PRILOGA 1B

NASLOVNA STRAN NAČRTA

OSNOVNI PODATKI O GRADNJI	
naziv gradnje	**SANACIJA PLAZU "FEKONJA" NA LC 203031 BENEDIKT - ŠTRAJNGROVA - IHOVA**
kratek opis gradnje	**Sanacija plazu s podporno kamnito zložbo, kamnitim drenažnim rebrom, ter rekonstrukcijo ceste in ureditvijo odvodnjavanja**
Seznam objektov, ureditev površin in komunalnih naprav z navedbo vrste gradnje.	
vrste gradnje	☐ **novogradnja - novozgrajen objekt**
Označiti vse ustrezne vrste gradnje	☐ **novogradnja - prizidava**
	☑ **rekonstrukcija**
	☐ **sprememba namembnosti**
	☐ **odstranitev**
DOKUMENTACIJA	
vrsta dokumentacije	**PZI (projektna dokumentacija za izvedbo gradnje)**
(IZP, DGD, PZI, PID)	
številka projekta	**982**
	☐ **sprememba dokumentacije**
PODATKI O NAČRTU	
strokovno področje načrta	**Elaborat vpliva podnebnih sprememb**
številka načrta	**982 Evps**
datum izdelave	**november 2023**
PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA	
ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	**Mitja BIRSA, univ.dipl.inž.grad.**
identifikacijska številka	**G-0969**
podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	
PODATKI O PROJEKTANTU	
projektant (naziv družbe)	**GRADING podjetje za gradbeni inženiring d.o.o.**
naslov	**Obrežna ulica 1, 2000 Maribor**
vodja projekta	**Mitja BIRSA, univ.dipl.inž.grad.**
identifikacijska številka	**G-0969**
podpis vodje projekta	
odgovorna oseba projektanta	**Manica Škrabl**
podpis odgovorne osebe projektanta	

PRILOGA 3

KAZALO VSEBINE PROJEKTA

PZI

po potrebi dodaj vrstice

PID

navesti tiste načrte, ki so dopolnjeni ali izdelani na novo

naziv načrta	številka načrta	naziv načrta	številka načrta
Vodilni načrt	**982**		
Načrt gradbenih konstrukcij - sanacija plazu	**982 K**		
Geološko geotehničen načrt	**982 Geo**		
Elaborat vpliva podnebnih sprememb	**982 Evps**		
Geodetski načrt	**325-23**		

po potrebi dodaj vrstice

KAZALO IZKAZOV

PZI

po potrebi dodaj vrstice

naziv izkaza	št. izkaza

po potrebi dodaj vrstice

KAZALO VSEBINE ELABORATA

KAZALO ELABORATA VPLIVA PODNEBNIH SPREMEMB

naziv elaborata		naziv načrta	oznaka
S	**SPLOŠNI DEL**		
	Naslovna stran elaborata		**S.1**
	Kazalo vsebine projekta		**S.3.1**
	Kazalo vsebine elaborata		**S.3.2**
T	**TEHNIČNI DEL**		
	Tehnično poročilo		**T.1.1**
P	**PRILOGE**		
	Situacija odvodnjavanja - prispevne površine		**P.1**
	Hidravlični izračun		**P.2**
	Ocena sprememb nalivov za občino Benedikt		**P.3**

po potrebi dodaj vrstice

TEHNIČNO POROČILO

TEHNIČNO POROČILO

T.1 SPLOŠNO

Po naročilu Občine Benedikt smo izdelali projektno dokumentacijo sanacije plazu »Fekonja« na LC 203031 Benedikt – Štajngrova – Ihova.

Območje plazu je v Občini Benedikt na višinski koti približno 288m. Cesta na območju plazu je široka do 2,75m in je speljana v blagi desni krivini v vzponu proti Štajngrovi preko gričevnatega terena. Pod in nad cesto je travnato pobočje.

Plaz na LC se je aktiviral v dolžini približno 35m. Na območju plazu je cestišče posedeno. Površinska voda se odvodnjava razpršeno preko bankine na pobočje.

