

Univerza
v Ljubljani
Fakulteta
*za gradbeništvo
in geodezijo*

*Janova 2
1000 Ljubljana, Slovenija
telefon (01) 47 68 500
faks (01) 42 50 681
fgg@fgg.uni-lj.si*



Univerzitetni program Vodarstvo in
komunalno inženirstvo

Kandidat:

Aleš Zaviršek

**Preliminarna študija zaščite vodotokov na
področju kanalizacijskega sistema Grosuplje -
Šmarje Sap**

Diplomska naloga št.: 108

Mentor:

izr. prof. dr. Jože Panjan

Somentor:

asist. dr. Mario Krzyk

Ljubljana, 2. 7. 2008

STRAN ZA POPRAVKE, ERRATA

Stran z napako	Vrstica z napako	Namesto	Naj bo

IZJAVA O AVTORSTVU

Podpisani **Aleš Zaviršek** izjavljam, da sem avtor diplomske naloge z naslovom:
» Preliminarna študija zaščite vodotokov na področju kanalizacijskega sistema Grosuplje–Šmarje - Sap.«

Izjavljam, da se odpovedujem vsem materialnim pravicam iz dela za potrebe elektronske separatoteke FGG.

Ljubljana, 2.06.2008

BIBLIOGRAFSKO-DOKUMENTACIJSKA STRAN IN IZVLEČEK

UDK:	628.19+628.2(043.2)
Avtor:	Aleš Zaviršek
Mentor:	izr. prof. dr. Jože Panjan
Somentor:	asist. dr. Mario Krzyk
Naslov:	Preliminarna študija zaščite vodotokov na področju kanalizacijskega sistema Grosuplje–Šmarje - Sap
Obseg in oprema:	78 str., 1 pregl., 4 graf., 5 sl., 85 en.,
Ključne besede:	mešani kanalizacijski sistem, vodotok, onesnaženje, zadrževalni bazen, standard ATV-A 128E

Izvleček

Diplomska naloga obravnava zaščito vodotokov in dimenzioniranje zadrževalnih bazenov na področju kanalizacijskega sistema Grosuplje–Šmarje - Sap. Uvodni del naloge opisuje obravnavano območje (topografske in hidrografske značilnosti) in obstoječe stanje kanalizacijskega sistema. Podrobneje so opisane značilnosti vodotokov in njihovo onesnaženje. Osrednji del naloge opisuje zadrževalne bazene in njihovo dimenzioniranje po nemških smernicah ATV-A 128. Smernice zahtevajo večje število podatkov, ki jih je potrebno predhodno analizirati. Potrebno prostornino določajo na osnovi letnih obremenjevanj odvodnika s prelitimi odtoki, katerih koncentracije morajo biti v dopustnih mejah. V zadnjem delu je prikazano dimenzioniranje zadrževalnih bazenov na območju kanalizacijskega sistema Grosuplje–Šmarje - Sap. Kanalizacijski sistem je v večini mešanega tipa in vsebuje 11 razbremenilnih objektov, ki razbremenjujejo mešane odtoke v vodotoke Grosupeljskega polja in posledično onesnažujejo reko Krko. Prvi val razbremenjenih odtokov je še posebej ob daljšem sušnem obdobju, spomladi in jeseni, kjer koncentracije spranih onesnažil dosežejo visoke vrednosti, potrebno zadržati in ga v celoti odvesti na čistilno napravo. Na kanalizacijskem sistemu Grosuplje–Šmarje - Sap sem poleg vsakega razbremenilnega objekta predvidel zadrževalni bazen in določil njihove potrebne efektivne prostornine. Na primeru zadrževalnega bazena Šmarje - Sap sem podrobneje predstavil samo dimenzioniranje in ga umestil v prostor. Sestavlil sem tudi aproksimativni predračun stroškov s popisom del za izgradnjo zadrževalnega bazena Šmarje - Sap.

BIBLIOGRAFIC-DOCUMENTALISTIC INFORMATION

UDC:	628.19+628.2(043.2)
Author:	Aleš Zaviršek
Supervisor:	assoc. prof. dr. Jože Panjan
Co-supervisor:	assist. dr. Mario Krzyk
Title:	A preliminary study of watercourse protection in the Grosuplje–Šmarje - Sap sewage system area
Notes:	78 pag., 1 tab., 4 graphs., 5 fig., 85 eq.,
Key words:	combined wastewater sewers, pollution, watercourse stormwater tanks, ATV-A 128E standard

Abstract

This diploma paper deals with watercourse protection and sizing of the containment pools in the area of the Grosuplje–Šmarje - Sap sewage system. The introductory part of the paper describes the researched area (topographic and hydrographical characteristics) and the current state of the sewage system. The watercourse characteristics and their pollution are dealt with in detail. The main part of the diploma paper describes the containment pools and their design according to German guidelines ATV-A 128. The guidelines demand a large number of data which has to be previously analysed. The necessary capacity is determined on the basis of the yearly stress on the drainage system, the concentrations of which have to be within accepted tolerance limits. In the last part, the design and sizing of the containment pools in the area of the Grosuplje–Šmarje - Sap sewage system is described. The sewage system is mostly of mixed type and contains 11 relief facilities which relieve mixed drainages into watercourses of the Grosuplje field and consequently pollute the Krka river. The first wave of the relieved drainages has to be contained and transported to the processing facility in its entirety, especially after longer dry periods in spring and autumn, when concentrations of pollutants reach alarming values. In the Grosuplje–Šmarje - Sap sewage system, I provided a containment pool next to every relief facility and set their necessary effective capacities. In the case of the Šmarje - Sap containment pool I presented the sizing and placement in detail. I also constructed a cost estimate and work list for the construction of the Šmarje - Sap containment pool.

ZAHVALA

Za pomoč in nasvete pri izdelavi diplomske naloge se zahvaljujem mentorju izr. prof. dr. Jožetu Panjanu in somentorju asist. dr. Mariu Krzyku.

Zahvaljujem se tudi vsem, ki so mi stali ob strani in me podpirali skozi vsa leta študija.

KAZALO VSEBINE

1	UVOD	1
2	OPIS OBRAVNAVANEGA OBMOČJA	3
2.1	Predstavitev občine Grosuplje	3
2.1.1	Naselje Grosuplje	4
2.1.2	Naselje Šmarje - Sap	5
2.2	Topografske in hidrografske značilnosti	7
2.2.1	Grosupeljska kotlina, Šmarska suha dolina in Radensko polje	7
2.2.2	Vodotoki Grosupeljskega polja	8
3	OPIS OBSTOJEČEGA STANJA KANALIZACIJSKEGA SISTEMA GROSUPLJE–ŠMARJE - SAP IN MONITORING STANJA VODOTOKOV V OBČINI GROSUPLJE	11
3.1	Kanalizacijski sistem	11
3.2	Čistilna naprava Grosuplje	12
3.3	Monitoring stanja vodotokov v Občini Grosuplje	15
4	SPLOŠNO O ZADRŽEVALNIH BAZENIH IN NJIHOVEM DIMENZIONIRANJU	19
4.1	Priključevanje deževnih bazenov v kanalizacijski sistem	20
4.2	Deževni zadrževalni bazeni (DZB)	21
4.3	Deževni prelivni bazeni (DPB)	23
4.4	Deževni čistilni bazeni (DČB)	24
4.5	Kombinirani bazeni (KB)	25
4.6	Medsebojno priključevanje deževnih bazenov	26
4.7	ATV-A 128 Standard	27
4.7.1	Izračun zadrževalnega volumna	28
4.7.1.1	Podatki o prispevnih območjih	29
4.7.1.2	Podatki o odtočnih količinah	31
4.7.1.3	Podatki o odtočnih razmerjih	35
4.7.1.4	Podatki o onesnaženju in drugih vplivih	36
4.7.1.5	Določitev zadrževalnega volumna bazena	40

