

MEDNARODNA VAJA GOLICA–KORALPE – 98

International Exercise Golica–Koralpe – 98

Boris Balant*, Marijan Brglez** Zdravko Močnik***,
Bojan Ušeničnik****, Miran Volk*****

UDK 614.8(497.4-17/-18)“1998”

Povzetek

V soboto, 12. decembra 1998, so Ministrstvo za obrambo – Uprava RS za zaščito in reševanje in uprave za obrambo Slovenj Gradec, Maribor in Ptuj ter občini Muta in Vuzenica v sodelovanju z Uradom za civilno zaščito koroške deželne vlade izvedli enodnevno praktično vajo civilne zaščite Golica–Koralpe – 98. Na njej so preizkusili pripravljenost in delovanje sistema obveščanja in alarmiranja ob visokih vodah v povodju Drave, še posebej v Bistriškem jarku pod vodnim zbiralnikom vodne elektrarne Golica-Koralpe, ter pripravljenost za zaščito, reševanje in pomoč ob morebitni porušitvi visoke pregrade omenjene elektrarne. Na vaji, na njej so sodelovali štabi ter enote in službe civilne zaščite, gasilci, regijski centri za obveščanje, Dravske elektrarne Maribor, Kelag iz Celovca ter nekatera vodnogospodarska in komunalna podjetja iz omenjenih občin, so bile poleg obveščanja in alarmiranja ter zaščitnih ukrepov preverjene tudi možnosti upravljanja visokih voda. Vaja je pokazala zadovoljivo raven pripravljenosti, opozorila pa je tudi na nekatere pomanjkljivosti, ki jih bo treba še odpraviti.

Abstract

On Saturday, 12 December, 1998, the Ministry of Defence – Administration of the Republic of Slovenia for Civil Protection and Disaster Relief, the Defence Administration of Slovenj Gradec, Maribor and Ptuj, and the Municipalities of Muta and Vuzenica, in cooperation with the Civil Protection Office of the Carinthian Provincial Government, organized a one-day civil protection exercise entitled “Golica–Koralpe – 99”. The objective of the exercise was to test the preparedness and functioning of the notification and alert system in the event of high waters in the Drava River basin, particularly in the Bistrica graben below the water accumulation of the Golica-Koralpe hydro power plant, as well as preparedness for protection, rescue and relief activities in the event of collapse of the dam of the said power plant. Civil protection headquarters, units and services, firefighters, regional notification centres, the Drava Power Plants Maribor, Kelag from Klagenfurt, and a number of water management and public utility companies from the said municipalities participated in the exercise. In addition to notification, alerting and protective measures, the possibilities of managing high waters were also tested. The exercise showed a satisfactory level of preparedness, but exposed certain deficiencies that need to be eliminated.

HE Golica kot vir poplavne nevarnosti

Vodno elektrarno Golica (HE Golica) so začeli graditi decembra 1987. leta. Elektrarna izrablja energetski potencial reke Bistrice in njenih pritokov na avstrijskem ozemlju. Spodnji tok Bistrice poteka po slovenskem ozemlju, njen padec od slovensko-avstrijske meje do izliva v Dravo pri Muti pa znaša 20 % celotnega padca reke. Na tej podlagi so Kelag, takratni JUGEL in EGS novembra 1988 podpisali pogodbo o gradnji HE Golica. S postavitvijo elektrarne je bil tok Bistrice spremenjen tako, da se izliva v Dravo skozi elektrarniške naprave v Labotu, zato je Slovenija kot nadomestilo pridobila pravico do uporabe 20 % vse proizvedene moči in energije ob 20-odstotnem sofinanciranju investicijskih stroškov, ki so znašali okoli 1,4 milijarde ATS. Graditev elektrarne je potekala približno tri leta, ob uspešnem sodelovanju slovenskih oziroma jugoslovanskih podjetij. Tako je HE Golica začela poizkusno obratovati jeseni 1990. leta. Z omenjeno pogodbo se zagotavlja tudi biološki minimum pretoka Bistrice ob vstopu na slovensko ozemlje, ki znaša deset mesecev na leto 1000 litrov na sekundo, dva meseca pa 850 l/s v povprečnem letu.

Vodni zbiralnik omogoča elektrarni obratovanje po principu letne akumulacije, kar pomeni, da se zbiralnik polni od pomladi do jeseni, električno energijo pa elektrarna proizvaja pretežno pozimi ter med največjimi konicami porabe, ko je električna energija najbolj dragocena.

Tehnični podatki HE Golica:

- koristna vsebina zbiralnika Sobota: 16,2 milijonov m³
- letni dotok vode v zbiralnik: 50 milijonov m³

- koristni padec do strojnice v Labotu: 735, 5 m
- turbina: peltonova, 50 MW
- požiralnost turbine: 8 m³/s
- proizvodnja v normalnem letu: 83,5 milijonov kWh

Jedro celotnega postrojenja je vodni zbiralnik Sobota, ki leži na štajersko-koroški deželni meji na nadmorski višini približno 1000 m. Na tem mestu je dolina Bistrice pregrajena z nasuto pregrado, ki je visoka 85, dolga pa 300 m. Vodni zbiralnik je dolg 3 kilometre in ima 80 hektarjev površine. Pregrada je v podnožju široka 300 m, vanjo je vgrajenega 1,7 milijona m³ nasipnega materiala. Vodna gladina polnega zbiralnika doseže 1080 m nadmorske višine. V poletnih mesecih se sme gladina jezera znižati za največ meter, tako da daje zbiralnik vtis naravnega jezera, za rekreacijsko dejavnost. V zbiralnik je vgrajena prelivna naprava, po kateri bi lahko ob nenadnem povečanju dotoka vode v zbiralnik brez nevarnosti odtekalo najmanj 105 m³ vode na sekundo. Iz zbiralnika je proti strojnici v Labotu speljan 4980 m dolg tlačni rov do Magdalensberga, kjer je vgrajen tlačni razbremenilnik. Od tod vodi do strojnice 3220 m dolg tlačni cevovod.

V strojnici ob Dravi blizu Labota je vgrajen krogelni zasun, ki uravnava dotok vode na peltonovo turbino. Turbina se vrti s hitrostjo 750 vrtljajev na minuto in proizvaja maksimalno 50 MW električne moči. Proizvedena električna energija se transformira na napetost 110 kV ter se po daljnovodu odvaža v stikališče elektrarne Labot na Dravi. Tam se preda v avstrijsko električno prenosno mrežo. Slovenija prejema svoj delež energije po 220-kilovoltnem daljnovodu prek Podloga ali 400 kilovoltnem prek Maribora.

Varnost pregrade na vodnem zbiralniku HE Golica naj bi bilo eno izmed ključnih vprašanj pri načrtovanju, graditvi in

* Uprava za obrambo Slovenj Gradec, Regijski center za obveščanje, Meškova ul. 21, Slovenj Gradec, ** JP EGS – RI, Vetrinjska 2, Maribor, *** Dravske elektrarne Maribor, Obrežna 170, Maribor, **** Ministrstvo za obrambo, Uprava Republike Slovenije za zaščito in reševanje, Kardeljeva pl. 21, Ljubljana, ***** ASTER d. o. o., Nade Ovcakove 1, Ljubljana

Preglednica 1. Potovanje čela vodnega vala od jezusa Sobota do vtoka v Dravo (Elektroprojekt Ljubljana)**Table 1. Progress of wave front from the Sobota accumulation to the influx into the Drava (Elektroprojekt Ljubljana)**

kraji in objekti pod jezom Sobota places and facilities below the Sobota accumulation	vrsta porušitve jezusa type of dam collapse	
	trenutna (minut) instantaneous (minutes)	postopna (minut) gradual (minutes)
Verdinek	5	13
Škorjanc	6	15
šola	6,5	15
ribogojnica	7,5	16,8
Knop	7,6	17
Pipej	8	18
Reš	8,5	18
Hubner	10	20
Bunder	10,5	21
Zgornja Muta		
Spodnja Muta		
Vtok v Dravo	14,3	25



Slika 3. Opozorilna tabla, ki označuje mejo, ki jo lahko doseže poplavni val (foto: B. Balant)

Figure 3. Warning sign indicating the limit water levels in the event of the dam's collapse (photo: B. Balant)

