



, Doroteja Starec s.p.
Projektiranje in svetovanje
Rožna dolina, cesta III 17F, 1000 Ljubljana

**Hidrološke osnove za pripravo občinskega podrobnega
prostorskega načrta 65 Fakultete ob biotehniškem središču, v
Mestni občini Ljubljana
Hidrološko poročilo**

Direktor:
Doroteja Starec, dipl. okoljevar. (VS)

Prokurist:
Mitja Starec, dipl. univ. inž. grad.

Ljubljana, marec 2021

Kazalo vsebine

1.0	SPLOŠNO.....	3
2.0	OSNOVNE HIDROGRAFSKE KARAKTERISTIKE	4
3.0	RABA TAL, PEDOLOŠKE IN HIDROGEOLOŠKE KARAKTERISTIKE	5
4.0	PADAVINE.....	6
5.0	HIDROLOŠKI MODEL	7
6.0	VISOKOVODNI VALOVI	8
6.1	Fakulteta za farmacijo	8
6.2	Fakulteta za strojništvo	9
7.0	ZAKLJUČEK	9
8.0	PRILOGE.....	10

Kazalo slik

<i>Slika 1: Obravnavano območje Fakultete za farmacijo in Fakultete za strojništvo.</i>	<i>3</i>
<i>Slika 2: Načrtovano območje pozidave Fakultete za farmacijo in Fakultete za strojništvo.</i>	<i>4</i>
<i>Slika 3: Padavinska postaja Ljubljana - 100 letne padavine.....</i>	<i>7</i>

Kazalo tabel

Tabela 1: Hidrografske karakteristike za obravnavano območje Fakultete za farmacijo.	5
Tabela 2: Hidrografske karakteristike za obravnavano območje Fakultete za strojništvo.....	5
Tabela 3: Raba tal na obravnavanem območju fakultet.	5
Tabela 4: Pedokarografske enote na obravnavanem območju fakultet.....	6
Tabela 5: Hidrogeološke enote na obravnavanem območju fakultet.....	6
Tabela 6: Projektne 24 urne padavine s povratno dobo 100 let.	7
Tabela 7: Vrednosti CN za obravnavani območji fakultet.	8
Tabela 8: Odtok iz območja pozidave Fakultete za farmacijo - povratna doba 100 let.....	9
Tabela 9: Odtok iz območja pozidave Fakultete za strojništvo - povratna doba 100 let.	9

Kazalo prilog

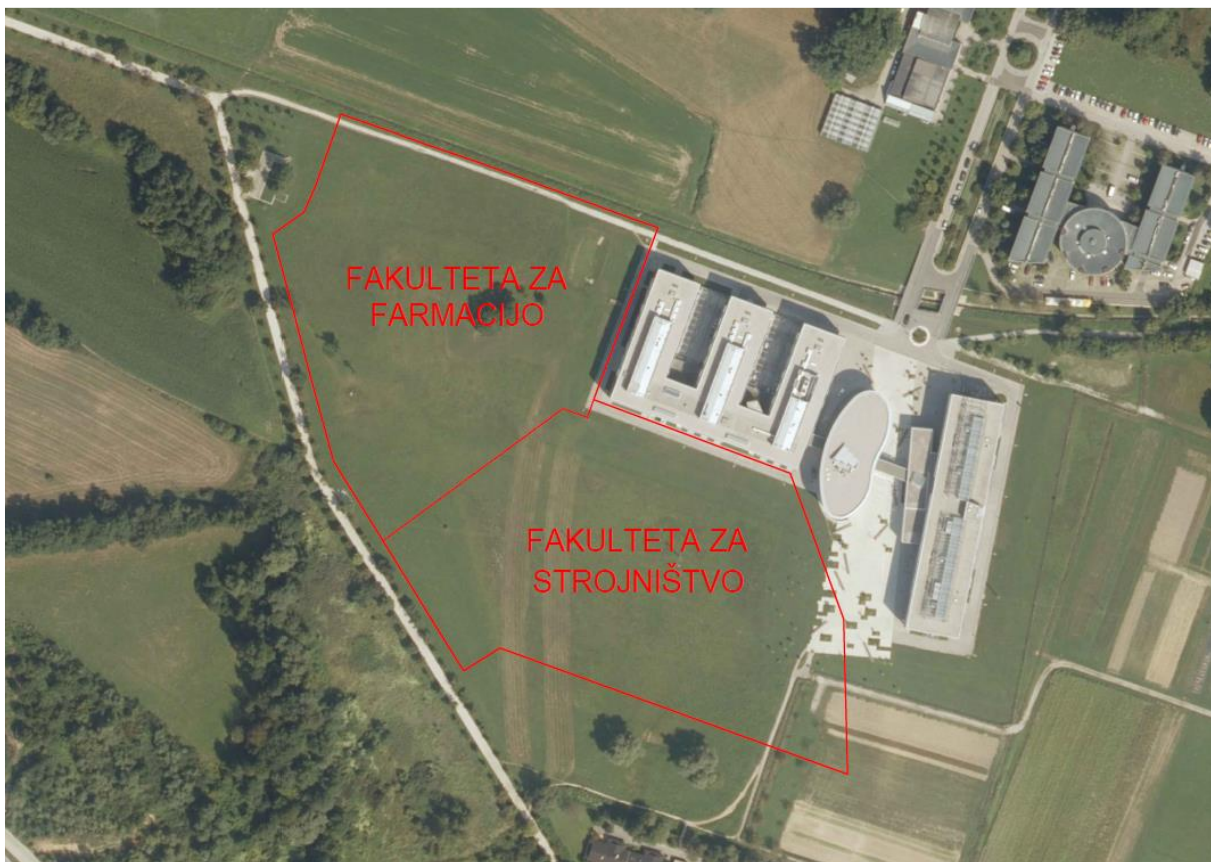
PRILOGA 1: Fakulteta za farmacijo - visokovodni valovi Q100 za obstoječe stanje	10
PRILOGA 2: Fakulteta za farmacijo - visokovodni valovi Q100 za načrtovano stanje.....	11
PRILOGA 3: Fakulteta za strojništvo - visokovodni valovi Q100 za obstoječe stanje	12
PRILOGA 4: Fakulteta za strojništvo - visokovodni valovi Q100 za načrtovano stanje	13

1.0 SPLOŠNO

V pripravi je Občinski podrobnejši prostorski načrt 65 fakultete ob biotehniškem središču, v Mestni občini Ljubljana. Iz razpoložljive dokumentacije je razvidno, da se načrtuje izgradnja fakultete za farmacijo in fakultete za strojništvo. Ker se načrtuje izgradnja obeh fakultet na nepozidanem zemljišču je potrebno oceniti spremembo odtoka do katere bo prišlo z načrtovano pozidavo.