4.7.2	Območje uporabe enostavnejšega postopka in kontrolni postopek	42
4.7.3	Zahteve za dimenzioniranje zadrževalnih bazenov	43
4.7.3.1	Minimalno mešalno razmerje prelitih vod	43
4.7.3.2	Dimenzijske zahteve	44
4.7.3.3	Konstruktivske zahteve	45
4.8	Praznjenje bazenov s pomočjo črpalk	46
4.9	Čiščenje bazenov	49
5	DIMENZIONIRANJE ZADRŽEVALNIH BAZENOV NA OBMOČJU KANALIZACIJSKEGA SISTEMA GROSUPLJE–ŠMARJE - SAP	52
5.1	Določitev volumna zadrževalnih bazenov	53
5.1.1	Število prebivalcev in količina odpadnih voda leta 2006	53
5.1.2	Analiza rasti števila prebivalstva	54
5.1.3	Analiza porabe vode	55
5.1.4	Predvidene priključitve in predvidena bodoča območja poselitve	56
5.1.5	Predvideno št. prebivalcev in predvidena količina odpadnih voda leta 2026	56
5.1.6	Analiza dotoka tujih vod	57
5.1.7	Padavine in površinski odtok	58
5.1.8	Določitev časa odtoka	60
5.1.9	Določitev koeficienta nagnjenosti terena	61
5.1.10	Količina odpadnih vod iz ločenega območja in določitev KPK v sušnem odtoku	62
5.2	Zadrževalni bazen Šmarje - Sap	62
5.2.1	Določitev dimenzij bazena	63
5.2.2	Umestitev bazena v prostor in njegova zasnova	64
5.2.3	Določitev volumna prekucnih korit	67
5.2.4	Določitev kapacitete črpalk	68
5.2.5	Predračun stroškov	72
6	ZAKLJUČKI	73
	VIRI	75
	PRILOGE	

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Povprečni koeficient prirastka prebivalstva	54
--	----

KAZALO GRAFIKONOV

Grafikon 1:	Rast števila prebivalcev po naseljih od 1869 do 2006	55
Grafikon 2:	Prodana količina pitne vode (gospodinjstva, industrija) za naselje Grosuplje	55
Grafikon 3:	Prodana količina pitne vode za naselja (gospodinjstva)	56

KAZALO SLIK

Slika 1:	Obravnavano območje poselitve	6
Slika 2:	Zaraščenost struge potoka Mali breg	9
Slika 3:	Onesnaženost vodotoka Mali breg, pri iztoku iz razbremenilnika Šmarje -Sap	52
Slika 4:	Lokacija zadrževalnega bazena Šmarje - Sap	64
Slika 5:	Prerez struge vodotoka Mali breg	66

KAZALO PRILOG

- Priloga A Poplavna področja in vodotoki Grosupeljske kotline
- Priloga B Monitoring stanja površinskih vod v Občini Grosuplje
 - B1 Biološki test strupenosti
 - B2 Osnovne kemijske analize
 - B3 Fizikalno – kemijske analize
- Priloga C Spremembe in dopolnitve dolgoročnega in srednjeročnega plana občine Grosuplje za obdobje 1996-2000, dopolnitve 2004
- Priloga D Pomoč pri dimenzioniranju
 - D1 Vrednost koeficientov lokalnih izgub
 - D2 Diagram za dimenzioniranje izplakovalnega prekucnega korita
 - D3 Moody-jev diagram
- Priloga E Odtok odpadne vode v KS Grosuplje–Šmarje - Sap
 - E1 Shema pretokov med razbremenilniki
 - E2 Število prebivalcev po naseljih od leta 1869 do 2006
 - E3 Količina odpadnih voda iz industrije in velike obrti, odvedenih v KS leta 2006
 - E4 Poraba vode in količina odpadne vode v raznih dejavnosti leta 2006 (pretvorjeno v PE)
 - E5 Število prebivalcev in količina odpadnih voda, odvedenih v KS leta 2006
 - E6 Število prebivalcev in količina odpadnih voda, odvedenih v KS leta 2026
 - E7 Število prebivalcev, količina odpadnih voda in tuja voda odvedeno v KS leta 2026
 - E8 Število prebivalcev, količina odpadnih voda in tuja voda odvedeno skozi posamezni razbremenilnik leta 2026
 - E9 Število prebivalcev in količina odpadnih voda , odvedenih v KS leta 2026 – iz območij z ločenim (LS) KS
- Priloga F Odtok padavinske vode v KS Grosuplje–Šmarje - Sap
 - F1 Krivulja jakosti nalivov
 - F2 Površine območij in njihove reducirane površine
 - F3 Izračun časa odtoka za primer KS Šmarje - Sap
 - F4 Poddimenzioniran KS Grosuplje–Šmarje - Sap

- F5 Časi odtokov po kanalih pri maksimalnem nalivu
- F6 Povprečni koeficient nagnjenosti terena
- Priloga G Popis in predračun del za izgradnjo zadrževalnega bazena Šmarje - Sap
- G1 Skupna rekapitulacija
- G2 Popis in predračun za zadrževalni bazen
- G3 Popis in predračun za združitveni objekt 1, 2 ter razbremenilni kanal
- Priloga H Skupne potrebne prostornine zadrževalnih bazenov po smernicah ATV 128
- Priloga I Grafične priloge
- I1 Situacija KS Grosuplje–Šmarje – Sap, M = 1:10 000
- I2 Hidravlična situacija prispevnih površin na območju zadrževalnega bazena Šmarje – Sap, M = 1:10 000
- I3 Situacija predvidenega zadrževalnega bazena Šmarje – Sap, M = 1:500
- I4 Deževni zadrževalni bazen Šmarje - Sap (gradbeni del), M = 1:50
- I5 Deževni zadrževalni bazen Šmarje - Sap (strojno tehnološki del), M = 1:50

OKRAJŠAVE IN SIMBOLI

ACAD	Autodesk Computer Assisted Design
BPK	biokemijska potreba po kisiku
BPK5	biokemijska potreba po kisiku v petih dneh
CČN	centralna čistilna naprava
ČN	čistilna naprava
GIS	geografski informacijski sistem
GEN	gospodarsko enakovredni nalivi
KS	kanalizacijski sistem
KPK	kemijska potreba po kisiku
PE	populacijski ekvivalent
CČN	centralna čistilna naprava
DZB	deževni zadrževalni bazen
KB	kombinirani bazen
RDV	razbremenilnik deževnih vod
RVV	razbremenilnik visokih vod
ZN	zazidalni načrt

SLOVAR MANJ ZNANIH BESED IN TUJK

Biokemijska potreba po kisiku (BPK) je količina elementarnega kisika, ki ga porabijo mikroorganizmi med razkrojem. Ni odvisna samo od količine in koncentracije organskih snovi, ampak tudi od števila in aktivnosti mikroorganizmov, temperature, turbulence itd. Zato je potrebno pogoje določanja standardizirati, da rezultate lahko primerjamo. Dogovorjeno je, da proces poteka pri 20° C. Najpogosteje določamo petdnevno biokemijsko potrebo po kisiku – BPK5. (Kolar, 1983)

Kemijska potreba po kisiku (KPK) je količina kisika, ki je potrebna za kemično oksidacijo primesi v vodi, meri se v mg/l. (Kolar, 1983)

Odvodnik je vodno telo, v katerega se razbremenjuje ali izpušča (očiščeno) odpadno ali padavinsko vodo. (Kompare, 1991)

Tuja voda je voda, katere izvor ni vir onesnaženja (npr. površinski vodotoki, podtalnica, voda iz drenažnih zajetij) in vdira v kanalizacijski sistem na mestu poškodb ali ob namernem črnem priklopu.

Padavinska voda je voda, ki je posledica padavin in odteka s streh in iz utrjenih, tlakovanih ali z drugim materialom prekritih površin neposredno ali po kanalizaciji v vodotok ali v tla.

Ločen kanalizacijski sistem je kanalizacijsko omrežje, po katerem se komunalna, tehnološka ali mešanica komunalne in tehnološke odpadne vode odvaja ločeno od padavinske vode.