Sanacija plazu na obravnavanem območju je predvidena s podpiranjem cestišča s kamnito zložbo v dolžini L=41m, kamnitim drenažnim rebrom prečno čez cesto v dolžini L=9m, ureditvijo odvodnjavanja talne in meteorne vode in sanacijo ceste v dolžini L=52m.

Odvodnjavanje površinske vode, ki priteče po cesti iz smeri Štajngrove je predvideno z betonskimi kanaletami in odvodom vode po PE HD cevi 400mm na brežino pod cesto v gozdu.

T.2 PREVODNOST BETONSKIH KANALET in ODVODNE KANALIZACIJE

T.2.1 VHODNI PODATKI

T.2.1.1 Izbira obdobja izračuna

Pri izračunu prevodnosti betonskih kanalet, prepusta in cevi odvodne kanalizacije smo na podlagi priporočil in dosedanjih izkušenj upoštevali pričakovane oz. ocenjene ekstremne padavine v letih 2023 in 2050.

V hidravličnem izračunu prevodnosti betonskih kanalet, prepusta in odvodne kanalizacije so zajete količine meteorne vode ki gravitirajo v odvodno kanalizacijo iz vplivnega območja LC ceste in pobočja nad cesto in makadamske dovozne ceste, ki se priključi na LC. Prevodnost kanalizacijskih cevi je preverjena za 15 minutni naliv v 100 letni povratni dobi.

T.2.1.2 Ocena sprememb kratkotrajnih nalivov za obravnavano območje

Oceno sprememb nalivov na območju občine Benedikt je v oktobru 2023 pripravila ga. Neža Lokošek iz agencije Republike Slovenije za okolje (ARSO) in je priloga poročila.

Podatki so pripravljeni za zmerno optimističen scenarij RCP4.5, ki predpostavlja znatne blažilne ukrepe glede izpustov toplogrednih plinov. Ocena trenutnega stanja povratnih nivojev je posodobljena, obstaja večji nabor meteoroloških postaj in daljši nizi meritev. Uporabljena je najnovejša metoda za izračun povratnih nivojev, vrednosti so interpolirane v pravilni mreži, tako da se lahko oceni vrednost v izbrani točki.
Iz literature in podatkov merilnih postaj je pričakovana rast 15-minutnih do nekajurnih ekstremnih padavin s stopnjo do 7%, obstaja pa velika verjetnost, da je ta stopnja dvakrat večja, torej 14% na vsako stopinjo ogrevanja ozračja.
Stopnja naraščanja povprečne temperature zraka iz modelskih rezultatov izbranih regionalnih podnebnih modelov na območju plazu v občini Benedikt za scenarij RCP4,5 znaša okrog 0,19ºC/desetletje, z 95 odstotnim intervalom zaupanja med 0,13 in 0,34ºC/desetletje. Pričakovano naraščanje v ekstremnih padavinah je od 0,91%/desetletje (po stopnji 7%/ºC), oziroma 4,76%/desetletje (po stopnji 14%/ºC), oziroma za 4,55% in 23,80% v prihodnjih 50 letih.

Ocene sedanjih in prihodnjih vrednosti največje višine 5, 10 in 15 minutnih nalivov s povratno dobo 100 let so prikazane v preglednici 2 (ARSO Ocena sprememb nalivov na območju plazu v občini Benedikt).
Vrednost s povratno dobo 100 let označuje tisto intenziteto padavin, ki je v povprečju dosežena ali presežena enkrat na 100 let.

T.2.2 PRISPEVNA POVRŠINA

Pri hidravličnem izračunu (racionalna metoda) je upoštevana površinska voda, ki priteče v odvodno kanalizacijo iz zaledja in cestišča.

$Q = q_{rač} * \varphi * F * \psi$

Q = velikost odtoka (l/s)
$q_{rač}$ = jakost računskega naliva (l/s/ha)
φ = odtočni koeficient
F = prispevna površina (ha)
Ψ = koeficient zakasnitve

Na prilogi P1 so prikazane prispevne površine pobočja in vozišča, ki gravitirajo v odvodno kanalizacijo.
V tabeli so navedeni odtočni koeficienti glede na nagib pobočja in vrsto zemljišča. V hidravličnem izračunu velikosti odtoka so upoštevani odtočni koeficienti iz tabele.