Za območje vsake načrtovane fakultete je potrebno določiti maksimalni 100 letni odtok za obstoječe in načrtovano stanje ter potrebni volumen odtoka, ki ga je potrebno zadržati, da se ohrani obstoječa konica odtoka.

Obravnavano območje obeh fakultet in funkcionalna razdelitev na območje fakultete za farmacijo in fakultete za strojništvo je razvidna iz slike 1.



Slika 1: Obravnavano območje Fakultete za farmacijo in Fakultete za strojništvo.

Iz slike 1 je razvidna tudi delitev celotnega območja urejanja na dve funkcionalni enoti, na funkcionalno enoto fakulteta za farmacijo in funkcionalno enoto fakulteta za strojništvo.

Odtok visokih vod s posameznih funkcionalnih enot predstavlja v bistvu hipotetične visokovodne valove, ki bi jih povzročile padavine. Pri izračunu je bila privzeta osnovna predpostavka, da povzročijo ob primernih pogojih odtoka »X« letne padavine, »X« letne visoke vode.

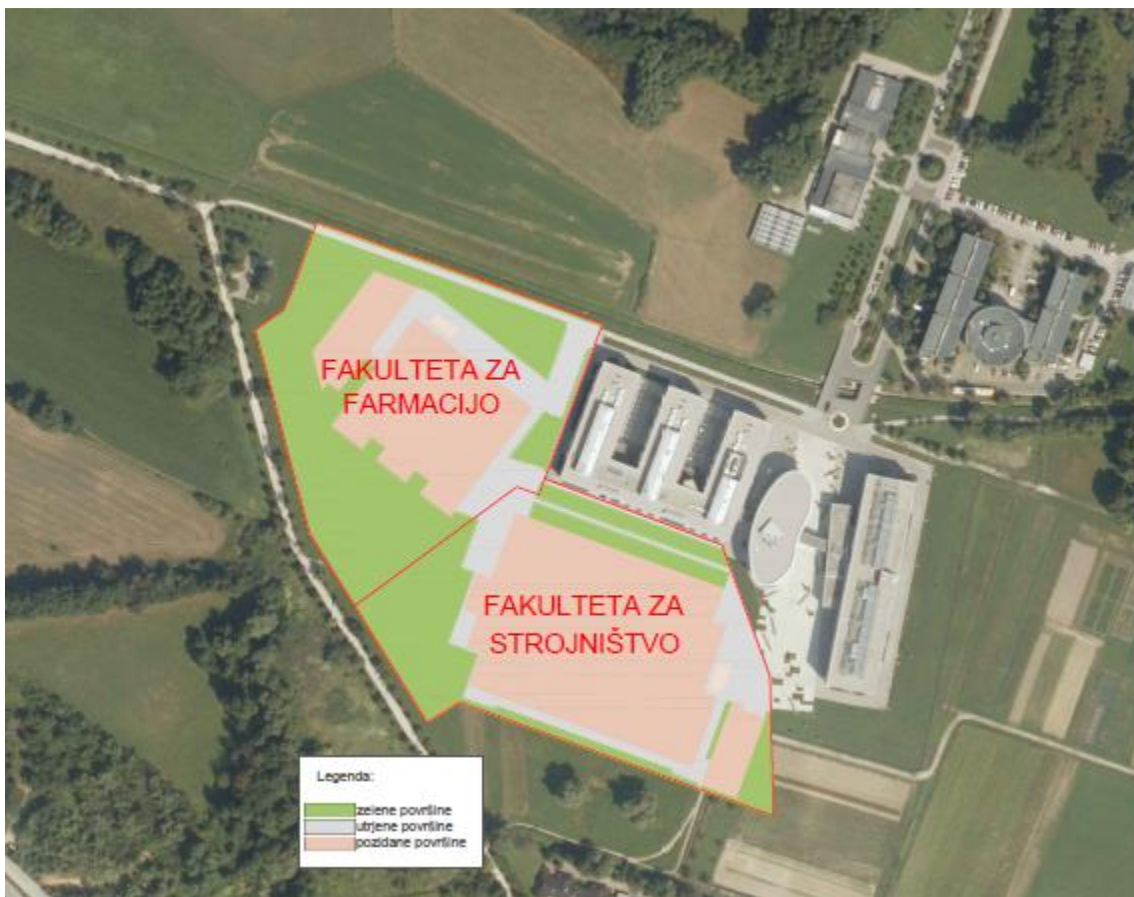
2.0 OSNOVNE HIDROGRAFSKE KARAKTERISTIKE

Za obe funkcionalni enoti so bile določene hidrografske karakteristike, ki predstavljajo vhodne podatke za določitev sintetičnega hidrograma enote. V hirološkem modelu odtoka predstavlja namreč sintetični hidrogram enote vmesni člen med padavinami in odtokom.

Hidrografske karakteristike, med njimi tudi deleža naravnih/raščениh in utrjenih površin, določamo tako za obstoječe kot načrtovano stanje. Določene so bile naslednje hidrografske karakteristike :

- F površina celotnega območja (km²),
- F_n površina v naravnem/raščенem stanju (km²),
- F_u površina območja utrjenih/pozidanih površin (km²),
- L teoretična/predpostavljena doližna odvodnika (km),
- OLS povprečni padec terena (%).

