



**15. SLOVENSKI
KONGRES**

**O PROMETU
IN PROMETNI
INFRASTRUKTURI**

ZAG

Vpliv obsežnih poplav reke Drave na prometno infrastrukturo

dr. Pavel Žvanut

Zavod za gradbeništvo Slovenije

Vsebina

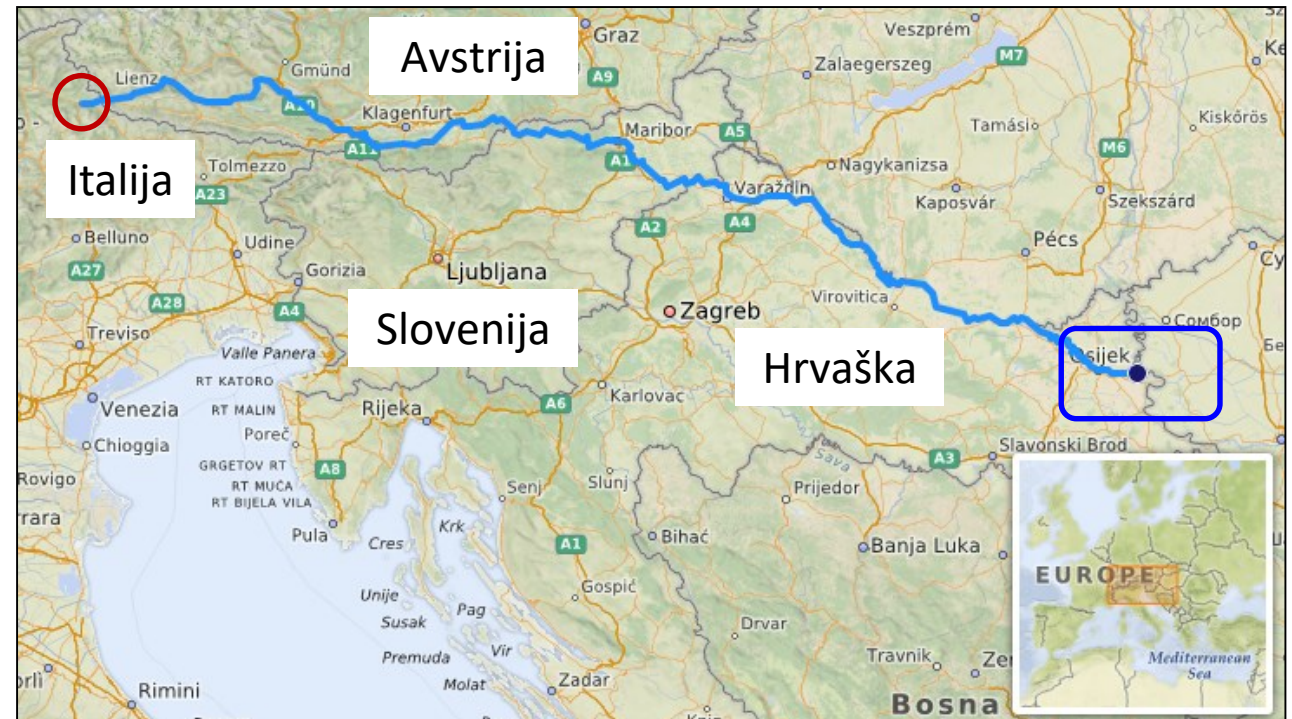
1. Uvod
2. Izredni dogodek – obsežne poplave novembra 2012
3. Izredni vizualni pregled poškodb zaradi poplav
 - Izvedba vizualnega pregleda
 - Poškodbe prometne infrastrukture
 - Območje z najobsežnejšimi poškodbami
4. Zaključek

1. Uvod

Reka Drava (dolžina 725 km) teče skozi južni del srednje Evrope.

Izvir reke se nahaja v severni Italiji (na 1450 m n. v.), izliv v Donavo pa na Hrvaškem.