Odtočni koeficient:

TEREN	**Nagib terena (%)**			
	1-5%	**5-10%**	**10-30%**	**30-40%**
Naselje	0,35	0,35	0,35	0,35
Travnik	0,3	0,35	**0,4**	0,6
Vozišče	0,9	0,9	0,9	0,9

Hitrost odtoka vode na terenu (m/s):

TEREN	**Nagib terena (%)**						
	0-4%	**4-8%**	**8-12%**	**12-15%**	**15-20%**	**20-25%**	**25-30%**
Naselje	0,3	0,6	0,9	1,05	1,2	1,35	1,5
Travnik	0,45	0,9	1,2	1,35	1,5	1,65	1,8
Njiva	0,6	1,2	1,3	1,5	1,65	1,8	1,95
Jarek	0,3	0,9	1,5	2,4			
Tlak.jarek	1,5	3,6	4,65	5,4			

T.2.3 IZRAČUN PREVODNOSTI PREPUSTA, BETONSKIH KANALET in ODVODNE KANALITACIJE (PE-HD cevi)

Izračun prevodnosti je prikazan v prilogi P2, posebej za današnji čas (2023) in za leto 2050. Upoštevan je 15 minutni naliv za povratno dobo 100 let ($Q_{100,15\ MIN}$).
Iz rezultatov izračuna je razvidno, da predvidene betonske kanalete in kanalizacijske cevi ne dosegajo maksimalne stopnje polnitve 85%.

T.2.3.1 IZRAČUN PREVODNOSTI BETONSKIH KANALET

Maksimalna vrednost pretoka v betonski kanaleti s 3,6% padcem dosega vrednost Q_{max}=170,0l/s.

T.2.3.2 IZRAČUN PREVODNOSTI PREPUSTA P1 med J1 in J2 in KALIZACIJSKIH CEVI PE-HD 400 med J2, J3 in umirjevalnikom na iztoku v gozdu

Maksimalna vrednost pretoka v kanalizacijski cevi PE-HD 400mm 3,6% padcem dosega vrednost Q_{max}=170,0l/s.

T.3 ZAKLJUČEK

Preverjena je prevodnost betonskih kanalet in odvodne kanalizacije na območju plazu na LC203031 Benedikt – Štajngrova - Ihova.

Za hidravlični izračun je prispevna površina korigirana z upoštevanjem odtočnih koeficientov in hitrostjo odtekanja vode na terenu.
Za določitev trenda naraščanja ekstremnih kratkoročnih padavin je pri ARSO izdelana »*Ocena sprememb kratkotrajnih nalivov za občino Vojnik«,* rezultati so upoštevani pri hidravličnem dimenzioniranju odvodne kanalizacije.

Izračun prevodnosti je preverjen za leti 2023 in 2050 za 15 minutni naliv ob T=100 letni povratni dobi. Delež izkoriščenosti prevodnosti betonskih kanalet, prepusta in odvodne kanalizacije ne presega 56%.