Situativni prikaz načrtovanega območja pozidave je razviden iz slike 2.



Slika 2: Načrtovano območje pozidave Fakultete za farmacijo in Fakultete za strojništvo.

Vrednosti hidrografskih karakteristik so podane za fakulteto za farmacijo v tabeli 1, za fakulteto za strojništvo pa v tabeli 2.

FUNKCIONALNA ENOTA/RAČUNSKO OBMOČJE	OBSTOJEČE STANJE						
	F	Fn	Fu	Fu/F	L	OLS	O
	m ²	m ²	m ²		m	%	m
Pešpot	1162	814	348	0,299			
P1	2241	2241					
SK	1045	1045					
GP1	16288	16288					
Fakulteta za farmacijo	20736	20388	348	0,017	279	3,35	583

FUNKCIONALNA ENOTA/RAČUNSKO OBMOČJE	NAČRTOVANO STANJE						
	F	Fn	Fu	Fu/F	L	OLS	O
	m ²	m ²	m ²		m	%	m
Fakulteta za farmacijo	20736	10339	10397	0,501	279	3,35	583

Tabela 1: Hidrografske karakteristike za obravnavano območje Fakultete za farmacijo.

FUNKCIONALNA ENOTA/RAČUNSKO OBMOČJE	OBSTOJEČE STANJE						
	F	Fn	Fu	Fu/F	L	OLS	O
	m ²	m ²	m ²		m	%	m
P2	1483	1483					
BF	375	375					
GP2	20412	19569	843	0,041			
Fakulteta za strojništvo	22270	21427	843	0,038	243	2,28	626

FUNKCIONALNA ENOTA/RAČUNSKO OBMOČJE	OBSTOJEČE STANJE						
	F	Fn	Fu	Fu/F	L	OLS	O
	m ²	m ²	m ²		m	%	m
Fakulteta za strojništvo	22270	6264	16006	0,719	243	2,28	626

Tabela 2: Hidrografske karakteristike za obravnavano območje Fakultete za strojništvo.

Iz podanih podatkov v tabelah 1 in 2 je razvidno, da je delež utrjenih površin za obstoječe stanje na obeh funkcionalnih enotah praktično zanemarljiv. Prav tako je iz tabele 1 in 2 razvidno, da je površina funkcionalne enote fakultete za farmacijo manjša, kot površina funkcionalne enote fakultete za strojništvo.

Večje razlike pa nastopijo pri načrtovanem stanju, saj je delež utrjenih površin na območju fakultete za strojništvo bistveno višji kot pa na območju fakultete za farmacijo. Tako je za funkcionalno enoto fakultete za farmacijo razmerje med utrjenimi in naravnimi površinami 0,501, za funkcionalno enoto fakultete za strojništvo pa 0,719. To pa se poleg večje prispevne površine, pozna tudi pri odtoku.

3.0 RABA TAL, PEDOLOŠKE IN HIDROGEOLOŠKE KARAKTERISTIKE

Pomemben vpliv na odtok imajo raba tal, pedološke in hidrogeološke karakteristike. Deleži posameznih enot rabe tal, pedoloških enot in hidrogeoloških enot so podane v tabelah 3, 4 in 5.

RABA TAL			
Funkcionalna enota	Površina [km ²]	1300	3000
Fakulteta za farmacijo	20736	98,30%	1,70%
Fakulteta za strojništvo	22270	96,20%	3,80%

Legenda:

1300 trajni travnik

3000 pozidano in sorodno zemljišče

Tabela 3: Raba tal na obravnavanem območju fakultet.

PEDOKARTOGRAFSKE ENOTE

Funkcionalna enota	Površina [km ²]	1292
Fakulteta za farmacijo	20736	100,00%
Fakulteta za strojništvo	22270	100,00%

Legenda:

1292

Amfiglej, evtričen, mineralen, srednje močan (60%) [C]

Psevdoglej, ravninski, evtričen, srednje globok, srednje izražen (30 %) [C]

Obrečna tla, evtrična, zmerno oglejena, na ilovnatem aluviju (10%) [B]

Tabela 4: Pedokarografske enote na obravnavanem območju fakultet.

HIDROGEOLOŠKE ENOTE

Funkcionalna enota	Površina [m ²]	XV
Fakulteta za farmacijo	20736	100,00%
Fakulteta za strojništvo	22270	100,00%

Legenda:

XV

Posebni primeri; Krovne ali nevodonosne plasti

Tabela 5: Hidrogeološke enote na obravnavanem območju fakultet.

Pri podatkih, ki so navedeni v tabelah 3, 4 in 5 predstavljajo osnovo posamezne tematske karte. Za rabo tal in pedologijo so bile uporabljene tematske karte, ki si dostopne na spletni strani Ministrstva za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano (MKGP – Portal). Za določitev hidrogeoloških karakteristik pa je bila uporabljena hidrogeološka karta Slovenije, ki se nahaja na spletni strani Geološkega zavoda Slovenije.

Iz tabele 4 je razvidno, da imamo na celotnem obravnavanem območju pedokartografsko enoto 1292 znotraj katere prevladujeta amfiglej (60%) in psevdoglej (30%) , medtem ko je delež obrečnih tal samo 10%. Z ozirom na tristopenjsko lestvico Biotehniške fakultete glede hidravlične prevodnosti, uvrščamo amfiglej in psevdoglej med zemljine z nizko hidravlično prevodnostjo.

4.0 PADAVINE

Z ozirom na razpoložljive podatke državne mreže padavinskih postaj, s katero upravlja ARSO, so bili kot primerni padavinski podatki upoštevani podatki padavinske postaje Ljubljana Bežigrad. Padavinska postaja Ljubljana Bežigrad je opremljena z ombrografom, podatki o nalivih za različna trajanja padavin pa so na razpolago za skoraj 100 let.