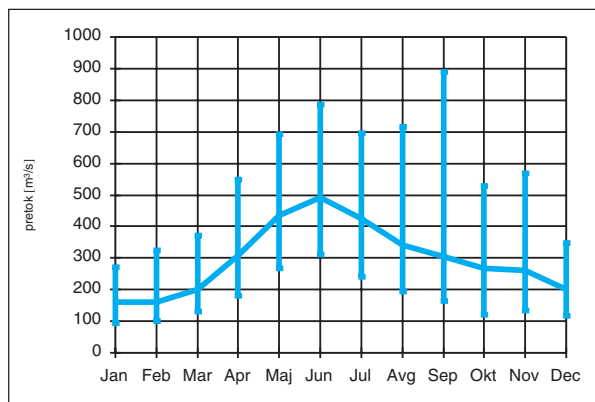
Visoke vode reke Drave

Reka Drava izvira na Toblaškem polju v italijanski vzhodni Tirolski, nato teče skozi Avstrijo in Slovenijo. Nekaj časa je mejna reka med Hrvaško in Madžarsko in se po 720 kilometrov dolgem toku na Hrvaškem izliva v Donavo. Najvišja točka porečja je v Visokih Turah na nadmorski višini (3797 m), najnižja pa pri izlivu v Donavo (79,4 m). Opazovanje vodnega pretoka se je začelo izvajati leta 1895. Povprečni letni pretok v Mariboru je 297 m³/s. Ugodne energetske značilnosti reke Drave so bile glavni razlog za gradnjo verige vodnih elektrarn na Dravi. V nepretrganem nizu na dolžini 350 km je zgrajenih 21 vodnih elektrarn, od tega deset v Avstriji, osem v Sloveniji in tri na Hrvaškem.

Značilnosti povodja Drave

Povodje reke Drave, ki vpliva na pretok na meji z Avstrijo, obsega 12.091 km² površine. Del padavinskega območja je na južnih pobočjih Visokih tur in Karavank (model), del pa na južnih pobočjih Karnskih Alp. Predvsem povodje Visokih

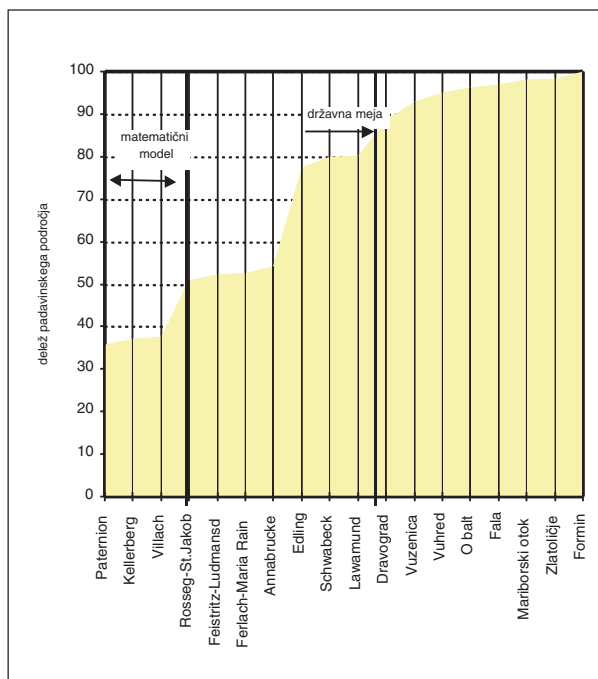
Tur da Dravi značilno podoba srednjega letnega pretoka z nizkimi vodami v jesensko-zimskih mesecih in visokimi v spomladansko-poletnih. Izrazita odstopanja od srednjih mesečnih pretokov so običajno avgusta in septembra. V obdobju 1965 do 1995 so bili v teh mesecih tudi najvišji pretoki.



Slika 4. Srednji mesečni pretoki reke Drave
Figure 4. Monthly mean discharges of the Drava River

Od celotnega padavinskega območja Drave do HE Formin, ki znaša skupaj 13.664 km², ga je namreč kar 88 % v Avstriji. Žal pa matematični model, ki ga uporabljajo v Avstriji za napoved dotokov, zajema le 60 % njihovega celotnega padavinskega območja. Napovedi visokih vod so zato zelo tvegane in zahtevajo dodatno dobro poznavanje drugih vplivnih dejavnikov (vremenska napoved, dotoki v delu povodja, ki ga matematični model ne obdeluje idr.).

Verjetnost ponovitve določenih visokih pretokov je možno izračunati na podlagi podatkov dolgoletnih opazovanj in z uporabo statističnih metod. Podatki o pretokih reke Drave v Sloveniji se redno vodijo od leta 1895, obstajajo pa tudi podatki za posamezne visoke pretoke pred tem letom. Izrazito visoki pretoki so bili septembra v letih 1965 (2585 m³/s), 1966 (2450 m³/s) in 1998 (1950 m³/s).



Slika 5. Padavinsko območje reke Drave
Figure 5. Precipitation basin of the Drava River

Leta 1997 je Vodnogospodarski inštitut v Ljubljani pripravil hidrološko študijo Drave, v kateri je med drugim ponovno ocenil verjetnost pojava visokih vod Drave. Podatki o tem (imenujejo jih Predpostavljene vrednosti visokih vod in veljajo za statistično dobo ponovitve), so predstavljeni v naslednji preglednici.

Preglednica 2. Predpostavljene vrednosti visokih vod Drave na HE Mariborski otok (Zdravko Močnik)
Table 2. Anticipated high water levels of the Drava River at the hydro power plant Mariborski otok (Zdravko Močnik)

statistično obdobje statistical period	pretoki discharges
na 2 leti	1.248 m ³ /s
na 5 let	1.618 m ³ /s
na 10 let	1.877 m ³ /s
na 20 let	2.156 m ³ /s
na 50 let	2.505 m ³ /s
na 100 let	2.794 m ³ /s

Obveščanje o visokih vodah

Obratovanje elektrarn na Dravi in prepuščanje vode vodijo v Avstriji center vodenja Draukraft v Celovcu, v Sloveniji center vodenja Dravskih elektrarn Maribor in na Hrvaškem centri vodenja HEP PP sever v Varaždinu. Vsi trije centri so med seboj telekomunikacijsko neposredno povezani in si izmenjujejo vse potrebne podatke.

Center vodenja Dravskih elektrarn pripravlja napoved predvidenega pretoka reke Drave na podlagi napovedi pretokov, ki jih dobi iz centra vodenja elektrarn na Dravi v Celovcu. Pri vodenju elektrarn na skupni reki, ki poteka v dobrem medsebojnem sodelovanju obeh centrov, se pripravljajo vsakodnevne napovedi dotokov za naslednji dan in napovedi visokih pretokov, kar je še posebej pomembno.



Slika 6. Center vodenja Dravskih elektrarn Maribor (foto: Z. Močnik)
Figure 6. Command centre of the Drava Power Plants Maribor (photo: Z. Močnik)

Center vodenja v Mariboru mora na podlagi podatkov iz avstrijskega centra oceniti še vse vmesne dotoke od avstrijske do hrvaške meje. Ta ocena je lahko le približna, saj center ne dobiva podatkov meritev velikosti vmesnih dotokov rek in potokov.

Na Dravi je na dolžini 350 km v nizu 21 vodnih elektrarn. Prepuščanje vode skozi vsako uravnavajo regulacijski elementi turbin in zapornic. Povprečno je na vsaki elektrarni deset zapornih sistemov, s katerimi se uravnava pretok skozi elektrarno. Značilnost visokih vod so tudi velike količine plavin, ki ovirajo turbinski pretok. Uravnavanje pretoka v teh razmerah je zahtevno, saj smejo zapornice prepuščati le toliko vode, kot je priteče. Manjši pretok povzroči zvišanje gladine v akumulaciji, večji pa povečanje pretoka od naravnega.

Ukrepi za uravnavanje vodnih razmer

Izpraznjene akumulacije elektrarn bi lahko ob visokih vodah povzročile določeno znižanje njihove konice. Zaradi tega ukrepa se poveča naravni pretok; v določenih primerih to povzroči višje pretoke vode kot bi bili sicer glede na naravni dotok vode. Ob pojavu visoke vode se zato opravi predpraznjenje akumulacij, da bi s tem zagotovili varno obratovanje elektrarn in varne pretoke.