Mešani kanalizacijski sistem je kanalizacijsko omrežje, po katerem se komunalna, tehnološka ali mešanica komunalne in tehnološke odpadne vode odvaja skupaj s padavinsko odpadno vodo.

Predvideno območje poselitve je v skladu s predpisi s področja urejanja prostora določeno območje za širitev naselja.

Pretok odpadne vode je količina odpadne vode, ki odteka v javno kanalizacijo in je lahko izražena kot povprečni pretok v m^3/leto , m^3/mesec , m^3/dan , m^3/uro ali kot trenutni pretok v $\text{m}^3/\text{sekundo}$.

Čistilna naprava je naprava za obdelavo odpadne vode, ki zmanjšuje ali odpravlja njeno onesnaženost.

Samočistilna sposobnost rek izraža količino organske mase, ki se s pomočjo mikroorganizmov v vodi razgradi v anorgansko snov. Je posledica spleta prehranjevalnih verig, zaradi katere pride v vodnem ekosistemu do zmanjšanja onesnaženja. Na sposobnost in moč samočiščenja vplivajo struktura ekosistema ter lastnosti polutanta, ki pride v ekosistem. Pri samočiščenju lahko pride do popolne razgradnje organskih snovi (mineralizacija) ali pa do delne organske razgradnje. Če je razgradnja popolna, je samočiščenje uspešno in v ekosistemu se vzdržuje ravnotežje. Če pa poteka le delna razgradnja organskih snovi, je samočiščenje nepopolno. Delni razgradni procesi so pogosto anaerobni. Mnoge snovi se ne razgradijo, temveč se nalagajo v sedimentih in predstavljajo stalno nevarnost sekundarnega onesnaženja. (Ribič, Rep, 2004)

1 UVOD

Večina vodotokov ima v današnjem času funkcijo odvodnikov oziroma recipientov za najrazličnejše vrste odpadnih vod. Tu gre predvsem za odpadne vode iz naselij, industrije in kmetijstva. V kolikor se teh vod pred izpustom v odvodnik ustrezno ne obdelata, imajo velik negativen vpliv na odvodnik. Takšno onesnaženje, ki se vnaša v odvodnik, pogosto presega samočistilno sposobnost le-tega in prihaja do poslabšanja kakovosti vodotokov in posledično do eutrofikacije.

Zadrževalni bazeni so v urbaniziranih območjih, kjer v večji meri prevladujejo mešani kanalizacijski sistemi (v nadaljevanju KS), z ekološkega vidika bistvenega pomena. V deževnih obdobjih odvodniki prejmejo velike količine vode, s tem pa tudi visoke koncentracije onesnažil, spranih s površja. Ob intenzivnih nalivih je kritičen prvi val onesnaženja, ki nastopi po daljšem sušnem obdobju oz. obdobju brez padavin, pa tudi spomladi in jeseni. Padavinska voda je lahko onesnažena s peskom, obrusi avtomobilskih gum, soljo (pozimi), različnimi odpadki, ipd.

Prvi val onesnaženja oz. čistilni val, ki nastane na začetku padavinskega odtoka, je potrebno zadržati, ob koncu padavinskega dogodka oz. takrat, ko se odtočne razmere v KS umirijo, pa odvesti na čistilno napravo (v nadaljevanju ČN), kjer se biološko očisti pred izpustom v odvodnik (recipient). To nalogo opravljajo zadrževalni bazeni, ki imajo nalogo zadržati prvi val onesnaženja, ki je količinsko majhen, a močno onesnažen, v primeru večjih količin prejete vode pa razliko med prejeto in zadržano količino delno (mehansko) očiščeno preliti v odvodnik. Kvaliteta prelite vode v odvodnik mora biti v dopustnih mejah.

Pri nas in v državah Evropske unije se največ uporabljajo nemške smernice ATV-A 128, katere določajo kvaliteto prelite vode v odvodnik s pomočjo velikosti učinkovite prostornine zadrževalnega bazena. Po koncu padavinskega dogodka je potrebno vso zadržano količino vode v celoti odvesti na ČN – gravitacijsko ali pa s pomočjo črpališča. Na ta način preprečimo onesnaževanje vodotokov iz KS in zagotovimo zadovoljivo mero zaščite odvodnika.

Na območju kanalizacijskega sistema Grosuplje–Šmarje - Sap je večje število razbremenilnikov in s tem prelivajočih izpustov v vodotoke Grosupeljskega polja. Vse vode, ki se zberejo na njem, se pretakajo pod zemljo dalje v izvir reke Krke. Onesnaženost vode v zgornjem toku Krke je v veliki meri odvisna od onesnaženosti voda, ki tečejo po Grosupeljskem polju.



Slika: Občine porečja reke Krke

(http://www.mop.gov.si/fileadmin/mop.gov.si/pageuploads/podrocja/okolje/pdf/krka/obcine_porecja_krke.jpg)

2 OPIS OBRAVNAVANEGA OBMOČJA

2.1 Predstavitev občine Grosuplje

Občina Grosuplje je srednje velika slovenska občina, ki leži na jugovzhodnem robu slovenskega glavnega mesta. Velika je 134 km² in ima 17.547 prebivalcev. Znana je po bogati kulturni in zgodovinski dediščini, po naravnih lepotah, naselje Grosuplje pa kot razvito obrtno in industrijsko središče, ki je od Ljubljane oddaljeno 15 minut vožnje po avtocesti proti Zagrebu. Geografsko je skoraj vse območje občine zajeto v Grosupeljski kotlini, le-to pa sestavljajo Šmarska dolina, Grosupeljsko in Radensko polje ter okoliška hribovja, za katera so značilne številne manjše doline in kraška polja. Razen Kuclja, ki meri 743 metrov, noben hrib ne presega sedemsto metrov višine, razlika med kotlinskim dnom in vrhovi vzpetin pa komaj kje preseže tristo metrov. Z občino Grosuplje se začneja dolenjska pokrajina, kar se kaže v naravnih, gospodarskih, poselitvenih in jezikovnih značilnosti.



Slika: Predstavitev občine Grosuplje (<http://www.rralur.si/sožitje/grosuplje.html>)

Občina Grosuplje je znana po bogati kulturni in zgodovinski dediščini:

Naravna dediščina

- Županova jama, Radensko polje, Boštanjski bajer
- vzpetine Kucelj, Limberk, Stari grad, kraški osamelec Kopanj
- naravni rezervat Bičje
- redke rastlinske vrste: sibirski perunika, močvirski svišč, močvirski tulipan, mesojeda srednja rosilka, ...
- redke živalske vrste: različne vrste rac, ponirki, navadna in črna štorclja, pisana žaba, močerad, pijavka, ...

Kulturno – zgodovinska dediščina

- protiturški tabor Cerovo
- Turenšek v Šmarju
- arheološko najdišče na Magdalenski gori
- ostanki gradov Boštanj in Stari grad
- dvorci Praproče, Zavrh, Brinje
- kozolci
- sakralni spomeniki
- zdravilni studenčki : Dole pri Polici, Kopanj.

2.1.1 Naselje Grosuplje

Naselje Grosuplje je danes upravno, gospodarsko in prometno središče s 7.625 prebivalci. Prepoznavni znak Grosuplja je bilo vse, kar je povezano s konji, prometnicami in furmanstvom. Bližina Ljubljane, odlične prometne povezave in lepo podeželsko okolje ponujajo neštete razvojne možnosti: idealno okolje za bivanje, prostor za čiste gospodarske dejavnosti, podjetništvo in obrt ter izletniški turizem.

Grosuplje je relativno mlado naselje, vendar mu njegova lega in močna gospodarska infrastruktura nudita ogromne potenciale za razvoj gospodarstva, kar vpliva tudi na naglo rast prebivalstva. Poleg podjetij, ki imajo na območju občine daljšo tradicijo (Motvoz in platno,

Mizarstvo Grosuplje, Pekarna Grosuplje, Kovinastroj, ...), nastajajo in se uspešno razvijajo številna nova, ki prebivalcem Grosupljega in okolice omogočajo zaposlitev v domačem kraju.