Ob tem je potrebno upoštevati, da je bilo širše območje ob Glinščici hidrološko analizirano že v preteklosti. Tako je bila v letu 2005 izdelana Hidrološko-hidravlična ocena vpliva gradnje VS3/5 Brdo in VP3/5 Brdojug, v letu 2007 pa hidrološko poročilo Zadrževanje visokih vod na iztoku iz Tehnološkega parka. Pri vrednotenju padavin so bili v obeh hidroloških študijah kot merodajni padavinski podatki upoštevane vrednosti padavinske postaje Ljubljana Bežigrad, kot merodajne vrednosti pa so bile privzete 10, 100 in 500 letne padavine iz študije »Urejanje voda na območju Mestne občine Ljubljana, Glinščica, Zadrževalnik Brdnikova, Hidrološki del, april 2001«.

V okviru naloge »Hidrološka izhodišča za zadrževalnik Brdnikova, september 2016« pa je bila opravljena preverba, ali so podatki iz leta 2001 še primerni za izračun visokih vod. Analiza je pokazala, da padavine

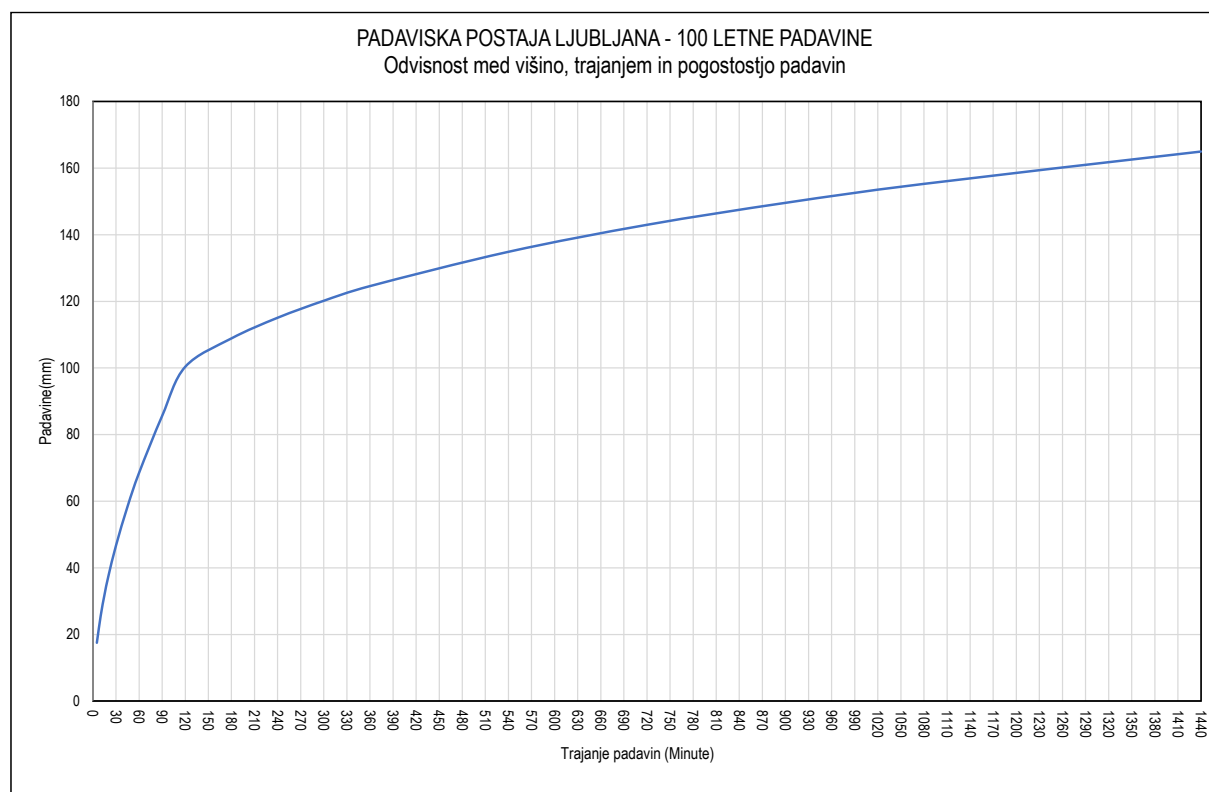
zabeležene po letu 2001 na padavinski postaji Ljubljana Bežigrad ne povečujejo vrednosti padavin za povratne dobe 10, 100 in 500, ki so bile določene v predhodnih (2001) hidroloških obdelavah.

Zaradi kontinuitete s predhodnimi hidrološkimi obdelavami so bile za določitev 100 letnega odtoka že v prvi hidrološki obdelavi za območje urejanja VP3/2 – Brdo leta 2018, privzete vrednosti 100 letnih padavin iz predhodno navedenih hidroloških obdelav. Vrednosti padavin s povratno dobo 100 let so podane v tabeli 6.

PROJEKTNE 24 URNE PADAVINE (mm) - POVRATNA DOBA 100 LET									
Trajanje(min)	5	10	15	20	30	45	60	90	120
Padavine (mm)	17,5	25,6	32	37,5	46,8	58,5	68,6	85,7	100,4
Trajanje(min)	180	240	300	360	540	720	900	1080	1440
Padavine (mm)	108,9	115,1	120,2	124,6	134,9	143	149,6	155,3	165

Tabela 6: Projektne 24 urne padavine s povratno dobo 100 let.

Vrednosti padavin v tabeli 6 predstavljajo tako imenovane projektne padavine. Grafični prikaz 100 letnih projektnih padavin pa je razviden iz slike 3. Iz tabele 6 in slike 3 je razvidna tudi odvisnost med urnimi in 24 urnimi padavinami.



Slika 3: Padavinska postaja Ljubljana - 100 letne padavine.