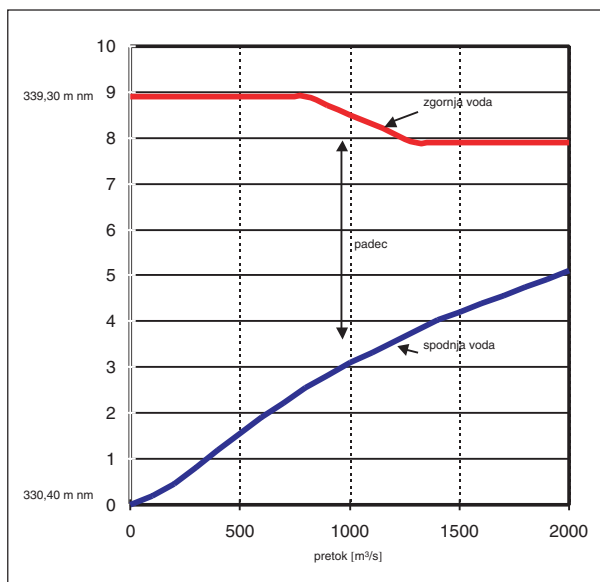
Obratovanje elektrarn, kadar so visoke vode

Kadar so vode visoke, je obratovanje vsake elektrarne oteženo. Elektrarni se zmanjšuje padeč, zato se zmanjša proizvodnja ali celo ustavi agregat, potrebno je stalno čiščenje rešetk in odstranjevanje naplavin, veliki prelivi pa povzročajo tudi poškodbe sicer utrjene obale pod elektrarno. Razmere so specifične za vsako elektrarno, bistvene pa so razlike med klasično pretočno elektrarno v rečni strugi in derivacijsko elektrarno, pri kateri sta dovod in odvod vode v elektrarno urejena s posebnim kanalom. Na primeru dveh elektrarn bomo ponazorili dogajanje ob visokih pretokih.

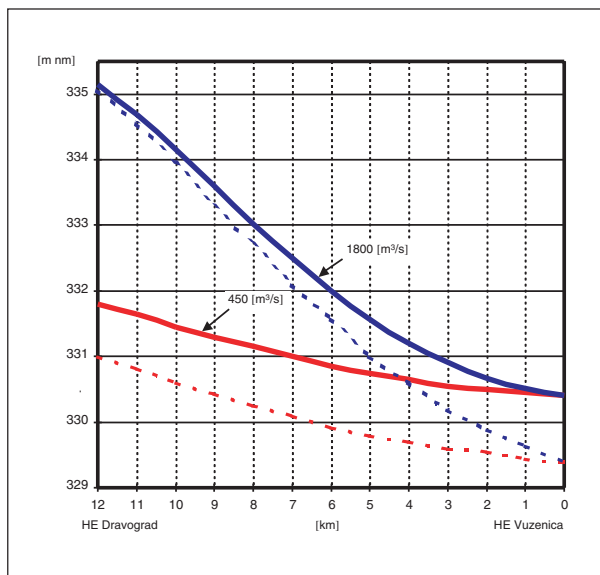
Primer HE Dravograd

Na HE Dravograd je pri instaliranem pretoku 405 m³/s raven spodnje vode ob elektrarni za 1,4 m višja, kot je na sosednji HE Vuzenica, pri pretoku 1.800 m³/s pa je višji že za 4,8 m. Tako zvišanje je potrebno, da dobi reka ustrezen padeč in da sploh lahko teče.

Znižanje kote (praznjenje) akumulacije v HE Vuzenica za en meter vpliva na raven spodnje vode v HE Dravograd le



Slika 7. Sprememba padca HE Dravograd ob velikih pretokih
Figure 7. Changes in water fall at the Dravograd hydro power plant during high discharges

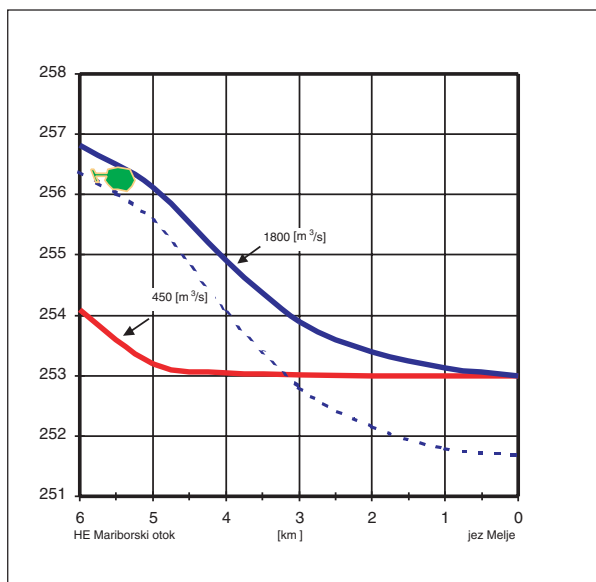


Slika 8. Zajezna krivulja HE Vuzenica
Figure 8. Dam curve of the Vuzenica hydro power plant

pri majhnih pretokih. Pri visokih vodah pa se zmanjša tako, da znaša le še približno 10 do 15 cm. Zniževanje kote akumulacije nižje ležeče elektrarne zato ne more bistveno vplivati na raven vode pod višje ležečo elektrarno.

Primer HE Zlatoličje

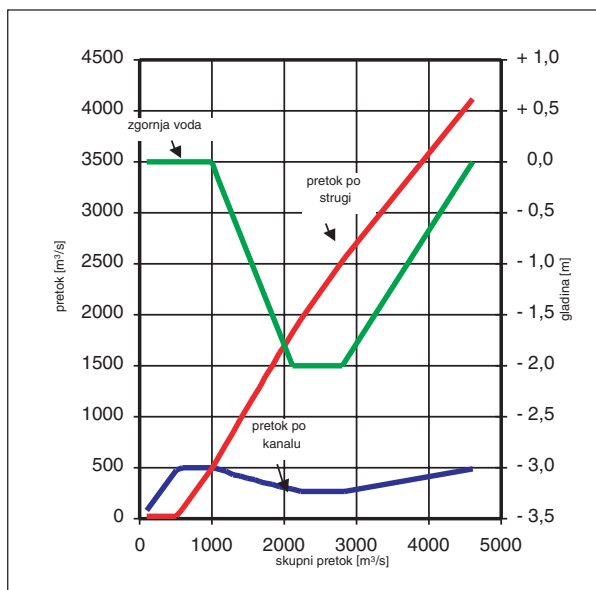
Akumulacijsko jezero HE Zlatoličje ima majhno vsebino, saj je razmeroma kratko, dolgo je le 6 km. Zaradi tega je tudi vpliv zniževanja ravni vode v tej akumulaciji na raven vode pri HE Mariborski otok večji. Obratovalni predpis določa, da je treba gladino na jezu Melje zniževati, ko pretok na HE Mariborski otok preseže 1000 m³/s. Na ta način se varuje Mariborski otok pred preplavitvijo, kar bi bilo lahko usodno za vodne vire Maribora in naravne znamenitosti tega mesta in njegove okolice.



Slika 9. Zajezna krivulja jezu Melje
Figure 9. Dam curve of the Melje dam

Zniževanje gladine oz. praznjenje akumulacije HE Zlatoličje na skupni pretok vode na jezu Melje ne vpliva bistveno, vpliva pa na nekoliko zmanjšan pretok po dovodnem kanalu za HE Zlatoličje. Zniževanje gladine je predpisano do skupnega pretoka 2200 m³/s, ko z nadaljnjim zniževanjem ni več možno znižati gladine pri HE Mariborski otok. Pri tem pretoku znaša pretok po kanalu namesto 500 m³/s le še 270 m³/s. Pretok po strugi je pri visokih vodah zmanjšan za pretok po kanalu. Ta zmanjšan pretok bistveno vpliva na manjšo pogostost poplav pri skupnih pretokih do približno 1400 m³/s, pretok po kanalu namreč znaša 400 m³/s, seveda ob predpostavki, da elektrarna obratuje.

Pri pretokih nad 1400 m³/s je vpliv zmanjšanja pretoka v strugi Drave pod jezum Melje zaradi obratovanja HE Zlatoličje vedno manjši. Vode so praviloma visoke zaradi izdatnih padavin in sočasnega topljenja snega, ob tem pa lahko nastajajo še nevihte, plazovi ipd. Vse to lahko povzroči iz-



Slika 10. Vodne razmere na jezu Melje
Figure 10. Water conditions at the Melje dam

pad enega ali obeh agregatov, posledica pa je trganje toka vode v kanalu. Tako zaradi obratovanja elektrarne Zlatoličje ni možno z zanesljivostjo računati na zmanjšan pretok vode v strugi.

