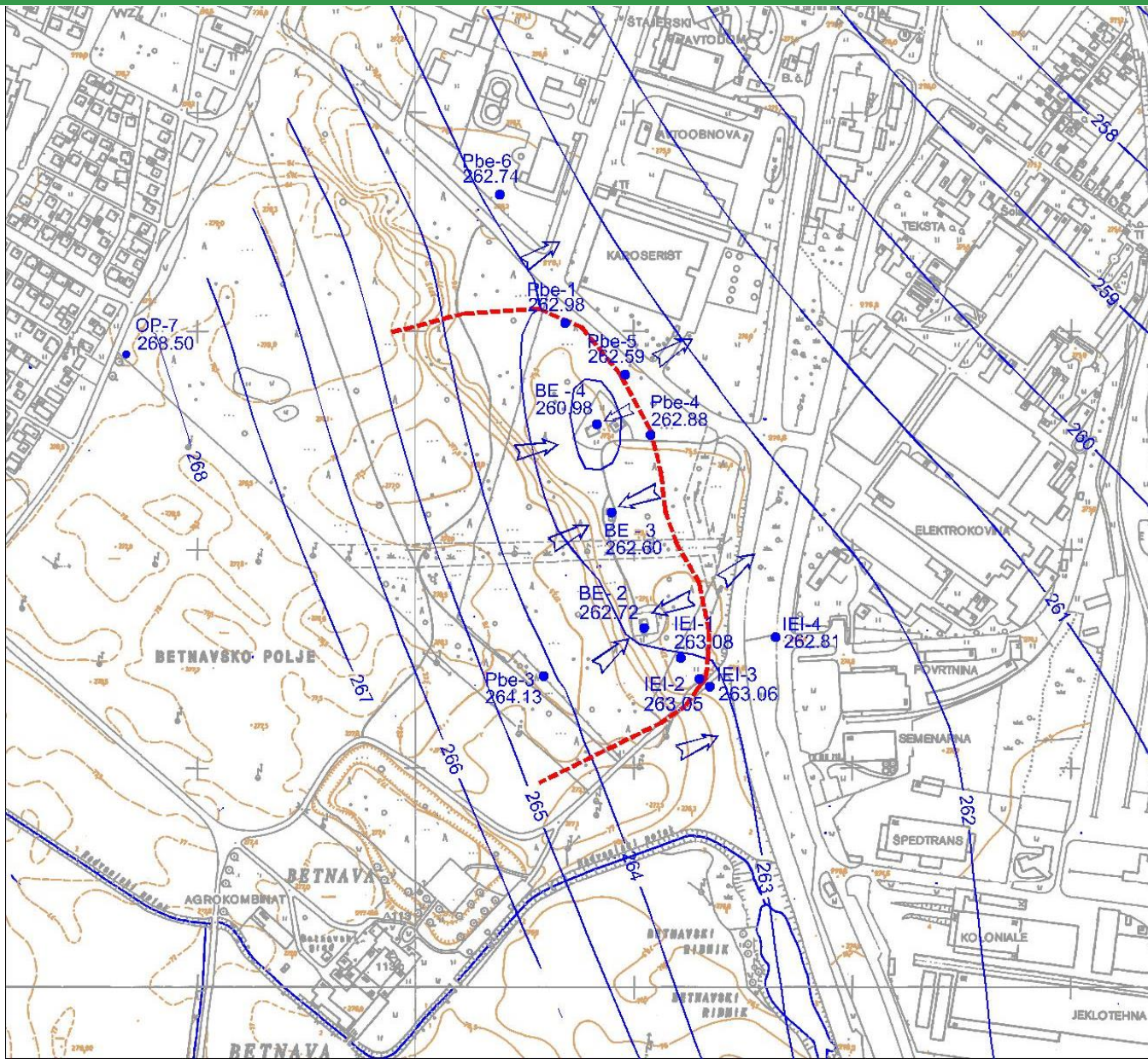


Rezultati Črpanje v vodnjaku II in depresijski lijak

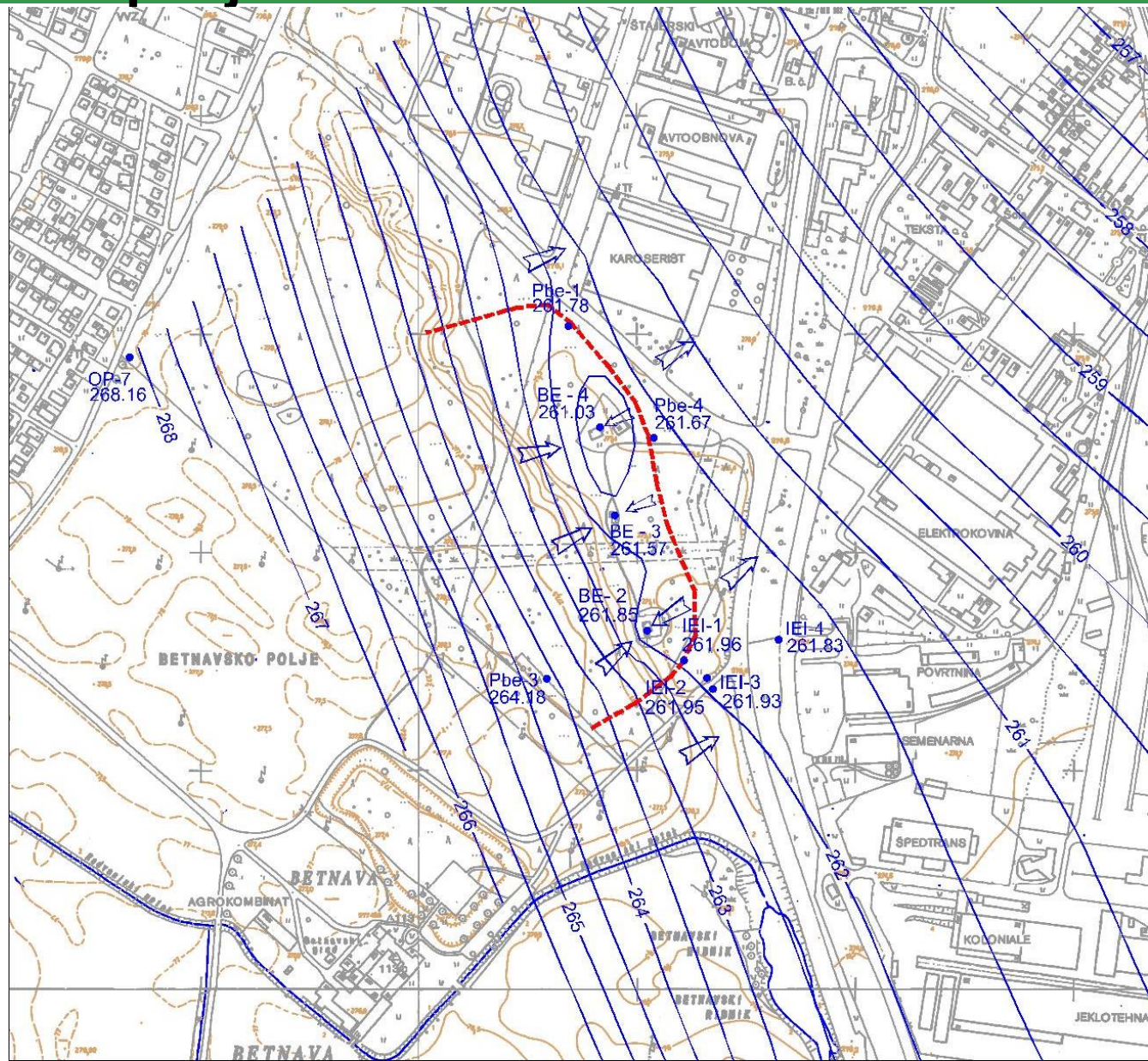


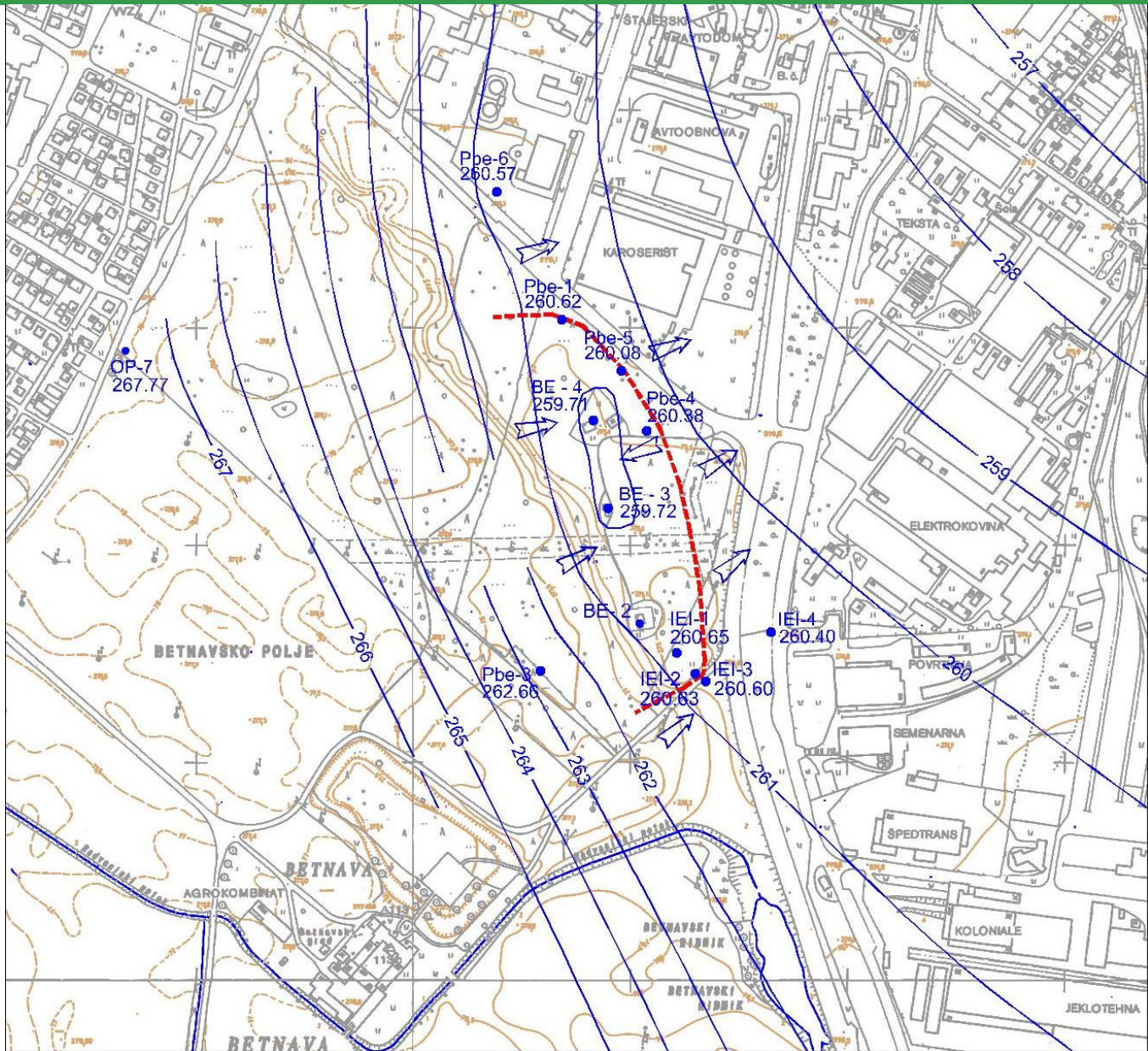
www.geo-zs.si



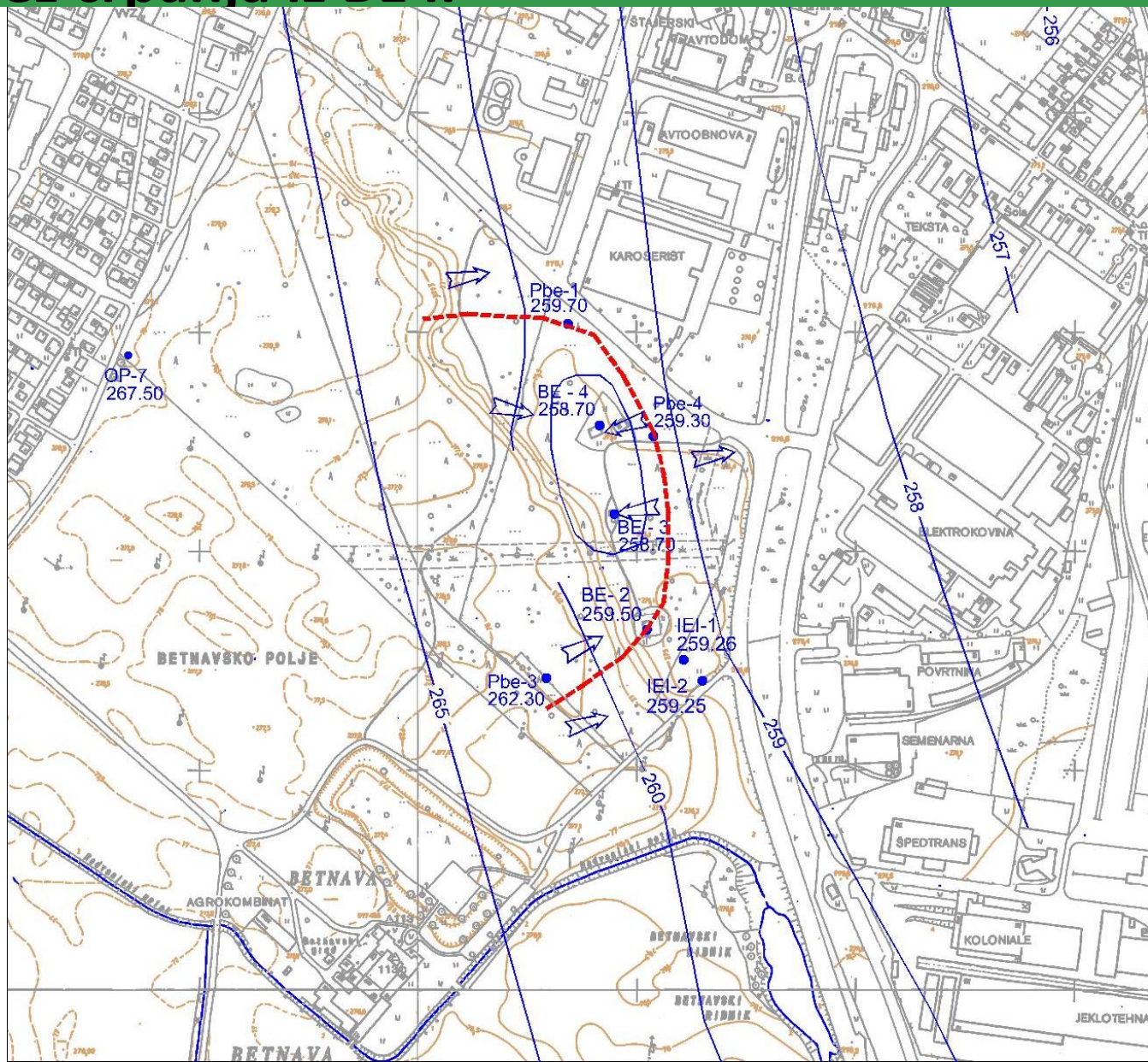


Rezultati Visoka gladina podzemne vode (8.11.2012) brez črpanja iz BE III





Rezultati Nizka gladina podzemne vode (15.3.2012) brez črpanja iz BE II



Vodnjak BE II

- brez črpanja ali majhno črpanje → višina podzemne vode pada od piezometra IEI-1 do IEI-4
- črpanje 20 l/s → podzemna voda najvišje v piezometru IEI-2
- črpanje 30 l/s in visok vodostaj → podzemna voda enako visoko v piezometrih IEI-2 in IEI-3