5.0 HIDROLOŠKI MODEL

Za izračun odtoka iz obravnavanega območja/funkcionalne enote fakultete za farmacijo in fakultete za strojništvo je bil za izračun odtoka uporabljen hidrološki program HEC HMS, verzija 4,3. Odtok, oziroma

visokovodni valovi so bili določeni s transformacijo padavin v odtok. Za transformacijo padavin v odtok je bila uporabljena metoda sintetičnega hidrograma enote.

Ker imamo v hidrološkem programu možnost izbire metode sintetičnega hidrograma enote je bila z, ozirom na razpoložljive vhodne podatke in velikost prispevnih obravnavanih funkcionalnih enot izbrana metoda SCS.

Pri izračunu odtoka/visokovodnih valov je potrebno upoštevati, da odteče samo del padavin. Efektivne padavine, to je padavine, ki odtečejo predstavljajo razliko med padlimi padavinami in izgubami zaradi izhlapevanja in ponikanja/infiltracije v zemljo. Ker efektivnih padavin ne določamo direktno je potrebno določiti znotraj hidrološkega modela izgube.

Za izračun izgub je bila uporabljena izmed možnosti, ki jih omogoča program HEC HMS metoda, ki temelji na določitvi brez dimenzijskega parametra CN. Vrednost parametra CN je določljiva na osnovi podatkov o rabi tal in pedoloških in hidrogeoloških karakteristikah na obravnavanem območju. Ker bo prišlo pri rabi tal do spremembe namembnosti se bodo vrednosti CN z, ozirom na obstoječe stanje spremenile. Vrednosti CN so podane v tabeli 7.

VREDNOSTI PARAMETRA CN		
FUNKCIONALNA ENOTA/RAČUNSKO OBMOČJE	OBSTOJEČE	NAČRTOVANO
	CN	CN
Fakulteta za farmacijo	71,30	84,50
Fakulteta za strojništvo	71,80	90,40

Tabela 7: Vrednosti CN za obravnavani območji fakultet.

6.0 VISOKOVODNI VALOVI

Glede na velikost obeh funkcionalnih enot povzročajo maksimalne odtoke, oziroma visokovodni val z maksimalno konico odtoka, padavine krajšega trajanja. Zato je bila izbrana za izračun visokovodnih valov časovna enota 15 minut. Pri tem se nanaša ta časovna enota tako na časovno enoto padavin kot na časovno enoto za pretoke visokovodnega vala.

6.1 Fakulteta za farmacijo

Visokovodni valovi za funkcionalno enoto fakulteta za farmacijo so podani v grafo – analitični obliki za obstoječe stanje v prilogi 1, za načrtovano stanje pa v prilogi 2. Glede na obstoječe stanje se bo povečal maksimalni odtok pri 100 letni povratni dobi iz sedanjih 0,166 m³/s na 0,283 m³/s. Spremenil se bo tudi časovni nastop konice. Z ozirom na hitrejši odtok se bo pojavila konica odtoka že po 1 uri, pri obstoječem stanju pa po 2 urah.

Primerjava med obstoječim in načrtovanim stanjem je razvidna iz tabele 8.

ODTOK IZ OBMOČJE POZIDAVE FAKULTETA ZA FARMACIJO - POVRATNA DOBA 100 LET															
PRIMERJAVA MED SEDANJIM IN NAČRTOVANIM STANJEM															
Trajanje pad.(mm)	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180	240	360	MAX
SEDANJE STANJE															
Qmax(m ³ /s)	0,009	0,042	0,079	0,111	0,135	0,15	0,16	0,166	0,158	0,15	0,143	0,136	0,114	0,095	0,166
Volumen (m ³)	23	112	214	319	426	526	628	728	763	794	824	851	944	1195	1195
PREDVIDENA UREDITEV															
Qmax(m ³ /s)	0,112	0,224	0,273	0,283	0,277	0,268	0,259	0,249	0,229	0,212	0,198	0,185	0,149	0,109	0,283
Volumen (m ³)	155	347	523	689	840	984	1121	1248	1296	1336	1373	1408	1522	1703	1703
POVEČANJE															
Qmax(m ³ /s)	0,103	0,182	0,194	0,172	0,142	0,118	0,099	0,083	0,071	0,062	0,055	0,049	0,035	0,014	0,117
Volumen (m ³)	132	235	309	370	414	458	492	520	533	542	549	557	578	508	508
POTREBEN VOLUMEN ZADRŽEVANJA GLEDE NA OBSTOJEČI MAKSIMALNI PRETOK Q100 = 0,166 m ³ /s															
Volumen (m ³)		22	75	126	176	207	209	219	173	124	78	45			219

Tabela 8: Odtok iz območja pozidave Fakultete za farmacijo - povratna doba 100 let.

Povečanje odtoka znaša 70 %, za ohranitev obstoječega stanja pa bo potrebno s primernimi hidrotehničnimi ukrepi zadržati 219 m³ vode.

6.2 Fakulteta za strojništvo

Visokovodni valovi za funkcionalno enoto fakulteta za strojništvo so podani grafo – analitični obliki za obstoječe stanje v prilogi 3, za načrtovano stanje pa v prilogi 4. Glede na obstoječe stanje se bo povečal maksimalni odtok pri 100 letni povratni dob iz sedanjih 0,179 m³/s na 0,379 m³/s. Spremenil se bo tudi časovni nastop konice. Z ozirom na hitrejši odtok se bo pojavila konica odtoka že po 45 minutah pri obstoječem stanju pa po 2 urah.

Primerjava med obstoječim in načrtovanim stanjem je razvidna iz tabele 9.