Namen in cilji vaje

Vlada Republike Slovenije je že 22. julija 1993 na predlog Uprave RS za zaščito in reševanje Ministrstva za obrambo obravnavala stanje pripravljenosti na morebitno porušitev pregrade na jezu Sobota. Ugotovila je nekatere pomanjkljivosti in pristojnim državnim organom in EGS kot zastopniku investitorja HE Golica naložila, da jih v določenih rokih odpravijo. Zahtevala je predvsem, da se izpopolni sistem obveščanja in alarmiranja ob morebitnih izrednih dogodkih na pregradi omenjenega jezua, da se začne redno preverjanje telekomunikacijskih povezav in načrtovanega sistema obveščanja, alarmnega sistema, načrtov zaščite in reševanja, pripravljenosti Civilne zaščite in drugih reševalnih skupin, da se v naravi vidno označijo izračunane maksimalne ravni poplavnega vala in da se pripravi nov predpis za opazovanje visokih pregrad ter določanje posledic njihove porušitve na vodnih zbiralnikih v Sloveniji.

Pet let pozneje je vlada na predlog štaba Civilne zaščite republike Slovenije s sklepom št. 825-00/98-3 z dne 2. julija 1998 odredila izvedbo praktične vaje zaščite in reševanja. Namen vaje je bil, da se preizkusi delovanje celotnega sistema opazovanja, obveščanja in alarmiranja in dejanska pripravljenost za ukrepanje pri preprečevanju posledic visokega vodnega vala oziroma poplav. Glavni cilji vaje so bili:

- preveriti sistem opazovanja in načrtovane oblike obveščanja o nepredvidenih dogodkih na jezu Sobota
- preizkusiti delovanje sistema javnega alarmiranja na poplavnem območju dolvodno od jezua Sobota in na poplavnem območju reke Drave
- preizkusiti delovanje sistema obveščanja o visokih vodah v povodju Drave na Avstrijskem, Slovenskem in Hrvaškem
- preveriti stanje organiziranosti, opremljenosti in usposobljenosti sil za zaščito, reševanje in pomoč v občinah na poplavnem območju
- preveriti in izpopolniti načrte zaščite in reševanja v ogroženih občinah
- prebivalce seznaniti z novimi alarmnimi znaki, postopki ob teh znakih ter načrtovanimi ukrepi.

Zamisel in podmene

Vaja je potekala kot načrtovana enodnevna praktična vaja na podlagi teh podmen:

Vodne razmere 11. decembra 1998 ob 3. uri

Zaradi dolgotrajnega in obilnega deževja v povodju Drave se je močno povečal pretok vode na reki Dravi, zaradi hitrega naraščanja gladine vode v zbiralniku Sobota pa po oceni strokovnjakov preti tudi nevarnost prelivanja vode na pregradi tega zbiralnika. Na podlagi podatkov o pretokih vode in vodostajih ter strokovnih ocen o razvoju vodnih razmer se pristojne občinske in državne organe ter prebivalce na ogroženih območjih obvesti o nevarnostih.

Vodne razmere 12. decembra 1998 ob 9. uri

Močne padavine se nadaljujejo; povečuje se pretok vode na Dravi ob vstopu v našo državo; gladina vode v zbiralniku Sobota se še naprej dviguje. Na podlagi podatkov pristojnih avstrijskih služb se ocenjuje, da bodo vode naraščale tudi v

naslednjih šestih urah. Ob 9.10 je pretok vode na Dravi dosegel vrednost, ki zahteva aktiviranje občinskih in regijskih štabov Civilne zaščite, določenih enot za neposredno spremljanje razmer na vodotokih in ob njih ter za okrepitev regijskih centrov za obveščanje.

Vodne razmere 12. decembra 1998 ob 9.19

Pretok vode na reki Dravi in gladina vode v zbiralniku Sobota še vedno naraščata. Pretoki in vodostaji so dosegli ravni, ki zahtevajo evakuacijo prebivalcev, živine in premične kulturne dediščine na določenih poplavnih območjih ter izvajanje drugih ukrepov povečane pripravljenosti.

Vodne razmere 12. decembra 1998 ob 9.37

Nenadno prelivanje vode čez prelivno napravo na zbiralniku Sobota povzroči nevarnost poplav v Bistriškem jarku ter na posameznih območjih občin Muta, Vuzenica in Podvelka–Ribnica. Močno narasla Drava lahko zaradi povečanega pritoka vode iz Bistrice ogrozi posamezna naselja tudi v občinah Ruše, MO Maribor, Duplek, Starše, MO Ptuj, Videm, Girišnica, Zavrc in Ormož. Prebivalce na ogroženih območjih se z alarmnim znakom za preplah opozori na nevarnost poplav.

Priprave na vajo

Priprave na vajo so se na podlagi vladnih usmeritev za izobraževanje in usposabljanje v sistemu varstva pred naravnimi in drugimi nesrečami za leto 1997 začele že novembra 1997. V pripravah na vajo so bili dopolnjeni načrti zaščite in reševanja, načrti so bili javno predstavljeni, določen je bil poseben alarmni znak za neposredno nevarnost poplavnega vala, ki je začel veljati 1. septembra 1998, opravljene so bile meritve slišnosti alarmnih znakov v sistemu javnega alarmiranja, posodobljen sistem javnega alarmiranja na celotnem poplavnem območju v občinah Muta, Vuzenica in Podvelka–Ribnica, v regijskem centru za obveščanje v Slovenj Gradcu so bile zagotovljene tehnične možnosti upravljanja sistema javnega alarmiranja na poplavnem območju v občinah Muta, Vuzenica in Podvelka–Ribnica, vzpostavljene so bile neposredne telekomunikacijske povezave med regijskim centrom za obveščanje v Slovenj Gradcu in dispečerskim centrom Dravskih elektrarn na Mariborskem otoku, opravljena so bila dopolnilna usposabljanja občinskih štabov in enot Civilne zaščite, izboljšana pa je bila tudi materialna opremljenost sil za zaščito, reševanje in pomoč.