V občini je organiziranih sedem obrtno-podjetniških in industrijskih con:

- v Brezju
- v Rožni dolini
- pri Gasilskem centru
- pri čistilni napravi
- gospodarska cona
- obrtna cona Evrotrans
- Turistično oskrbovalni center.

V vseh conah je urejena osnovna infrastruktura, podjetniki in obrtniki pa imajo možnost nakupa zazidljivih zemljišč za izgradnjo poslovnih prostorov. Občina nudi finančno podporo razvoju malega gospodarstva preko Medobčinskega sklada za razvoj malega gospodarstva. S podporo razvoju drobnega gospodarstva pa se ukvarjajo še: Občina na Uradu za gospodarstvo in družbene dejavnosti, Družba za razvoj Grosuplja, Območna obrtna zbornica in Združenje podjetnikov.

2.1.2 Naselje Šmarje - Sap

Samo pred dobrimi sto leti je bilo v Grosupeljski kotlini glavno središče Šmarje, ki danes šteje 2.956 prebivalcev. Krajevna skupnost Šmarje – Sap je 15,4 km² veliko območje, ki obsega dobro desetino površine občine Grosuplje. To je najbolj severozahodni del Dolenjske in Dolenjskega podolja, 45 km dolgega in od 3 do 12 km širokega pasu na stiku Posavskega hribovja in Dinarskega krasa. V Šmarski pokrajini se je oblikovalo 11 naselij, ki so gručasta ali pa obcestna: Cikava, Gajniče, Huda Polica, Mali Vrh pri Šmarju, Paradišče, Podgorica pri Šmarju, Sela pri Šmarju, Šmarje – Sap, Tlake, Veliki Vrh pri Šmarju in Zgornja Slivnica. Naselja ležijo na nadmorski višini od 300 do 480 m. Najnižje ležeče naselje so Gajniče na barjanski strani, najvišje pa Zgornja Slivnica severovzhodno od Magdalenske gore. Največja naselja ležijo v podolju neposredno ob glavni prometnici in tvorijo nekakšno poselitveno os. To so Šmarje – Sap (št. preb. 1376), Mali Vrh pri Šmarju (št. preb. 362), Veliki Vrh pri

Šmarju (št. preb. 225) in Cikava (št. preb. 219). Ta so se od leta 1869 do danes povečala štiri – do petkrat, najmočneje pa so naraščala v zadnjem 10-letnem obdobju. Leta 2002 so skupaj zajemala kar 80% vsega prebivalstva krajevne skupnosti. Najmanjša so naselja, ki so najbolj oddaljena od glavne prometne osi (Huda Polica, Gajniče) oz. je njihova rast onemogočena zaradi naravnih in družbenih omejitev (strmine, gozd, poplavni svet, kmetijske ali prometne površine (Paradišče, Podgorica pri Šmarju).

V Šmarju – Sapu, naselju ob cesti in železnici, ki vodita iz Ljubljanskega barja v Dolenjsko podolje, živi danes kar polovica vseh prebivalcev Šmarske pokrajine. Urbanizirano naselje opravlja nekatere središčne funkcije v sicer še dokaj agrarni pokrajini. Štejemo ga lahko med t.i. spalna naselja, saj od tod dnevno migrira kar štiri petine vseh zaposlenih. Če primerjamo naselji Grosuplje in Šmarje – Sap, lahko ugotovimo, da je Grosuplje bistveno bolj industrijsko usmerjeno in da se velika večina prebivalcev Šmarja - Sap vozi na delo v Grosuplje ali v Ljubljano, glavno mesto Slovenije. Na spodnji sliki je grafično prikazano obravnavano območje poselitve.



Slika 1: Obravnavano območje poselitve

2.2 Topografske in hidografske značilnosti

2.2.1 Grosupeljska kotlina, Šmarska suha dolina in Radensko polje

Grosupeljska kotlina je še nedokončno razvito kraško polje. Na njeni ravnini pogosto nastajajo poplave. Iz osrednjega, širšega dela se vlečejo doline na vse strani. Čez kotlino je prvotno od jugovzhoda proti severozahodu, to je od Dobropolja proti Ljubljani, tekla reka Rašica. Tu se je izlivala v Ljubljano kot njen največji pritok. Kotlina je torej posledica nekdanjega vodnega toka. Kasneje se je zaradi tektonskih premikov vodni tok preusmeril proti krški dolini. Preusmeritev dokazujejo ostri zavoji vodotokov, neznatni padeci dna v smeri današnjega toka in današnjemu dnu nasprotni strmec višjih teras. Na tem predelu nastopijo pogoste poplave. Voda zalije samo dno kotline ter spodnje dele dolin, kjer se zadrži dalj časa. Zato tu ni njiv in polj, marveč le travniki in močvirsko rastje. Na terasah, ki se dvigajo nad dnem, so se izoblikovala naselja. V teh predelih tla prekriva rdeča in rdečerjava ilovica, ki je primerna za obdelavo. V griče, ki obkrožajo kotlino, je vrezanih več grap in dolin s potočki. Rahlo zaobljeni, s položnimi pobočji nas spominjajo na gorice, kakršne srečamo v osrednji dolenski pokrajini.

Pomembnejše faze geološkega razvoja Grosupeljske kotline:

- Površinske reke (Rašica s pritoki, ki je tekla v Barje) vrezujejo struge in ustvarjajo doline, v katerih pravo dno je danes zakrito (pred ledeno dobo);
- zakrasovanje (pred ledeno dobo);
- Zasipavanje vseh nižjih predelov, nastanek jezera, ki se je zlivalo v Radensko polje (v ledeni dobi);
- Pretočitev jezera v Krko, jezero usahne (voda najde novo smer);
- V usedline nekdanjega jezera in naplavine prejšnjih rek vrezujejo potoki nove struge (še v ledeni dobi oziroma po njej).

Šmarska dolina se nahaja na skrajnem severozahodnem delu Grosupeljske kotline. Tu je prehod med nekdanjima Ljubljanskim barjem in Grosupeljsko kotlino. Kasneje se je Ljubljansko barje pogreznilo za kakih 200m. Zaradi kasnejših kvartnih nanosov so danes višinske razlike med obema deloma le nekaj deset metrov. Okrog Šmarja – Sapa je razvejana

mreža potočkov, pod njim blizu Tlak pa so kratke proti barju usmerjene ponikalnice. Med Šmarjem-Sapom in Razdrtim je zakrasevanje oblikovalo manjše dolinsko dno z več kraškimi kotanjami s ponikalnicami. Dolina je tako na dnu kot tudi na pobočjih okoli nje obdelana in precej gosto naseljena. Tod mimo so že nekdanje potekale pomembne prometne povezave proti jugu.

Radensko polje je tipično kraško polje. Vzhodni in zahodni rob ima vrezan natanko v dinarsko podolžni smeri (jugovzhod–severozahod). Dno polja se znižuje od severozahoda proti jugovzhodu. Široko je 1 km in dolgo 4 km. Z vseh strani ga obdajajo gozdnata pobočja. Na polju se zbirajo vode z Grosupeljskega polja, Škocjanskega podolja in povirja Rašice. S severa pritekajo površinsko, od drugod podzemno. Podzemni vodotoki na južnem delu polja pritečejo na površje. Vodne razmere na podolju so odvisne od količine in intenzivnosti padavin. Površinski vodotoki, ki tečejo preko polja, močno meandrirajo. Na vzhodnem delu vse vode poniknejo in podzemno odtečejo v izvir Krke.

Polje lahko razdelimo na tri dele: severni (v bližini vasi Zagradec pri Grosupljem in boštanjskega hriba), osrednji (vleče se ob cesti Grosuplje–Dobropolje preko Srednic, kjer je največ estavel, mimo osamelca Kopanj) in južni del (v bližini vasi Mala Račna). Stalni vodotok severnega predela je Dobravka, kateri se pri vasi Malo Mlačevo pridružita še Grosupeljščica in Podlomščica.

