

RAZVOJ METODE ZA OCENO DOSEGA POPLAVLJANJA MORJA TER OCENO POPLAVNE ŠKODE ZA OBJEKTE KULTURNE IN STAVBNE DEDIŠČINE NA OBMOČJU SLOVENSKE ISTRE

Predstavitev končnih rezultatov projekta

Portorož, 18. 11. 2025

Andrej Kryžanowski



IZHODIŠČA

1. V zadnjem desetletju se je povprečna gladina morja dvigovala bistveno hitreje kot v predhodnih obdobjih. Prav tako je v zadnjih letih opazen trend naraščanja pogostnosti pojava izjemnih plimnih dogodkov, kar povzroča porast škode zaradi poplav na priobalnem območju. Ogrožena so tako priobalna mesta v slovenski Istri (Piran, Izola in Koper) z vplivi na kulturno in stavbno dediščino, kot tudi ostala nižje ležeča območja kulturne in naravne krajine z veliko naravovarstveno vrednostjo (soline, Škocjanski zatok,...).
2. V letu 2019 je bil zaključen projekt CRP »Razvoj enotne metode za oceno koristi gradbenih in negradbenih ukrepov za zmanjšanje poplavne ogroženosti«. V sklopu projektnih aktivnostih je bila razvita računalniška aplikacija **KRPAN** s katero je mogoče, za poljuben poplavni dogodek na celinskih vodotokih, določiti škodo za področja, kot so: zdravje ljudi, okolje, kulturna dediščina in gospodarske dejavnosti.

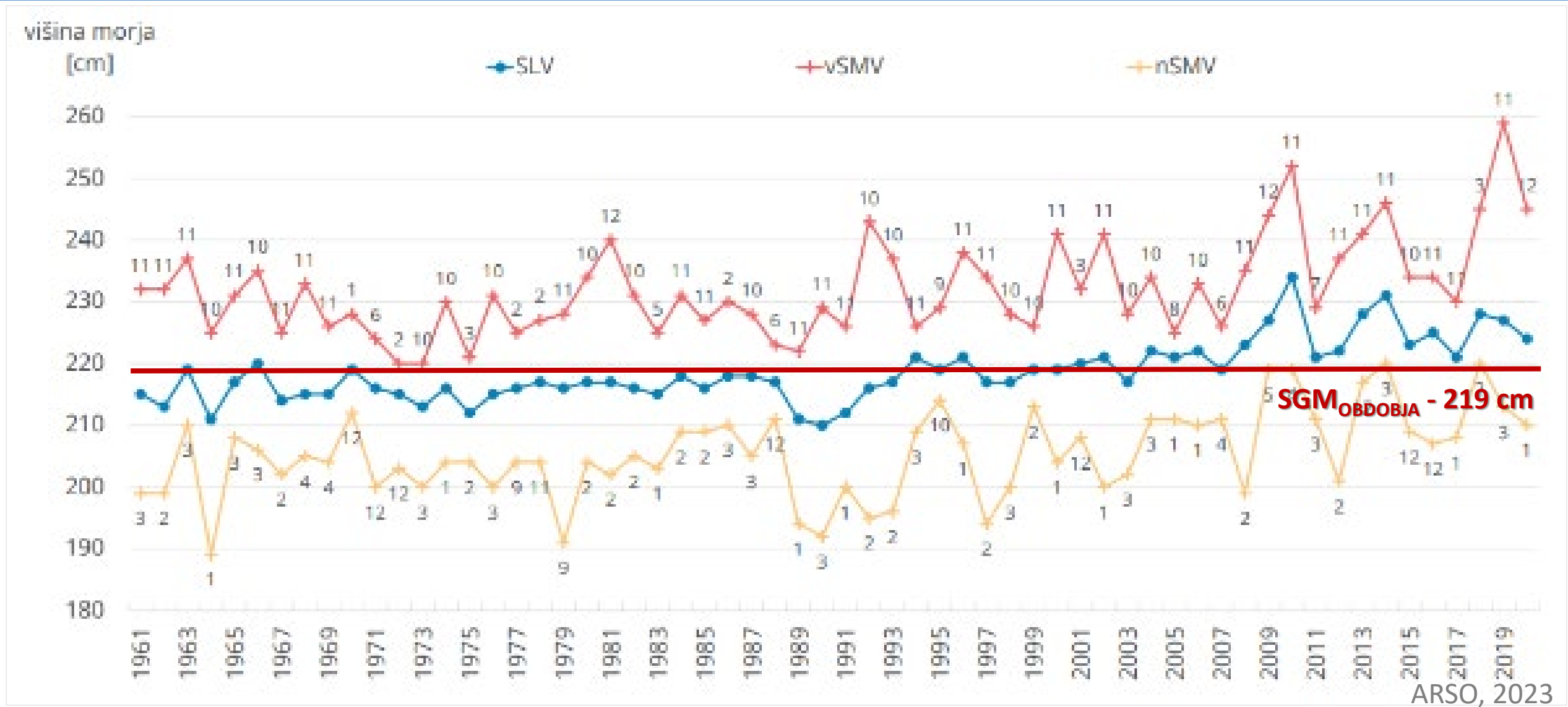
IZHODIŠČA

3. **Namen** raziskovalnega projekta je nadgraditev metodologije določitve pričakovane škode s poudarkom na stavbni kulturni dediščini in razširitev uporabnosti aplikacije **KRPAN** za določitev poplavne škode za poplave morja na priobalnih območjih. Izhodišče za izdelavo naloge je opredelitev karakterističnih poplavnih dogodkov, ki temeljijo na evidenci obstoječih hidroloških podatkov in z upoštevanjem napovedi scenarijev podnebnih sprememb.
4. **Rezultat** projekta je nadgraditi aplikacijo **KRPAN** za določitev poplavne škode in omogočiti njeno uporabnost za poplave morja na priobalnih zemljiščih v slovenski Istri. Poseben poudarek je na razširitvi veljavnosti metode za določitev škod zaradi poplavljanja morja na objektih stavbne kulturne dediščine ter kulturne krajine.

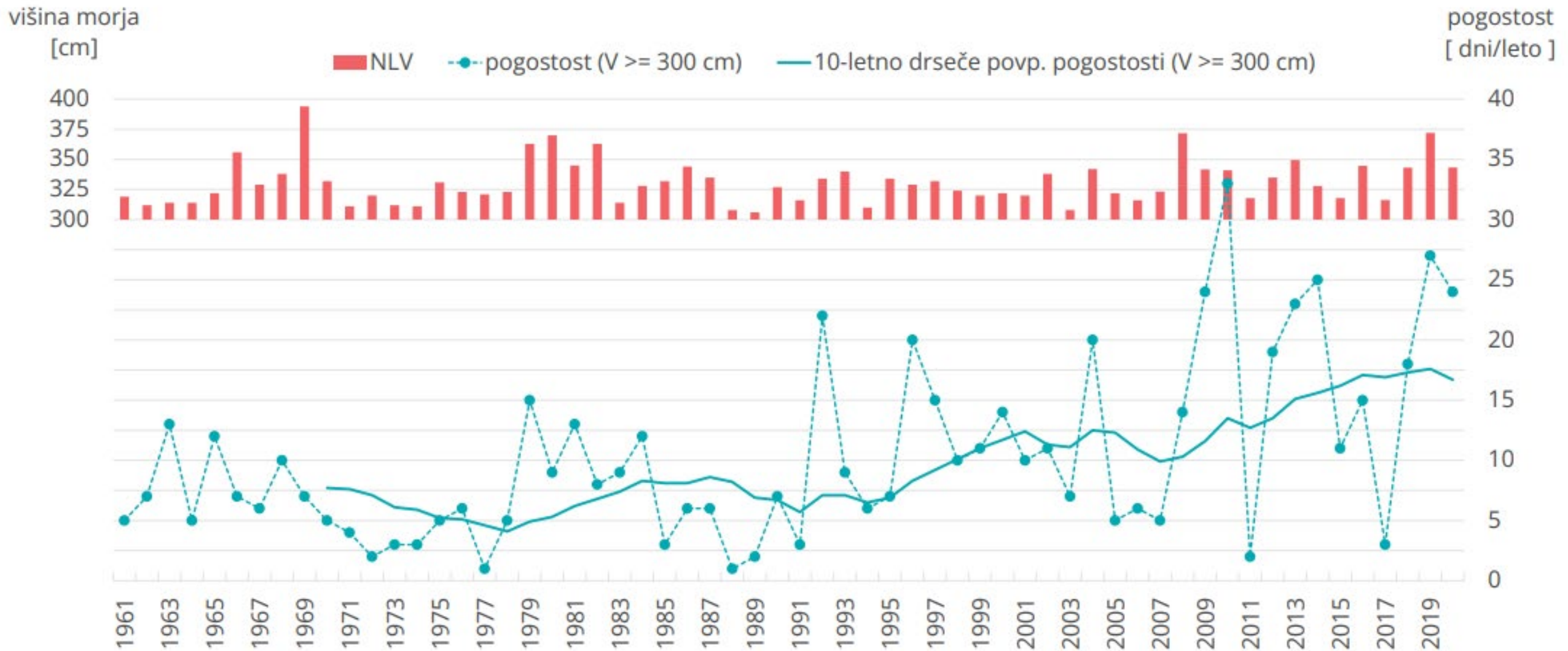
PROJEKTI CILJI

1. **Opredelitev karakterističnih poplavnih dogodkov** glede na napovedi scenarijev podnebnih sprememb in dejanske evidence nastopa izjemnih plimnih dogodkov
2. **Nadgraditev obstoječe metodologije** računa poplavnih škod z aplikacijo **KRPAN**, ki je bila razvita za primer poplav pri celinskih vodah za poplave morja, ki se zaradi številnih negativnih vplivov morske vode bistveno razlikuje od primera poplav pri celinskih vodah pri vseh sektorjih
3. **Nadgraditev metodologije** za določitev poplavnih škod na posameznih vrstah objektov **stavbne kulturne dediščine** in spomenikov, kakor tudi kulturne krajine, kot posledica poplav morja z upoštevanjem karakterističnih lastnosti na objektih stavbne kulturne dediščine ter spomenikih na priobalnem območju v slovenski Istri
4. **Izdelava posebnega modula v aplikaciji KRPAN** za določitev poplavne škode z morjem na območjih pričakovanega dosega poplavljanja morja z območjem veljavnosti na priobalnem območju v slovenski Istri

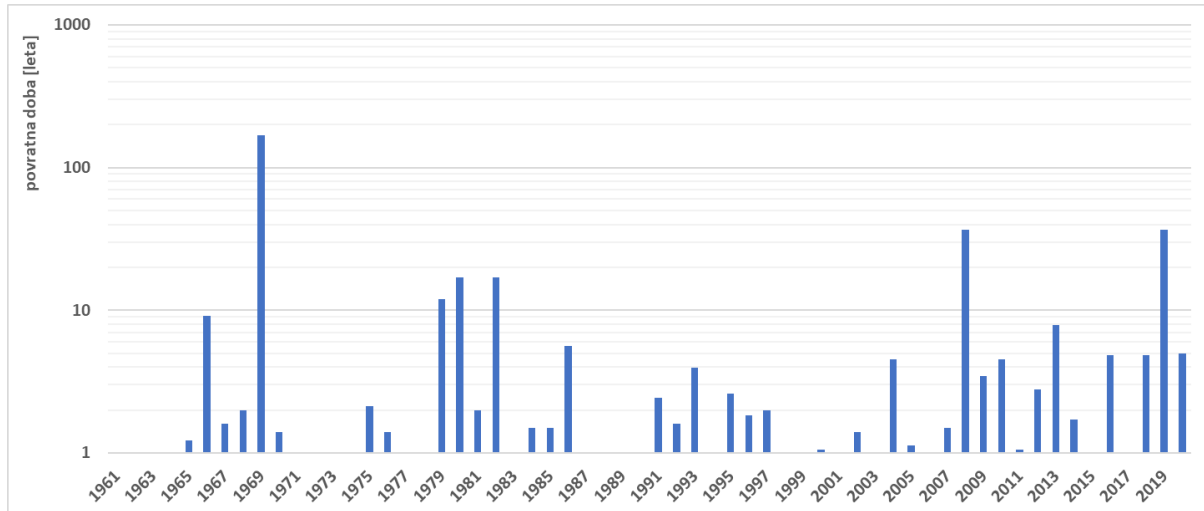
OPREDELITEV KARAKTERISTIČNIH POPLAVNIH DOGODKOV - SGM



OPREDELITEV KARAKTERISTIČNIH POPLAVNIH DOGODKOV – NAJVIŠJA LETNA GLADINA



OPREDELITEV KARAKTERISTIČNIH POPLAVNIH DOGODKOV – NAJVIŠJA GLADINA MORJA



- Morje začne poplavljeni najbolj izpostavljene dele obale, kadar je nivo morske gladine na mareografski postaji v Kopru približno **300 cm** (0,91 m) - to je nivo **rumenega opozorila**, ki ga izdaja ARSO.
- Morje začne poplavljeni Tartinijev trg in punto v Piranu, kadar je nivo morske gladine na mareografski postaji v Kopru **330 cm** (1,21 m) in ustreza dvoletni poplavi morja - to je nivo **oranžnega opozorila**, ki ga izdaja ARSO. Piranski mandrač je poln.
- Morje povsem poplavi Tartinijev trg v Piranu, kadar je nivo morske gladine na mareografski postaji v Kopru **350 cm** (1,41m) in ustreza osemletni poplavi morja - to je nivo **rdečega opozorila**, ki ga izdaja ARSO). Morje poplavlja Sečoveljske in Strunjske soline, Piranska punta in mandrač sta pod vodo.

