

INŠTITUT
ZA VODE
REPUBLIKE
SLOVENIJE

Institute
for Water of
the Republic
of Slovenia

*Voda za življenje, znanje za vode.
Water for Life, Knowledge for Water.*

Program dela IzVRS za leto 2013

I/2 Priprava in zagotovitev strokovnih podlag za izvajanje poplavne direktive (2007/60/ES)

I/2/1 Izdelava kart poplavne nevarnosti in kart razredov poplavne nevarnosti za 7 območij pomembnega vpliva poplav v RS

Naslov naloge:

**Hidravlična študija visokih vod na porečju Meže - za
OPVP 25-Črna na Koroškem - Žerjav
Vmesno poročilo**

Vodja naloge:

Mitja Peček, univ.dipl.inž.vod. in kom. inž.

LJUBLJANA, DECEMBER 2013

PROGRAM: Program dela IzVRS za leto 2013

I/2 Priprava in zagotovitev strokovnih
podlag za izvajanje poplavne direktive
(2007/60/ES)

I/2/1 Izdelava kart poplavne nevarnosti in kart
razredov poplavne nevarnosti za 7 območij
pomembnega vpliva poplav v RS

NASLOV NALOGE: **Hidravlična študija visokih vod na porečju
Meže - za OPVP 25-Črna na Koroškem -
Žerjav
Vmesno poročilo**

ŠIFRA NALOGE:

NAROČNIK: REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA KMETIJSTVO IN OKOLJE

IZVAJALEC: INŠTITUT ZA VODE REPUBLIKE SLOVENIJE
Hajdrihova 28c
1000, Ljubljana

AVTOR(JI): Mitja Peček, univ.dipl.inž.vod. in kom. inž.,
Branko Klinc, inž.grad.

SODELAVCI: Tina Mazi, univ.dipl.inž.grad.
Mladen Ajdič, univ.dipl.inž.grad.,

KRAJ IN DATUM: LJUBLJANA, december 2013



VSEBINA:

VSEBINA	I
KAZALO SLIK	II
1.0 UVOD	1
2.0 HIDROLOŠKE OSNOVE	4
3.0 GEODETSKE PODLAGE	5
4.0 MATEMATIČNI MODEL	5
5.0 HIDRAVLIČNI IZRAČUNI 2D MODELA	5
6.0 ZAKLJUČEK	7