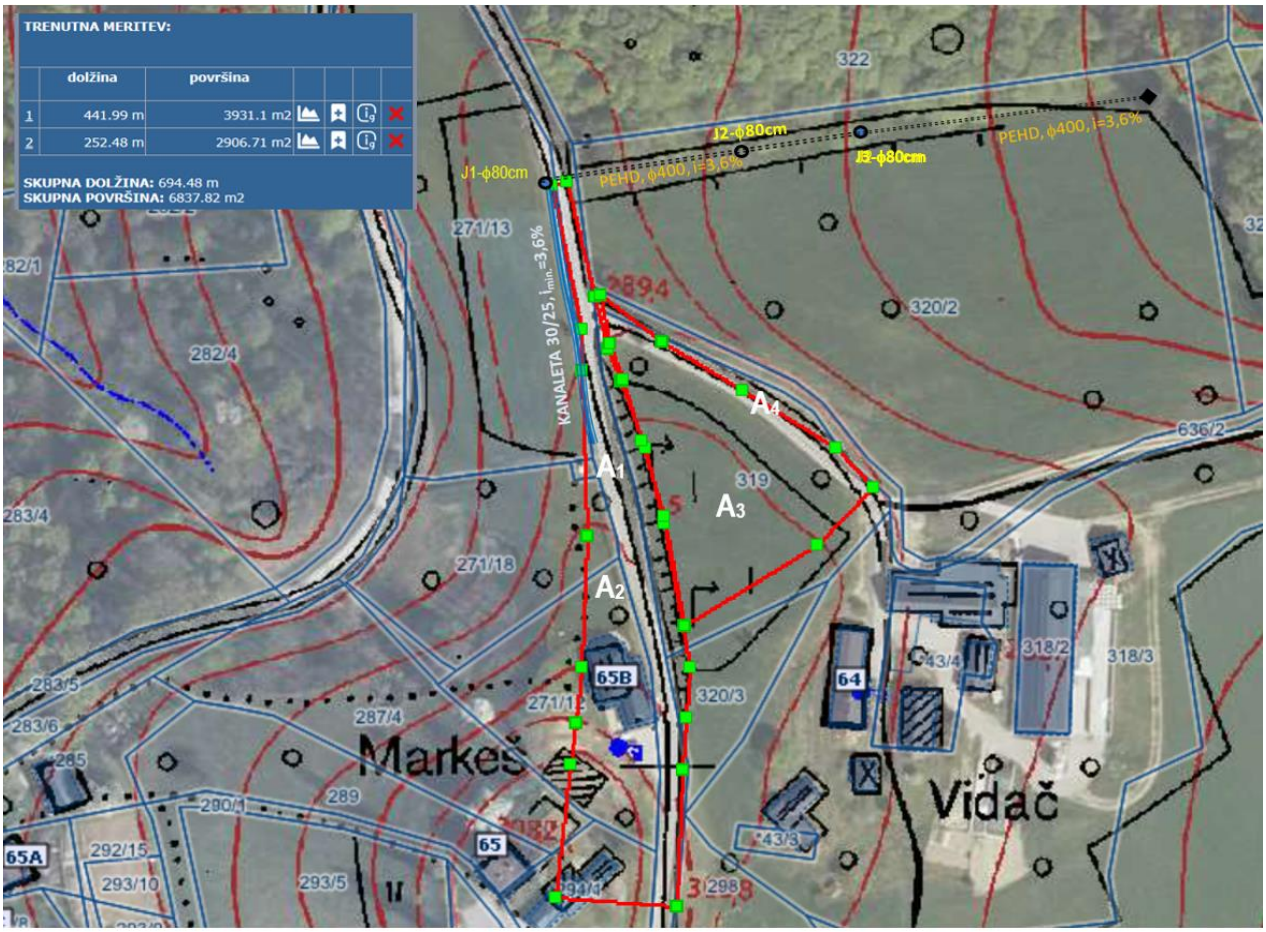
Maribor, november 2023

Sestavila:
Manica Škrabl, ing. gr.

SITUACIJA ODVODNJAVANJA - PRISPEVNE PORŠINE

ODVODNJAVANJE PLAZU FEKONJA NA LC 203 031 (BENEDIKT - ŠTAJNGROVA - IHOVA)

P1 VPLIVNO OBMOČJE, PRISPEVNE POVRŠINE, SHEMA METEORNE KANALIZACIJE



HIDRAVLIČNI IZRAČUN

P2 PREVODNOST PREPUSTA IN KANALETE IZ CEMENTNEGA BETONA

PREPUST PE HD 400mm, IZPUST PE HD 400mm in KANALETA 30cm/25cm

Dinamična viskoznost: η=1,038×10^{-6}m^2/s, T=10°C

Absolutna hrapavost: ε=0,5mm za PEHD cevi, ε=1,5mm za betonske kanalete

Prispevne površine: **Količniki odtokov (ϕ_i):**

Vrste zemljišč:	Nagib terena (%)				**Upoštevane vrednosti (ϕ_i):**	
Zemljišče	1-5%	5-10%	10-30%	30-40%		
Gozd	0-0,2	0-0,2	0,1-0,3	0,2-0,4		
Travnik	0,3	0,35	0,4	0,6	**0,4**	(nagib do 20%)
Njiva	0,5	0,6	0,7	1		
Cesta-asfalt in strma brežina	0,9	0,9	0,9	0,9	**0,9**	(nagib cesta do 10%, brežina nad 60%)
Poljska pot, JP gramoz	0,35	0,4	0,4	0,6	**0,4**	(nagib do 10%)
Naselje - redka zazidava	0,35	0,35	0,35	0,35	**0,35**	(nagib do 10%)