Leto	Najvišja gladina morja [m]		Povratna doba [leta]	Leto	Najvišja gladina morja [m]		Povratna doba [leta]	Leto	Najvišja gladina morja [m]		Povratna doba [leta]
	vodomer na leta v Kopru	višina v državnem KS			vodomer na leta v Kopru	višina v državnem KS			vodomer na leta v Kopru	višina v državnem KS	
1961	3,19	1,10	1	1981	3,3	1,21	2	2001	3,11	1,02	1
1962	3,11	1,02	1	1982	3,61	1,52	17	2002	3,25	1,16	1
1963	3,14	1,05	1	1983	3,16	1,07	1	2003	3,05	0,96	<1
1964	3,13	1,04	1	1984	3,26	1,17	1	2004	3,42	1,33	5
1965	3,23	1,14	1	1985	3,26	1,17	1	2005	3,22	1,13	1
1966	3,52	1,43	9	1986	3,45	1,36	6	2006	3,16	1,07	1
1967	3,27	1,18	2	1987	3,09	1,00	<1	2007	3,26	1,17	1
1968	3,3	1,21	2	1988	3,05	0,96	<1	2008	3,72	1,63	36
1969	3,94	1,85	168	1989	3,2	1,11	1	2009	3,38	1,29	3
1970	3,25	1,16	1	1990	3,11	1,02	1	2010	3,42	1,33	5
1971	3,1	1,01	<1	1991	3,33	1,24	2	2011	3,21	1,12	1
1972	3,2	1,11	1	1992	3,27	1,18	2	2012	3,35	1,26	3
1973	3,14	1,05	1	1993	3,4	1,31	4	2013	3,5	1,41	8
1974	3,08	0,99	<1	1994	3,1	1,01	<1	2014	3,28	1,19	2
1975	3,31	1,22	2	1995	3,34	1,25	3	2015	3,18	1,09	1
1976	3,25	1,16	1	1996	3,29	1,2	2	2016	3,43	1,34	5
1977	3,2	1,11	1	1997	3,3	1,21	2	2017	3,17	1,08	1
1978	3,18	1,09	1	1998	3,2	1,11	1	2018	3,43	1,34	5
1979	3,56	1,47	12	1999	3,19	1,10	1	2019	3,72	1,63	36
1980	3,61	1,52	17	2000	3,21	1,12	1	2020	3,433	1,343	5

OPREDELITEV KARAKTERISTIČNIH POPLAVNIH DOGODKOV – SCENARIJI DVIGA SGM V STRATEGIJI

1. pesimistični scenarij izpustov toplogrednih plinov (**RCP8.5**): V primerjavi s povprečjem obdobja 1986–2005 je pričakovan najvišji dvig gladine morja ob slovenski obali v sredini stoletja (obdobje 2046–2065) **0,40 m**,
2. pesimistični scenarij izpustov toplogrednih plinov (**RCP8.5**): V primerjavi s povprečjem obdobja 1986–2005 je pričakovan najnižji dvig gladine morja ob slovenski obali do konca stoletja (leto 2100) **0,61 m**,
3. pesimistični scenarij izpustov toplogrednih plinov (**RCP8.5**): V primerjavi s povprečjem obdobja 1986–2005 je pričakovan najvišji dvig gladine morja ob slovenski obali do konca stoletja (leto 2100) **1,10 m**.

OPREDELITEV KARAKTERISTIČNIH POPLAVNIH DOGODKOV – SCENARIJI DVIGA SGM

Scenariji	AR5 (IPCC, 2013)	AR6 (IPCC, 2019)	Kopp in drugi (2017)
RCP2.6	0,44 (0,28-0,61)	0,43 (0,29-0,59)	0,56 (0,37-0,78)
RCP4.5	0,53 (0,36-0,71)	0,55 (0,39-0,72)	0,91 (0,66-1,25)
RCP6.0	0,55 (0,38-0,73)	-	-
RCP8.5	0,74 (0,52-0,98)	0,84 (0,61-1,10)	1,46 (1,09-2,09)

OPREDELITEV KARAKTERISTIČNIH POPLAVNIH DOGODKOV – SCENARIJI DVIGA SGM

- S1** sedanje stanje - izhodišče,
- S2** zvišanje SGM po regionalnih projekcijah (NASA/IPCC) za obdobje do 10 let **0,05 m**,
- S3** zvišanje SGM po regionalnih projekcijah (NASA/IPCC) za obdobje od 10 do 30 let **0,1 m**,
- S4** zvišanje SGM po regionalnih projekcijah (NASA/IPCC) za obdobje čez 30 let **0,2 m**,
- S5** zvišanje SGM po regionalnih projekcijah (NASA/IPCC) za obdobje od 30 let do 50 let **0,3 m**,
- S6** zvišanje SGM po regionalnih projekcijah (NASA/IPCC) za obdobje čez 50 let **0,4 m**,
- S7** pesimistični scenarij izpustov toplogrednih plinov (RCP8.5): V primerjavi s povprečjem obdobja 1986-2005 je pričakovan najnižji dvig gladine morja ob slovenski obali do konca stoletja (leto 2100) **0,61 m**,
- S8** pesimistični scenarij izpustov toplogrednih plinov (RCP8.5): V primerjavi s povprečjem obdobja 1986-2005 je pričakovan srednji dvig gladine morja ob slovenski obali do konca stoletja (leto 2100) **0,84 m**,
- S9** pesimistični scenarij izpustov toplogrednih plinov (RCP8.5): V primerjavi s povprečjem obdobja 1986-2005 je pričakovan najvišji dvig gladine morja ob slovenski obali do konca stoletja (leto 2100) **1,10 m**,
- S10** pesimistični scenarij izpustov toplogrednih plinov (RCP8.5): V primerjavi s povprečjem obdobja 1986-2005 je pričakovan srednji dvig gladine morja po Kopp (2017) do konca stoletja (leto 2100) **1,46 m**.

VIŠINE GLADINE MORJA ZA RAZLIČNE POVRATNE DOBE PRI RAČUNSKIH SCENARIJIH DVIGA SGM

Povratna doba poplave morja [leta]	Višine gladine morja v državnem višinskem KS [m] za različne povratne dobe pri računskih scenarijih dviga [cm] SGM									
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10
	0	5	10	20	30	40	61	84	110	146
1	1,11	1,16	1,21	1,31	1,41	1,51	1,72	1,95	2,21	2,57
2	1,19	1,24	1,29	1,39	1,49	1,59	1,80	2,03	2,29	2,65
5	1,34	1,39	1,44	1,54	1,64	1,74	1,95	2,18	2,44	2,80
10	1,46	1,51	1,56	1,66	1,76	1,86	2,07	2,30	2,56	2,92
20	1,56	1,61	1,66	1,76	1,86	1,96	2,17	2,40	2,66	3,02
25	1,59	1,64	1,69	1,79	1,89	1,99	2,20	2,43	2,69	3,05
50	1,69	1,74	1,79	1,89	1,99	2,09	2,30	2,53	2,79	3,15
100	1,79	1,84	1,89	1,99	2,09	2,19	2,40	2,63	2,89	3,25
500	1,99	2,04	2,09	2,19	2,29	2,39	2,60	2,83	3,09	3,45
1.000	2,10	2,15	2,20	2,30	2,40	2,50	2,71	2,94	3,20	3,56

SPREMEMBE POVRATNIH DOB POPLAVE MORJA OB UPOŠTEVANJU RAČUNSKIH SCENARIJEV DVIGA SGM

Višina gladine morja na vodomerni letvi v Kopru	Višina gladine morja v državnem višinskem KS	Povratna doba poplave morja [leta] ob različnih scenarijih dviga [cm] SGM									
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10
[m]	[m]	0	5	10	20	30	40	61	84	110	146
3,20	1,11	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
3,28	1,19	2	1,2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
3,43	1,34	5	3,3	2,4	1,2	<1	<1	<1	<1	<1	<1
3,55	1,46	10	7,6	5,4	2,7	1,4	<1	<1	<1	<1	<1
3,65	1,56	20	15,3	10,8	5,4	2,7	1,4	<1	<1	<1	<1
3,68	1,59	25	18,8	13,3	6,7	3,3	1,7	<1	<1	<1	<1
3,78	1,69	50	37,6	26,6	13,3	6,7	3,3	<1	<1	<1	<1
3,88	1,79	100	75,2	53,2	26,6	13,3	6,7	1,6	<1	<1	<1
4,08	1,99	500	300,3	212,4	106,3	53,2	26,6	6,2	1,3	<1	<1
4,19	2,10	1.000	643,4	455,0	227,6	113,9	57,0	13,3	2,7	<1	<1

OPREDELITEV KARAKTERISTIČNIH GLADIN MORJA – VPLIV VALOVANJA

Pojavi vezani na koto gladine pri določeni povratni dobi:

1. **Srednja gladina morja SGM** izhodišče z upoštevanjem trenda rasti glede na privzete scenarije
2. **Astronomsko plimovanje** plimno nihanje ne preseže **1,4 m** in ne pričakujemo sprememb režima
3. **Meteorološki dvig morja** vetrno narivanje ob dolgotrajnem vetru – okoli **0,8 m** v Tržaškem zalivu (Z, V)
4. **Inverzni barometrični učinek** kompenzacija spremembe zračnega tlaka $\sim 1 \text{ cm/hPa}$,
5. **Seš** posledica lastnega nihanja morja – okoli **0,4 m** v Tržaškem zalivu,
6. **Subinercialna nihanja gladine** rotacijsko gibanje morja zaradi vetra ipd., ki lahko dosežejo do **0,1 m**

Pojavi vezani na veter:

7. **Vetrni valovi** najvišji valovi ne presegajo **4,8 m** (JV), pričakovan je dvig za **5%** zaradi podnebnih sprememb
8. **Plitvenje in rušenje valov** transformacija in rušenje valov ob obali
9. **Uklon in sipanje valov** pojav obobalnega toka in koncentracije valov na konveksni oz. sipanje valov na konkavnih delih obale,
10. **Zastajanje vode (set-up) in doseg valov (run-up)**

OPREDELITEV KARAKTERISTIČNIH POPLAVNIH DOGODKOV – VPLIV VALOVANJA



Piran – Pirano 1964



Piran – Pirano 1964

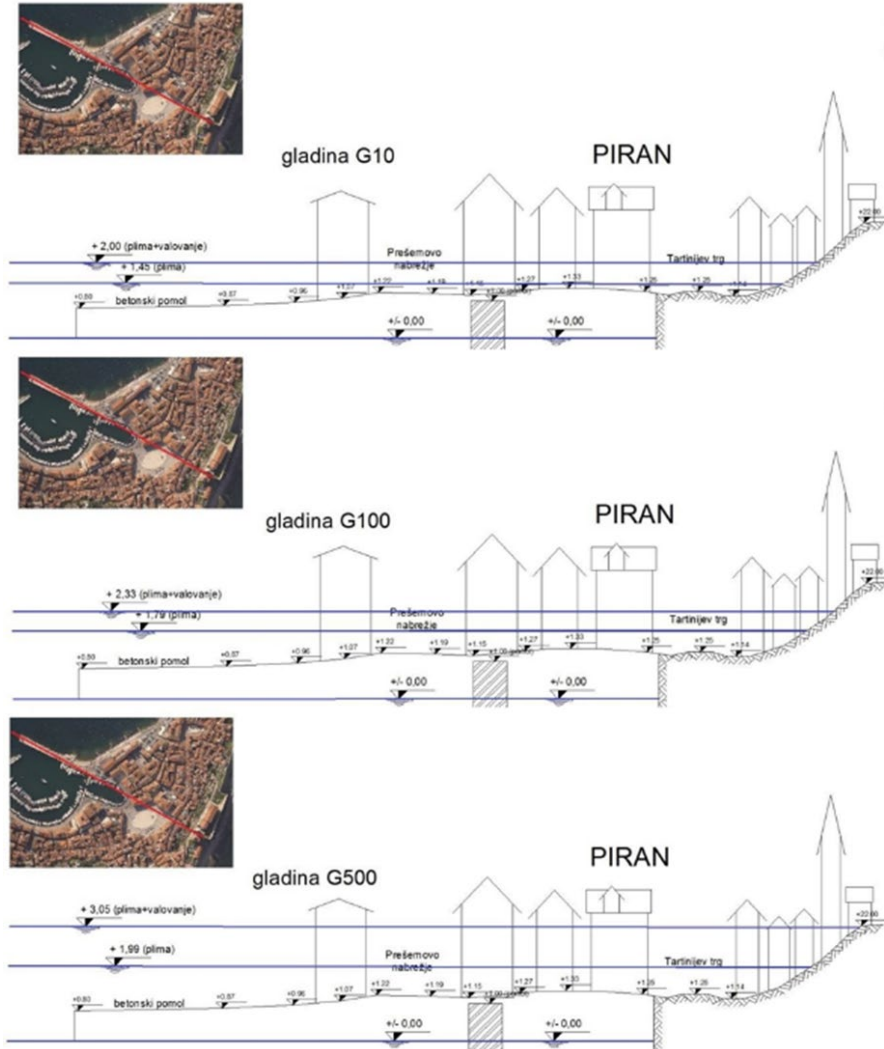


Piran – Pirano



Piran – Pirano 1966

NAJVIŠJE VIŠINE MORSKE GLADINE Z UPOŠTEVANJEM PLIMOVANJA IN VALOVANJA ZA MESTNO OBMOČJE PIRANA



Povratna doba [leta]	Višina plime [m]	Amplituda valovanja [m]	Maksimalna vrednost val+plima [m]	Povratna doba [leta]
10	1,46	0,54	2,00	500
100	1,79	0,54	2,33	~5.000
500	1,99	1,06	3,05	~500.000

PRIKAZ NABORA UKREPOV ZA VALOVNE TRANSFORMACIJE NA MESTNEM OBMOČJU PIRANA



NADGRADITEV METODOLOGIJE ZA DOLOČITEV PŠ NA OBJEKTIH STAVBNE KULTURNE DEDIŠČINE – INDEKS FVI

- **FVI – indeks poplavne ranljivosti** je opredeljen z: $FVI = \text{izpostavljenost} * \text{ranljivost}$
- V analizi so bili za območje mesta Piran izbrani naslednji **parametri ranljivosti**: (1) **status dediščine** (izjemna ali splošna), (2) **število nadstropij** (1, 2, 3 ali 4 in več), (3) **material** (fliš, zidani peščenjak, izpostavljeni zidaki ali apnenec in drugi ranljivi materiali), (4) **prisotnost stenskega okrasja**, (5) prisotnost kamnitega, apnenčastega **podstavka fasade**, (6) **stanje** (dobro ohranjeno, nekoliko poškodovano ali poškodovano), (7) **nedavna prenova** (če je bila) in (8) **starost** (do 15. stoletja ali od 16. do 20. stoletja)
- In **parametri izpostavljenosti** glede na njihovo lego: (1) dvignjeno območje, ki ni izpostavljeno morju; (2) nizko ležeče območje, ki ni izpostavljeno morju in (3) nizko ležeče območje, izpostavljeno morju