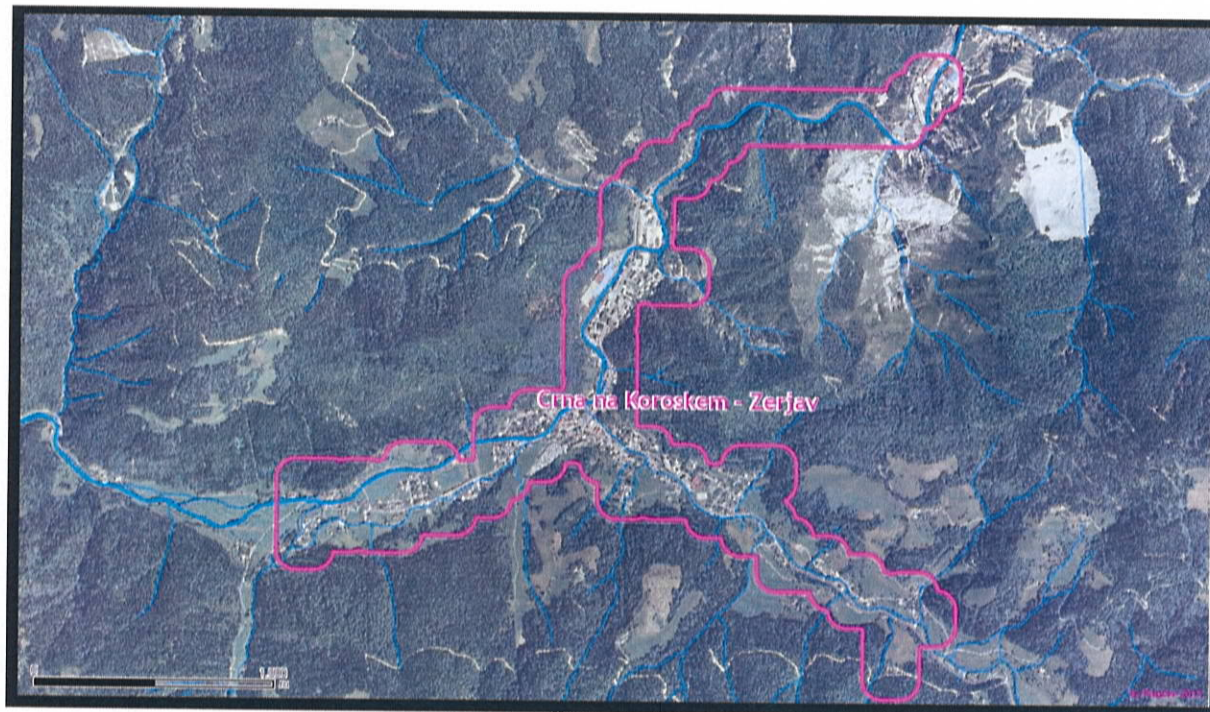
KAZALO SLIK

Slika 1: OPVP 25 - Črna na Koroškem - Žerjav	1
Slika 2: Poplave 6.8.2010 Javorski potok (vir: www.24ur.com)	2
Slika 3: Poplave 6.11.2012 Meža (Vir: www.bajta.si/Mojca_Pechnik)	2
Slika 4: Batimetrija MIKE (delavna verzija)	3
Slika 5: Hidrogram 1/10 Meža Q100(delavna verzija)	4
Slika 6: Delni rezultat Meža za Q100 - 2D model (delavna verzija)	6
Slika 7: Delni rezultat vseh pritokov za Q100 (delavna verzija)	6



1.0 UVOD

Področje pomembnega vpliva poplav obsega dolino v območju mesta Črna na Koroškem z vodotokom Meža, desnim pritokom Bistra v kraju Pristava, desni pritok Javorski potok, ki se izliva v Mežo v centru Črna in Jazbinski potok, ki se izliva v Mežo v kraju Žerjav.



Slika 1: OPVP 25 - Črna na Koroškem - Žerjav

V preteklosti je bilo na območju Črne že več poplav. Zadnje večje so bile 6.8.2010 in 6.11.2012. Slika 2 in 3 prikazujeta zadnje poplave v Črni, kjer je leta 2010 poplavljal Javorski potok. Leta 2012 pa je celotna Koroška dobila večjo količino padavin tako so bili vsi pretoki vodotokov povečani.



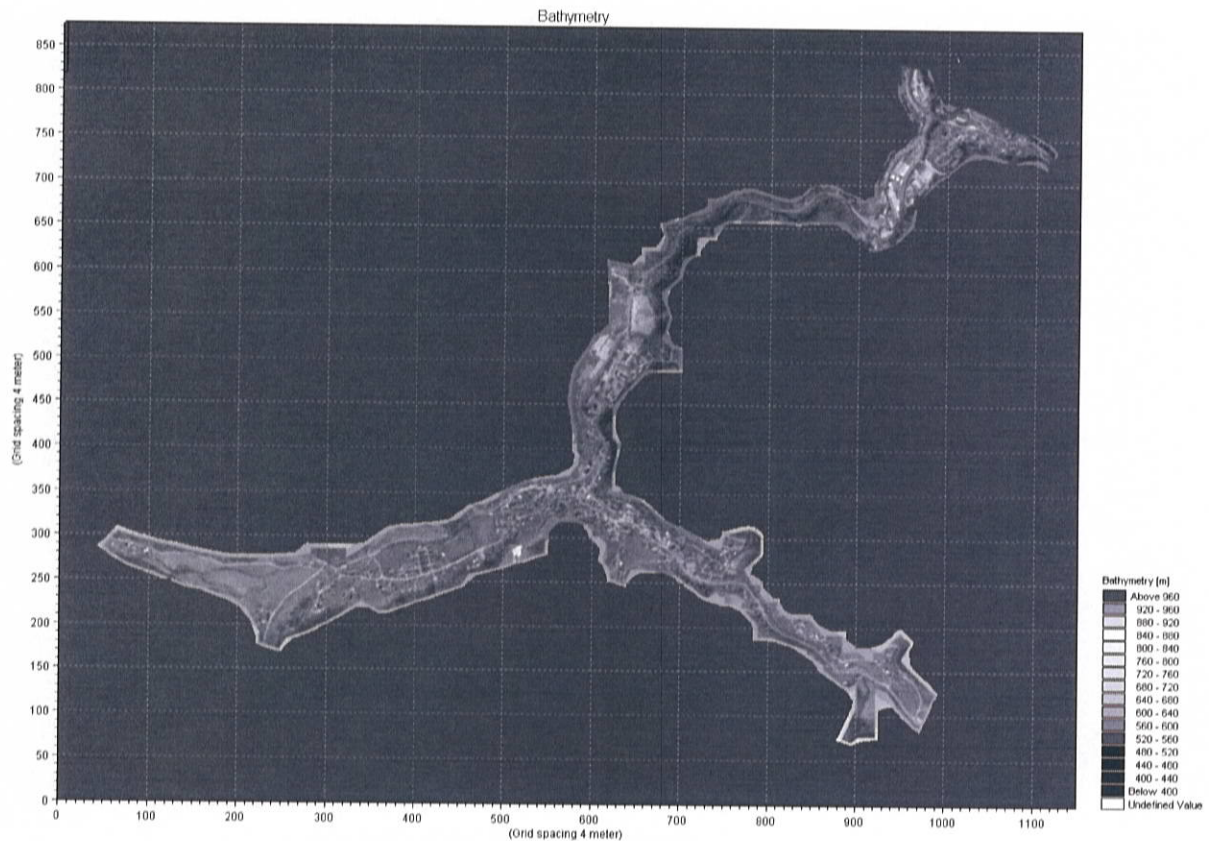
Slika 2: Poplave 6.8.2010 Javorski potok (vir: www.24ur.com)