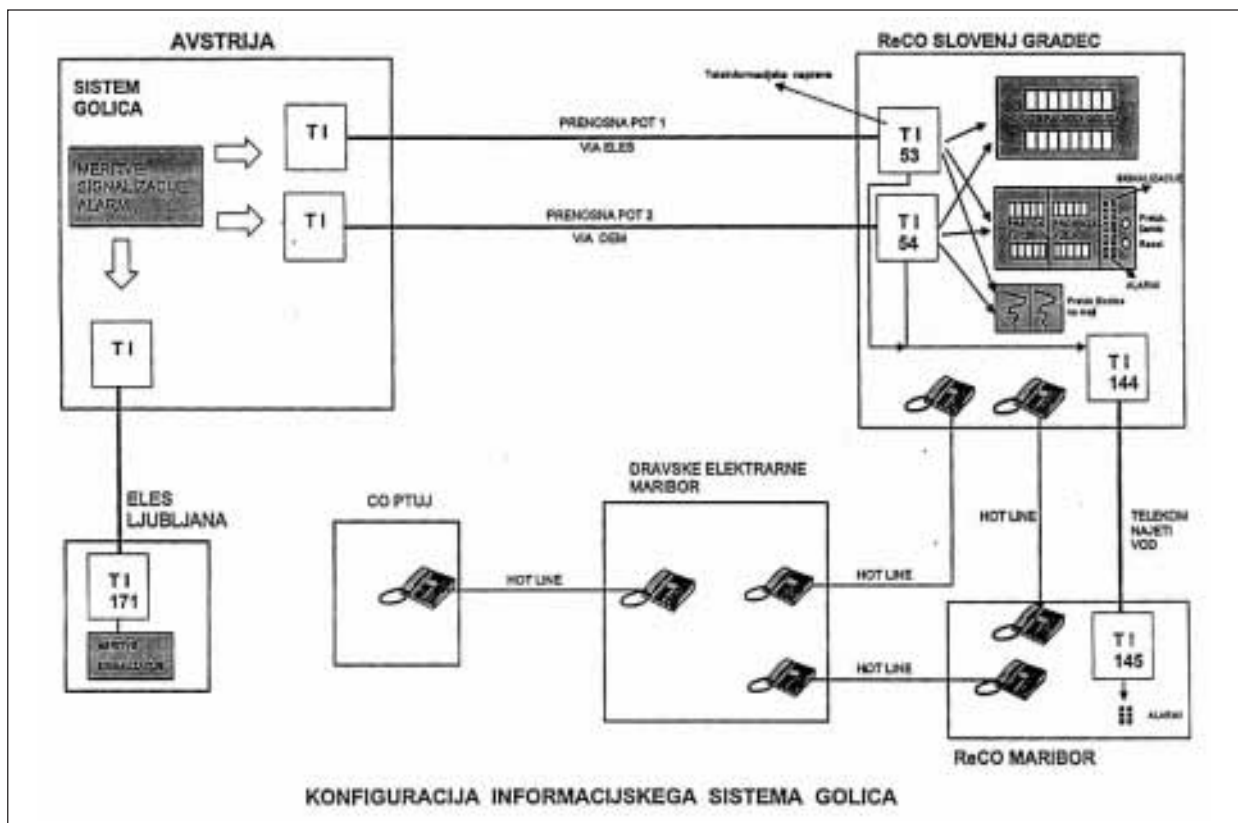
Potek vaje

Vaja je potekala po načrtih zaščite in reševanja, ki jih morajo imeti elektrarne in nekatera druga podjetja, občine na poplavnem območju ter državni organi. Najpomembnejši del vseh aktivnosti na vaji se je nanašal na opazovanje, obveščanje in alarmiranje ter evakuacijo ogroženih prebivalcev.

Opazovanje in obveščanje o izrednih dogodkih na jezu Sobota

Opazovanje stanja jezua HE Golica je bilo delno že opisano. Podatke, ki so lahko pomembni za varnost prebivalcev na poplavnih območjih, morajo pristojne službe Kelaga in Dravskih elektrarn Maribor redno pošiljati pristojnim centrom za obveščanje.

Na jezu HE Golica je vgrajenih približno 60 različnih merilnih elementov, prek katerih se spremlja dogajanje na jezu. Vsi podatki o tem se prenašajo v centralo avstrijske družbe Kelag v Celovcu, kjer jih analizirajo in svoje ugotovitve posredujejo pristojnim avstrijskim in slovenskim organom.



Slika 11. Prenos podatkov in informacij o stanju in dogajanju na jezu HE Golica

Figure 11. Transfer of data and information on the situation and events at the HE Golica dam

V Slovenijo se pošiljajo podatki:

- meritev gladine vode v zbiralnem jezuru
- o količinah precejne vode na jezu
- o motnosti precejne vode
- o dotoku vode na turbino v HE Golica
- o pretoku reke Bistrice na avstrijsko-slovenski meji nad Muto ter
- znaki za predalarm, opozorilo na nevarnost in glavni alarm (neposredna nevarnost poplavnega vala).

Omenjeni podatki in informacije se pošiljajo v regijski center za obveščanje Slovenj Gradec po dveh linijah, kot je predstavljeno na sliki 11.

Prenosna pot 1 med HE Golica in regijskim centrom za obveščanje (ReCO) Slovenj Gradec poteka prek državne meje po radijskih zvezah do TE Šošanj in po optičnem kablu do Slovenj Gradca.

Prenosna pot 2 med HE Golica in ReCO Slovenj Gradec poteka prek HE Dravograd do Slovenj Gradca po optičnih kabljih.

Telefonska podatkovna in govorna povezava med ReCO Slovenj Gradec in ReCO Maribor poteka po Telekomovih najetih vodih. Po enem poteka izmenjava podatkov HE Golica, drugi vod pa je namenjen govorni zvezi med obema centroma za obveščanje. Te povezave potekajo tako, da jih ne morejo motiti drugi uporabniki. EGS pa dobiva podatke o HE Golica prek posebnih telekomunikacijskih povezav.

Pravočasno obveščanje prebivalcev o nevarnostih na ogroženih območjih občin Muta, Vuzenica, Podvelka–Ribnica ter dolvodno ob Dravi poteka na podlagi opozoril, ki jih ob izrednem dogodku Kelag pošilja ReCO Slovenj Gradec ter vzporedno ReCO Maribor.



Slika 12. Spremljanje razmer na jezu Sobota v ReCO Slovenj Gradec (foto: B. Balant)

Figure 12. Monitoring the Sobota dam at the Slovenj Gradec Regional Notification Centre (photo: B. Balant)

Preglednica 3. Vrste opozoril in stopnje nevarnosti, o katerih Kelag obvešča ReCO Slovenj Gradec in Maribor ter ustrezni slovenski alarmni znaki

Table 3. Types of warnings and danger levels reported by Kelag to the Slovenj Gradec and Maribor Regional Notification Centres, and corresponding Slovene alarm signals

vrsta opozorila type of warning	stopnja pripravljenosti level of preparedness	alarmni znak alarm signal
opozorilo 1 (Bereitschaft)	pripravljenost	ni znaka
opozorilo 2 (Voralarm)	splošna nevarnost	
opozorilo 3 (Hauptalarm)	splošna nevarnost	

Če se na jezcu Sobota pojavi nenormalno stanje, mora Kelag nemudoma obvestiti odgovornega nadzornika zaježitve, ki je dosegljiv podnevi in ponoči, da odredi takojšen pregled stanja in ustrezne varnostne ukrepe.

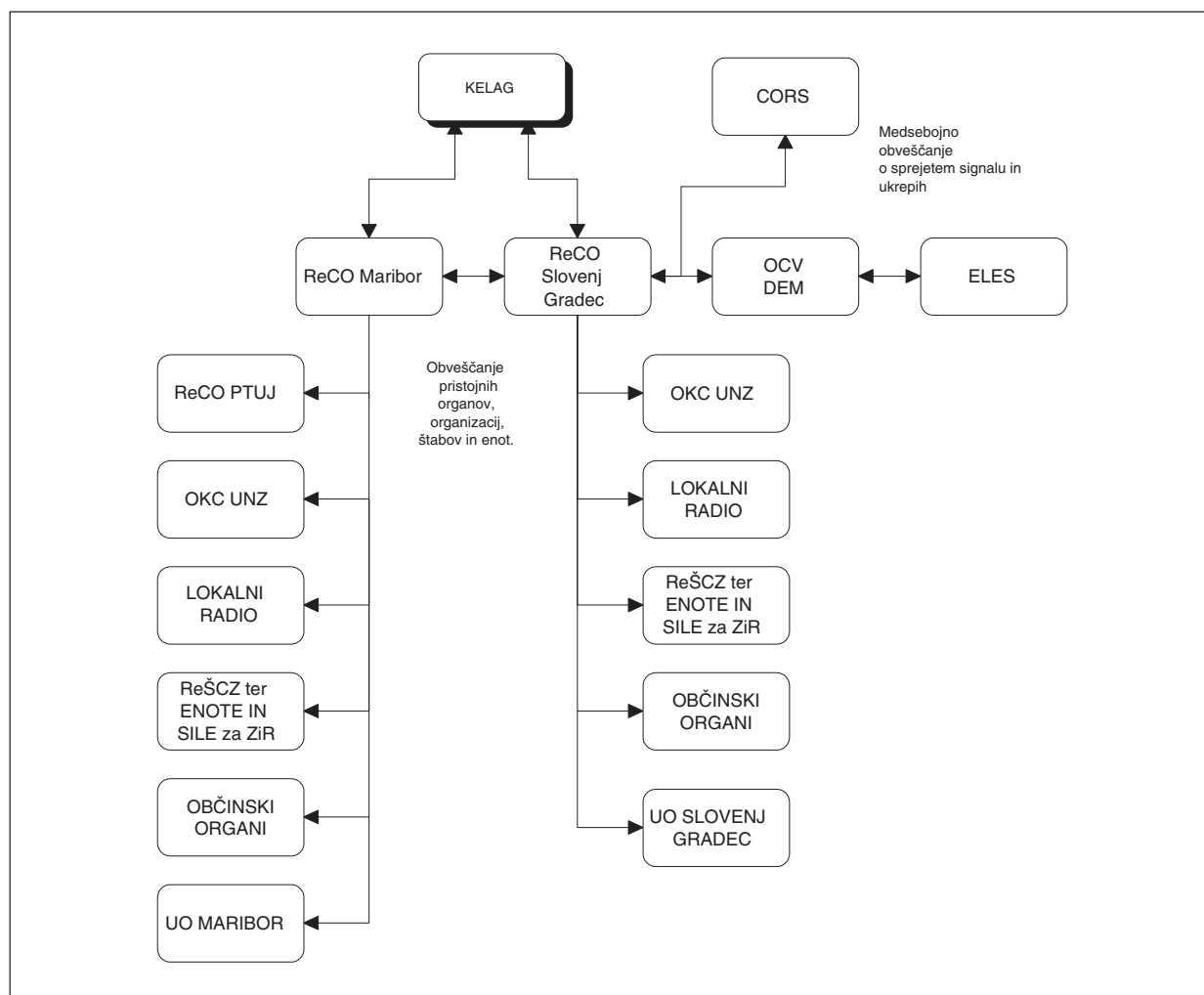
Komunikacije med pristojnimi organi na avstrijski in slovenski strani potekajo prek prenosa podatkov po elektronskih medijih, telefonu in prek telefaksa. Vsak prenos podatkov in sporočil je zabeležen na elektronskih medijih in snemalnih napravah, tako da je v vsakem primeru možna rekonstrukcija dogodkov. Podatki o alarmih, posredovanih ReCO Slovenj Gradec in ReCO Maribor, se avtomatično verificirajo v centralni postaji pri Kelagu. Pisna sporočila se posredujejo na standardiziranih obrazcih, prejemnik mora potrditi vsako sprejeto sporočilo.