- črpanje 30 l/s in hkrati srednji ali nizek vodostaj → podzemna voda v piezometru IEI-3 nekoliko višje kot v IEI-2
- črpanje v vodnjaku BE II ne vpliva pomembneje na višino vode v vodnjakih BE III in BE IV

Črpališče

- razvodnica predvidoma poteka v bližini piezometrov PBe-1, PBe-5, PBe-4 ter IEI-2 in IEI-3
- napajanje črpališča z območij severno (PBe-6), vzhodno (IEI-4) ali severovzhodno od črpališča ni bilo dokazano

Rezultati Tok podzemne vode

- v piezometrih PBe-1, PBe-4, PBe-5, PBe-6 in IEI-4 je višina podzemne vode običajno precej podobna. Tok podzemne vode zato ni pričakovan vzdolž te linije, temveč prečno
- ob nizkem vodostaju je vodonosnik na terasi podlage na območju zahodno od vodnjaka BE III brez podzemne vode. ob srednjem in visokem vodostaju ni dokazov za obstoj tega območja brez podzemne vode.
- napajanje vodnjakov z zahodne smeri
 - BE IV skoraj izključno severno od razvodnice, razen ob nedelovanju vodnjaka BE III
 - BE III z obeh strani razvodnice, več z južne ob nedelovanju vodnjaka BE II
 - BE II južno od razvodnice

Dosedanje ugotovitve

- vodnjaki črpališča Betnava nimajo istih napajalnih zaledij
 - tok v severni del črpališča z zahoda
 - tok v južni del črpališča z jugozahoda
- depresijski lijak predvidoma ne sega preko prometnic

Glavne negotovosti

- potek in obsežnost razvodnice med severnim in južnim napajalnim zaledjem
- razsežnost depresijskega lijaka proti severovzhodu
- vir onesnaženja v južnem delu črpališča (npr. lokalno iz jaška ob vodnjaku, iz jarka pri Betnavskem gradu...)

Nadaljnje delo

- preiskave v piezometrih PBe in IEI
 - določitev lokalnih smeri toka podzemne vode, ki morda odstopajo od interpoliranih smeri

Sugestije

- spremljanje višin podzemne vode v jaških ob vodnjakih za natančnejšo določitev depresijskih lijakov
- sprememba ureditve (dvig) črpalnih ploščadi namesto povečanja črpanja ob visokih vodostajih
- sanacija jaškov ob vodnjakih
- zmanjšanje in nadzor onesnaževanja v prispevnem območju Radvanjskega potoka, na Betnavskem polju ter v okolici Betnavskega gradu

Kontaktne informacije

jure.krivic@geo-zs.si

Tel. (01) 28 09 708

Geološki zavod Slovenije

Dimičeva ulica 14

p.p. 2552

SI – 1001 Ljubljana