Slika 3: Poplave 6.11.2012 Meža (Vir: www.bajta.si/Mojca_Pechnik)



Obravnavano območje modela obsega odsek gorvodno od sotočja Meže in Bistre (Pristava) do dolvodno od vtoka Jazbinskega potoka v Mežo (kraj Žerjav). Slika 4 prikazuje izdelano batimetrijo terena iz LIDAR podatkov za 2D model.



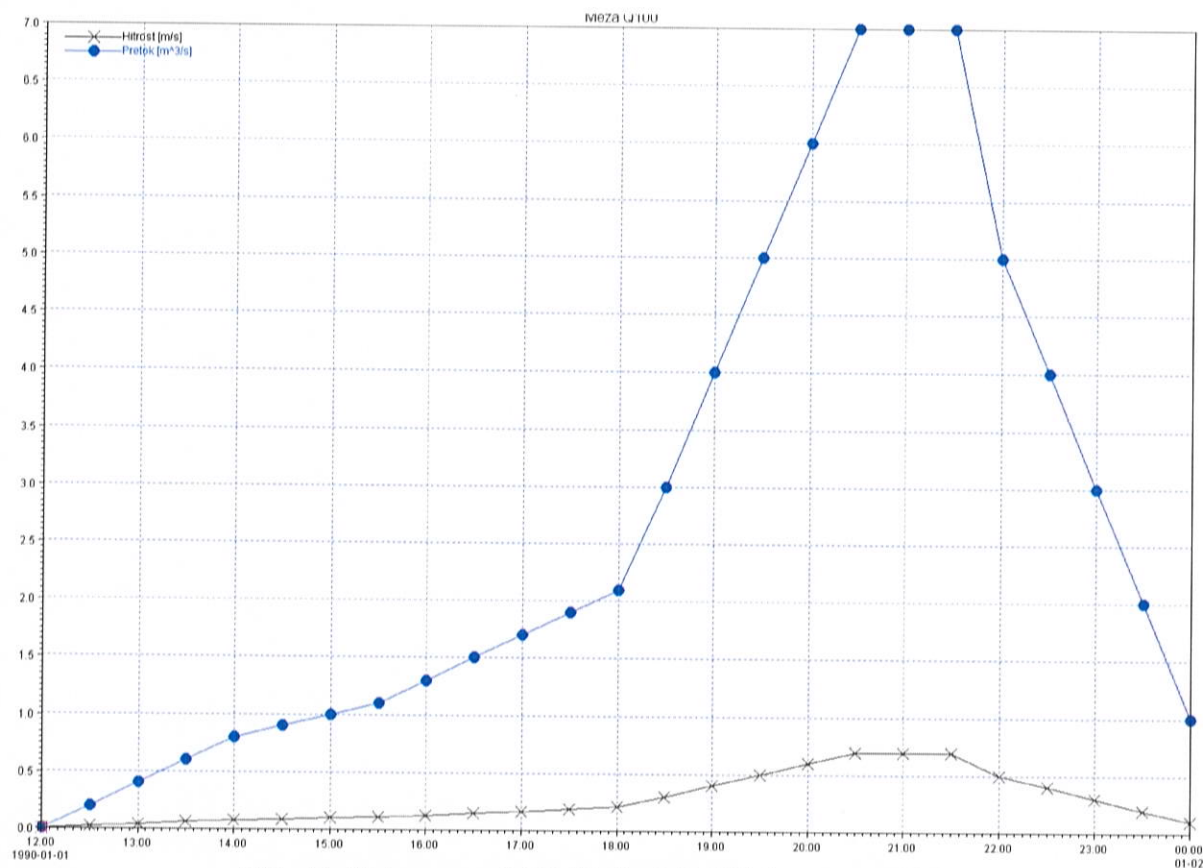
Slika 4: Batimetrija MIKE (delavna verzija)