Obveščanje javnosti

Za obveščanje javnosti o izrednih dogodkih na jezcu Sobota je predvidenih pet različnih vrst sporočil, ki so vnaprej posneta na kasetah in jih na zahtevo pristojnega centra za obveščanje lahko posredujejo Radio Maribor, Koroški radio, Radio Radlje in Radio Slovenija – Val 202.

Pripravljena sporočila obsegajo obvestilo o pripravljenosti (A0), opozorilo o povečani nevarnosti (A1), nujno sporočilo o nevarnosti (A2) ter podatke oziroma sporočila o preizkušanju sistema (A3) in prenehanju nevarnosti (AX).

Oznake A0, A1, A2, A3, AX pomenijo vrsto ukrepa, ki ga ReCO Slovenj Gradec in Maribor po telefaksu pošlje Kelag. Obveščanje o izrednih dogodkih na jezcu Sobota poteka po predstavljeni shemi.



Slika 13. Shema obveščanja ob izrednih dogodkih na jezcu Sobota

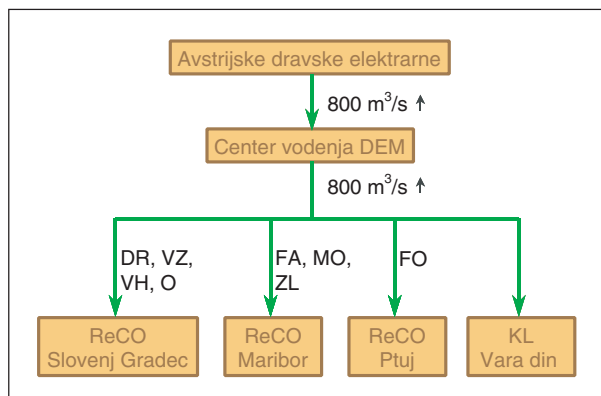
Figure 13. Scheme of informing in case of extraordinary events at the Sobota dam

Nadzorovanje jezov, ocenjevanje stopnje nevarnosti in aktiviranje postopkov alarmiranja so torej naloga Kelaga. Ta mora na zahtevo pristojne avstrijske komisije za jezove določiti odgovornega (Tallsperrverantwortlicher = TV) in njegovega namestnika. TV je edini pristojen, da odloči o alarmnem stanju. Na podlagi njegove odločitve ReCO Slovenj Gradec in ReCO Maribor začeta izvajati načrtovane ukrepe.

Obveščanje o visokih vodah Drave

Avstrijske, slovenske in hrvaške elektrarne na Dravi so se dogovorile o tem, kaj pomeni pojem »visoka voda«. Ta se uporablja tedaj, ko pretok elektrarne Žvabek v Avstriji preseže $800 \text{ m}^3/\text{s}$ in še narašča. Sporočilo o tem je podlaga za začetek obveščanja o možnem pojavu visokih voda.

Prvo obvestilo o njihovem pojavu posreduje center vodenja Dravskih elektrarn Maribor regijskim centrom za obveščanje v Slovenj Gradcu, Mariboru in Ptuj ter CV v Varaždinu. Nadaljnje obveščanje je specifično za vsak center in pretok elektrarne oziroma jezov. To omogoča pravočasno pripravo najustrežnejših ukrepov za zaščito in reševanje.



Slika 14. Shema obveščanja o visokih vodah Drave
Figure 14. Informing on high waters of the Drava River

Alarmiranje prebivalstva

Alarmiranje sil za zaščito in reševanje ter prebivalcev na ogroženih območjih je naloga ReCO Slovenj Gradec, če to zaradi kakršnih koli vzrokov ni možno, ga opravi ReCO Maribor, vendar le po predhodnem sporočilu, ki ga dežurni delavec v ReCO Maribor prejme po telefaksu iz Kelaga.



Slika 15. Regijski center za obveščanje Slovenj Gradec (foto: B. Balant)
Figure 15. Slovenj Gradec Regional Notification Centre (photo: B. Balant)

Predvidene so tri stopnje ukrepov, in sicer ukrepi organizacijske pripravljenosti, preventivni ukrepi za zaščito prebivalstva in premoženja (del teh ukrepov je tudi opozorilo na nevarnost) ter ukrepi za reševanje ljudi in imetja (med temi ukrepi je glavni alarm ali neposredna nevarnost poplavnega vala).

Alarmiranje prebivalstva na poplavnih območjih Drave pa je naloga pristojnih ReCO na podlagi podatkov o vodostajih in pretokih oziroma napovedih dispečerskega centra Dravskih elektrarn Maribor.



Slika 16. Elektronska sirena v Bistriškem jarku (foto: B. Balant)
Figure 16. Electronic siren in the Bistrice graben (photo: B. Balant)

Preverjanje sistema

Alarmni sistem v dolini Bistrice in Drave se preverja vsako prvo soboto v mesecu ob 12. uri. Sistem se preverja tudi na različnih vajah in drugih oblikah praktičnega preverjanja.

Praktične aktivnosti

Vaja se je začela 12. decembra 1998 ob 2.56, ko je operativni delavec v ReCO Slovenj Gradec sprejel od Kelaga signal »Opozorilo za pripravljenost.

V skladu z navodili je operativni delavec takoj:

- potrdil Kelagu sprejem sporočila
- o sprejetem opozorilu obvestil ReCO Maribor, dispečerski center Dravskih elektrarn Maribor ter Center za obveščanje Republike Slovenije (CORS)
- o sprejetem sporočilu obvestil župane in poveljnike Civilne zaščite ogroženih občin Muta, Vuzenica, Podvelka–Ribnica, Radlje ob Dravi, poveljnika in člane štaba Civilne zaščite za Koroško ter operativno komunikacijski center policijske uprave Slovenj Gradec
- obvestil določene enote in službe za zaščito, reševanje in pomoč
- o ukrepih prek Koroškega radia in Radia Radlje obvestil tudi prebivalce v ogroženih občinah.

Ob 3.33 je operativni delavec ReCO Slovenj Gradec sprejel obvestilo dispečerskega centra Dravskih elektrarn Maribor, da se je pretok reke Drave bistveno povečal – z $800 \text{ m}^3/\text{sek}$ na $1500 \text{ m}^3/\text{sek}$ – in da še vedno narašča. Podatke o tem je prek sistema osebnega pozivanja takoj prenesel vodstvom enot in služb za zaščito, reševanje in pomoč v koroški regiji ter CORS.

Ob 4.40 se je sestel štab Civilne zaščite za Koroško.

Ob 7.02 uri je dispečerski center Dravskih elektrarn Maribor sporočil, da se je pretok Drave zvišal na 2000m³/sek. Operativni delavec ReCO Slovenj Gradec je obvestilo takoj prenesel vsem pristojnim organom in službam v ogroženih občinah, štabu Civilne zaščite za Koroško ter CORS.