Povratna doba 100 let

T	P_{danes}		P_{2050}(RCP4.5)	
minuta	mm	l/(s/ha)	mm	l/(s/ha)
5	18	600	22	733
10	33	550	41	683
15	40	**444**	50	**556**

Koeficient zakasnitve: ψ_i=1,0

$$Q=q_{rač.}\times(A_i\times\phi_i\times\psi_i)$$

P2.1 PREVODNOST PREPUSTA P1: J1-J2 in kanalizacije J2-J3-umirjevalnik v gozdu, PE HD ϕ400mm

Prepust	Površina	A	ϕ_i	Q_{100}	D	i	ε	Q_p	Q/Q_p	h/D	Ocena
		ha		l/s	mm		mm	(l/s)			
PREPUST (2023)	Travnik: A_3	0,272	**0,40**	**136**	**400**	0,036	0,5	**317**	**0,430**	0,458	Ustreza, v=3,11m/s
	Cesta in brežina: A_1	0,096	**0,90**								
	Dovozna pot:A_4	0,019	**0,40**								
	Naselje:A_2	0,297	**0,35**								
PREPUST (2050)	Travnik: A_3	0,272	**0,40**	**170**	**400**	0,036	0,5	**317**	**0,537**	0,523	Ustreza, v=3,43m/s
	Cesta in brežina: A_1	0,096	**0,90**								
	Dovozna pot:A_4	0,019	**0,40**								
	Naselje:A_2	0,297	**0,35**								

P2.2 PREVODNOST KANALETE IZ CEMENTNEGA BETONA (30-46)cm/25cm

Prepust	Površina	A	ϕ_i	Q_{100}	Kanaleta	i	ε	Q_p	Q/Q_p	h/D	Ocena
		ha		l/s	b/h		mm	(l/s)			
Kanaleta (2023)	Travnik: A_3	0,272	**0,40**	**136**	**30/25**	0,036	1,5	**320**	**0,426**	0,481	Ustreza, v=3,01m/s
	Cesta in brežina: A_1	0,096	**0,90**								
	Dovozna pot:A_4	0,019	**0,40**								
	Naselje:A_2	0,297	**0,35**								
Kanaleta (2050)	Travnik: A_3	0,272	**0,40**	**170**	**30/25**	0,036	1,5	**320**	**0,532**	0,564	Ustreza, v=3,11m/s
	Cesta in brežina: A_1	0,096	**0,90**								
	Dovozna pot:A_4	0,019	**0,40**								
	Naselje:A_2	0,297	**0,35**								

OCENA SPREMEMB NALIVOV ZA OBČINO BENEDIKT

REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA OKOLJE, PODNEBJE IN ENERGIJO
AGENCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA OKOLJE

Ocena sprememb nalivov na območju plazu v občini Benedikt

Pripravila:
Neža Lokošek

Ljubljana, november 2023

Uvod

Podnebni modeli kvantitativno simulirajo interakcijo pomembnih dejavnikov podnebja, kot so ozračje, oceani, zemeljska površina in led. Upoštevajo prejeto energijo s sonca kot kratkovalovno (predvsem vidno in kratkovalovno infrardeče) sevanja in oddano dolgovalovno infrardeče sevanje. Vsako neravnovesje v prejeti in oddani energiji se pokaže kot sprememba v temperaturi. Upoštevati poskušajo čim več podatkov o podnebnem sistemu, kot so gibanje zračnih mas, nastajanje oblakov, tvorjenje padavin, večanje in manjšanje ledu na polih, spreminjanje vegetacije itn. Pogosto zato sklapljajo ozračje, oceane in led z reševanjem enačb za prenos energije, snovi in izmenjavo sevanja.