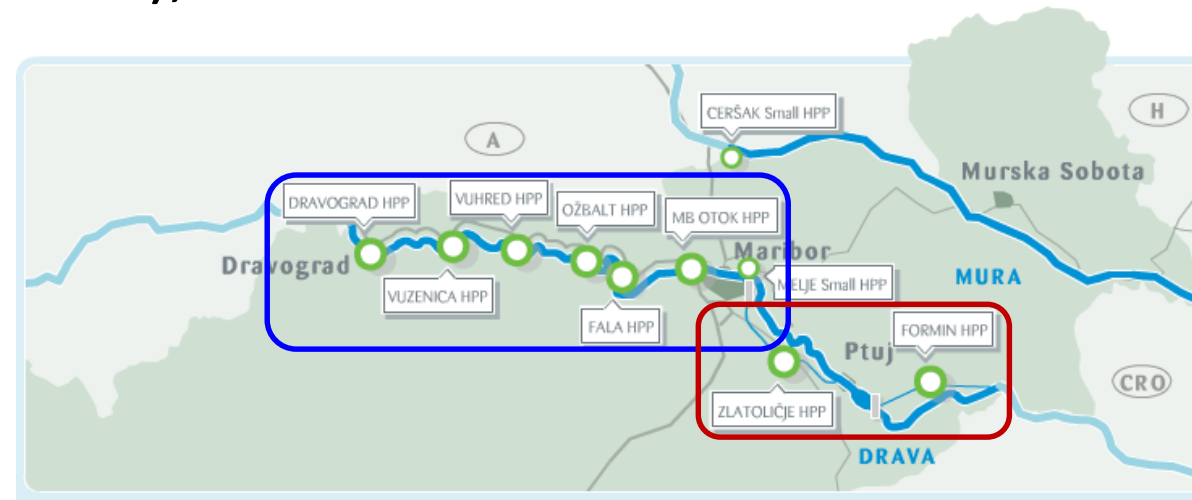
Reka Drava povezuje alpsko in panonsko biogeografsko regijo.



Tok reke Drave (Vir: wikipedia)

Na slovenskem odseku reke Drave (dolžina 133 km) se nahaja osem hidroelektrarn (HE): šest HE je lociranih neposredno v rečni strugi, preostali dve HE pa sta umeščeni v derivacijskih kanalih reke.

Med letoma 1918 in 1978 zgrajenih deset betonskih težnostnih pregrad (višine: od 17 do 54 m), ki so ustvarile osem večnamenskih akumulacij.