2.2.2 Vodotoki Grosupeljskega polja

Predel po Grosupeljskem polju je močno prepreden z manjšimi vodnimi žilami. Večji del vodotokov ima značilnosti kraških voda. Večina jih izvira iz jam, rup ali estavel (nekatero samo ob večjem deževju), kratek čas teče po ravnem polju in hitro spet ponikne. Njihov vodostaj je zelo odvisen od deževja. V primeru močnejših in daljših padavin vode prestopajo svoje bregove in poplavlajo okoliško ravninsko področje (priloga A). Mnogim od teh voda domačini pravijo Breg. Nekaj teh strug je bilo melioriranih, zato so danes območja mokrišč precej manjša, kot so bila nekdanje. Ker je poplavljanje zmanjšano, so se področja ob vodotokih po regulaciji strug spremenila v plodna tla, primerna za obdelavo. Še vedno pa je za vodotoke Grosupeljskega in Radenskega polja značilna tudi precejšnja zaraščenost strug in njihovih

bregov, zato je potrebno čiščenje in redčenje rastja, ker se s tem pripomore k hitrejšemu odtoku vode. Na spodnji sliki je prikazana zaraščenost struge potoka Mali breg.



Slika 2: Zaraščenost struge potoka Mali breg

Najobsežnejše porečje z normalno hidrografsko mrežo ima **Grosupeljščica – Dobravka**, katere najvišji del povirja je z Velikim potokom in Bregom na razvodju z Besnico v višini 650–700 m. Grosupeljščica je stalni vodotok, ki teče skozi naselje Grosuplje, napaja pa se iz večjega števila različnih pritokov, ki izvirajo v predelu Police. Te vode se stekajo v Grosupeljsko kotlino in se pri tem počasi združujejo v skupen vodotok. Najpomembnejša pritoka sta Veliki potok in Duplica, v katera se izlivajo manjši potočki. Voda teče po Grosupeljski kotlini in se na Radenskem polju pri Malem Mlačevem združi s Podlomščico, s katero tvori nov vodotok Dobravko. Ta kasneje ponikne v rupi Veliko retje pri vasi Zagradec pri Grosupljem.

Najmočnejša kraška reka, ki z juga priteka na Grosupeljsko polje, je **Podlomščica**. Je popolna kraška reka, brez nadzemskih pritokov, a z mnogimi kraškimi dotoki, ki izvirajo na robu doline in se z leve stekajo vanjo. Med njimi sta dva (Bavšček – jugovzhodno od Ponove vasi in Bajer – zahodno od Spodnje Slivnice) zelo močna, Bič, na vzhodni strani Ponove vasi, pa močno naraste ob visoki vodi in še danes, kljub regulaciji, na široko poplavi ravnino ob njem, imenovano Blato. Podlomščica izvira blizu naselja Podlom, nato teče po ravnem delu okoli Slivniškega hriba in zavije proti Radenskem polju. Pri novi obrtni coni se združi s potokom **Bičje**, ki se prav tako kot Podlomščica napaja iz manjših kraških dotokov (Šentjurščica,

Bičevka, Stržene luže in Mali breg). Potok Bičje teče mimo Ponove vasi proti Selam pri Šmarju in se tik pred njimi obrne nazaj mimo Brezja pri Grosupljem proti Radenskem polju.

Najpomembnejši dotok v potok Bičje je za delo v moji diplomski nalogi potok **Mali breg**. Južno od Sapa se iz več izvirkov mokrotne Šmarske doline poraja potok Mali breg, ki teče na jugovzhod mimo Sel pri Šmarju proti Bičju; vanj se steka sredi široke ravnice jugozahodno od Brvac pri Grosupljem. Tudi Mali breg ima dva manjša dotoka. Prvi potok priteka izpod Zgornje Slivnice v Mali breg mimo Hrastja in Cikave, katerega korito se napolni le ob visoki vodi. Drugi pa izvira vzhodno od Zgornjih Brvac v severnem delu široke mokrotne doline in se steka pod grosupeljsko cesto in železnico naravnost v Bičje pri vasi Brezje malo nižje od sotočja Malega brega z Bičjem.

Če povzamem vse skupaj, ugotovim, da vodo po dnu Grosupeljskega polja odvajata dva vodotoka, **Grosupeljščica – Dobravka** in **Podlomščica – Bičje**. Prvi, v glavnem nekraški, dobiva na polju samo manjši pritok Breg (Gatinski potok), vodna mreža drugega vodotoka pa je raznovrstna in močno razvejana. Sestavljajo jo sami kraški dotoki: Šentjurščica, Bavšček, Bič, Stržene luže in Mali breg. Podlomščica se izliva v Dobravko na Malomlačevskem polju južno od Malega Mlačevega pred vstopom potoka na kraško Radensko polje. Dobravka ob vstopu na Radensko polje zavija v mnogih meandrih po severnem robu Radenskega polja in malo južneje od Boštanja ponika v okrog 10m globoki jami, imenovani Veliko Retje.

3 OPIS OBSTOJEČEGA STANJA KANALIZACIJSKEGA SISTEMA GROSUPLJE–ŠMARJE - SAP IN MONITORING STANJA VODOTOKOV V OBČINI GROSUPLJE

3.1 Kanalizacijski sistem

Na območju občine Grosuplje je zgrajen kanalizacijski sistem Grosuplje–Šmarje, ki ga na koncu zaključuje čistilna naprava locirana pod Spodnjo Slivnico, ki ima urejeno mehansko in biološko stopnjo čiščenja. Do danes je zgrajenega že 77.097 m kanalizacijskega (fekalnega in meteornega) omrežja Grosuplje–Šmarje - Sap.

V spodnji preglednici je prikazano, iz kakšnega materiala in v kolikšni dolžini je sestavljeno kanalizacijsko omrežje.

Preglednica: Sestava kanalizacije

(http://www.jkpg.si/index.php?option=com_content&task=view&id=36&Itemid=65)

Oznaka	Material uporabljen za izgradnjo	Dolžina kanal. sistema
BET	beton	29.971 m
S	azbestno cementne – Salonit cevi	14.285 m
PVC	polivinil klorid	31.796 m
TPE, AL	trdi polietilen	617 m
MAN	jeklo	179 m
NL	nodularna litina	249 m
SKUPAJ		77.097 m

Kot je razvidno iz zgornje preglednice je največ kanalizacijskega omrežja sestavljenega iz PVC cevi (41,24 %), sledijo jim betonske cevi (38,87 %), azbestno cementne cevi (18,52 %), trdi polietilen (0,8 %), nodularna litina (0,32%) in na koncu jeklo (0,23%).

V preglednici na naslednji strani je prikazana dolžina fekalnega, meteornega in mešanega kanalizacijskega omrežja. Največ je mešanega kanalizacijskega sistema (59,49 %), sledi mu fekalno kanalizacijsko omrežje (21,77 %) in na koncu meteorno (18,72 %).

Preglednica: Kanalizacijski sistemi

(http://www.jkpg.si/index.php?option=com_content&task=view&id=36&Itemid=65)

Oznaka	Vrsta kanal. sistema	Dolžina kanal. sistema
FE	fekalna	16.788 m
MT	meteorna	14.438 m
MS	mešano	45.871 m
SKUPAJ		77.097 m

V splošnem je kanalizacijski sistem v večini mešan, sestavljen iz fekalnih in meteornih vodov, ki so speljani na ČN Grosuplje z zmogljivostjo 10 000 PE.

Na kanalizacijski sistem so priključena gospodinjstva z naselij Grosuplje, Šmarje - Sap, Perovo, Brvace, Sela, Cikava, Veliki Vrh, Mali Vrh, Spodnja Slivnica, Jerova vas, Brezje pri Grosupljem in vsa industrija v omenjenih naseljih.