Ena od omejitev globalnih podnebnih modelov je sorazmerno groba vodoravna ločljivost. Za izračun lokalnih značilnosti podnebja potrebujemo podatke v večji ločljivosti, kot jo lahko ponudijo globalni modeli. Regionalni podnebni modeli so ena od treh možnosti, ki so na voljo za to (drugi dve sta zagon globalnih modelov v večji ločljivosti, kar je računalniško zelo zahtevno, ali uporaba statističnih tehnik za preračun v večjo ločljivost). Ti računajo na manjši površini in kot vhodni robni podatek jemljejo podatke kakega od globalnih modelov. Globalni modeli definirajo pojave na večji skali, kot so sprememba podnebja zaradi toplogrednih plinov ali izbruhov vulkanov ipd., regionalni modeli pa poskrbijo za vpliv lokalnih dejavnikov kot so relief, raba zemljišč ipd. na podnebje oz. vreme. Dajejo nam vremenske in podnebne informacije v ločljivosti od 50 km pa vse do 10 km. Regionalni modeli dajejo med seboj različne realizacije vremena, zanašamo pa se na to, da so osnovne značilnosti podnebja (npr. letni hodi in sezone, trendi itn.) pravilno realizirane.

Za oceno podnebnih sprememb na ARSO uporabljamo rezultate regionalnih podnebnih modelov projekta EuroCORDEX. Vodoravna ločljivost regionalnih modelov, ki smo jih uporabili, je okrog 14 km, obdobje modeliranja je za vse modele 1961–2100, za nekatere pa 1971–2100. Časovni korak modelskih rezultatov je en dan. Od približno 15 kombinacij globalnih in regionalnih podnebnih modelov smo izbrali šest takih, ki so si med seboj čimbolj različni in se obenem čim bolje skladajo z izmerjenimi vrednostmi podnebnih spremenljivk v preteklosti. Te smo obravnavali kot ansambel in iz šestih rezultatov za vsako spremenljivko izračunali skupno vrednost in razpon nedoločenosti.

Podnebni modeli vsebujejo sistematične napake. Te nastanejo med drugim zaradi omejene vodoravne in navpične ločljivosti, poenostavljenih enačb za nekatere fizikalne procese, numeričnih shem, nepopolnega razumevanja vseh podnebnih procesov itn. V splošnem je potrebno sistematične napake modelov pred uporabo njihovih rezultatov popraviti. Rezultati modelov naj bi čim bolje predstavili preteklost. Za to primerjamo modelske rezultate z meritvami in jih ustrezno popravimo. To se da storiti na več načinov, na ARSO smo uporabili metodo preslikav kvantilov. Popravke smo naredili za obdobje 1981–2100.

Ker je ločljivost modelov okrog 12 km, so modelski rezultati značilni za območja velikosti okrog 140 km^2. Za ocene sprememb nalivov so ta območja prevelika, zato smo rezultate vseh podnebnih modelov preračunali v ločljivost 1 km, tako da sedaj analiziramo rezultate za

območja velikosti okoli 1 km^2. Za območje plazu v občini Benedikt smo izbrali modelsko točko, znotraj katere poteka večji del odseka in ima tudi podobno nadmorsko višino. Seznam modelov (globalni podnebni model, ki je dal robne pogoje (gcm), regionalni podnebni model (rcm), katerega podatke analiziramo), prikazuje preglednica 1.

Preglednica 1. Seznam modelov, katerih podatke smo uporabili v analizi. Podani so: globalni model (gcm) in regionalni model (rcm)

gcm	**rcm**
CNRM-CM5-LR	CCLM4-8-17
MPI-ESM-LR	CCLM4-8-17
EC-EARTH	HIRHAM5
IPSL-CM5A-MR	WRF331F
HadGEM2-ES	RACMO22E
MPI-ESM-LR	RCA4

Kaj se bo v prihodnosti dogajalo s podnebjem, je zelo odvisno od socialno-ekonomskega razvoja sveta. Od tega je namreč odvisen potek izpustov toplogrednih plinov v prihodnosti. Za Peto poročilo IPCC (Medvladni odbor za podnebne spremembe) je znanstvena skupnost določila nabor štirih novih scenarijev, ki se imenujejo značilni poteki vsebnosti (ang. Representative Concentration Pathways – RCP). Razlikujejo se po skupnem sevalnem prispevku leta 2100 glede na leto 1750.