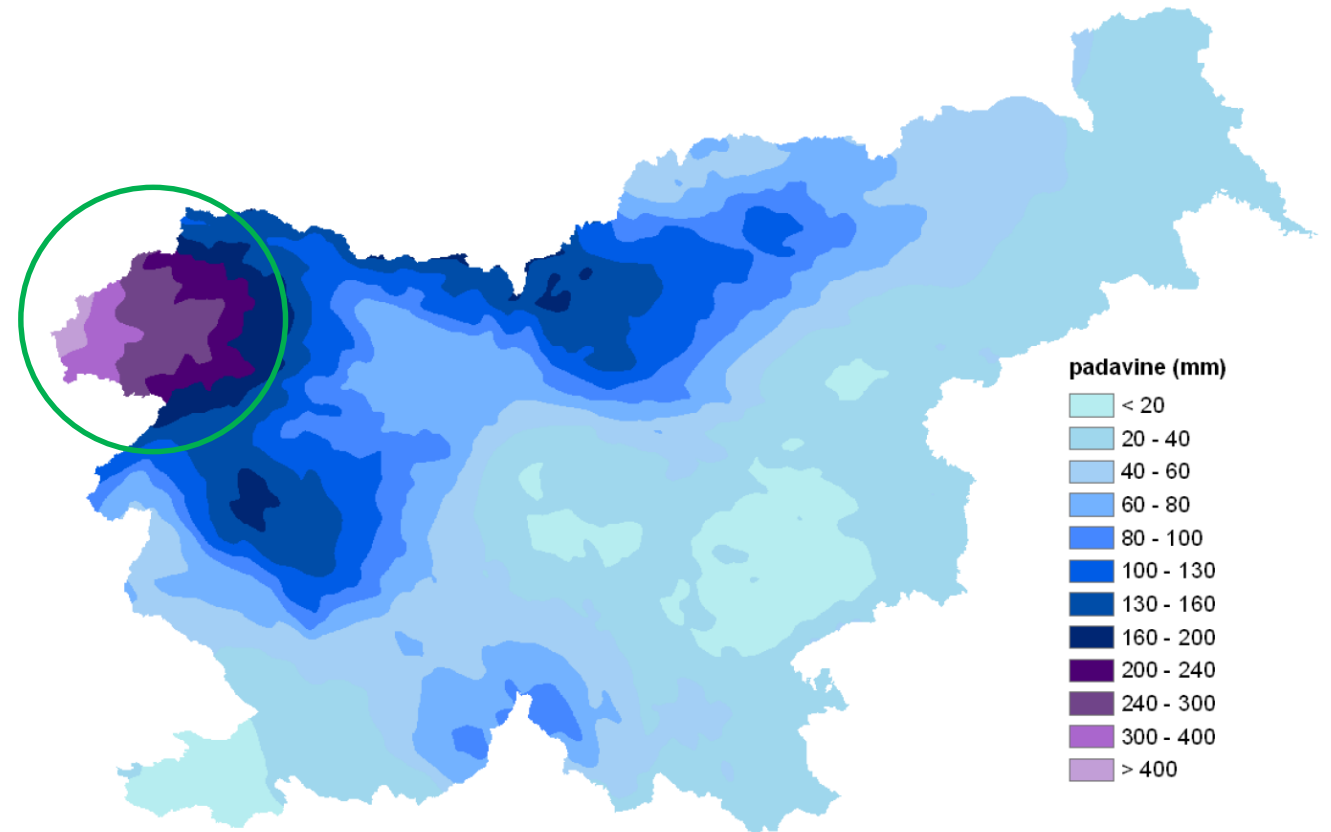


Lokacija HE na slovenskem delu reke Drave (Vir: arhiv DEM)

2. Izredni dogodek – obsežne poplave novembra 2012

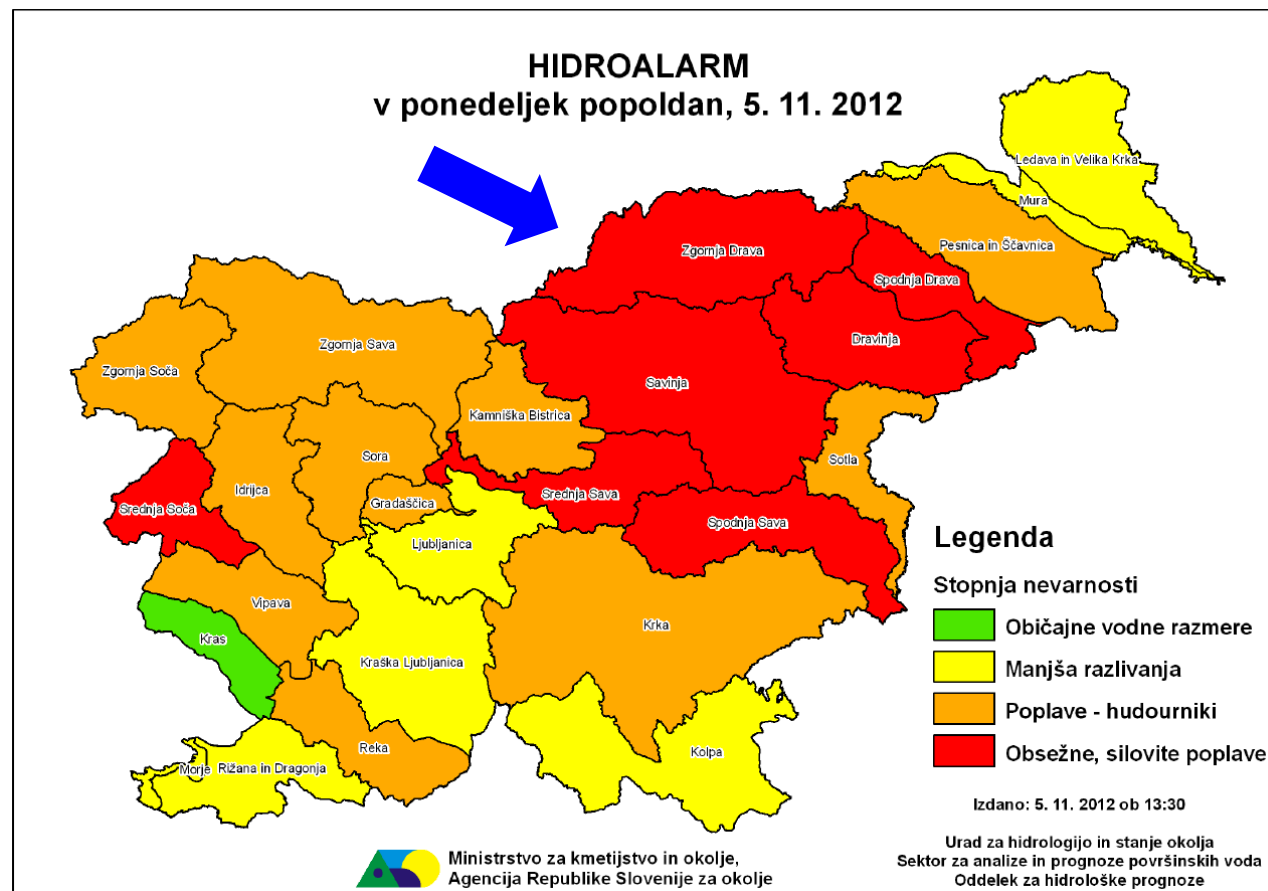
Po dolgotrajni suši (trajala od jeseni 2011 do jeseni 2012) so se prve obilne padavine pojavile konec oktobra 2012.