NADGRADITEV METODOLOGIJE ZA DOLOČITEV PŠ NA OBJEKTIH STAVBNE KULTURNE DEDIŠČINE – INDEKS FVI

10 najbolj ranljivih stavb kulturne dediščine v Piranu glede na FVI



Razredi indeksa poplavne ranljivosti za stavbe kulturne dediščine v Piranu



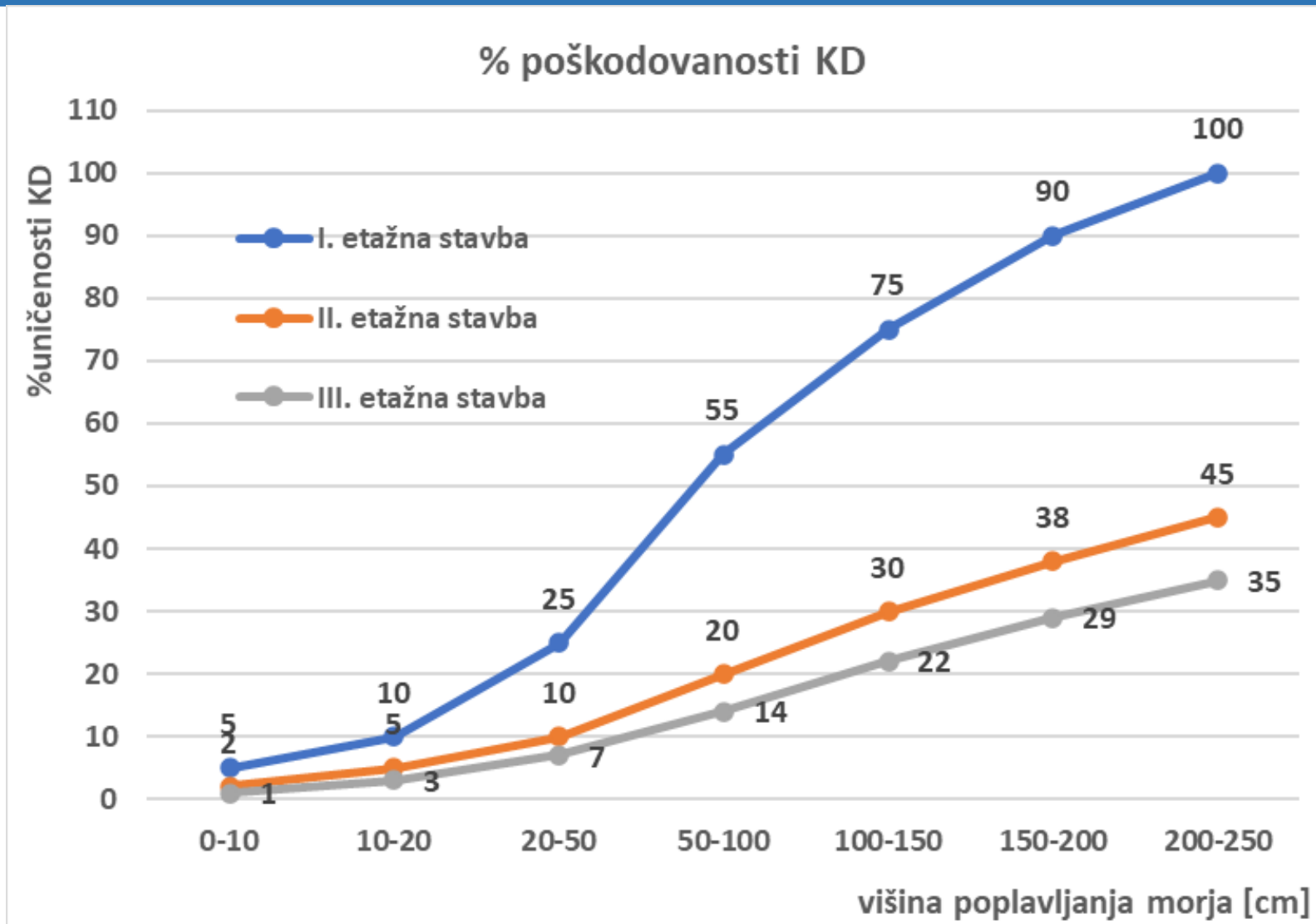
NADGRADITEV METODOLOGIJE ZA DOLOČITEV PŠ NA OBJEKTIH STAVBNE KULTURNE DEDIŠČINE



NADGRADITEV METODOLOGIJE ZA DOLOČITEV PŠ NA OBJEKTIH STAVBNE KULTURNE DEDIŠČINE - POŠKODBE



NADGRADITEV METODOLOGIJE ZA DOLOČITEV PŠ NA OBJEKTIH STAVBNE KULTURNE DEDIŠČINE



NADGRADITEV METODOLOGIJE ZA DOLOČITEV PŠ NA OBJEKTIH STAVBNE KULTURNE DEDIŠČINE – OBMOČJA KD



NOVELACIJA METODOLOGIJE ZA RAČUN PŠ – SKUPINE OGROŽENCEV

1. KMETIJSTVO
2. STANOVANJSKE STAVBE, DRUGE STAVBE IN GRAJENO OKOLJE
3. GOSPODARSTVO – INDUSTRIJSKI IN POSLOVNI OBJEKTI
4. GOSPODARSKA JAVNA INFRASTRUKTURA
5. OKOLJE
6. KULTURNA DEŠČINA
7. (VODOTOKI)

Pričakovana škoda na določenem območju =
jakost dogodka * **razsežnost** * **izpostavljenost** * **ranljivost** * **vrednost**

ERPS	Ogroženci
1 ARHD	KULTURNA DEDIŠČINA - Arheološka dediščina
2 MEMD	KULTURNA DEDIŠČINA - Memorialna dediščina
3 NASD	KULTURNA DEDIŠČINA - Naselbinska dediščina
4 PRSD	KULTURNA DEDIŠČINA - Profana stavbna dediščina
5 SASD	KULTURNA DEDIŠČINA - Sakralna stavbna dediščina
6 SPSD	KULTURNA DEDIŠČINA - Sakralno profana stavbna dediščina
7 VRAD	KULTURNA DEDIŠČINA - Vrtnoarhitekturna dediščina
8 KULK	KULTURNA DEDIŠČINA - Kulturna krajina
9 ZGDK	KULTURNA DEDIŠČINA - Zgodovinska krajina
10 OTHR	KULTURNA DEDIŠČINA - Ostalo
11 DRCE	INFRASTRUKTURA - Državne ceste
12 LKCE	INFRASTRUKTURA - Lokalne ceste
13 GZCE	INFRASTRUKTURA - Gozdne ceste
14 ENGR	INFRASTRUKTURA - Elektroenergetsko podzemno omrežje
15 VODV	INFRASTRUKTURA - Vodovodno omrežje
16 KNAL	INFRASTRUKTURA - Kanalizacijsko omrežje
17 NJIV	KMETIJSTVO - Njiva
18 NJPS	KMETIJSTVO - Posevki_njiva
19 TRAV	KMETIJSTVO - Travniki
20 TRPS	KMETIJSTVO - Posevki_travniki
21 GOZD	KMETIJSTVO - Gozd
22 GRCD	GRAJENE POVRŠINE - Čiščenje in dekontaminacija
23 GROV	GRAJENE POVRŠINE - Osebnostna vozila
24 KMTS	STAVBE - Konstrukcija, kmetijska oprema in mehanizacija
25 STAN	STAVBE - Konstrukcija stanovanjske stavbe
26 OPRM	STAVBE - Oprema stanovanjske stavbe
27 INDP	STAVBE - Konstrukcija industrijske in poslovne
28 DRST	STAVBE - Konstrukcija druge stavbe, pomožne
29 KDST	STAVBE - Konstrukcija stavbe kulturne dediščine
30 OKOL	OKOLJE - Estetska vrednost, biodiverzitet
31 OSVZ	PROMET - Osebnostna vozila
32 STZB	STANOVANJA - Prebivalci nadomestno začasno bivanje
33 DMIO	IND. IN POSL. SUBJEKTI - Oprema, stroji in zaloge_mikro družba
34 DMAO	IND. IN POSL. SUBJEKTI - Oprema, stroji in zaloge_majhna družba
35 DSRO	IND. IN POSL. SUBJEKTI - Oprema, stroji in zaloge_srednja družba
36 DVEO	IND. IN POSL. SUBJEKTI - Oprema, stroji in zaloge_velika družba
37 DMIP	IND. IN POSL. SUBJEKTI - Izpad prihodkov_mikro družba
38 DMAP	IND. IN POSL. SUBJEKTI - Izpad prihodkov_majhna družba
39 DSRP	IND. IN POSL. SUBJEKTI - Izpad prihodkov_srednja družba
40 DVEP	IND. IN POSL. SUBJEKTI - Izpad prihodkov_velika družba

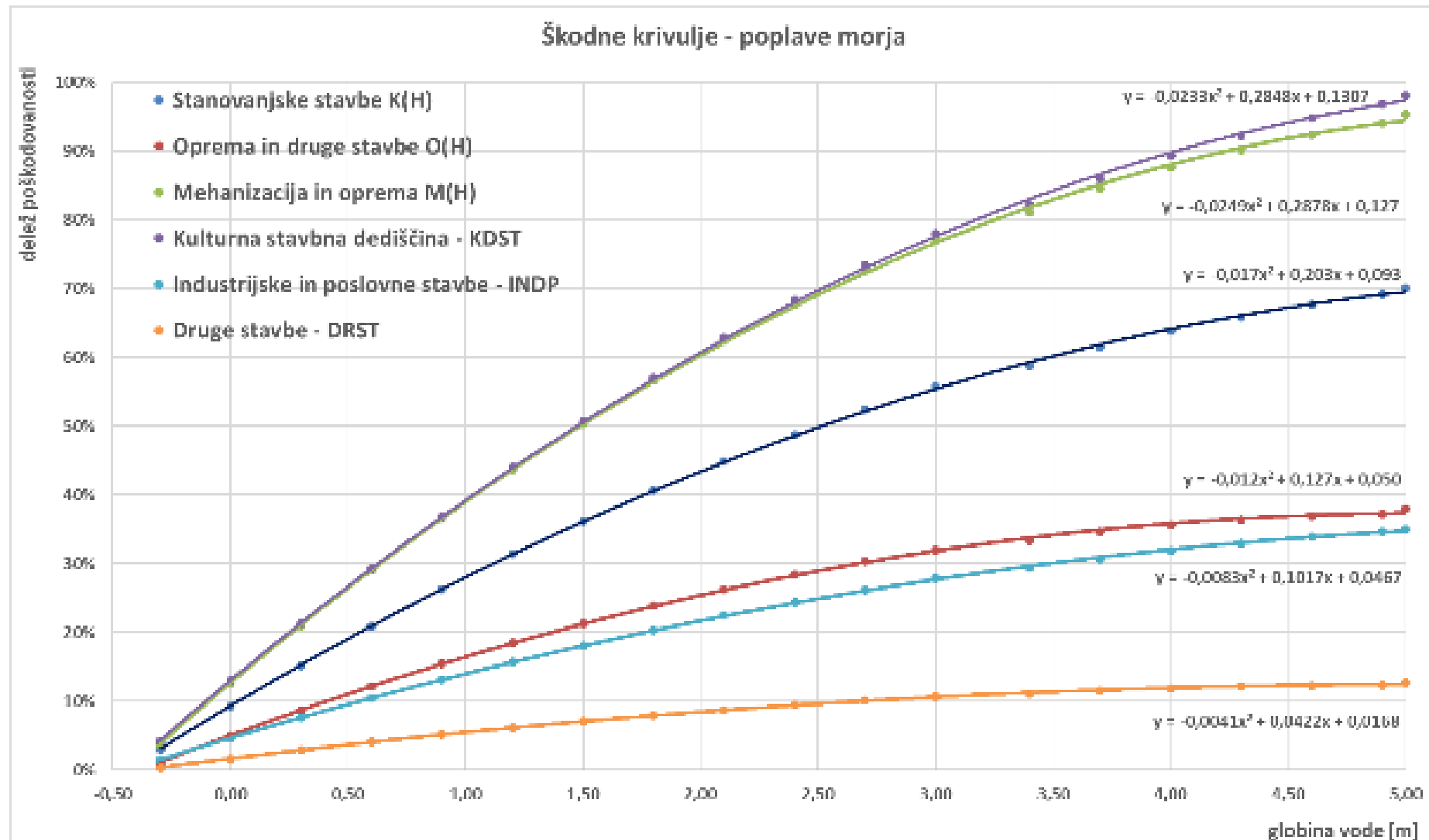
NOVELACIJA METODOLOGIJE ZA RAČUN PŠ – SPECIFIČNOSTI POPLAV MORJA

- **korozivnost slane vode:** slana voda hitreje poškoduje infrastrukturo, predvsem kovinske elemente (mostove, vozila, stroje) in beton, kar poveča stroške obnove
- **dolgotrajna degradacija tal:** slana voda lahko onesnaži kmetijska zemljišča in uničuje rodovitno plast prsti, kar otežuje okrevanje po poplavih in zmanjša kmetijsko produktivnost
- **vdor v podtalnico:** slana voda lahko kontaminira vire pitne vode, kar lahko povzroči dolgoročne težave pri oskrbi s pitno vodo
- **prisotnost erozijskih procesov zaradi valovanja:** močni valovi in morska voda lahko pospešijo erozijo obalnih območij, kar poveča nevarnost zemeljskih plazov in dolgoročne izgube kopnega
- **težje čiščenje in sanacija:** po poplavih s slano vodo je odstranjevanje ostankov in sušenje objektov bolj zahtevno, saj sol ostane v stenah, lesenih konstrukcijah in materialih ter povzroča nadaljnjo škodo
- privzeta vrednost - **+15%** glede na poplave celinskih voda

NOVELACIJA METODOLOGIJE ZA RAČUN PŠ – SKUPINE OGROŽENCEV

1. **Razsežnost** podaja obseg, število ali velikost ogrožencev na izbranem območju v določenem obdobju
 - površina poplavljenе entitete znotraj dosega poplav morja
 - dolžina poplavljenе entitete znotraj dosega poplav morja
 - število ogrožencev, ki se nahajajo znotraj dosega poplav morja
 - povprečno število ogrožencev, ki se nahajajo znotraj dosega poplav morja
2. **Izpostavljenost** je verjetnost prisotnosti ogrožencev na izbranem območju v določenem obdobju
3. **Ranljivost** je strukturna poškodovanost ogrožencev na izbranem območju ob nastopu nevarnega dogodka določene jakosti
4. **Jakost** poplavnega dogodka je izražena z globino vode na območju, kjer se nahajajo ogroženci na območju poplav morja
5. **Vrednost** so indeksirane cene iz osnovne aplikacije KRPAN iz leta 2019 – izhodiščna gradbena cena znaša za stavbe **1.680 EUR** in za stavbe kulturne dediščine **2.352 EUR**