3.2 Čistilna naprava Grosuplje

ČN Grosuplje je bila zgrajena leta 1978. Naprava je bila po vrednosti BPK5 načrtovana na 10 000 PE. Zadnja rekonstrukcija je bila izvedena v letu 2002, ko so bile vgrajene grobe avtomatske grablje na vtoku. ČN Grosuplje je zgrajena za primarno in biološko čiščenje komunalne odpadne vode. Objekte za primarno čiščenje sestavljajo črpališče, avtomatske grobe grablje in primarni usedalnik (270 m³). Objekti za biološko čiščenje so sestavljeni iz prezračevalnega bazena (500 m³) in naknadnega usedalnika (450 m³). V peskolovu in maščobniku poteka odstranjevanje težjih delcev in maščob. Iz odpadne vode se v prezračevalnem bazenu biološke stopnje čiščenja odstranjuje organsko onesnaženje. Prezračevanje poteka s pomočjo turbinskega prezračevalnega sistema. Voda se od suspenzije ločuje v naknadnem usedalniku in odteka v vodotok Bičje. Del zgoščene suspenzije blata iz naknadnih usedalnikov se vrača v prezračevalni bazen, višek pa v anaerobni gnilišči (1. gnilišče volumna 400 m³, 2. gnilišče volumna 500 m³). Pri obdelavi blata se bioplin ne pridobiva. V anaerobnih gniliščih za blato se odvečno blato zgošča in stabilizira. Stabilizirano odvečno blato (1668 m³ s 13,3 % suhe snovi) se je v letu 2007 obdelalo (dehidriralo) in odpeljalo na odlagališče Špaja dolina (315 ton dehidriranega blata).

Kanalizacijski sistem, ki vodi do ČN Grosuplje, je mešan, nanj pa je priključenih 8918 prebivalcev iz naselij Grosuplje, Šmarje - Sap, Brezje, Brvace, Cikava, Sela pri Šmarju, Mali vrh pri Šmarju, Veliki vrh pri Šmarju in Spodnja Slivnica, kar predstavlja cca. 51 % vseh prebivalcev v občini Grosuplje. Poleg gospodinjstev so na kanalizacijsko omrežje priključeni tudi najrazličnejši gospodarski subjekti (med večje spadajo: Motvoz in platno, Kops, Kovinastroj, Inštalacije, Pekarna Grosuplje, Omaplast, Hotel Kongo, Avtek, Gabriel As, Black & Decker, Avtotransporti Kastelec). Trend priključevanja na kanalizacijski sistem je naraščajoč, posledično pa tudi obremenjenost čistilne naprave.



Slika: Pritok odpadne vode na ČN Grosuplje

(http://www.jkpg.si/index.php?option=com_content&task=view&id=34&Itemid=63)

V preglednici na naslednji strani so prikazani rezultati meritev in analiz raznih parametrov kot so (temperatura, pH, neraztopljene snovi, KPK, BPK₅, amonijev dušik, fosfor), ki so bile izvedene na ČN Grosuplje od leta 2003 do leta 2006.

Preglednica: Rezultati posameznih meritev in analiz, ki so bile izvedene na ČN Grosuplje (http://www.jkpg.si/index.php?option=com_content&task=view&id=34&Itemid=63)

Parameter	Enota	MDK	Iztok iz čistilne naprave 2003	Iztok iz čistilne naprave 2004	Iztok iz čistilne naprave 2005	Iztok iz čistilne naprave 2006
Temperatura	°C	30	14,6	14,2	13,8	15,2
pH		6,5-9	7,9	8,1	8,1	8,2
neraz. snovi	mg/l	80	69,8	10,7	26,4	37,5
KPK	mg/l	160	109	54	70	70
BPK ₅	mg/l	30	39	13	19	20
Amonijev dušik	mg/l	15	12,72	9,96	13,14	14,79
Fosfor	mg/l	10	4,46	2,67	2,63	3,09

Na ČN Grosuplje priteka izredno veliko meteornih voda, saj poleg meteornih vod, ki so iz asfaltnih in drugih utrjenih površin speljane v kanalizacijo (mešan kanalizacijski sistem), priteka v kanalizacijo tudi veliko talne vode, predvsem na območju povezovalnega kanala S, ki poteka od Šmarja - Sapa do Grosupljega. Povezovalni kanal S bo zaradi slabe tehnične izvedbe potrebno sanirati, saj je učinek čiščenja velikih količin meteornih vod, ki pritekajo na ČN Grosuplje, slab. Učinek čiščenja za KPK je bil 73,5 % v letu 2002, 59,6 % v letu 2003, 77,6 % v letu 2004, 86,2 % v letu 2005 in 88 % v letu 2006. V spodnji preglednici je prikazan učinek čiščenja ČN Grosuplje po obdobjih za različne parametre.

Preglednica: Učinek čiščenja ČN Grosuplje po obdobjih za različne parametre (http://www.jkpg.si/index.php?option=com_content&task=view&id=38&Itemid=67)

Obdobje	KPK v %	BPK ₅ v %	Celotni fosfor v %	Celotni dušik v %
2002	73,5	78,6	46,7	42,2
2003	59,6	69,1	21,6	14,9
2004	77,6	88,2	48,7	35,2
2005	86,2	90,7	61,7	37
2007	85,2	88,9	42,1	30,2

Zaradi porasta prodaje vode gospodinjstvom in dograditve novih kanalizacijskih sistemov se je povečala skupna količina odvedenih in očiščenih odpadnih voda za 3,3 %. Količina

odvedenih in očiščenih odpadnih voda se je gospodinjstvom povečala za 6,3 %, gospodarskim subjektom pa zmanjšala za 4,6 %.

3.2 Monitoring stanja vodotokov v Občini Grosuplje

V Občini Grosuplje je bil opravljen redni monitoring površinskih vodotokov in pregled stanja potokov Bičje, Podlomščica in pritokov na območju obrtne cone pod Slivniškim hribom in ČN Grosuplje. Opravljene so bile kemijske, fizikalno-kemijske ter biološke meritve, ki jih je izvedel Inštitut za fizikalno biologijo d.o.o. (priloga B). V bioloških analizah je bila merjena strupenost z bioluminiscentno bakterijo *Vibrio fischeri* (ISO 11348), v kemijskih analizah trdota, nitrat, nitrit, amonij, fosfat, pri fizikalno-kemijskih analizah pa so bili merjeni pH, temperatura, kisik in prevodnost.

Izmerjene vrednosti v površinskih vodah so bile primerjane z mejnimi vrednostmi iz treh uredb, ki pokrivajo zakonodajo na tem področju. Nekatere vrednosti pa niso predpisane, zato primerjava ni bila vedno mogoča. Te uredbe so:

1. Uredba o kemijskem stanju površinskih voda. Ur.l. 11/02 (V. 57/1)
2. Uredba o kakovosti površinskih voda za življenje sladkovodnih vrst rib. Ur.l. 46/02 (V. 62/1)
3. Uredba o klasifikaciji voda medrepubliških vodnih tokov, meddržavnih voda in voda obalnega morja Jugoslavije. Ur.l. SFRJ 6/1978
4. Uredba o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih vod v vode in javno kanalizacijo. Ur.l. 47/05

Uredbi pod točko 1 in 2 sta trenutno veljavni, vendar mejnih vrednosti za tu izmerjene parametre večinoma ne predpisujeta. Uredba pod točko 3 je bila v veljavi pred uredbama pod točko 1 in 2 in je navedena, ker na njeni podlagi lahko razvrstimo vodotoke v kakovostne razrede. Zaradi vzorčenja nekaterih iztokov je dodana uredba po točko 4, kjer so upoštevane koncentracije snovi za odvajanje industrijskih iztokov v vode.

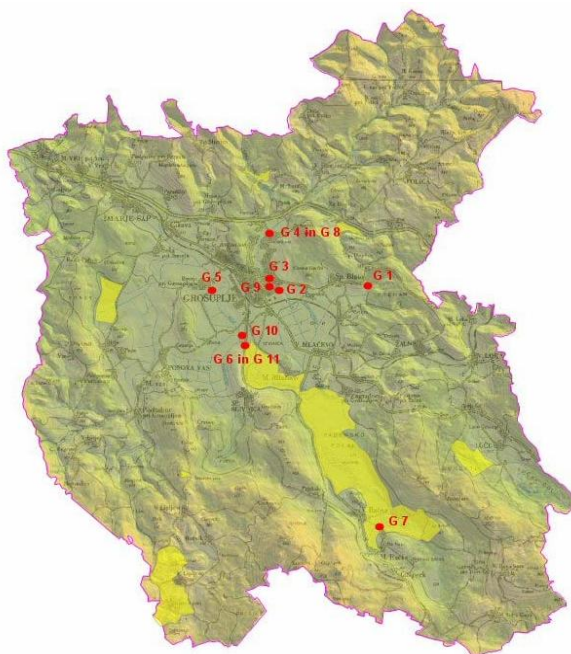
V preglednici 5 in 6 in nato še grafično na sliki 6 in 7 so prikazana vzorčna mesta, od koder so bili vzeti vzorci za nadaljnjo analizo.