Na zahtevo naročnika so podatki pripravljeni za sredino 21. stoletja in so ekstremne vrednosti ocenjene za obdobje okrog leta 2050. Podatke smo pripravili **za zmerno optimističen scenarij RCP4.5**, ki predpostavlja znatne blažilne ukrepe glede izpustov toplogrednih plinov. Na ta način upoštevamo tudi riziko, da države sveta ne bodo zmogle v celoti izpolniti zavez, ki so jih dale glede izpustov toplogrednih plinov (Pariški dogovor). V primeru vseh izpolnjenih zavez bi namreč potek izpustov toplogrednih plinov sledil optimističnemu scenariju RCP2.6.

Oceno trenutnega stanja povratnih nivojev smo posodobili. Sedaj imamo večji nabor meteoroloških postaj in daljše nize meritev. Uporabili smo tudi najnovejšo metodo za izračun povratnih nivojev, tako da se lahko vrednosti razlikujejo od starih povratnih nivojev, ki so objavljeni na naši spletni strani. Vrednosti povratnih nivojev smo interpolirali v pravilno mrežo, tako da lahko ocenimo vrednosti v izbrani točki.

Ekstremne padavine

Modelski rezultati regionalni podnebnih modelov projekta EuroCORDEX nam zaradi koraka, dolžine enega dneva, dajejo samo dnevne vrednosti vremenskih spremenljivk. Zato lahko analiziramo samo vrednosti za dnevno ali večdnevno višino padavin. Na nalive s krajšim trajanjem iz teh podatkov ne moremo neposredno sklepati. Spremembo kratkih (15-minutnih) nalivov ocenjujemo iz študij, ki jih najdemo v literaturi.

Iz fizikalnega zakona (Clausius-Clapeyronova enačba) sledi, da kapaciteta ozračja za zadrževanje vlage narašča približno s stopnjo 7 % za vsako stopinjo v temperaturi ozračja. Trendi opazovane relativne vlažnosti kažejo, da bo relativna vlažnost v prihodnje ostala približno enaka v celotni troposferi, zato bo ozračje ob povečani temperaturi vsebovalo več absolutne vlage. Za 20. stoletje je na osnovi spremenjene temperature zraka pri tleh ocenjeno, da se je absolutna vlažnost nad oceani povečala za 5 %. Ker padavine prihajajo večinoma iz vremenskih sistemov, ki jih poganja vsebnost vlage v ozračju, je v splošnem intenzivnost padavin narasla. S tem se je povečala verjetnost močnejših padavinskih in snežnih dogodkov. Teorija, simulacije s podnebnimi modeli in empirični dokazi potrjujejo, da toplejše podnebje zaradi povečane vsebnosti vlage v ozračju vodi k intenzivnejšim padavinskim dogodkom, tudi če se letna količina padavin nekoliko zmanjša. Pri povečani letni količini padavin pa je verjetnost za močnejše padavinske dogodke še večja. Toplejše ozračje povečuje verjetnost za sušo, ko ne dežuje, in poplave, ko dežuje. Seveda ne ob istem času in kraju (Trenberth, 2007).

Kratkotrajni nalivi na območju plazu v občini Benedikt

Posledice ogrevanja ozračja na intenzivnost padavin z različno dolžino trajanja je tema, ki še vedno ni popolnoma rešena. Sprememba ekstremih enodnevnih višin padavin in nalivov s krajšim trajanjem (ena ura ali manj) zaradi ogrevanja ozračja ni enaka. Torej na podlagi scenarijev za spremembe dnevnih ekstremnih padavin ne moremo sklepati na spremembe krajših nalivov. Analiza odvisnosti dnevnih in urnih ekstremnih padavin od dnevne povprečne temperature (kot posredne spremenljivke, ki označuje temperaturo zračne mase) za opazovanja na Nizozemskem in Švici kažejo, da so spremembe dnevnih padavinskih ekstremov konsistentne s 7-odstotnim naraščanjem na 1 °C spremembe v temperaturi ozračja, da pa so spremembe dvakrat večje (14 % na stopinjo spremembe temperature ozračja) za enourne ekstremne nalive, ko povprečna dnevna temperatura zraka preseže 12 °C. Po rezultatih regionalnega podnebnega modela velja to tudi za večji del Evrope. Za severni del Slovenije simulacije kažejo na 5–10 % povečanje nalivov pri temperaturnem dvigu za 1 °C (Lenderink in van Meijgaard, 2008).