NOVELACIJA METODOLOGIJE ZA RAČUN PŠ – ŠKODNE KRIVULJE



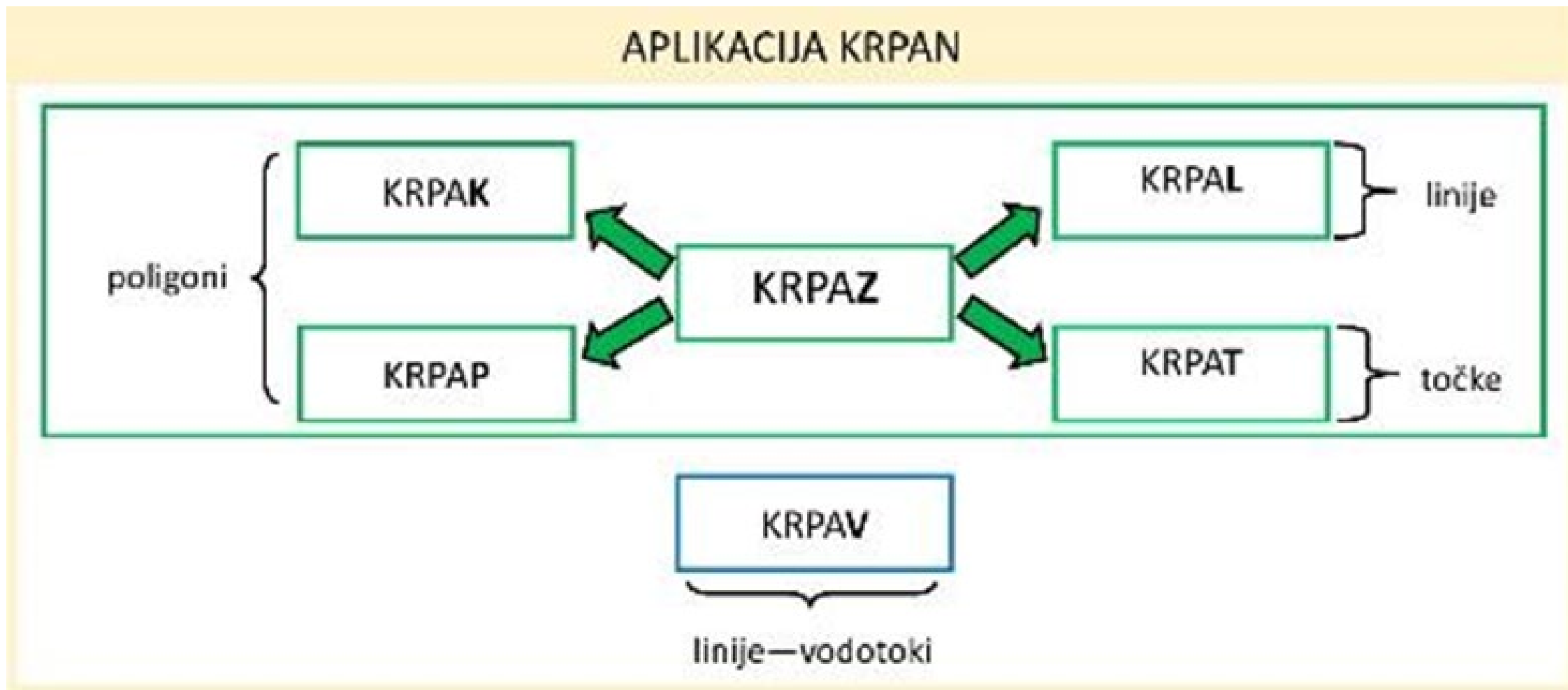
NADGRADNJA APLIKACIJE KR PAN



Kumulativni
Računi
Popolavnih škod
in
ANalize



NADGRADNJA APLIKACIJE KRPAN



NADGRADNJA APLIKACIJE KR PAN – OBMOČJE VELJAVNOSTI



PRIPRAVA POPLAVNIH KART

Povratna doba poplave morja	Računski scenariji dviga SGM									
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10
G₂	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
G₅	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
G₁₀	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
G₂₀	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
G₂₅	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
G₅₀	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
G₁₀₀	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
G₅₀₀	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
G₁₀₀₀	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

PRIPRAVA POPLAVNIH KART – SLOVENSKA ISTRA

Območje dosega poplav morja pri G_{1000} – **S1**



Območje dosega poplav morja pri G_{1000} – **S10**

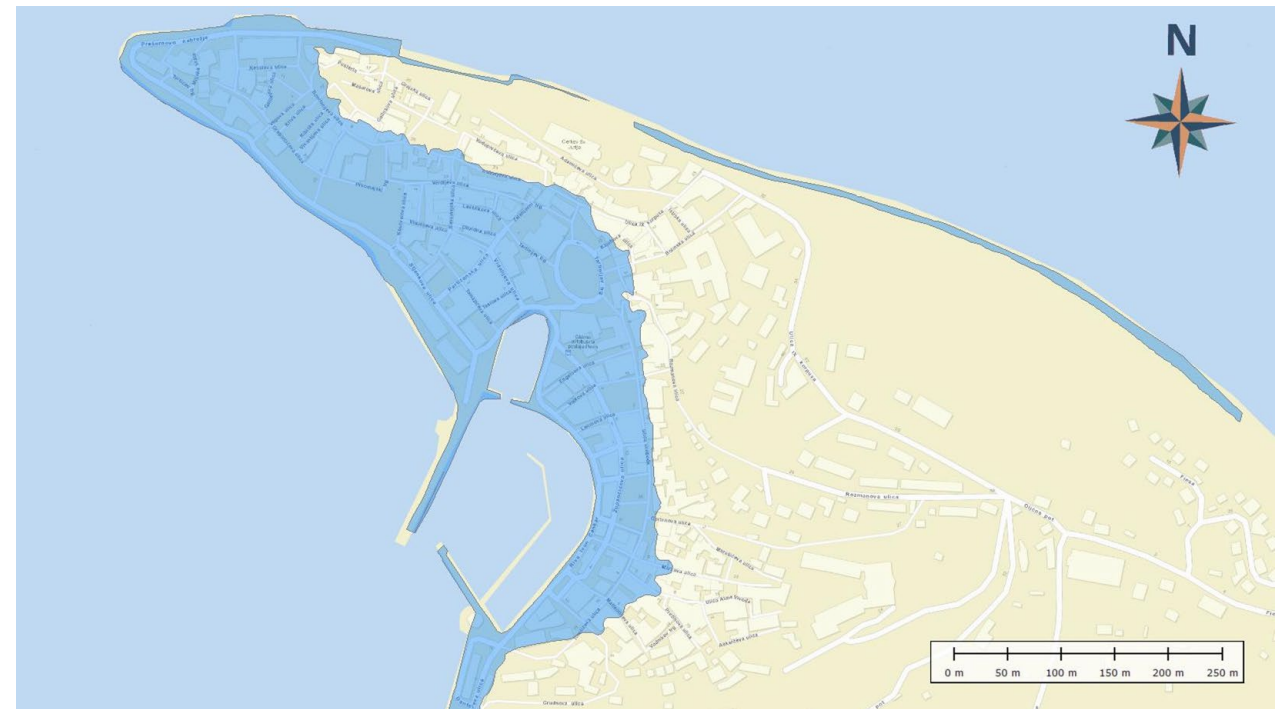


PRIPRAVA POPLAVNIH KART – OŽJE OBMOČJE PIRANA

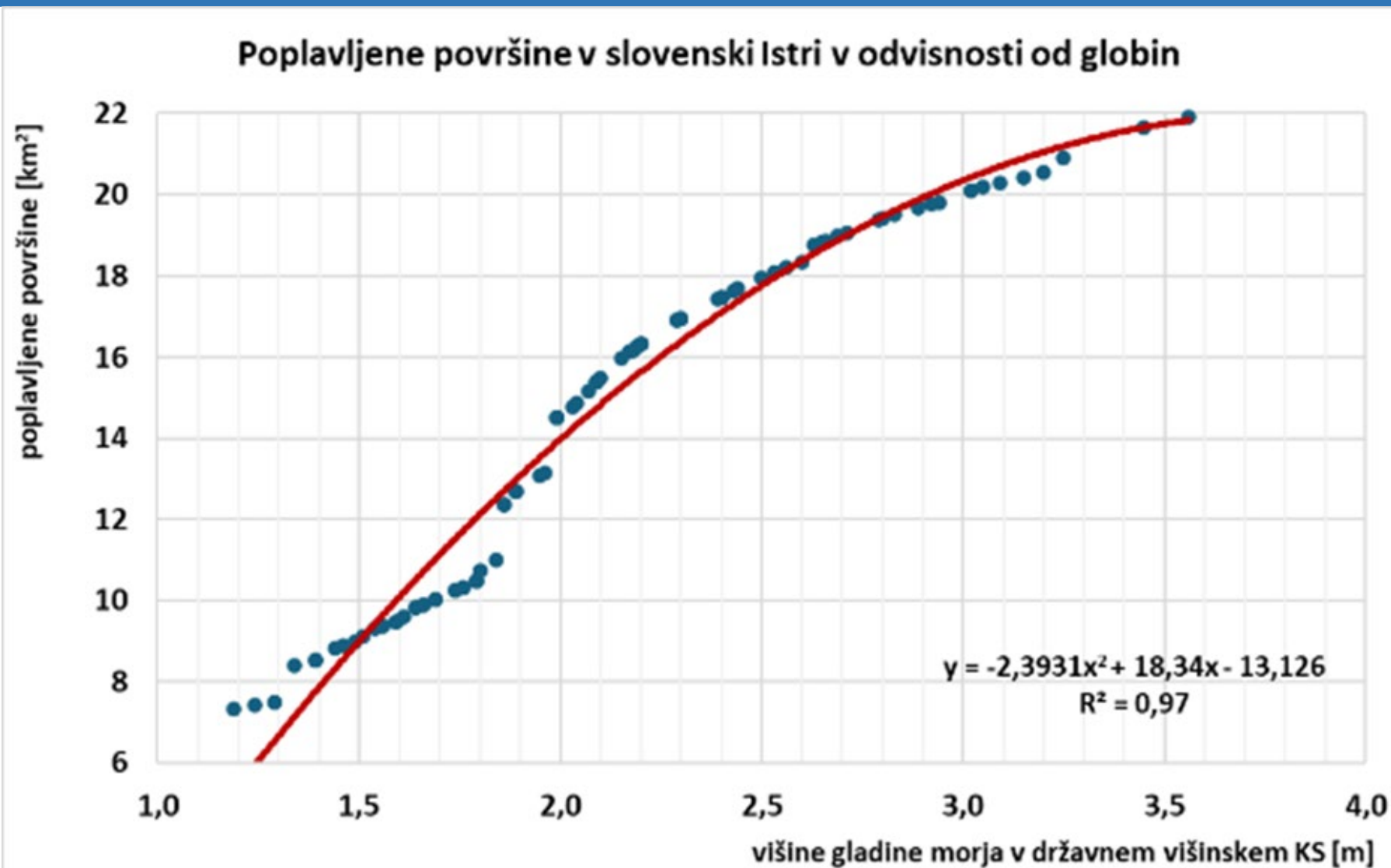
Območje dosega poplav morja pri G_2 – **S1**



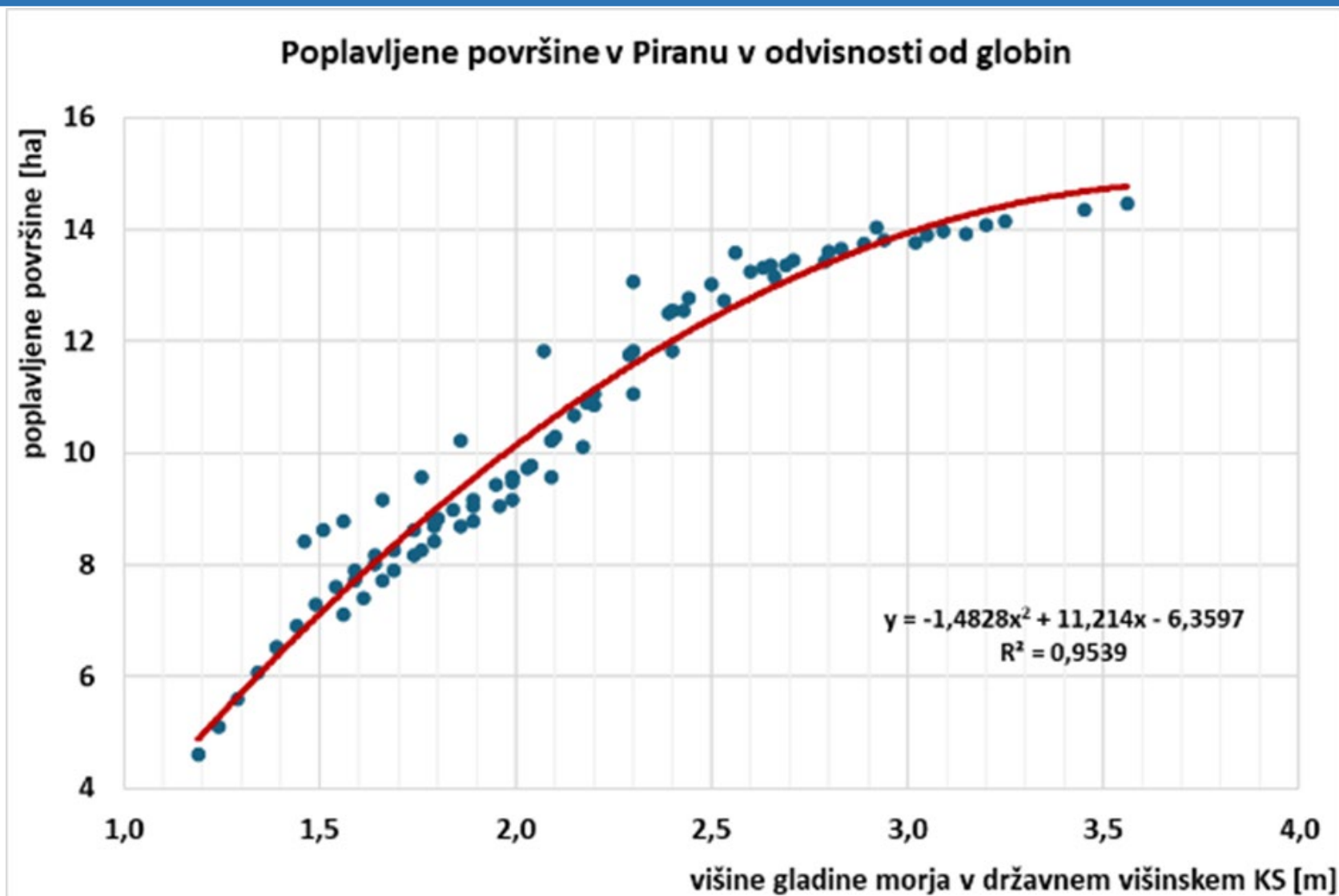
Območje dosega poplav morja pri G_2 – **S10**