Naslednje obilne padavine so bile teden dni pozneje (4. in 5. novembra 2012).



Prostorska porazdelitev 48-urnih padavin (Vir: arhiv ARSO)

Padavine so povzročile, da so – zaradi prenasičenosti tal z vodo in tudi zaradi taljenja snega, ki je zapadel konec oktobra – začeli pretoki večine rek hitro naraščati. Posledice izrednega dogodka: poplave številnih rek v Sloveniji.



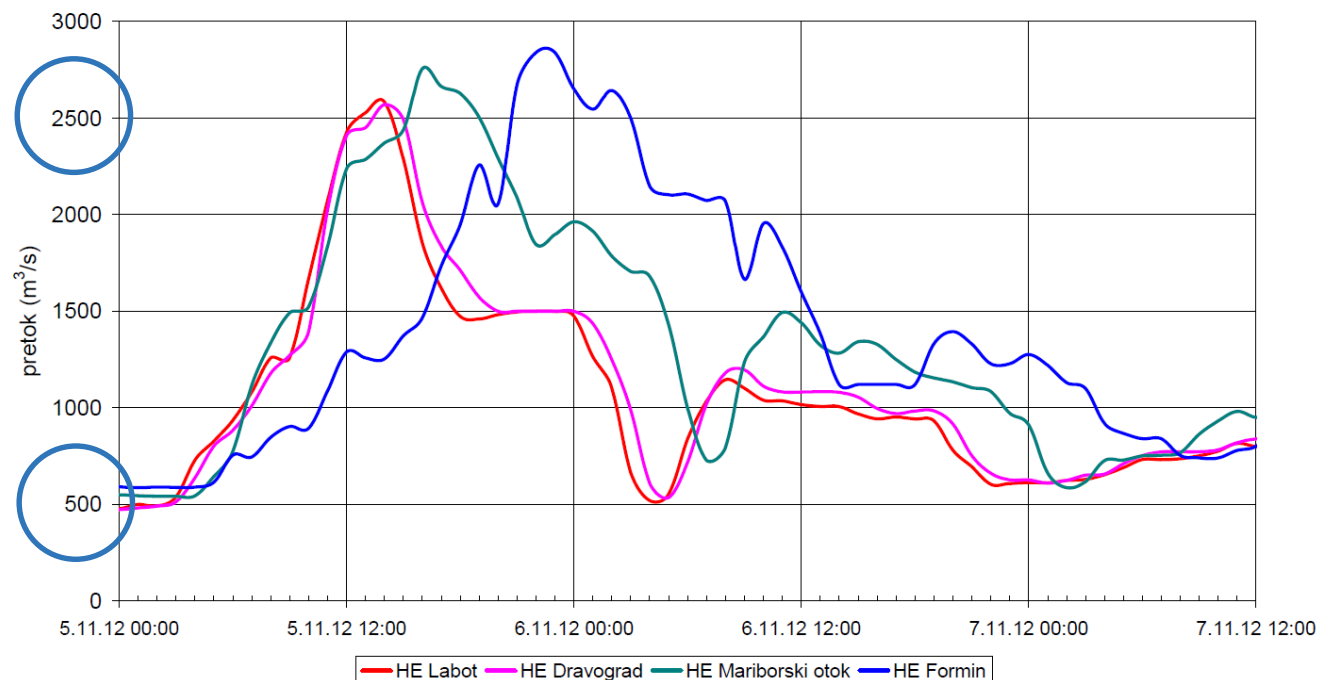
Napoved poplav (Vir: arhiv ARSO)