Poznejše študije so pokazale 14-odstotno stopnjo naraščanja enournih ekstremnih padavin v odvisnosti od temperature rosišča za podatke nizozemskih meteoroloških postaj in tudi za podatke območja, ki ima vlažno subtropsko podnebje (Hongkong). Stopnja je bila enaka za obe vrsti podatkov in je veljala za temperaturo rosišča do 23 oz. 24 °C (Lenderink, 2008).

Analize odvisnosti 15-minutnih nalivov s povratno dobo 50 let od povprečne dnevne temperature zraka so za naše postaje z dolgimi nizi (Ljubljana, Maribor in Kočevje) konsistentne z Lenderink, 2008. Od 0 do 18 °C narašča višina ekstremnih padavin s stopnjo od 12 do 15 % za vsako stopinjo toplejšega ozračja.

Iz literature in podatkov naših merilnih postaj torej pričakujemo rast 15-minutnih do nekajurnih ekstremnih padavin s stopnjo **do 7 %**, obstaja pa **velika verjetnost**, da je ta stopnja dvakrat večja, torej **14 %** na vsako stopinjo ogrevanja ozračja.

Stopnja naraščanja povprečne temperature zraka iz modelskih rezultatov izbranih regionalnih podnebnih modelov na območju plazu v občini Benedikt za scenarij **RCP4.5** znaša okrog **0,19 °C/desetletje,** z 95-odstotnim intervalom zaupanja med **0,13** in **0,34** °C/desetletje. Od tod lahko pričakujemo naraščanje v ekstremnih padavinah od **0,91 %/desetletje** (po stopnji 7 %/°C) oz. **4,76 %/desetletje** (po stopnji 14 %/°C) oz. za **4,55 %** in **23,80 %** v prihodnjih 50 letih. Trenda naraščanja ekstremnih padavin sta določena iz spodnjega in zgornjega intervala zaupanja trenda povprečne temperature. Ocene sedanjih in prihodnjih vrednosti največje višine 5, 10 in 15-minutnih nalivov s povratno dobo 100 let pa preglednica 2. Vrednost s povratno dobo 100 let označuje tisto intenziteto padavin, ki je v povprečju dosežena ali presežena enkrat na 100 let.

Preglednica 2. Ocene za ekstremne 5-, 10- in 15-minutne nalive (v mm) s povratno dobo 100 let na območju plazu v občini Benedikt. Ocene so podane za današnje podnebje (danes) in za podnebje v sredini 21. stoletja (2050) po scenariju RCP4.5. Za prihodnje podnebje je podan interval verjetnih vrednosti, dobljen iz teoretičnih ocen po stopnjah 7 %/°C in 14 %/°C.

Območje	**Dolžina naliva (minute)**	**Obdobje**	**Povratni nivo (mm)**
			100 let
Plaz - Benedikt	5	danes	18
		2050	19–22
	10	danes	33
		2050	35–41
	15	danes	40
		2050	42–50

Viri

- Trenberth, K.E. et al, 2007: Observations: Surface and Atmospheric Climate Change. In: Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Solomon, S. et al (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- Lenderink, G., van Meijgaard, E., 2008. Increase in hourly precipitation extremes beyond expectations from temperature changes, Nat. Geosci 1, 511-514, doi:10.1038/ngeo262.
- Lenderink, G. et. al, 2011. Scaling and trends of hourly precipitation extremes in two different climate zones – Hong Kong and the Netherlands, Hydrol. Earth Syst. Sci., doi:10.5194/hess-15-3033-2011.