Po rezultatih sodeč je na mnogih vzorčnih mestih stanje slabo, kar kažejo tako kemijske analize in primerjava s predpisanimi mejnimi vrednostmi kot tudi biološki testi. Zakonodaja o kemijskem stanju voda določa dobro stanje le tam, kjer kakovost vode ne presega mejnih vrednosti parametrov za salmonidne in ciprinidne vode. Izmed izmerjenih koncentracij snovi so bili največkrat preseženi tako nitriti, nitrati, amonij in fosfati. Meritve so se izvajale tudi na nekaterih iztokih iz razbremenilnikov (Jerova vas, Rožna dolina, obrtna cona pod Slivniškim hribom) ter iztok ČN Grosuplje. Vsi izmerjeni iztoki ter Grosupeljščica na začetku in koncu Grosuplja so bili občasno ali pretežno strupeni, kar kaže na prisotnost občasnih ali stalnih onesnaževalcev. Vseskozi je med vsemi vzorčenji v razbremenilni cevi smrdelo po kanalizaciji.

Problem, ki sem opazil tudi sam, je, da je v centru Grosuplja, kjer je ločen sistem kanalizacije, vsa meteorna voda iz parkirišč, cest in drugih povoznih površin speljana v vodotok (mimo razbremenilnika Industrijska cesta) brez predhodnega čiščenja. To ni osamljen primer, zato bi bilo potrebno vso meteorno vodo, to velja predvsem za ločene sisteme zbiranja odpadne vode, katera se zbira iz povoznih površin, kjer je nevarnost, da se z njih spirajo razna olja in maščobe, predhodno očistiti s pomočjo lovilcev olj, maščob in peskolova.

Preglednica: Seznam vzorčnih mest pri rednem monitoringu površinskih vod v Občini Grosuplje (Razinger, 2006, str. 3)

Oznaka	Vzorčno mesto (Vm)
G 1	Grdi žleb pri Spodnjem Blatu
G 2	Grosupeljščica konec Grosuplja
G 3	Grosupeljščica pod Adamičevim mostom
G 4	Grosupeljščica Jerova vas - za mostom ceste Ob Grosupeljščici
G 5	Bičje v Brezju
G 6	Podlomščica pod čistilno napravo pod Slivniškim hribom
G 7	Šica pod Malo Račno, nad Vrbetovim mlinom
G 8	iztok Jerova vas - pred mostom ceste Ob Grosupeljščici
G 9	iztok pred mostom Grosupeljščice v Rožni dolini
G 10	iztok v Obrtni coni pod Slivniškim hribom
G 11	iztok čistilne naprave pod Slivniškim hribom
G 12	potok pod staro deponijo Gotinščica (150 m pod G1)

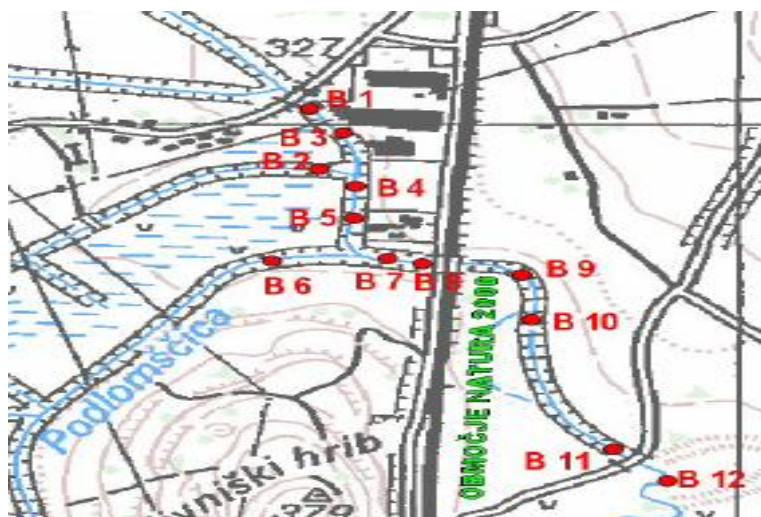


Slika: Grafični prikaz vzorčnih mest na vodotokih v Občini Grosuplje (Razinger, 2006, str. 3)

Najbolj sta onesnažena vodotoka Bičje in Podlomščica, kamor se iztekata dva močno obremenjena iztoka v Obrtni coni pod Slivniškim hribom. V obeh vodotokih so preseženi nitriti in fosfati, v Podlomščici za iztokom iz ČN pa tudi amonij. Vodotok Bičje je obremenjen že v Brezju, onesnaženost pa se močno poveča pod iztokom v Obrtni coni ter ČN Grosuplje, kjer se poleg iztoka obdelane vode ob nalivih izliva tudi popolnoma neprečiščena voda iz razbremenilnika Bičje. Takšno slabo stanje se nadaljuje tudi v območju Natura 2000 (B9-B12). Po Uredbi klasifikacij voda v kakovostne razrede (Ur.l. SFRJ 6/1978) bi celotno vzorčeno področje umestili v najbolj obremenjeni četrti kakovostni razred. Iztok v Obrtni coni je obremenjen predvsem z nitriti, visoka temperatura iztoka, ki presega mejno vrednost za izpust v vodotoke, pa kaže na tehnološko odpadno vodo. Zato bi bilo potrebno v prihodnosti posvetiti večjo pozornost potencialnim občasnim industrijskim in obrtnim onesnaževalcem ter čimprejšnji posodobitvi ČN Grosuplje, po možnosti z vključitvijo terciarnega čiščenja.

Preglednica: Seznam vzorčnih mest za monitoring Bičja, Podlomščice in pritokov na območju obrtne cone pod Slivniškim hribom in ČN (Razinger, 2006, str. 4)

Oznaka	Vzorčno mesto (Vm)
B 1	Bičje za mostom ob cesti v Ponovo vas, pred obrtno cono
B 2	breg desnega pritoka cca. 30 m pred iztokom v Bičje, pod B1
B 3	iztok v Obrtni coni (tudi Vm G10)
B 4	Bičje pri koncu Boplasta na Z bregu; cca. 50 m pred iztokom iz čistilne naprave
B 5	Bičje na Z bregu pri iztoku iz čistilne naprave
B 6	Podlomščica cca. 100 m pred sotočjem z Bičjem
B 7	50 m po sotočju Bičja in Podlomščice
B 8	Podlomščica pred železniškim mostom ob cesti v Sp. Slivnico (tudi Vm G6)
B 9	Podlomščica cca. 100 m za železniškim mostom ob cesti v Sp. Slivnico, kjer zavije na JV - območje Natura 2000
B 10	Podlomščica pod daljnovodi cca. 300 m za mostom - območje Natura 2000
B 11	Podlomščica cca. 50 m pred mostom pod Sp. Slivnico, kjer začne naravno meandrirati - območje Natura 2000
B 12	Podlomščica cca. 100 m za mostom pod Sp. Slivnico, kjer naravno meandriira - območje Natura 2000



Slika: Grafični prikaz vzorčnih mest na območju obrtne cone pod Slivniškim hribom in ČN (Razinger, 2006, str. 4)

4. SPLOŠNO O ZADRŽEVALNIH BAZENIH IN NJIHOVEM DIMENZIONIRANJU

V mešanem kanalizacijskem sistemu se ob nalivih pojavijo odtoki, ki so lahko tudi do nekaj stokrat večji od sušnih odtokov. Odvod tolikšne količine vode do ČN bi bilo v ekonomskem in tehničnem pogledu nesmiseln. Na ČN zato vodimo le določeno količino mešanih vod, odvečno količino pa odvajamo v odvodnik (vodotok).