Najhujše poplave je povzročila reka Drava (v srednjem in spodnjem toku), ki je – tudi zaradi izjemno povečanega dotoka iz Avstrije 5. novembra zjutraj – močno narasla in dosegla rekordne pretoke.



Obsežne poplave reke Drape 6. novembra 2012 ob 10:50
(Vir: gis.si)

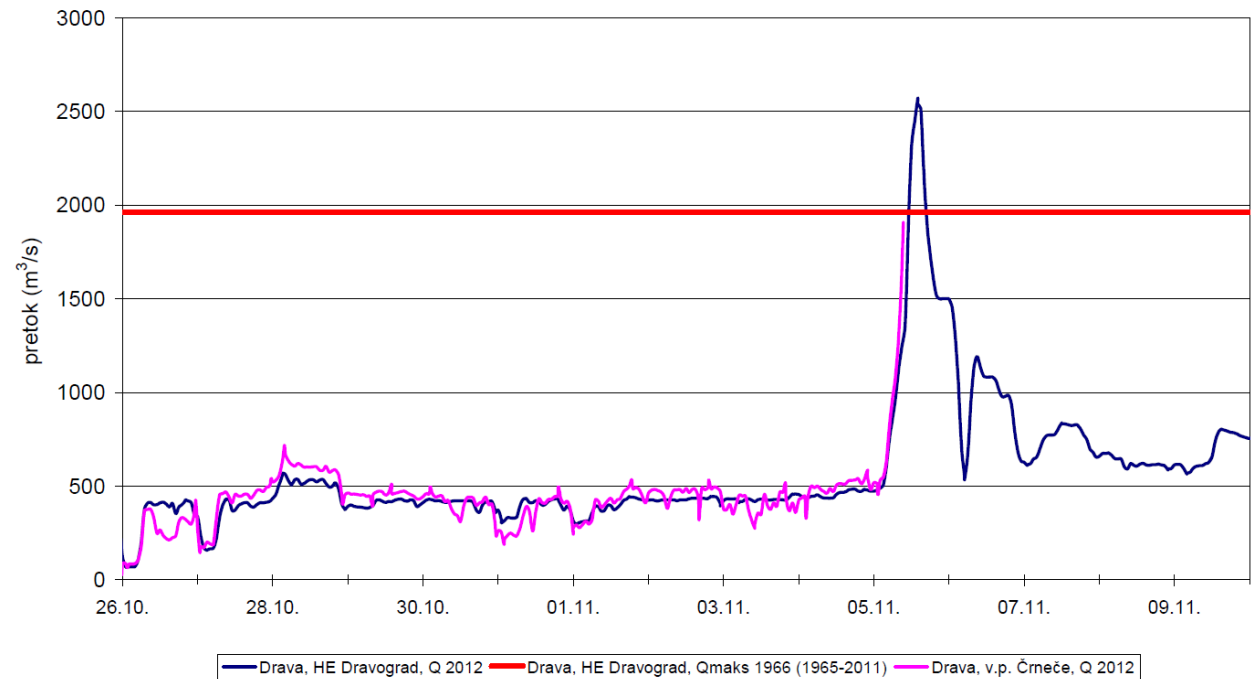
Izjemno veliki pretoki reke Drave (več kot $2600 \text{ m}^3/\text{s}$ pri pregradi Dravograd, na meji s Hrvaško je bil pretok ocenjen celo na okoli $3000 \text{ m}^3/\text{s}$) so močno preseгли pretok reke Drave tik pred tem dogodkom, ki je pri pregradi Dravograd znašal okoli $500 \text{ m}^3/\text{s}$.