Hidravlični izračun je bil izveden s programom MIKE 21. Ker imamo na voljo le LIDAR podatke smo lahko v tej fazi izdelali le 2D model brez 1D modela. Ker gre za razmeroma velike razdalje in kompleksnost modeliranja bomo morali model razdeliti na tri pod modele. V tej fazi pridobivanja podatkov smo umirjali zgolj 2D model na Meži.



2.0 HIDROLOŠKE OSNOVE

Za potrebe določitve poplavnih razmer na obravnavanem območju je bila uporabljena le predhodna izdelava poplavnega vala za povratno dobo sto let. Za Mežo pod vtokom Bistre je maksimalna vrednost $130 \text{ m}^3/\text{s}$. Trajanje vala je 12 ur. Hidrogram je le približek za umirjanje modela. Ker gre za strma pobočja in velikim vzdolžnim naklonom smo kot robni pogoj podali tudi začetno hitrost vode 1-1.5 m/s, odvisno od količine pretoka v času.



Slika 5: Hidrogram 1/10 Meža Q100(delavna verzija)

Ker se bo pri modeliranju celotno območje razdelilo na več modelov se bodo vhodni podatki prenašali iz zgornjega modela v spodnji model. Robni pogoji bodo vključeni v 1-dimenzijske modele MIKE 11.

Hidrološki podatki:

Meža pod pritokom Bistra Q100 = $130 \text{ m}^3/\text{s}$,

Javorski potok pri vtoku v Mežo Q100 = $58 \text{ m}^3/\text{s}$,

Meža pod vtokom Javorskega potoka Q100 = $190 \text{ m}^3/\text{s}$,

Jazbinski potok Q100 = $94 \text{ m}^3/\text{s}$.



3.0 GEODETSKE PODLAGE

Za izdelavo 2D modela so bili uporabljeni podatki LIDAR, ki so bili posneti za širše območje ob Bistre in njenimi pritoki na območju mesta Črna na Koroškem, Javorski potok do naselja Žerjav in pritoka Jazbinski potok. Gostota točk je znašala 10 točk/m² in višinska natančnost 7,5 cm.

4.0 MATEMATIČNI MODEL

Za račun hidravlike je bil uporabljen program MIKE in sicer modul MIKE 21, ki omogoča izračun hidravlike na poplavnih ravninah in strugi.