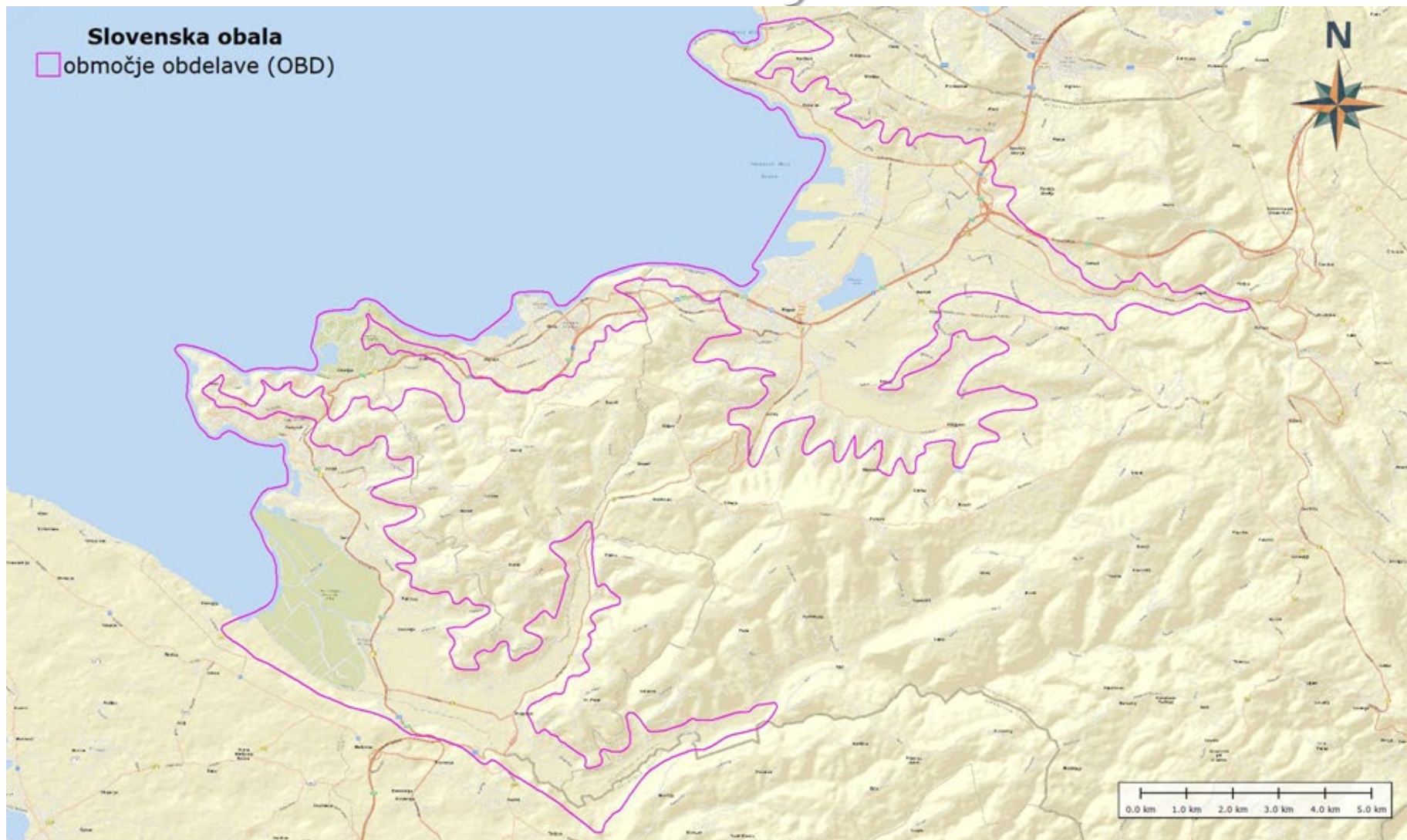
ANALIZA POPLAVNIH KART



ANALIZA POPLAVNIH KART



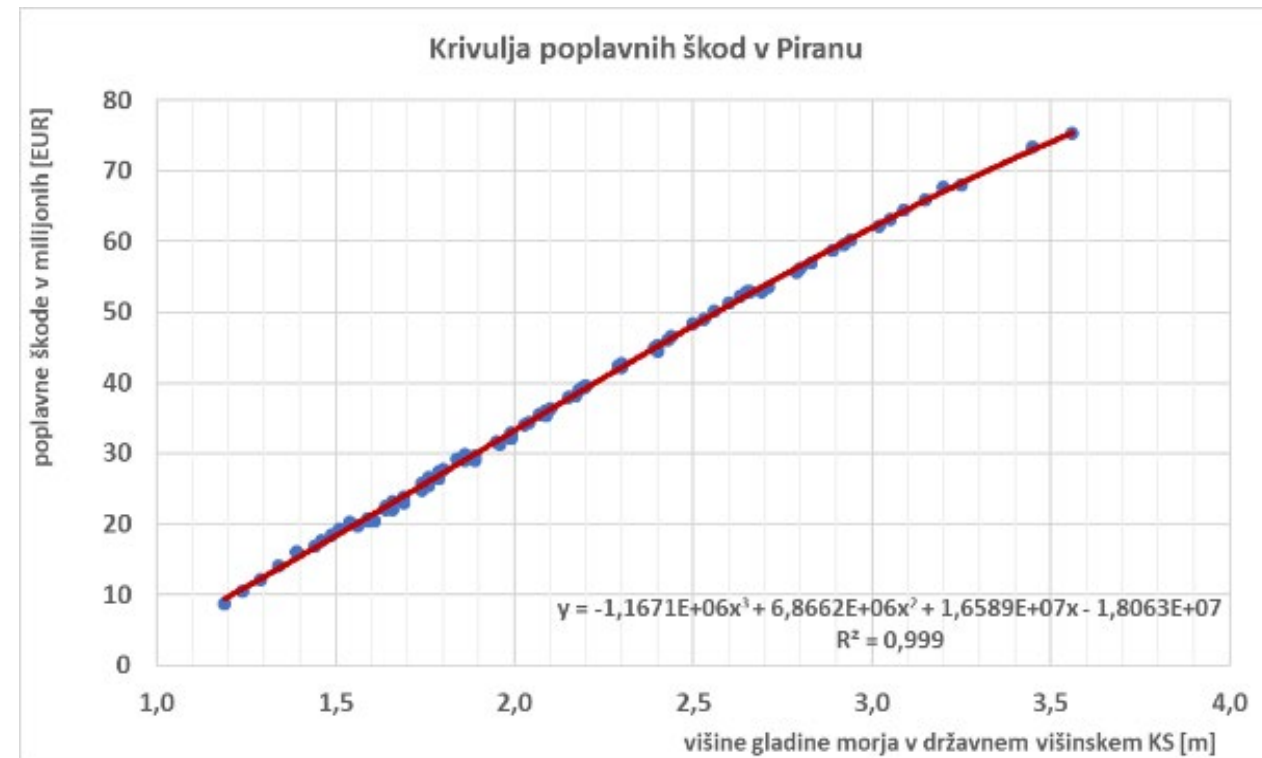
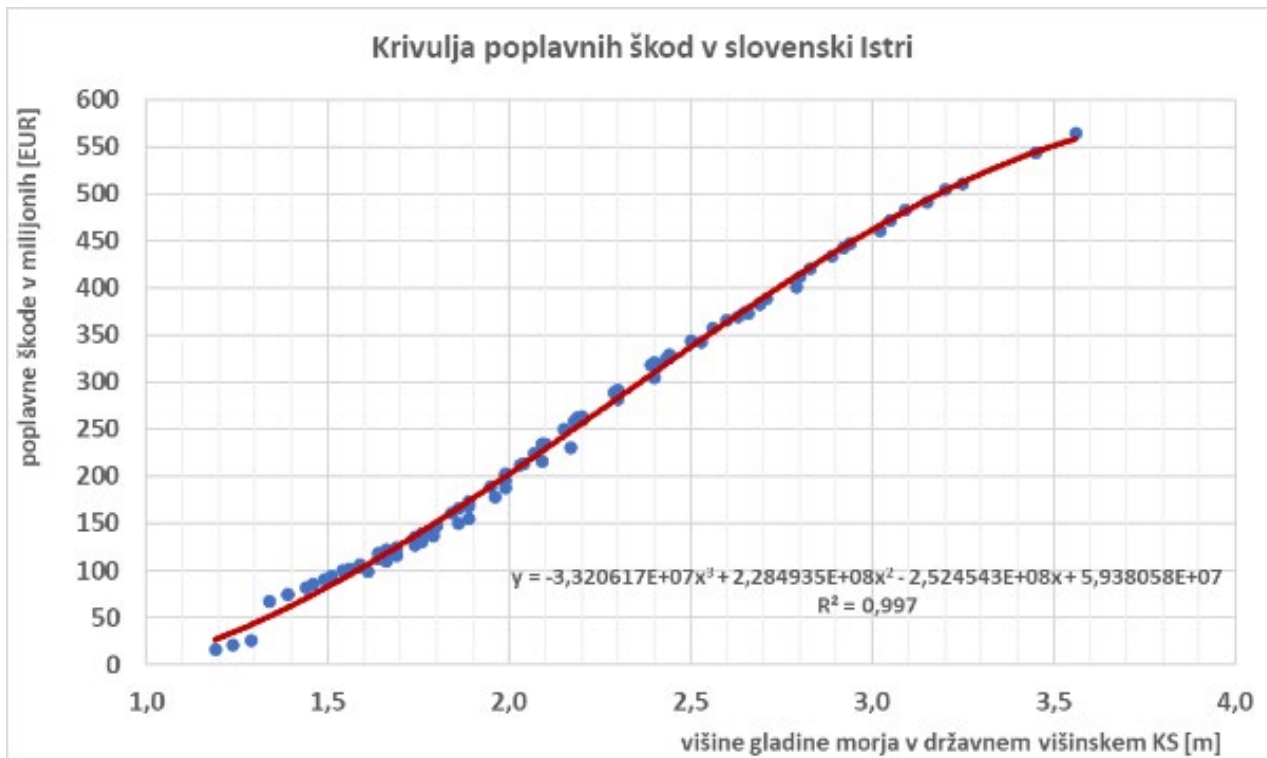
PRESKUS NOVELIRANE METODE IN PROGRAMSKEGA ORODJA



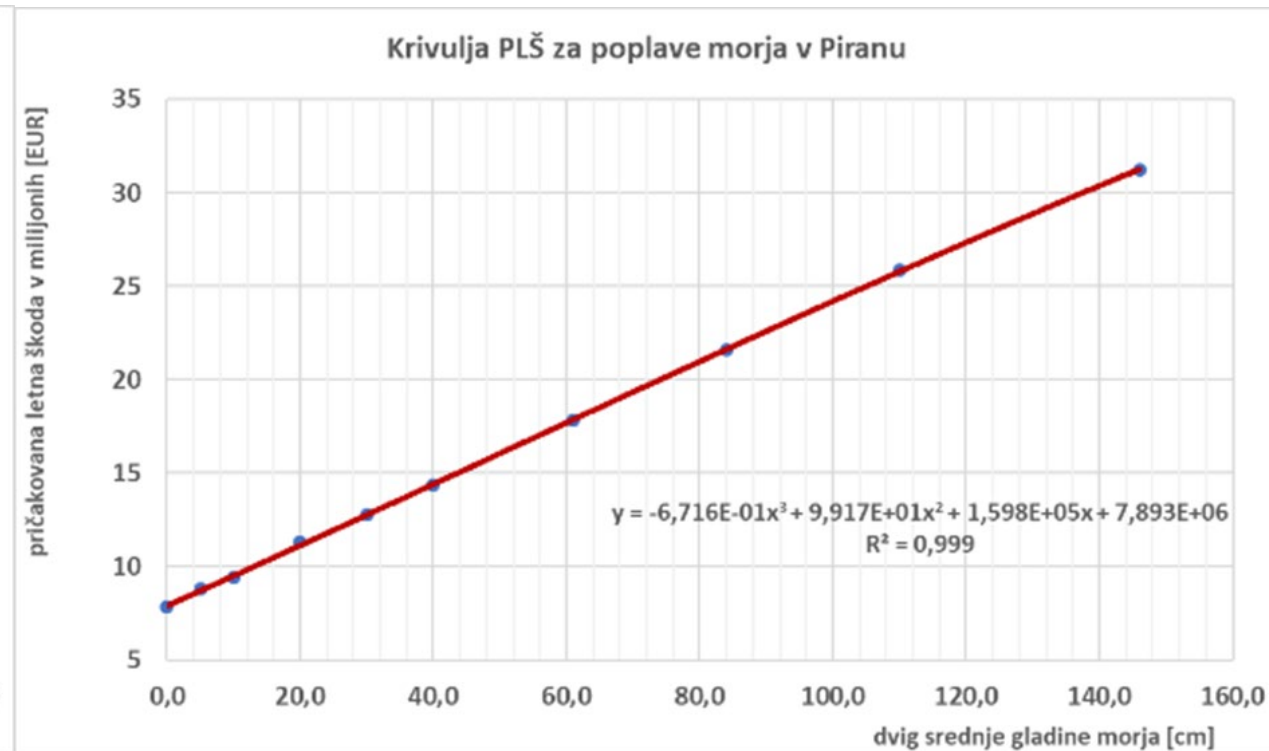
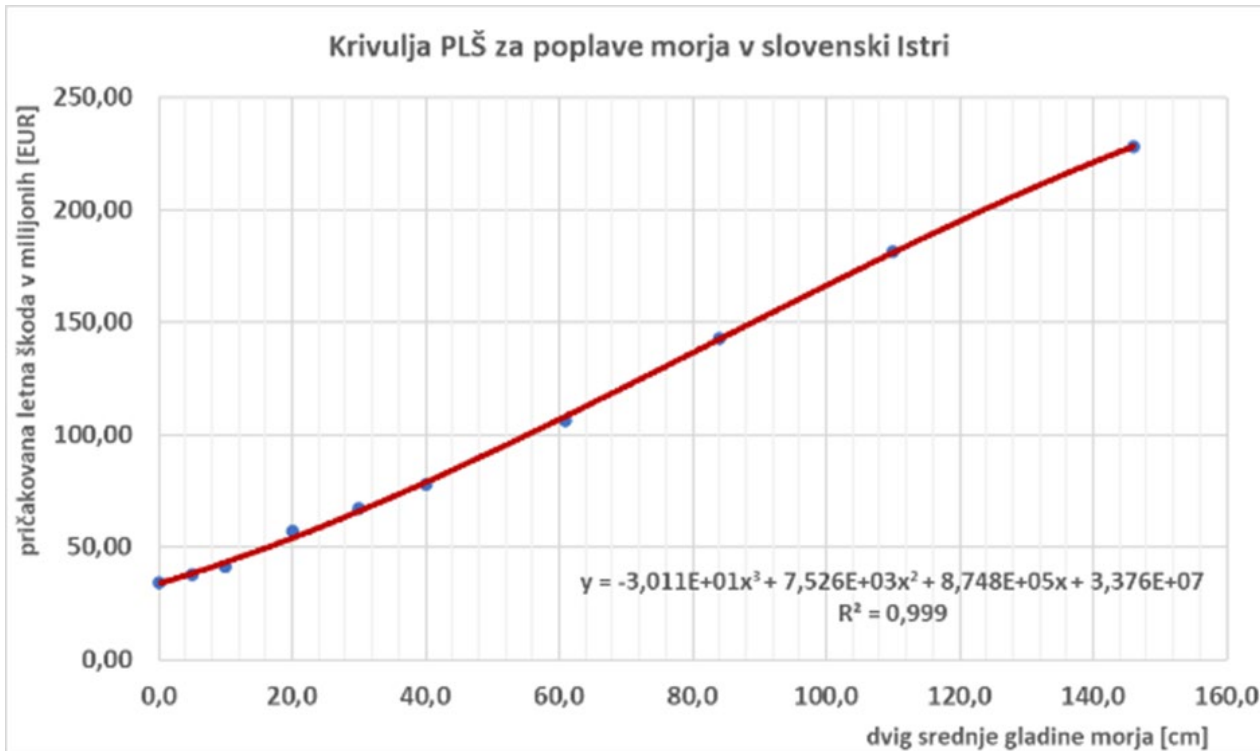
PRESKUS NOVELIRANE METODE IN PROGRAMSKEGA ORODJA – REZULTAT RAČUNA