ODTOK IZ OBMOČJE POZIDAVE FAKULTETA ZA STROJNIŠTVO - POVRATNA DOBA 100 LET															
PRIMERJAVA MED SEDANJIM IN NAČRTOVANIM STANJEM															
Trajanje pad.(mm)	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180	240	360	MAX
SEDANJE STANJE															
Qmax(m ³ /s)	0,01	0,045	0,084	0,118	0,144	0,161	0,172	0,179	0,171	0,162	0,154	0,147	0,124	0,095	0,179
Volumen (m ³)	29	128	241	355	470	581	691	799	841	871	905	933	1038	1195	1195
PREDVIDENA UREDITEV															
Qmax(m ³ /s)	0,228	0,355	0,379	0,365	0,343	0,324	0,307	0,292	0,267	0,246	0,229	0,214	0,17	0,124	0,379
Volumen (m ³)	294	559	784	987	1168	1339	1497	1648	1703	1747	1788	1829	1960	2165	2165
POVEČANJE															
Qmax(m ³ /s)	0,218	0,310	0,295	0,247	0,199	0,163	0,135	0,113	0,096	0,084	0,075	0,067	0,046	0,029	0,200
Volumen (m ³)	266	431	543	633	698	758	805	849	862	876	883	896	923	969	969
POTREBEN VOLUMEN ZADRŽEVANJA GLEDE NA OBSTOJEČI MAKSIMALNI PRETOK Q100 = 0,179 m ³ /s															
Volumen (m ³)	12	121	230	299	349	383	409	423	360	288	215	146			423

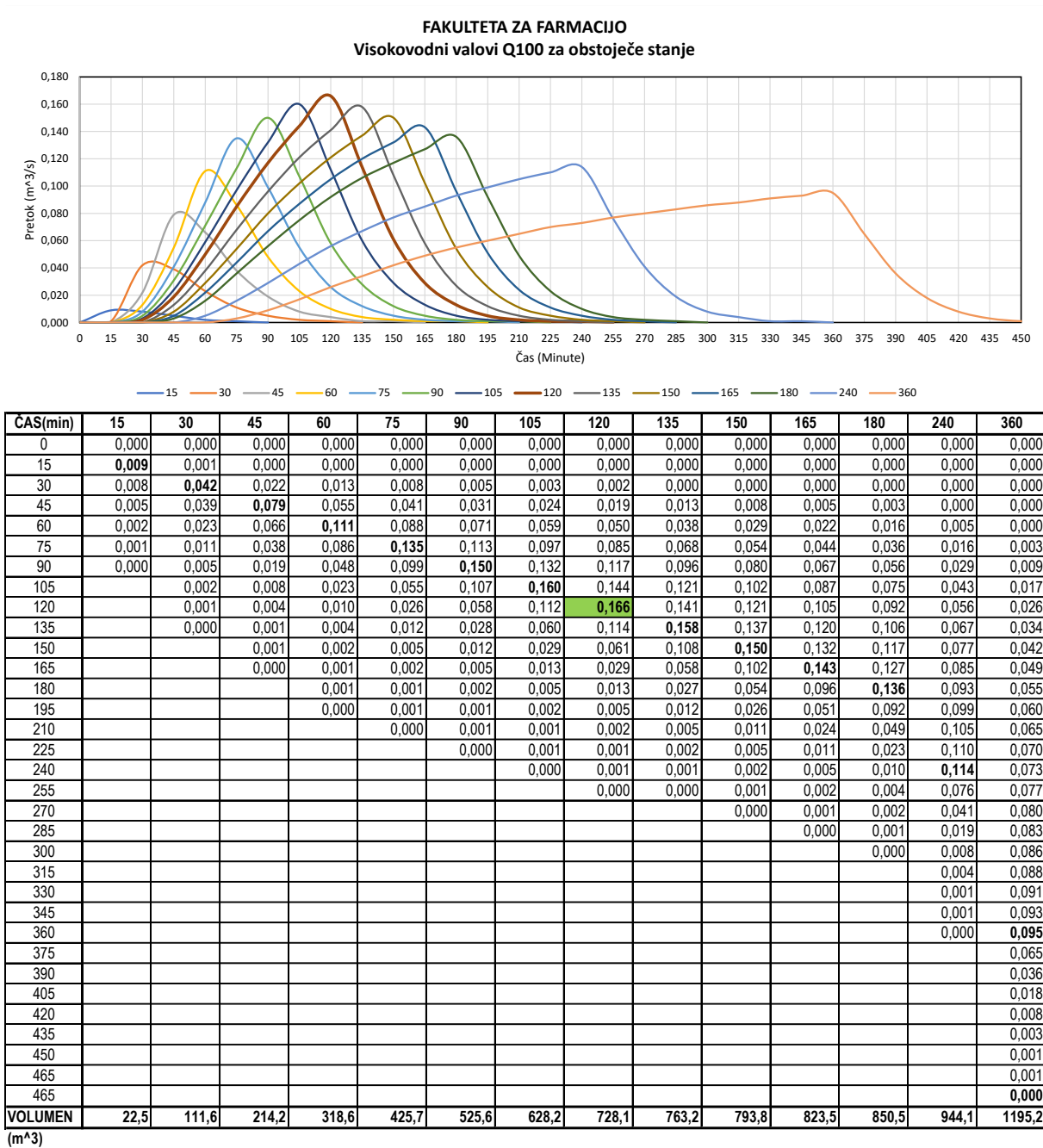
Tabela 9: Odtok iz območja pozidave Fakultete za strojništvo - povratna doba 100 let.

Povečanje odtoka znaša 211 %, za ohranitev obstoječega stanja pa bo potrebno s primernimi hidrotehničnimi ukrepi zadržati 423 m³ vode.