Ob 8.32 je operativni delavec ReCO sprejel obvestilo o naraščanju reke Bistrice. O tem je takoj obvestil enote in službe za zaščito, reševanje in pomoč v občinah Muta, Vuzenica, Podvelka–Ribnica in Radlje, štab Civilne zaščite za Koroško, CORS ter operativno komunikacijski center policijske uprave Slovenj Gradec

Ob 8.58 je v ReCO Slovenj Gradec prispel faks s signalom za Predalarm, takoj nato se je vklopil še zvočni in svetlobni alarm na prikazovalniku stanja alarmov za HE Golica. Operativni delavec ReCO Slovenj Gradec je:

- potrdil sprejem sporočila
- o signalu obvestil ReCO Maribor, dispečerski center Dravskih elektrarn Maribor in CORS
- prek sistema javnega alarmiranja na ogroženem območju posredoval alarmni znak **OPOZORILO NA NEVARNOST**
- o vzroku in namenu posredovanega alarmnega znaka prek Koroškega radia in Radia Radlje obvestil prebivalce
- o vsem tem obvestil župane in občinske štabe Civilne zaščite v ogroženih občinah Muta, Vuzenica, Podvelka–Ribnica, Radlje ob Dravi, štab Civilne zaščite za Koroško ter operativno-komunikacijski center policijske uprave Slovenj Gradec
- o ukrepih obvestil tudi vodstva enot in služb za zaščito, reševanje in pomoč na ogroženem območju.

Ob 9.06 je operativni delavec ReCO Slovenj Gradec sprejel obvestilo o močnem naraščanju in izlivanju reke Bistrice iz struge. Aktivirane so bile vse enote in sile za zaščito, reševanje in pomoč v ogroženih občinah, poveljnik CZ občine Muta pa je zahteval pomoč regijskih enot pri evakuaciji.

Ob 9.37 je v ReCO Slovenj Gradec prispel faks s signalom za alarm. Takoj nato sta se na prikazovalniku stanja alarmov za HE Golica pojavila še ustrezni zvočni in svetlobni signal za isti alarmni znak. Operativni delavec ReCO Slovenj Gradec je na podlagi tega znaka:

- potrdil sprejem sporočila
- prek sistema javnega alarmiranja na ogroženem območju posredoval alarmni znak za **NEVARNOST POPLAVNEGA VALA**
- o vzroku in namenu posredovanega alarmnega znaka prek Koroškega radia in Radia Radlje obvestil prebivalce
- o signalu obvestil ReCO Maribor, dispečerski center Dravskih elektrarn Maribor in CORS
- o nevarnosti in sprejetih ukrepih obvestil župane in poveljnike Civilne zaščite ogroženih občin Muta, Vuzenica, Podvelka–Ribnica, Radlje ob Dravi ter operativno komunikacijski center policijske uprave Slovenj Gradec
- o nevarnosti in sprejetih ukrepih je obvestil tudi vodstva enot in služb za zaščito, reševanje in pomoč na ogroženem območju
- o ukrepih je obvestil tudi zdravstvene domove, center za socialno delo, bolnišnico Slovenj Gradec ter ustrezne komunalne in druge organizacije.

Ob 10.15 je ReCO Slovenj Gradec sprejel Kelagovo obvestilo o koncu nevarnosti, na podlagi katerega je prek sis-

tema javnega alarmiranja posredoval alarmni znak **PRENEHANJE NEVARNOSTI**. Pristojni poveljniki CZ so na podlagi tega obvestila sprejeli odločitve o prenehanju vseh zaščitnih in reševalnih aktivnosti. Prek Koroškega radia in Radia Radlje so bili prebivalci obveščeni o koncu vaje, prav tako pa tudi vsi, ki so v njej sodelovali.

Na podoben način je vaja potekala tudi v ogroženih občinah v vzhodnoštajerski in podravski regiji.

Vse dejavnosti na vaji so neposredno spremljali inšpektorji inšpektorata za varstvo pred naravnimi in drugimi nesrečami ter druge pristojne inšpekcije.

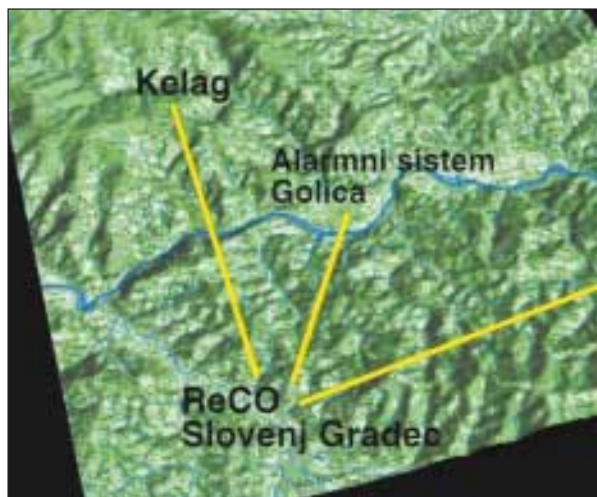
Vizualizacija vaje

V dogovoru z Upravo RS za zaščito in reševanje je podjetje ASTER, oddelek vizualizacije in simulacije, pripravilo vizualizacijo poteka obveščanja in alarmiranja.



Slika 17. Dravska dolina
Figure 17. The Drava Valley

V vizualni predstavitvi je tridimenzionalno predstavljena konfiguracija terena z vrisanimi vodotoki, značilnimi objekti, narejen računalniški model pregrade HE Golica-Koralpe in vodne akumulacije.



Slika 18. Pretok informacij
Figure 18. Flow of information

Shematsko je predstavljen pretok informacij med Kelagom, ReCO Slovenj Gradec, Maribor in Ptuj, Dravskimi elektrarnami Maribor ter centrom za obveščanje Republike Slovenije.



Slika 19. Aktiviranje siren
Figure 19. Activating sirens

Shematsko je predstavljeno delovanje siren za obveščanje javnosti o nevarnosti poplavnega vala.

Vizualna simulacija širjenja poplavnega vala je zelo zahtevna in kompleksna, zato je bila zaradi pomanjkanja časa in nekaterih drugih vzrokov izvedena shematsko.



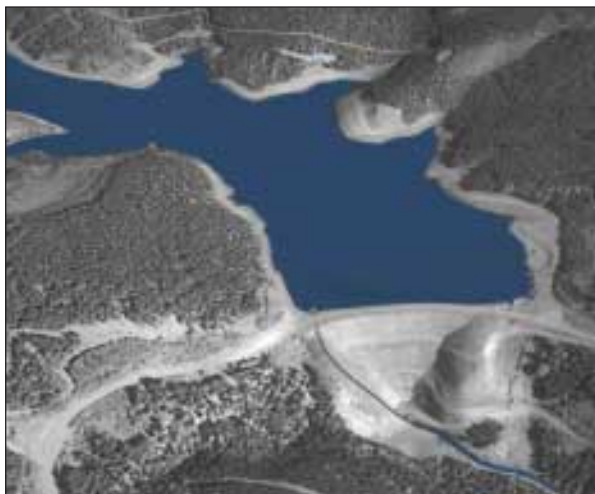
Slika 20. Potovanje poplavnega vala
Figure 20. Propagation of flood wave

Računalniški model terena je podjetje ASTER naredilo s svojim programom na podlagi višinskih točk in skenogramov, ki jih je dobil od Geodetske uprave Republike Slovenije.

S pomočjo dvodimenzionalnih skic in slik so bili narejeni trodimenzionalni računalniški modeli pregrade, razbremenilnika itd.

Vse računalniške modele objektov je bilo treba vgraditi v računalniški model terena.

Računalniški modeli so bili preneseni v vizualizacijske programe, kjer so bili določeni še drugi parametri: luči, pot virtualne kamere itd.



Slika 21. Računalniški modeli objektov HE Golica
Figure 21. Computer models of the Golica hydro plant

Nato so bile vizualizacije izračunane, dodatno obdelane, zmontirane ter posnete na videokaseto.

Narejena je bila tudi vizualna simulacija Bistriške doline, kjer lahko interaktivno preletavamo območje in opazujemo značilnosti terena.

Za pripravo projekta je podjetje ASTER uporabilo programsko opremo Alias/Wavefront, MultiGen_paradigm in Jaleo na strojni opremi Silicon Graphics.