Izračun PLŠ obala, version 2.1, marec 2025										
Računsko območje (Aol):										
Ocenjeno število ogroženih oseb na poplavljenem območju:										
OGROŽENO	ŠKODA	Slovenska obala, scenarij 1								
		A Q2	V Q5	X Q10	S Q20	P Q25	L Q50	C Q100	D Q500	M Q1000
VODE - Vodotoki				4.147.572				20.626.955	64.093.572	1.453.736
KULTURNA DEDIŠČINA - Arheološka dediščina	440851	503764	549611	579804	579816	589854	658507	768736	790067	252756
KULTURNA DEDIŠČINA - Memorialna dediščina	53848	95817	106988	121697	121698	122563	137557	241123	264872	44971
KULTURNA DEDIŠČINA - Naselbinska dediščina	15877	22559	26038	29304	29305	30275	39255	45825	48653	11198
KULTURNA DEDIŠČINA - Profana stavbna dediščina	380631	655944	756402	852131	852156	903290	1064700	1212004	1295968	312478
KULTURNA DEDIŠČINA - Sakralna stavbna dediščina	32055	66735	70932	71000	71000	71214	78565	155839	173377	29186
KULTURNA DEDIŠČINA - Sakralno profana stavbna dediščina	0	0	0	0	0	0	475	974	1927	9
KULTURNA DEDIŠČINA - Vrtnoarhitekturna dediščina	548	5465	22582	60224	60224	66273	88121	153728	178990	8102
KULTURNA DEDIŠČINA - Kulturna krajina	186684	188343	190006	190765	190766	190967	192062	205452	207005	94120
KULTURNA DEDIŠČINA - Zgodovinska krajina	186	453	1383	2002	2002	2161	2905	3405	3684	388
KULTURNA DEDIŠČINA - Ostalo	0	0	0	0	0	0	0	23644	23644	106
INFRASTRUKTURA - Državne ceste	2074	323502	347953	362032	362032	364203	436925	621592	716411	119810
INFRASTRUKTURA - Lokalne ceste	98205	258903	306714	345591	345597	352683	417603	563753	623037	116861
INFRASTRUKTURA - Gozdne ceste	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INFRASTRUKTURA - Elektroenergetsko podzemno omrežje	39356	184331	212397	241352	241371	246746	306225	441346	527599	78157
INFRASTRUKTURA - Vodovodno omrežje	39198	202908	243900	285073	285121	294376	385160	603944	701422	88375
INFRASTRUKTURA - Kanalizacijsko omrežje	190804	987623	1167389	1376435	1376458	1433771	1901076	2630255	2972000	427042
KMETIJSTVO - Njiva	7197	10065	30961	38383	38383	40947	63772	148616	162688	9031
KMETIJSTVO - Posevki_njiva	5147	7196	22140	27449	27450	29281	45605	106278	116340	6458
KMETIJSTVO - Travniki	1242	1758	2425	4782	4782	5109	8206	18165	20390	1171
KMETIJSTVO - Posevki_travniki	3773	5338	7358	14523	14524	15502	24919	55143	61906	3556
KMETIJSTVO - Gozd	660	1111	1592	2147	2148	2253	3017	5571	6351	625
GRAJENE POVRŠINE - Čiščenje in dekontaminacija	561095	1695932	2037749	2374599	2374750	2451538	3235812	5213658	6027829	774016
GRAJENE POVRŠINE - Osebnih vozil	853740	2580447	3100544	3613087	3613312	3730151	4923478	7932889	9171688	1177707
STAVBE - Konstrukcija, kmetijska oprema in mehanizacija	51454	262933	315350	355497	355281	403448	711947	1251023	1724715	118545
STAVBE - Konstrukcija stanovanjske stavbe	4901949	21733068	28929657	33637901	34852293	38937281	45979760	60796834	71086428	10078004
STAVBE - Oprema stanovanjske stavbe	3355485	14778640	18934585	21813394	22662895	26007646	31004936	45399641	53838076	6762450
STAVBE - Konstrukcija industrijske in poslovne	145185	8931445	10924125	10757207	11152313	12461249	14298514	20939797	22368942	3534361
STAVBE - Konstrukcija druge stavbe, pomožne	1153017	3612979	5254239	9218138	9533451	10902681	18368949	27070824	31672500	2169026
STAVBE - Konstrukcija stavbe kulturne dediščine	2480584	4402467	4393994	5361719	5552057	6354800	8069539	9211499	10577325	2039697
OKOLJE - Estetska vrednost, biodiverziteti	957880	978884	1004488	1033218	1033237	1038130	1084758	1418653	1456807	493552
PROMET - Osebnih vozil	372660	1711368	2432499	3287019	3287019	3395716	4384086	5826350	6375774	847329
STANOVANJA - Prebivalci nadomestno začasno bivanje	268494	1233028	1752584	2368243	2368243	2446560	3158665	4197768	4593612	610490
IND. IN POSL. SUBJEKTI - Oprema, stroji in zaloge_mikro družba	8050	680225	805000	881475	881475	897575	1332275	1819300	2109100	271601
IND. IN POSL. SUBJEKTI - Oprema, stroji in zaloge_majhna družba	0	241500	333500	345000	345000	368000	529000	805000	989000	103006
IND. IN POSL. SUBJEKTI - Oprema, stroji in zaloge_srednja družba	0	118452	148065	148065	148065	148065	207291	355356	384969	47248
IND. IN POSL. SUBJEKTI - Oprema, stroji in zaloge_velika družba	0	66125	132250	132250	132250	132250	132250	198375	264500	33228
IND. IN POSL. SUBJEKTI - Izpad prihodkov_mikro družba	1750	147875	175000	191625	191625	195125	289625	395500	458500	59044
IND. IN POSL. SUBJEKTI - Izpad prihodkov_majhna družba	0	147000	203000	210000	210000	224000	322000	490000	602000	62699
IND. IN POSL. SUBJEKTI - Izpad prihodkov_srednja družba	0	157000	196250	196250	196250	196250	274750	471000	510250	62623
IND. IN POSL. SUBJEKTI - Izpad prihodkov_velika družba	0	217500	435000	435000	435000	435000	652500	870000	109294	
Skupaj (EUR)	16.609.679	67.218.683	85.574.650	100.964.381	103.939.349	115.486.933	144.597.290	202.451.360	233.978.346	30.958.320
Nepredvidena škoda 10% (EUR)	1.660.968	6.721.868	8.557.465	10.096.438	10.393.935	11.548.693	14.459.729	20.245.136	23.397.835	3.095.832
SKUPNA PRIČAKOVANA LETNA ŠKODA (zaokroženo na 000 EUR)	18.271.000	73.941.000	94.132.000	111.061.000	114.333.000	127.036.000	159.057.000	222.696.000	257.376.000	34.054.000

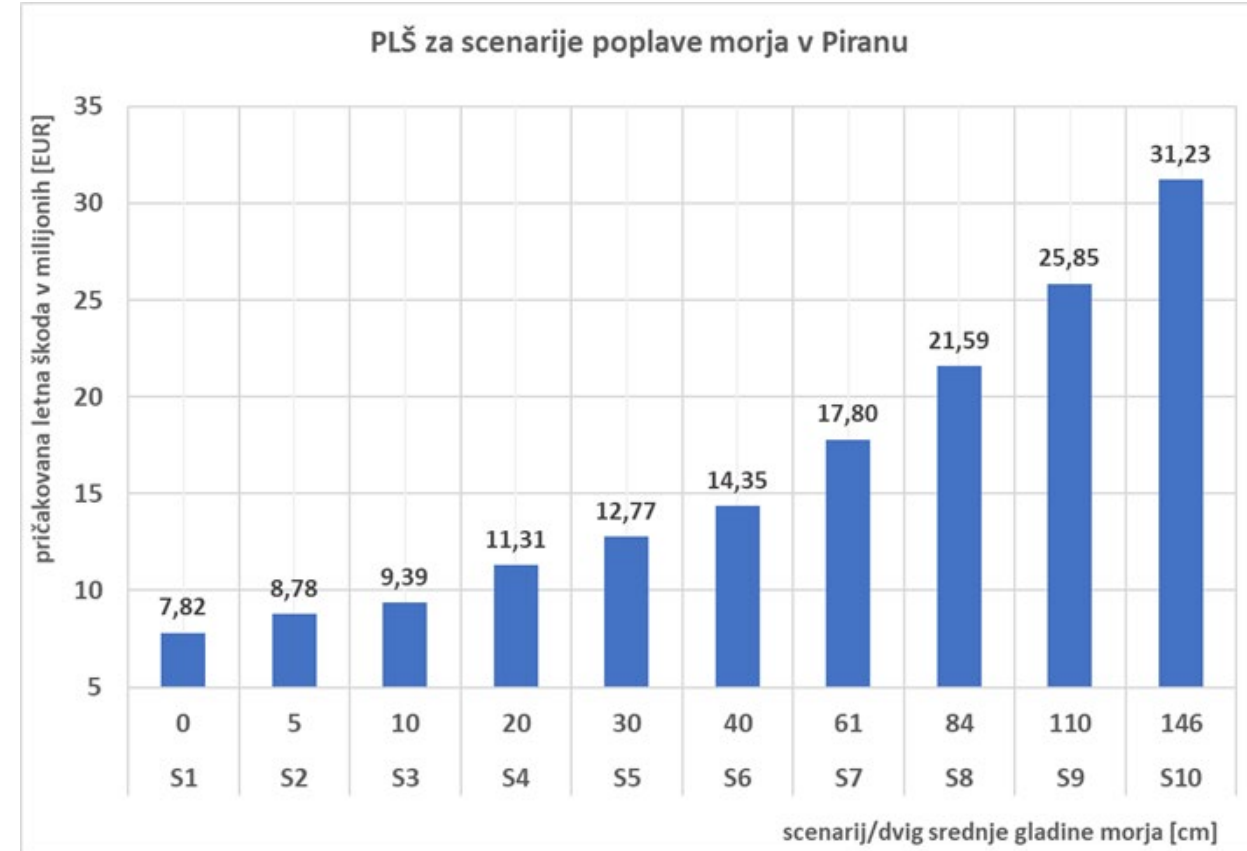
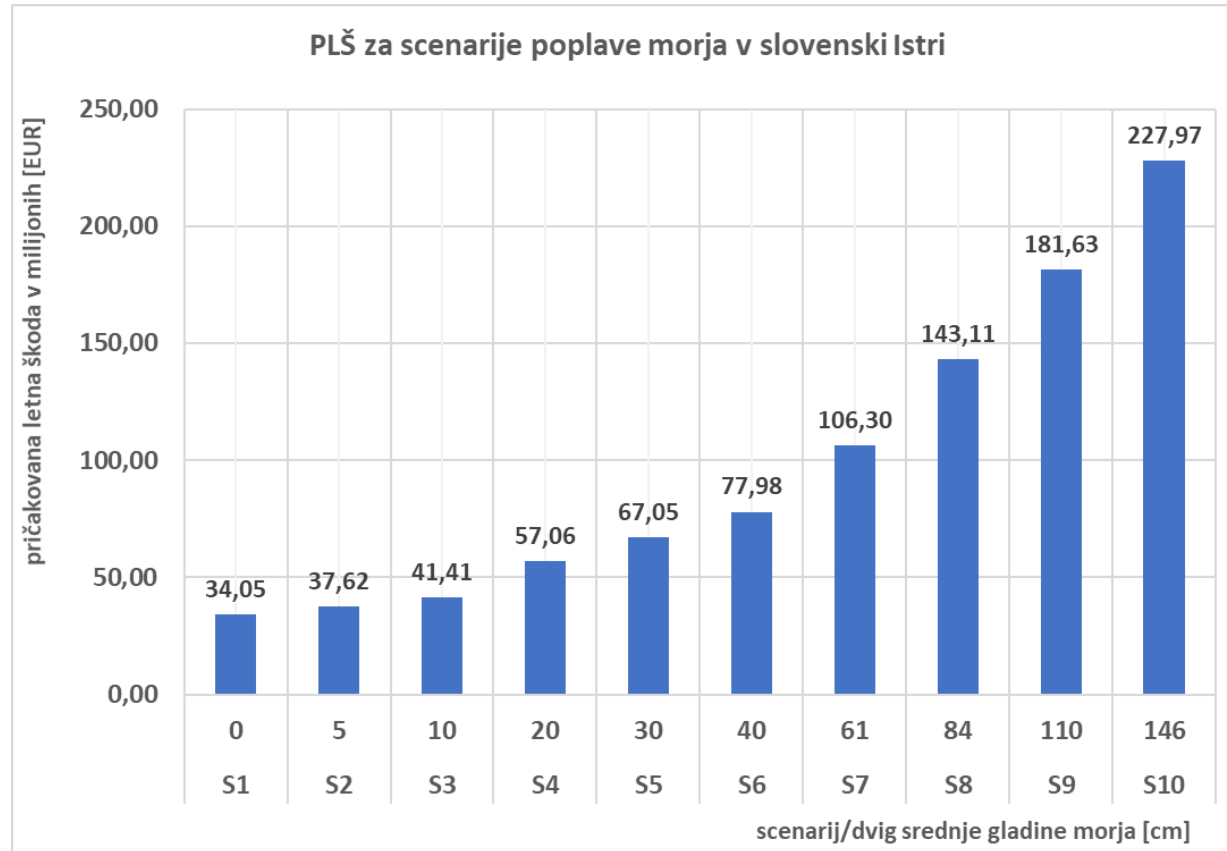
PRESKUS NOVELIRANE METODE IN PROGRAMSKEGA ORODJA – KRIVULJA PŠ