Poplavni val vzdolž reke Drave (od HE Dravograd do HE Formin) (Vir: arhiv DEM)

Izjemno veliki pretoki so presegli tudi 100-letno povratno dobo velikih pretokov.

Ugotovljeno je bilo, da je škoda, ki so jo povzročile poplave 4. in 5. novembra 2012, največja doslej zabeležena škoda zaradi naravnih nesreč v zgodovini samostojne Slovenije.



Pretok reke Drave pri HE Dravograd in največji pretok v obdobju 1965–2011 (Vir: arhiv ARSO)

3. Izredni vizualni pregled poškodb zaradi poplav

3.1 Izvedba vizualnega pregleda

Takoj po poplavnem dogodku izveden podroben izredni vizualni geotehnični pregled rečnih brežin ter nasipov derivacijskih kanalov (ugotavljanje njihove morebitne nestabilnosti). Osnova pri pregledu: topografske karte z evidenco poškodb predhodnih rednih pregledov, v katere so se evidentirale na novo odkrite poškodbe. Poškodovana območja tudi fotografirana.

Sledila je priprava izrednih poročil, v katerih je bil narejen natančen popis vseh opaznih poškodb in podani predlogi za prednostno sanacijo škode.

3.2 Poškodbe prometne infrastrukture

Pri izrednem vizualnem pregledu registrirani številni zemeljski plazovi in usadi, poškodbe bližnjih objektov in podpornih konstrukcij, ugotovljene pa tudi večje poškodbe in hkrati velika ogroženost bližnje prometne infrastrukture (tj. cestnih povezav, železniških prog in dostopnih poti).

Ugotovljeno je bilo, da je potrebno čim prej sanirati najbolj poškodovane brežine akumulacij in nasipe derivacijskih kanalov ter tudi poškodovano prometno infrastrukturo.



Spodjedena in poškodovana cesta Dravograd–Maribor (Foto: arhiv ZAG)



Usad brežine in porušena obloga ogrožata cesto (Foto: arhiv ZAG)



Ogrožena železniška proga in poškodovana cesta (Foto: arhiv ZAG)



Sanacijska dela na usadu, ki je poškodoval cesto (Foto: arhiv ZAG)



Poškodbe betonskega vozišča pri jezu Melje (Foto: arhiv ZAG)



Poseden in razpokan nasip ceste, erodirana brežina (Foto: arhiv ZAG)

3.3 Območje z najboljšežnejšimi poškodbami

Največja škoda je bila zabeležena na območju odvodnega kanala reke Drave, približno 1,5 km nizvodno od HE Formin.



Lokacija obravnavanega območja (Vir: Google Maps)



Območje z najboljšežnejšimi poškodbami (Foto: arhiv Mensuras)

Velike količine naplavin so zajezile vodo v odvodnem kanalu, kar je povzročilo dvig nivoja vode v kanalu in posledično poplavljanje območja strojnice vzvodno locirane HE Formin.



Preboj nasipa, erozija levega brega in obsežne naplavine v odvodnem kanalu (Foto: arhiva DEM in ZAG)



Odkrita in porušena betonska diafragma (Foto: arhiv ZAG)

Zaradi velikega tveganja glede dodatne škode in poslabšanja stabilnosti poškodovanih brežin odvodnega kanala so se glavna sanacijska dela začela takoj po opravljenem podrobnem popisu vse opazne škode ter bila zaključena hitro in uspešno.

4. Zaključek

V prihodnje: potrebno izvajati redni in izredni nadzor brežin akumulacij in nasipov derivacijskih kanalov (podrobni vizualni pregledi, terestrične meritve, pa tudi vse bolj dostopna uporaba satelitskih meritev) pri čemer bo treba biti pozoren na poškodbe, ki zahtevajo takojšnjo sanacijo, saj se na ta način prepreči nastanek morebitnih katastrofalnih posledic.

Dodatno: veliko pozornosti bo treba nameniti tudi upravljanju z vodnimi akumulacijami, saj lahko obsežne poplave – tudi zaradi neustreznega upravljanja z vodami – povzročijo pogubne posledice (tj. smrtne žrtve, veliko gospodarsko škodo in hude ekološke probleme).



**15. SLOVENSKI
KONGRES**

**O PROMETU
IN PROMETNI
INFRASTRUKTURI**

ZAG

Hvala za pozornost.