7.0 ZAKLJUČEK

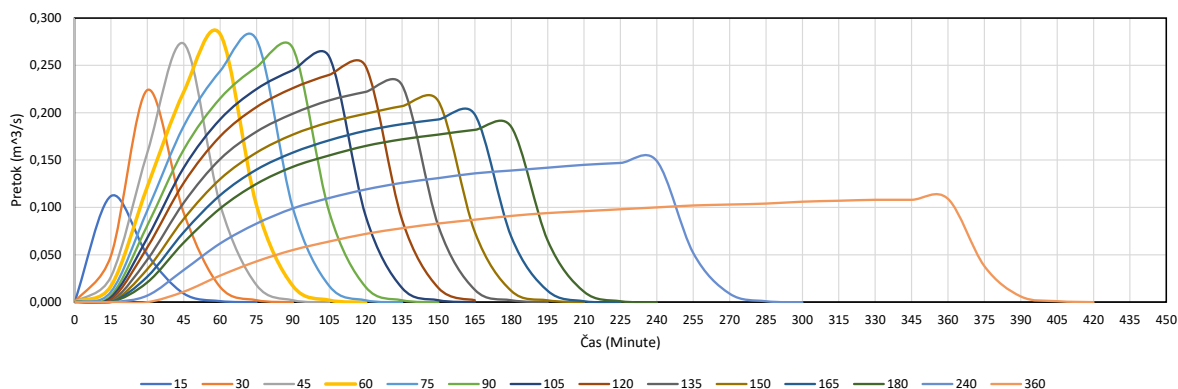
V predmetni hidrološki obdelavi so podani vsi merodajni visokovodni valovi za odtok iz obravnavanih funkcionalnih enot Fakulteta za farmacijo in Fakulteta za strojništvo. Visokovodni valovi so podani tako za obstoječe kot načrtovano stanje. Upoštevajoč maksimalni odtok za obstoječe stanje na obeh funkcionalnih enotah, so bili določeni tudi potrebni volumni odtoka, ki jih bo potrebno upoštevati pri pripravi ustreznih hidrotehničnih ukrepov, s katerimi bo možno obdržati obstoječi odtok.

8.0 PRILOGE



PRILOGA 1: Fakulteta za farmacijo - visokovodni valovi Q100 za obstoječe stanje

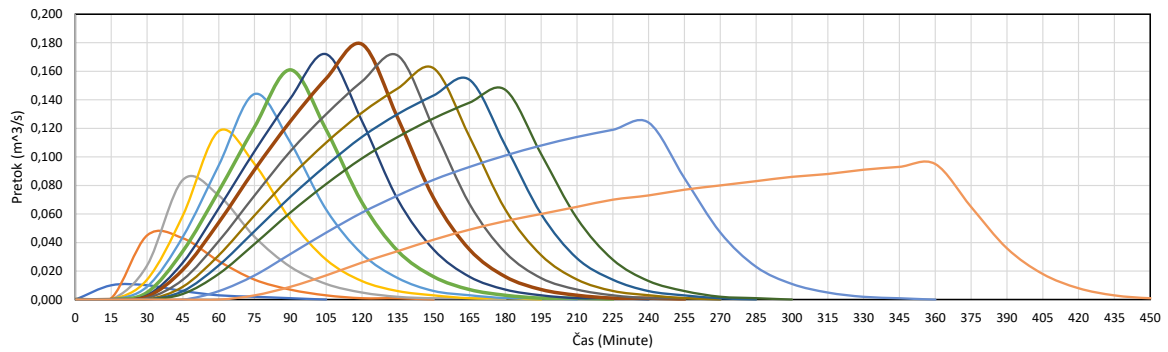
FAKULTETA ZA FARMACIJO
Visokovodni valovi Q100 za načrtovano stanje



ČAS(min)	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180	240	360
0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
15	0,112	0,049	0,027	0,017	0,011	0,007	0,005	0,003	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
30	0,050	0,224	0,158	0,122	0,097	0,081	0,068	0,058	0,045	0,035	0,027	0,021	0,007	0,000
45	0,009	0,094	0,273	0,222	0,186	0,161	0,142	0,126	0,105	0,088	0,074	0,063	0,034	0,011
60	0,001	0,016	0,103	0,283	0,244	0,215	0,193	0,175	0,151	0,130	0,113	0,099	0,062	0,028
75	0,000	0,002	0,018	0,102	0,277	0,248	0,225	0,206	0,180	0,158	0,140	0,125	0,083	0,043
90		0,000	0,002	0,017	0,099	0,268	0,245	0,226	0,199	0,177	0,158	0,143	0,099	0,055
105			0,000	0,002	0,017	0,095	0,259	0,240	0,213	0,190	0,171	0,155	0,110	0,064
120				0,000	0,002	0,016	0,091	0,249	0,222	0,199	0,181	0,165	0,119	0,072
135					0,000	0,002	0,015	0,087	0,229	0,207	0,188	0,172	0,126	0,078
150						0,000	0,002	0,015	0,080	0,212	0,193	0,177	0,131	0,083
165							0,000	0,002	0,013	0,074	0,198	0,182	0,136	0,087
180									0,002	0,012	0,069	0,185	0,139	0,091
195									0,000	0,002	0,012	0,065	0,142	0,094
210										0,000	0,001	0,011	0,145	0,096
225											0,000	0,001	0,147	0,098
240												0,000	0,149	0,100
255													0,052	0,102
270													0,009	0,103
285													0,001	0,104
300													0,000	0,106
315														0,107
330														0,108
345														0,108
360														0,109
375														0,038
390														0,006
405														0,001
420														0,000
435														
450														
465														
480														
VOLUMEN (m ³)	154,8	346,5	522,9	688,5	839,7	983,7	1120,5	1248,3	1296	1335,6	1372,5	1407,6	1521,9	1702,8