PRESKUS NOVELIRANE METODE IN PROGRAMSKEGA ORODJA – KRIVULJA PLŠ

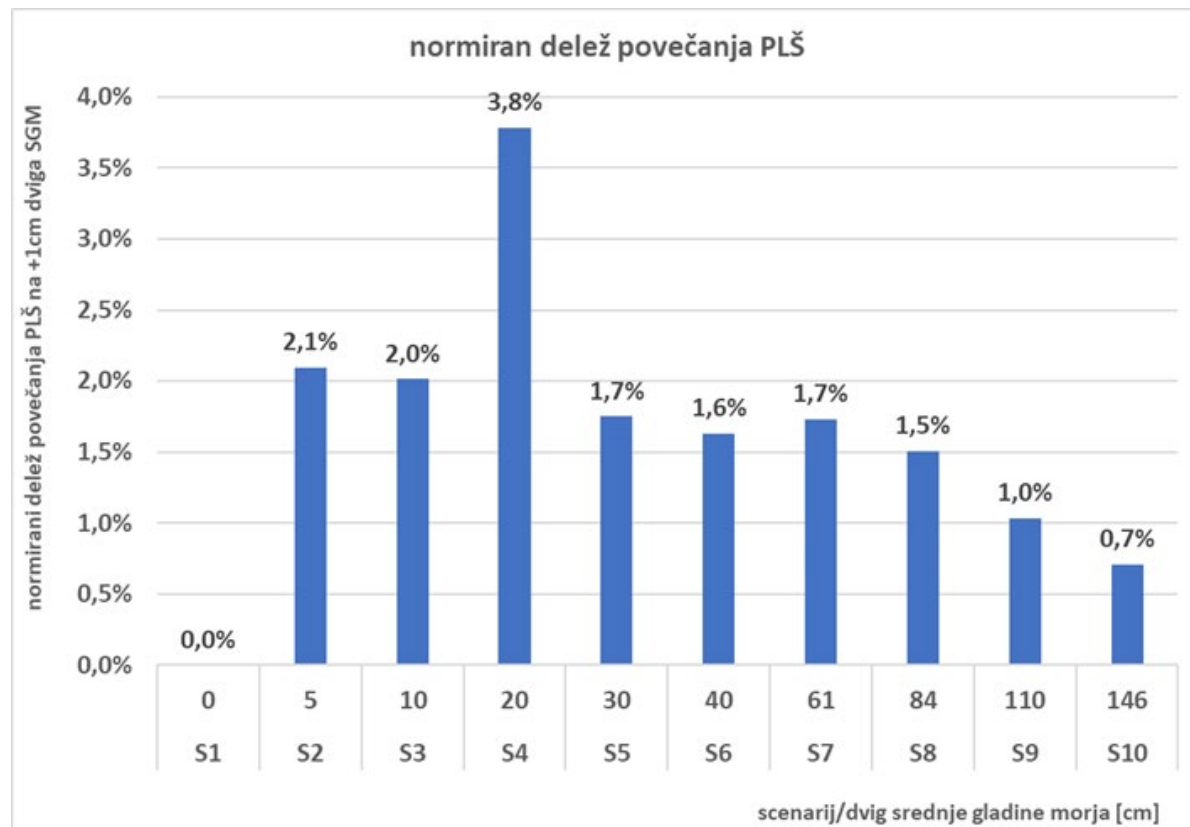


PRESKUS NOVELIRANE METODE IN PROGRAMSKEGA ORODJA – VREDNOSTI PLŠ

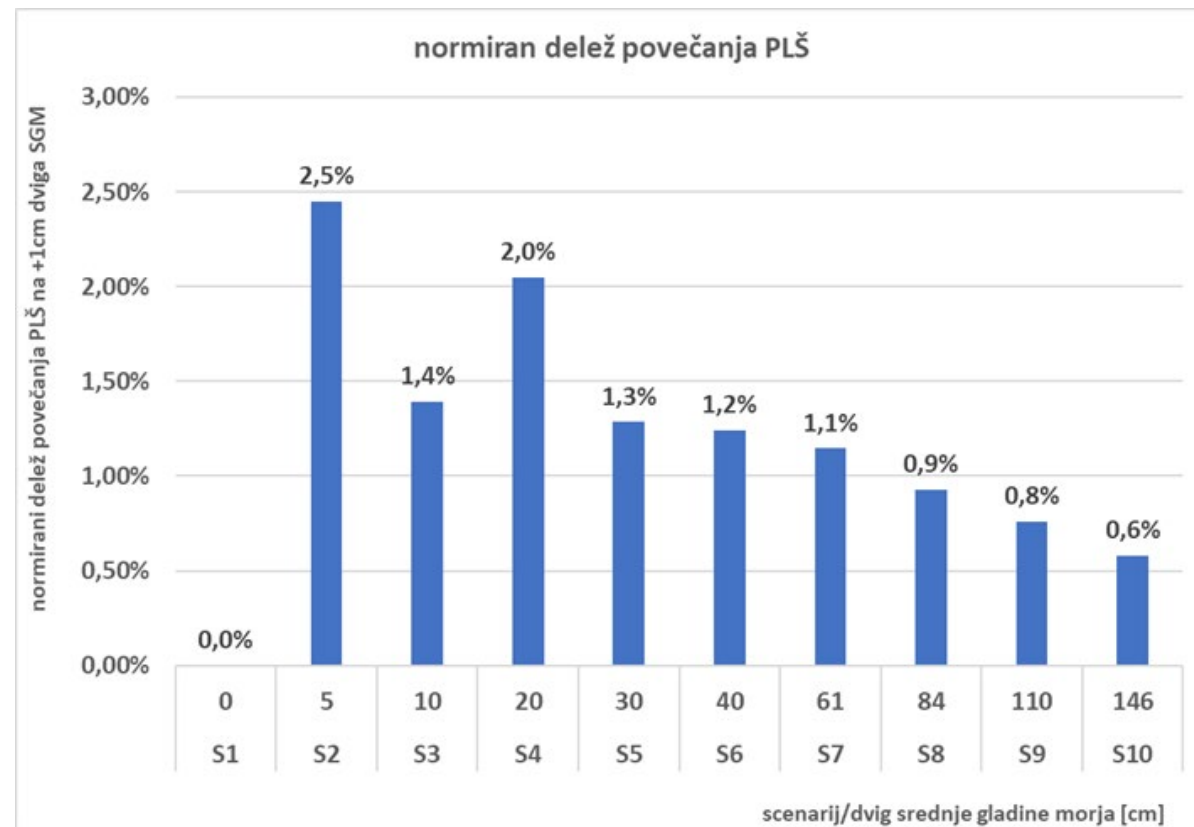


PRESKUS NOVELIRANE METODE IN PROGRAMSKEGA ORODJA – PRIRAST PLŠ

Slovenska Istra



Piran



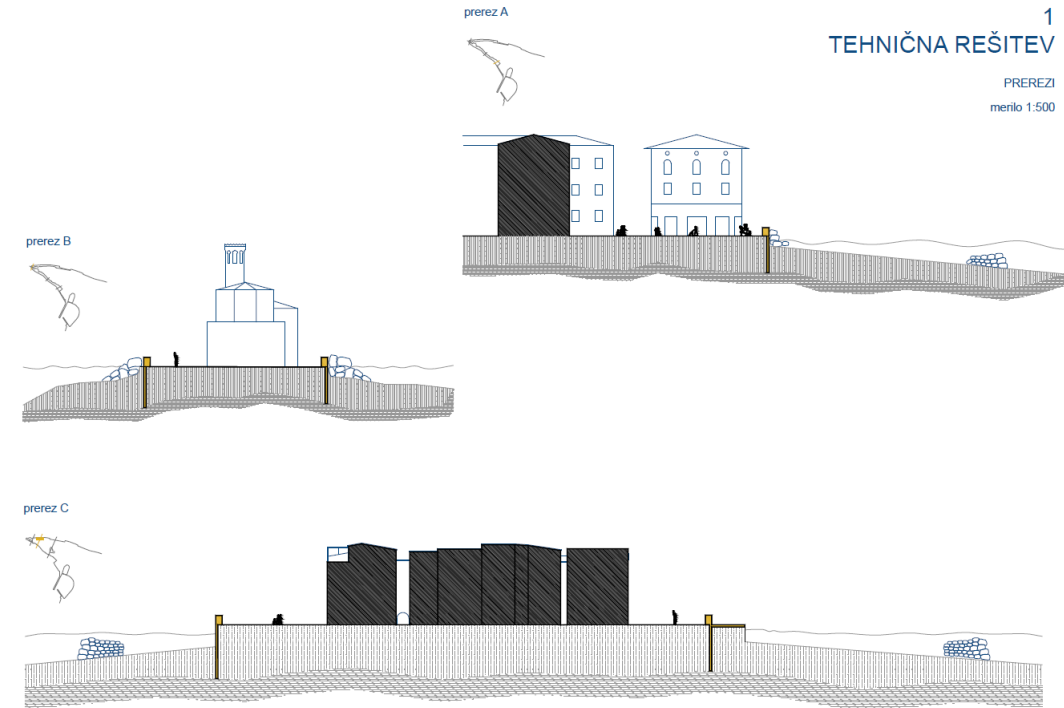
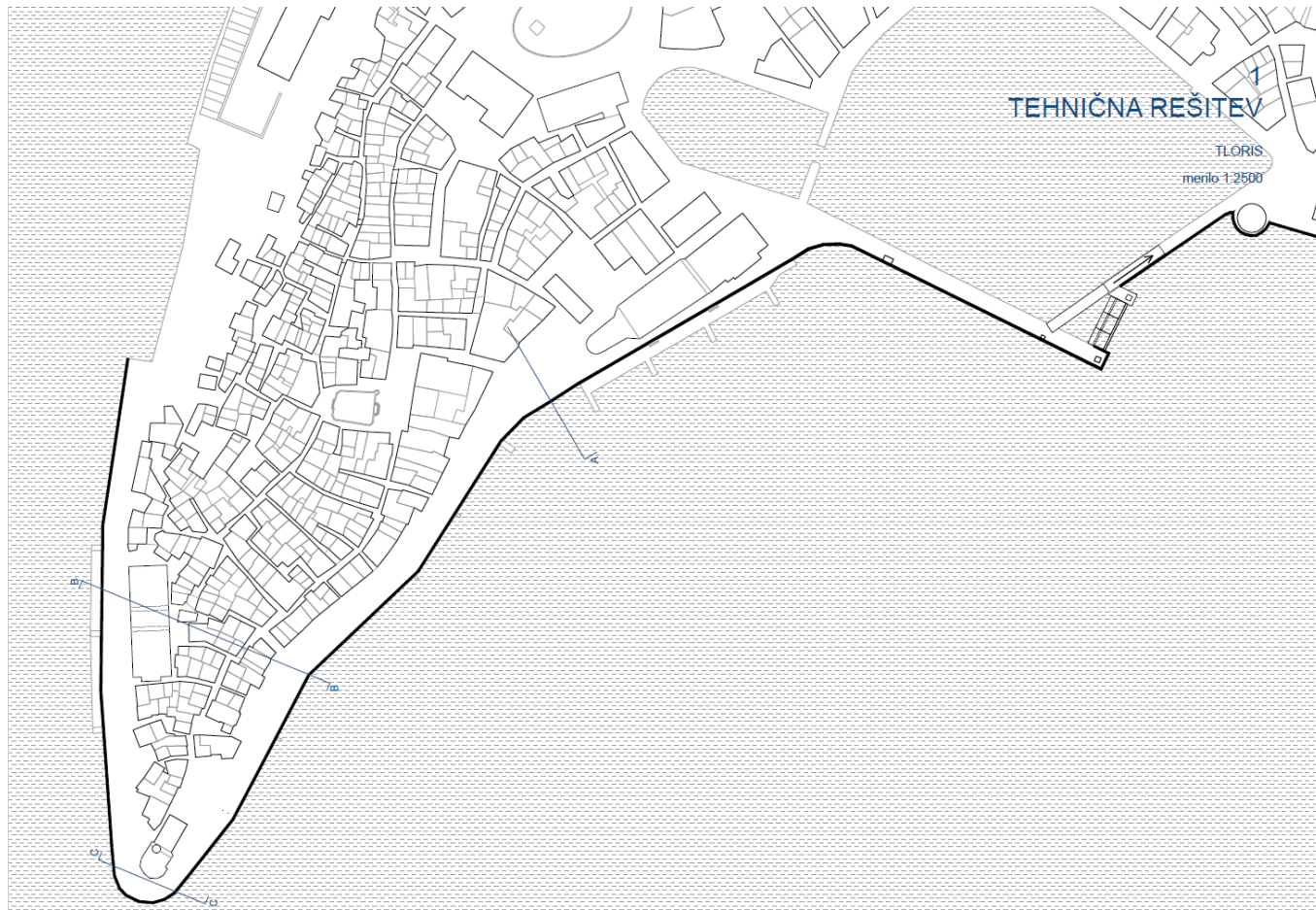
PRESKUS NOVELIRANE METODE IN PROGRAMSKEGA ORODJA – PRIMERJAVE

OGROŽENCI	SCENARIJ S6 (P100+0,4m)			SCENARIJ S7 (P100+0,61m)			SCENARIJ S9 (P100+1,1m)		
	STRATEGIJA	CRP 2025	RAZMERJE	STRATEGIJA	CRP 2025	RAZMERJE	STRATEGIJA	CRP 2025	RAZMERJE
KULTURNA DEDIŠČINA	2.171.980	3.100.537	143%	2.401.071	3.308.907	138%	2.740.900	3.835.538	140%
INFRASTRUKTURA	3.524.294	6.056.761	172%	4.181.728	6.902.465	165%	5.263.638	8.097.989	154%
KMETIJSTVO	194.960	390.025	200%	234.316	437.719	187%	321.586	615.006	191%
GRAJENE POVRŠINE	10.156.433	17.041.910	168%	12.351.658	19.776.184	160%	15.798.959	20.957.139	133%
STAVBE	255.450.043	203.662.118	80%	260.138.234	251.647.640	97%	279.152.474	350.698.978	126%
STAVBE KULT. DEDIŠČINA		11.535.895			13.958.012			20.476.040	
OKOLJE	977.864	1.486.282	152%	1.017.639	1.527.284	150%	1.101.885	1.661.495	151%
PROMET	3.611.507	6.687.901	185%	4.106.399	7.793.019	190%	5.579.691	9.795.633	176%
STANOVANJA	3.409.093	4.818.496	141%	3.876.241	5.614.723	145%	5.266.996	7.057.577	134%
INDU. IN POSLOVNI OBJEKTI	4.332.600	7.141.732	165%	5.341.200	9.390.446	176%	8.124.200	10.802.760	133%
SKUPAJ	283.828.774	261.921.657	92%	293.648.486	320.356.399	109%	323.350.329	433.998.155	134%