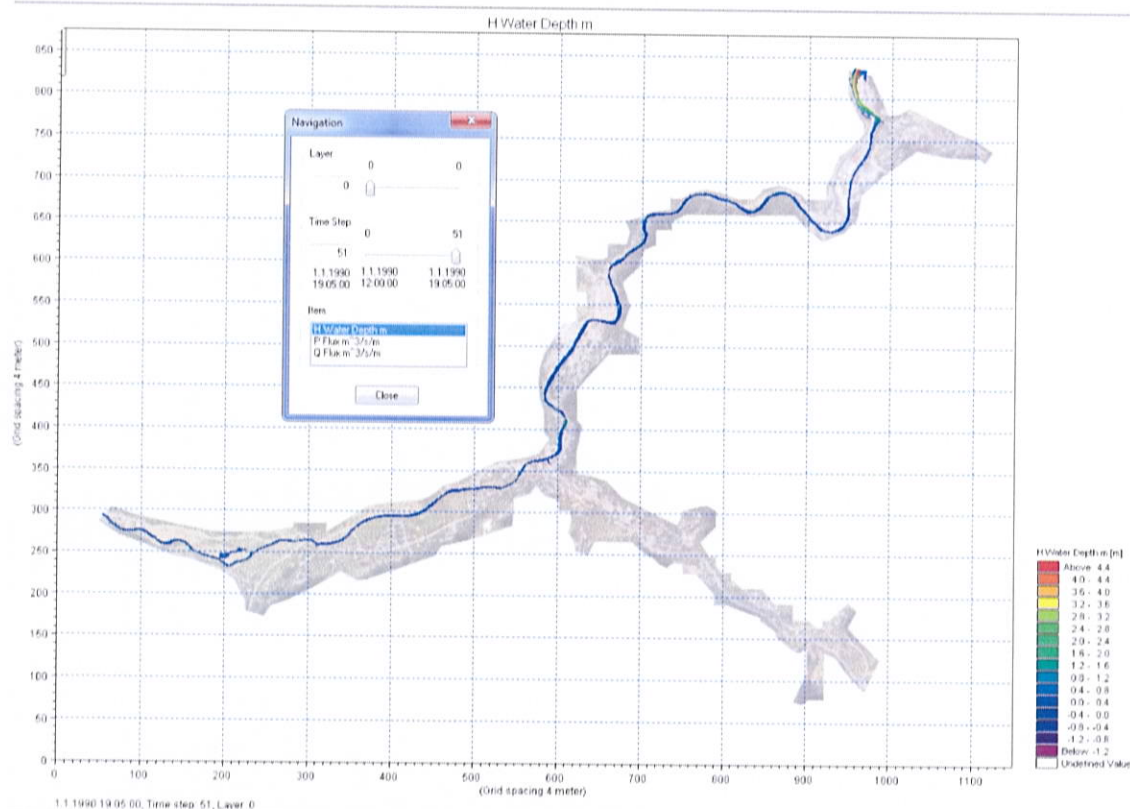
Batimetrija 2D modela, na podlagi katere MIKE 21 računa tok po poplavnih območjih, je sestavljena iz mreže celic z določeno velikostjo v x(874celic) in y(1149celic) smeri.

Računsko mrežo z gostoto celic 4 x 4 m smo izdelali na podlagi rasterizacije LIDAR posnetkov (klasificirani podatki oblaka točk) z uporabo modula v programskem okolju GIS. Iz baze podatkov o katastru so bili izvzeti tudi vsi objekti, ki so vanj zapisani in tudi vsi tisti objekti, ki niso ali pa jim zaradi same narave objekta ni potrebno vrisati v kataster, vodi pa vse eno predstavljajo prepreko. Te celice so bile ročno vzdignjene na enotno višino 1000m

Čas računanja je v fazi umirjanja 2D modela presegel mejo razumnega saj je izračun trajal 3 dni. Zato bomo poskušali z razdelitvijo modela na tri pod modele čas razpoloviti. Vhodni podatki so poleg geodetske podloge tudi hidrogrami. Le te smo morali razdeliti na več delov saj je pri takšni količini pretokov ni mogoče spustiti vodo iz ene celice. Zato smo podali 10 celic, iz vsake celice pa je odtekel 1/10 hidrograma.