PRILOGA 2: Fakulteta za farmacijo - visokovodni valovi Q100 za načrtovano stanje

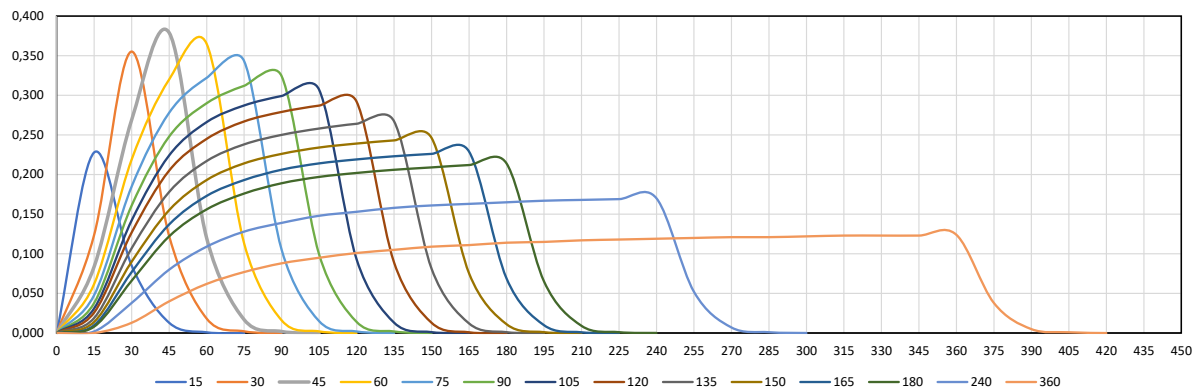
FAKULTETA ZA STROJNIŠTVO
Visokovodni valovi Q100 za obstoječe stanje



Čas(min)	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180	240	360
0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
15	0,010	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
30	0,010	0,045	0,024	0,014	0,009	0,005	0,003	0,002	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
45	0,006	0,043	0,084	0,059	0,044	0,034	0,026	0,021	0,014	0,009	0,006	0,004	0,000	0,000
60	0,003	0,027	0,073	0,118	0,094	0,076	0,064	0,054	0,041	0,031	0,024	0,018	0,006	0,000
75	0,002	0,014	0,044	0,095	0,144	0,121	0,104	0,091	0,073	0,059	0,048	0,039	0,017	0,003
90	0,001	0,007	0,023	0,056	0,110	0,161	0,141	0,125	0,104	0,086	0,072	0,061	0,032	0,009
105	0,000	0,003	0,011	0,028	0,063	0,119	0,172	0,155	0,130	0,110	0,094	0,081	0,047	0,017
120		0,001	0,005	0,013	0,032	0,068	0,125	0,179	0,153	0,131	0,114	0,099	0,061	0,026
135		0,001	0,002	0,006	0,015	0,034	0,070	0,127	0,171	0,148	0,130	0,114	0,073	0,034
150		0,000	0,001	0,003	0,006	0,016	0,035	0,071	0,120	0,162	0,143	0,127	0,084	0,042
165			0,001	0,001	0,003	0,007	0,016	0,035	0,067	0,114	0,154	0,138	0,093	0,049
180			0,000	0,001	0,001	0,003	0,007	0,016	0,033	0,063	0,108	0,147	0,101	0,055
195				0,000	0,001	0,001	0,003	0,007	0,015	0,031	0,060	0,102	0,108	0,060
210					0,000	0,001	0,001	0,003	0,007	0,014	0,029	0,057	0,114	0,065
225						0,000	0,001	0,001	0,003	0,006	0,014	0,028	0,119	0,070
240							0,000	0,001	0,001	0,003	0,006	0,013	0,124	0,073
255								0,000	0,001	0,001	0,003	0,006	0,085	0,077
270									0,000	0,000	0,001	0,002	0,047	0,080
285											0,000	0,001	0,023	0,083
300												0,000	0,011	0,086
315													0,005	0,088
330													0,002	0,091
345													0,001	0,093
360													0,000	0,095
375														0,065
390														0,036
405														0,018
420														0,008
435														0,003
450														0,001
465														0,001
480														0,000
VOLUMEN m ³	28,8	127,8	241,2	354,6	469,8	581,4	691,2	799,2	840,6	871,2	905,4	933,3	1037,7	1195,2

PRILOGA 3: Fakulteta za strojništvo - visokovodni valovi Q100 za obstoječe stanje

FAKULTETA ZA STROJNIŠTVO
Visokovodni valovi Q100 za načrtovano stanje



Čas(min)	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180	240	360
0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
15	0,228	0,124	0,084	0,062	0,048	0,038	0,031	0,026	0,019	0,014	0,010	0,008	0,002	0,000
30	0,085	0,355	0,269	0,219	0,185	0,161	0,142	0,127	0,107	0,090	0,077	0,066	0,038	0,013
45	0,013	0,122	0,379	0,320	0,278	0,248	0,224	0,205	0,178	0,155	0,137	0,122	0,080	0,040
60	0,001	0,018	0,120	0,365	0,322	0,290	0,266	0,245	0,217	0,193	0,173	0,156	0,109	0,062
75	0,000	0,002	0,017	0,113	0,343	0,312	0,287	0,267	0,238	0,214	0,193	0,176	0,128	0,077
90		0,000	0,002	0,016	0,105	0,324	0,299	0,279	0,250	0,226	0,206	0,189	0,139	0,088
105			0,000	0,002	0,015	0,099	0,307	0,287	0,258	0,234	0,214	0,197	0,148	0,095
120				0,000	0,002	0,014	0,093	0,292	0,264	0,239	0,219	0,202	0,153	0,101
135					0,000	0,002	0,013	0,089	0,267	0,243	0,223	0,206	0,158	0,105
150						0,000	0,001	0,013	0,081	0,246	0,226	0,209	0,161	0,109
165							0,000	0,001	0,012	0,075	0,229	0,212	0,163	0,111
180								0,000	0,001	0,011	0,069	0,214	0,165	0,114
195									0,000	0,001	0,010	0,065	0,167	0,115
210										0,000	0,001	0,009	0,168	0,117
225											0,000	0,001	0,169	0,118
240												0,000	0,170	0,119
255													0,052	0,120
270													0,007	0,121
285													0,001	0,121
300													0,000	0,122
315														0,123
330														0,123
345														0,123
360														0,124
375														0,038
390														0,005
405														0,001
420														0,000
435														
450														
465														
480														
VOLUMEN	294,3	558,9	783,9	987,3	1168,2	1339,2	1496,7	1647,9	1702,8	1746,9	1788,3	1828,8	1960,2	2164,5

m³