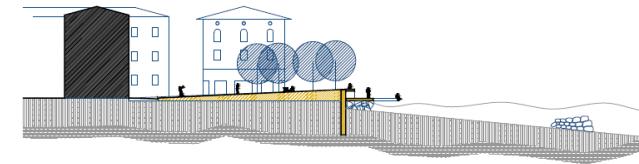
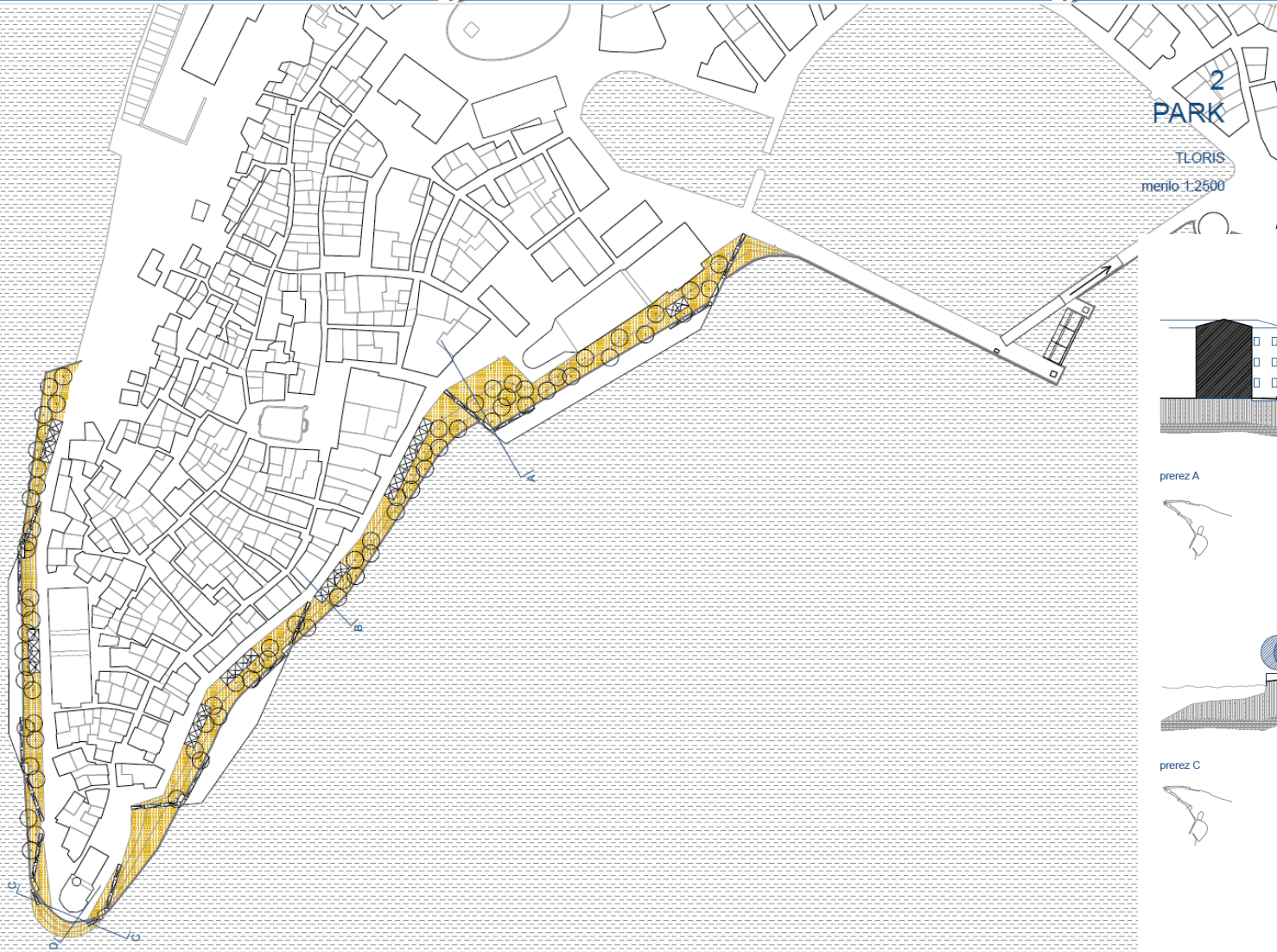
PRESKUS NOVELIRANE METODE IN PROGRAMSKEGA ORODJA – PRIMERJAVE

Povratna doba	Višina plime	Poplavna škoda brez valovanja	Amplituda valovanja	Maksimalna vrednost val+plima	Poplavna škoda z valovanjem
[leta]	[m]	[EUR]	[m]	[m]	[EUR]
10	1,46	17.624.211	0,54	2,00	33.243.000
100	1,79	27.478.963	0,54	2,33	43.102.242
500	1,99	32.177.835	1,06	3,05	63.292.585

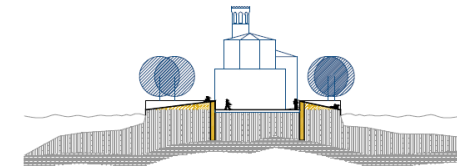
ZASNOVA PROTIPOPLAVNIH UREDITEV NA OBMOČJU MESTNEGA JEDRA PIRAN



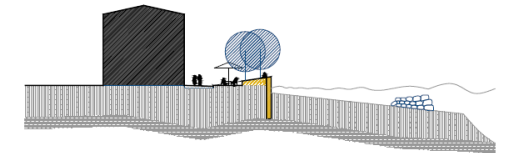
ZASNOVA PROTIPOPLAVNIH UREDITEV NA OBMOČJU MESTNEGA JEDRA PIRAN



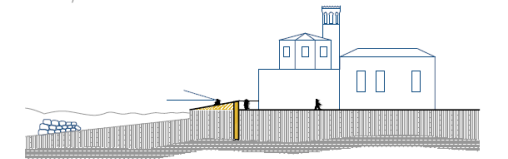
prerez A



prerez B



prerez C



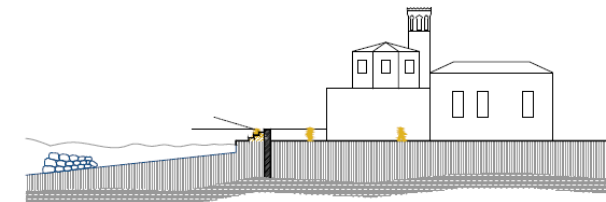
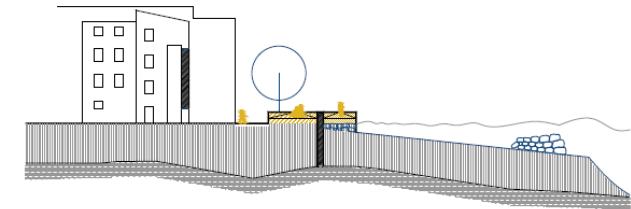
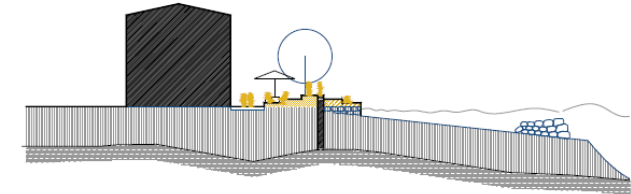
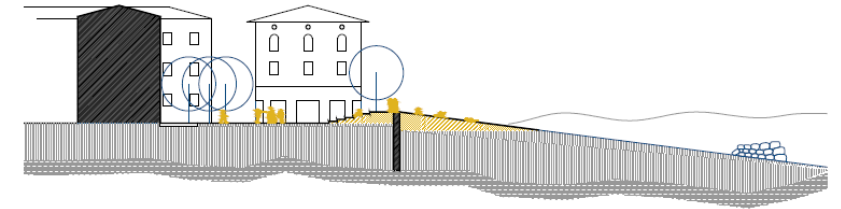
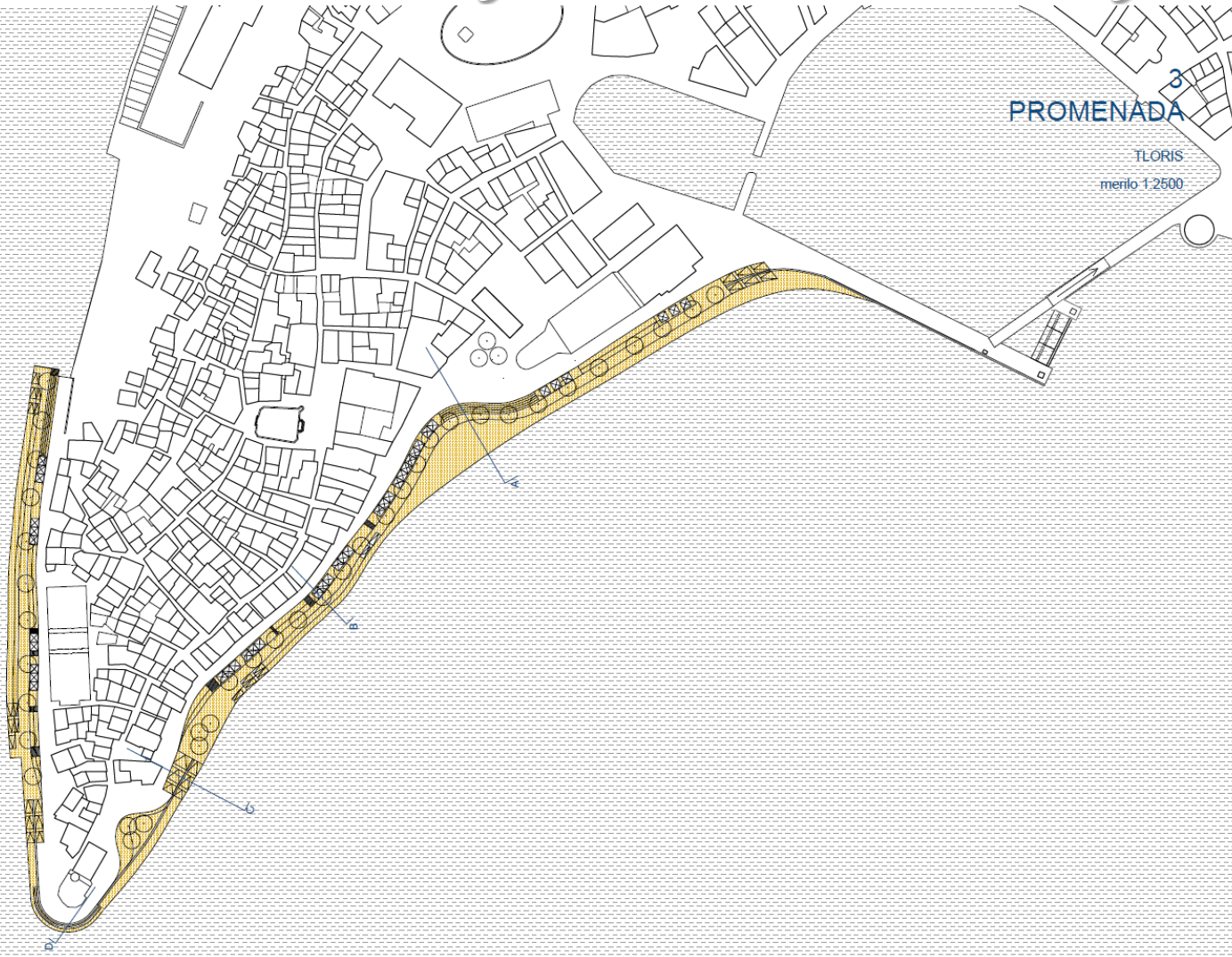
prerez D



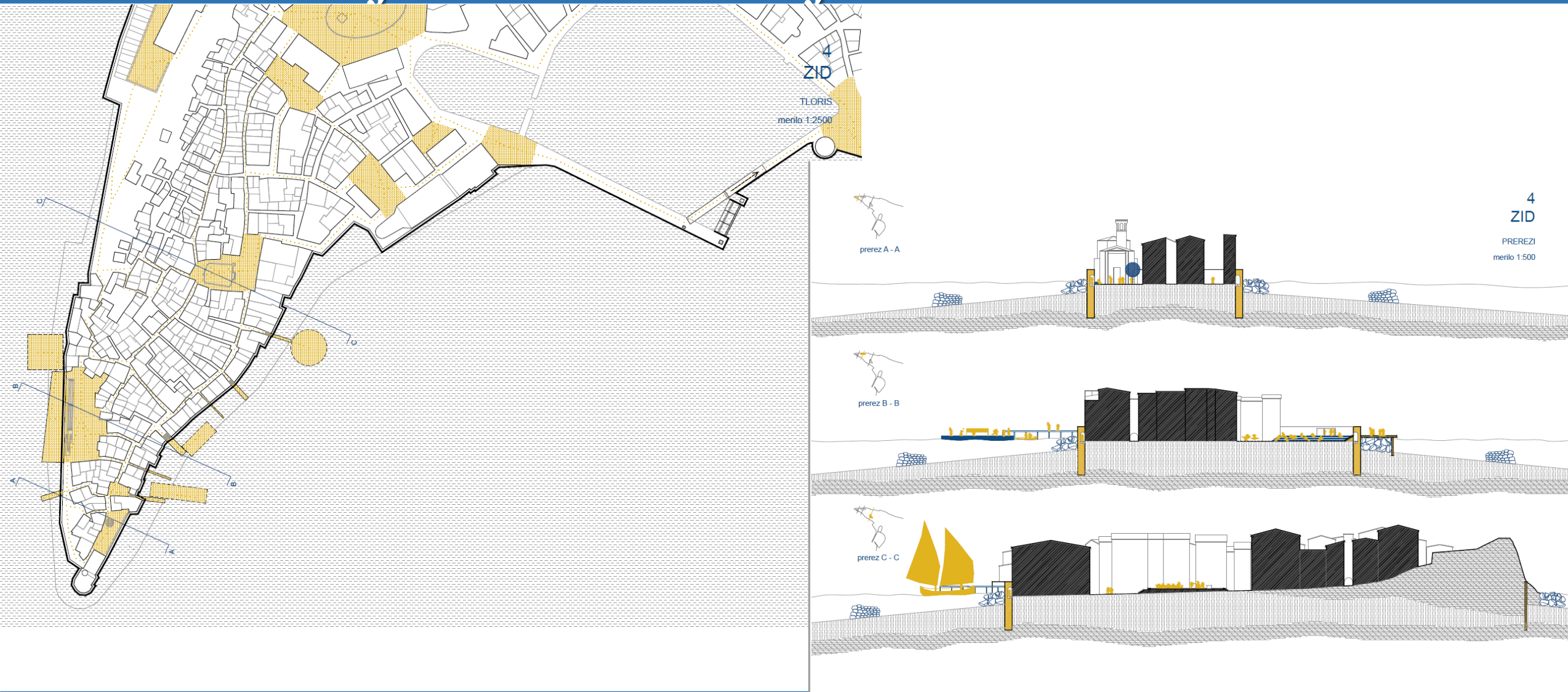
2
PARK

PREREZI
merilo 1:500

ZASNOVA PROTIPOPLAVNIH UREDITEV NA OBMOČJU MESTNEGA JEDRA PIRAN



ZASNOVA PROTIPOPLAVNIH UREDITEV NA OBMOČJU MESTNEGA JEDRA PIRAN



NAJAVA POSVETA IN VABILO ZA SODELOVANJE PRI ORGANIZACIJI POSVETA

Organizatorji:

Istrska županija

Hrvaška inženirska zveza – HIS

Slovenska inženirska zveza – SIZ



Kontakt:

andrej.kryzanowski@fgg.uni-lj.si

**Podnebne spremembe in
dvig gladine Jadranskega
morja**

16.–17. aprila 2026.

Hotel Park Plaza Histria, Pulj

Prijavnica

Nastanitev

Dokumenti

www.climate-and-adriatic.com