Vizualizacijo spremlja govorni komentar, ki pojasnjuje potek posameznih aktivnosti reševalne akcije.

S pomočjo sodobne vizualne računalniške tehnologije se lahko strokovni in širši javnosti zelo nazorno in plastično predstavi dejanske posledice, ki jih utegnejo povzročiti nesrečne okoliščine, naravne nesreče in katastrofe.

Na ta način se lahko jasno predstavi tudi potek različnih scenarijev ukrepanja ali reševanja v različnih okoliščinah, kar je koristno in zanimivo tako za udeležence vaje kot tudi za širšo javnost.

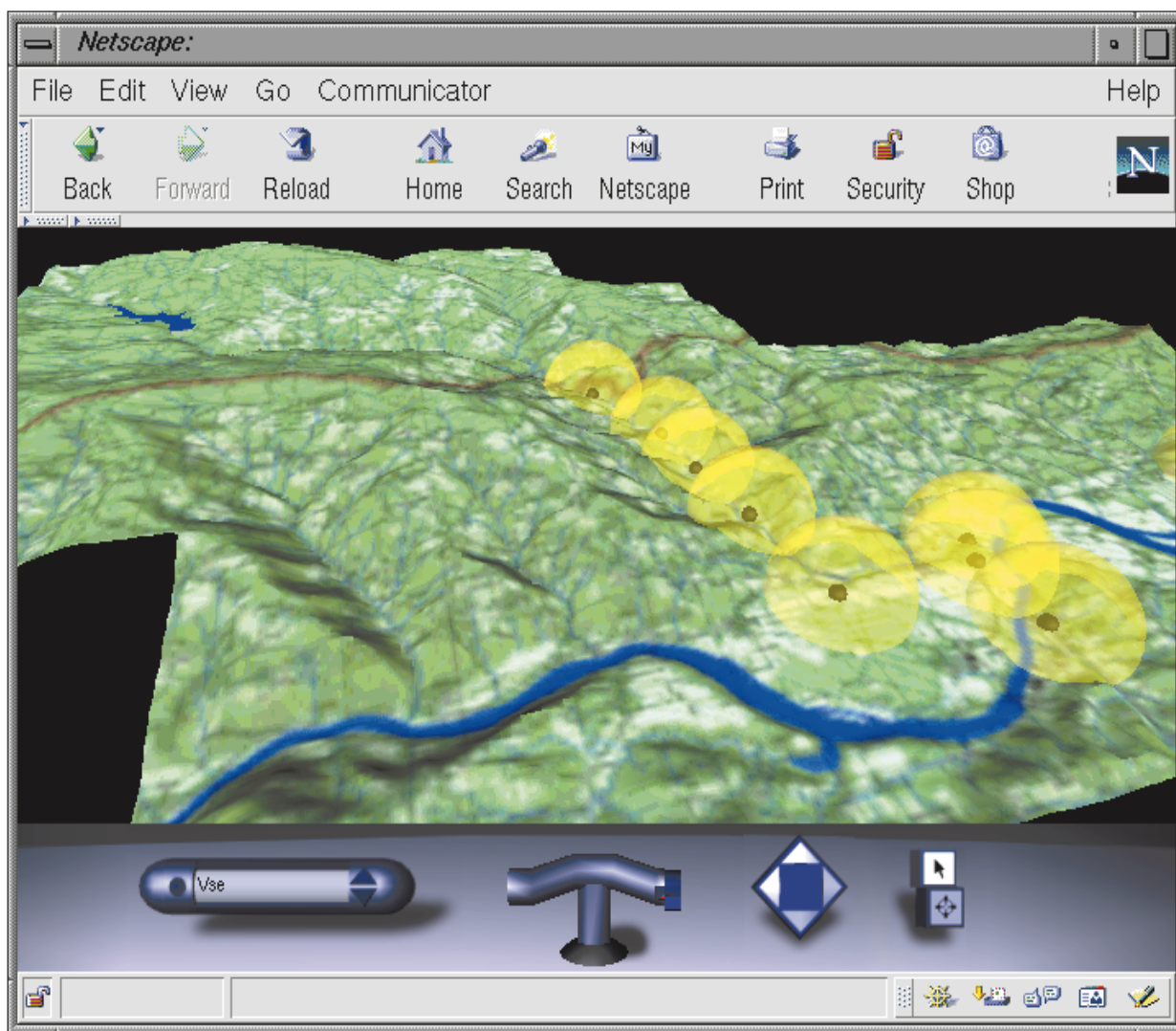
Sklep

Na vaji so bili načrtovani cilji v celoti uresničeni. Največja pridobitev vaje je izpopolnitev in posodobitev sistema javnega alarmiranja na območju, ki je ogroženo zaradi poplavnega vala ob morebitni porušitvi jezusa Sobota. V pripravah na vajo je bil v sistem obveščanja poleg ReCO Maribor nanovo vključen ReCO Slovenj Gradec, ki je v tem sistemu postal vodilni center. Med Kelagom in omenjenima centroma so bile vzpostavljene nekatere nove telekomunikacijske in informacijske povezave, revidirani pa so bili tudi vsi postopki pri obveščanju in alarmiranju.

Prebivalci na ogroženih območjih so bili prek javne razgrnitve občinskih in regijskega načrta zaščite in reševanja ter prek kabelske televizije seznanjeni z rešitvami v načrtih, na vaji pa so bili seznanjeni tudi z novim alarmnim znakom za nevarnost poplavnega vala. Obveščanje prebivalcev na prizadetem območju je bilo učinkovito, potekalo je prek lokalnih radijskih postaj in elektronskih siren.

V pripravah na vajo so bila opravljena številna dopolnilna usposabljanja pripadnikov štabov, enot in služb Civilne zaščite ter drugih sil za zaščito, reševanje in pomoč, na vaji pa je bilo preverjeno njihovo delovanje, še zlasti pri vodenju zaščitnih in reševalnih akcij.

V ReCO Slovenj Gradec je sprejemanje signalov, ki jih je pošiljal Kelag, in nadaljnje obveščanje ReCO Maribor in



Slika 22. VRML Bistriške doline
Figure 22. VRML of the Bistrica Valley

Ptuj, dispečerskega centra Dravskih elektrarn ter CORS potekalo redno brez večjih pomanjkljivosti. Preizkušnjo je dobro prestal tudi sistem radijskih zvez ZARE, saj je v večini občin deloval brezhibno.

Na vaji so bile preverjene možnosti evakuiranja ogroženih prebivalcev, ki je eden najpomembnejših zaščitnih ukrepov v primeru te nesreče. Vaja je opozorila na to, kam in kako se morajo prebivalci v Bistriškem jarku in na drugih ogroženih območjih umakniti pred vodnim valom oziroma poplavam, ter kdo je odgovoren za evakuiranje.

Na vaji je bilo preverjeno medsebojno sodelovanje med avstrijskimi in slovenskimi elektrarnami pri uravnavanju vodnega režima ob izjemno visokih vodah.

Vaja je opozorila tudi na nekatere pomanjkljivosti dosedanjih priprav in delovanja na njej. Pri njihovem odpravljanju bo treba nameniti posebno pozornost naslednjim nalogam:

- pogosteje bi bilo treba preverjati načrte zaščite in reševanja, še zlasti načrtovane oblike obveščanja

- ob visokih vodah bi moral dispečerski center Dravskih elektrarn o pretokih in vodostajih redno obveščati vse tri ReCO, njihova naloga pa je, da podatke o tem redno posredujejo pristojnim poveljnikom Civilne zaščite in reševalnim službam
- sedanja kadrovska sestava ReCO ob taki nesreči ne omogoča normalnega delovanja centrov, zato je treba število operativnih delavcev v teh centrih vsaj podvojiti ter jim omogočiti redno dopolnilno usposabljanje
- posebno problematična je opremljenost občinskih enot in služb Civilne zaščite; enotam in službam primanjkuje tako osebne zaščitne kot skupne reševalne opreme, zato naj bi imele pri opremljanju prednost tiste enote in službe, ki po načrtih sodelujejo pri zaščiti in reševanju ob poplavam
- z občinskimi načrti zaščite in reševanja je treba natančneje opredeliti tudi naloge komunalnih in drugih javnih služb ter v skladu z načrti občasno preverjati njihovo pripravljenost.