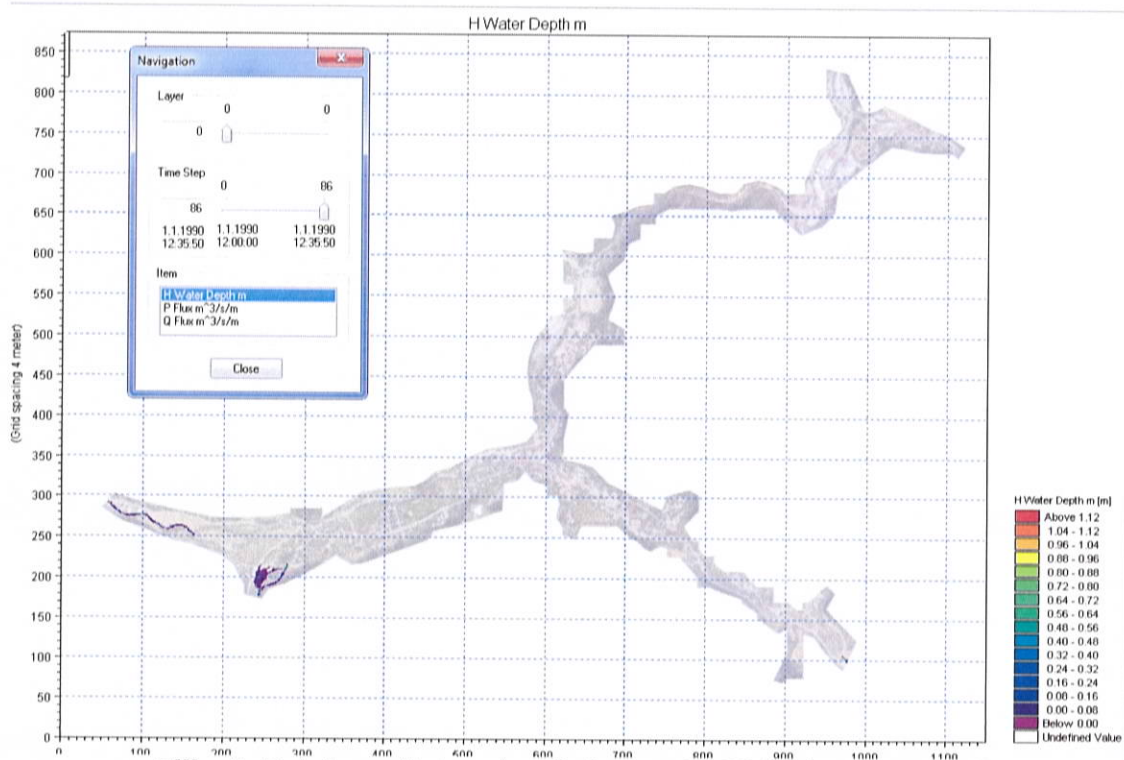
5.0 HIDRAVLIČNI IZRAČUNI 2D MODELA

Ker je model še v fazi izdelave in umirjanja so rezultati zgolj okvirni. Slika 6 prikazuje delni rezultat Meže od Bistre dolvodno do Žerjava za vrednosti Q100. Val je trajal 12h s maksimalno konico 1h, pri tem pa je pretok znašal 7 m³/s. Skupni pretok 130 m³/s smo razpolovili zaradi dotoka Bistre, saj je dotok Meže gorvodno od sotočja z Bistro. 70 m³/s smo delili z številom celic iz katerih priteče voda in prišli do končnega hidrograma (Slika 5).



Slika 6: Delni rezultat Meža za Q100 - 2D model (delavna verzija)

Iz slike 6 je razvidno da pri takih vhodnih podatkih in koeficientom hrapavosti 0,03125 ne pride do poplav. Voda teče po strugi in ne prestopi bregove z majhnimi izjemami.



Slika 7: Delni rezultat vseh pritokov za Q100 (delavna verzija)



Na sliki 7 je prikaz izračuna 2D modela, kjer smo vključili vse štiri vodotoke skupaj. Račun naj bi potekal več dni ampak je po 35 minutah simuliranja program zaznal hipne spremembe in prekinil izračun. Vzrok predčasnega končanja je lahko ne zmožnost strojne opreme ali pa omejitev programa samega.

6.0 ZAKLJUČEK

Ker je model še v fazi izdelave in umirjanja podatkov so vsi rezultati zgolj okvirni in približni obstoječemu stanju v naravi. Ko bomo imeli rezultate bolj natančne s podatki, kje voda prestopi bregove, oziroma kakšna je višina vode v določenem profilu, bomo to primerjali z dogodki v naravi. Šele takrat, ko bodo dobljeni rezultati, kot so obseg poplav, višina vode in hitrost primerljivi z naravnim stanjem, bomo govorili, da je model umirjen, da simulira naravno stanje in določen dogodek.

Zaradi razgibanosti terena in velikih razdalj bo potrebno model razdeliti na 3 dele. Že sam izračun poteka več dni, kar je veliko preveč in ne razumno. Da bi zmanjšali čas izračuna moramo poleg razdelitve modela zmanjšati še časovni korak izračuna in sicer iz 0.01 na 0.1 ali 1 sekundo. Le tako bomo dobili rezultate v razumnem času.

Poročilo sestavila:

Mitja Peček, univ.dipl.inž.vod. in kom. inž.