Vsak vodotok ima omejeno samočistilno sposobnost, prav tako imajo vse čistilne naprave na mešanih kanalskih sistemih omejeno hidravlično in biokemijsko obremenitev. Ob močnih nalivih lahko koncentracije spranih onesnažil v padavinski vodi dosežejo visoke vrednosti. Količina nakopičenih onesnažil na prispevnih površinah in tudi v kanalih je znatno večja predvsem po daljšem sušnem obdobju, spomladi in v jeseni. Navsezadnje pa mešana odpadna voda vsebuje tudi sušni odtok s sanitarno in industrijsko odpadno vodo. Zaradi naštetih razlogov je odvod razbremenjenih onesnaženih voda oz. vsaj prvega vala onesnaženja v odvodnik potrebno zadržati in ga po končanem nalivu očistiti na ČN.

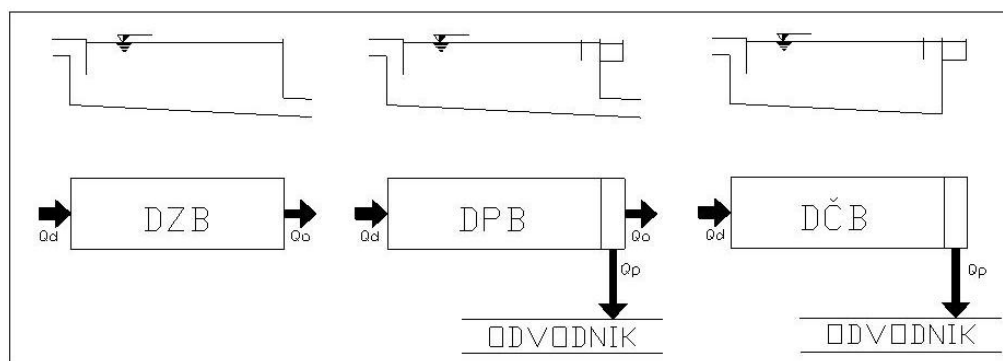
Zaščito vodotokov ter večjo in enakomernejšo obremenitev čistilnih naprav je v veliki meri mogoče izboljšati z zadrževalnimi bazeni, ki so v urbaniziranih območjih, kjer v veliki meri prevladujejo mešani kanalizacijski sistemi, v ekološkem pogledu bistvenega pomena. Zadrževalni bazeni se gradijo pred izpustom v odvodnik, kjer lahko z zaprtjem izpusta ali preliva onesnaženje zadržimo in ga nato odstranimo. Njihova minimalna prostornina je 50 m^3 . Gradimo jih tudi v primeru, če čistilna naprava ni sposobna sprejeti obremenitve pri močnem nalivu. Bazeni nam služijo tudi za mehansko čiščenje onesnažene vode (usedanje delcev), predno pride onesnažena voda na čistilno napravo.

Ločimo naslednje vrste zadrževalnih bazenov:

- deževni zadrževalni bazen (v nadaljevanju DZB),
- deževni prelivni bazen (v nadaljevanju DPB),
- deževni čistilni bazen (v nadaljevanju DČB).

Možni so tudi kombinirani bazeni (v nadaljevanju KB), ki vsebujejo dva dela: eden deluje kot DZB, drugi pa kot DPB ali DČB.

Namen DZB je zmanjšati maksimalni padavinski pretok. Za razliko od DZB, ki vso količino zadrževane vode odvede preko dušilke po kanalu naprej na ČN, vsebujeta naslednja dva (DPB, DČB) t.i. čistilni preliv, preko katerega morebitno preseženo količino vode od zadržane delno očiščeno odvedemo v odvodnik. Tako je namen DPB ne samo zmanjšanje maksimalnega padavinskega odtoka, ampak tudi mehansko čiščenje prelite vode. Delno pa se pri DČB očisti vsa dotekajoča voda v bazen, ki nato tudi odteče preko preliva. Na spodnji sliki so prikazane sheme delovanja različnih deževnih zadrževalnih bazenov.



Slika: Sheme delovanja deževnih zadrževalnih bazenov (Kolar, 1983, str. 207)

4.1 Priključevanje deževnih bazenov v kanalizacijski sistem

Deževne bazene lahko v kanalizacijsko omrežje priključujemo na glavnem vodu ali na stranskem vodu. Pri deževnih bazenih na glavnem vodu vodimo dušeni odtok mešanih vod na ČN $Q_{\check{C}N}$ skozi bazen, pri deževnih bazenih na stranskem vodu pa mimo bazena (Imhof, 1993).

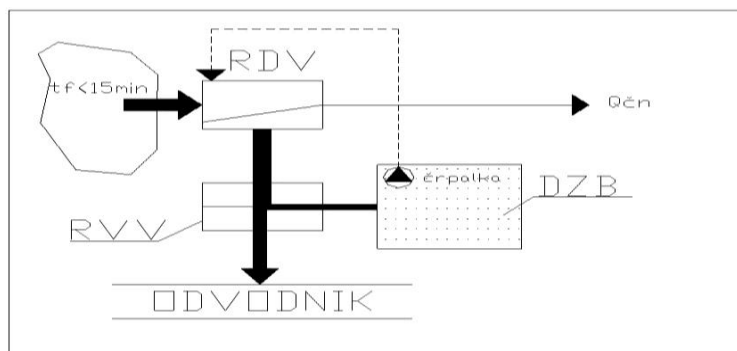
Pri bazenih na stranskem vodu vodimo skozi bazen razbremenjeni pretok. Dušeni odtok na ČN vodimo preko razbremenilnika deževnih vod (v nadaljevanju RDV), ki je situiran pred bazenom. Razbremenjeno mešano vodo iz razbremenilnika deževnih vod vodimo proti bazenu preko razbremenilnika visokih vod (v nadaljevanju RVV), ki prične prelivati, ko je bazen poln. Bazeni se prične prazniti šele, ko odtok na ČN pade pod $Q_{\check{C}N}$ (Adamczyk in sod., 1982). Izbira lege bazena je odvisna predvsem od višinskih pogojev. Lega deževnega bazena na

stranskem vodu pride v poštev pri majhni višinski razliki med vtokom in iztokom iz bazena, tako da se bazen prazni s črpanjem. V ekonomskem smislu je takšna lega manj ugodna, saj je potrebnih več cevi, dodatni ločitveni objekt (RDV) in črpalke, ki potrebujejo električno energijo, kar bo v prihodnosti predstavljalo velik problem.

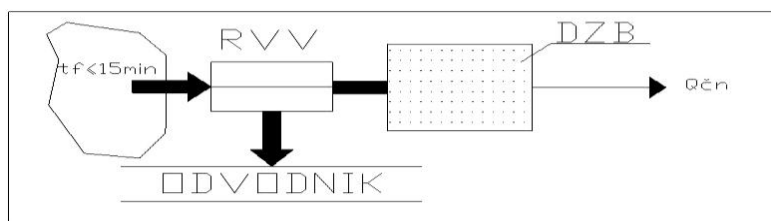
Ko imamo na voljo zadostno višinsko razliko med vtokom in iztokom, pride v poštev deževni bazen na glavnem vodu. Pri takšni legi bazena RDV ni potreben, pred bazenom je le RVV, ki razbremenjuje pretoke večje od kritičnega mešanega odtoka Q_{krit} . Bazeni pa se v večini primerov prazni gravitacijsko.

4.2 Deževni zadrževalni bazeni (DZB)

Naloga DZB je zadržati prvi val onesnaženja, ki se v mešanem kanalizacijskem sistemu pojavi ob nalivu. DZB se gradi na koncu majhnih prispevnih površin, kjer so dotočni časi pri kritičnem nalivu manjši od 15 do 20 minut, in na sistemih, kjer ni predhodnega razbremenjevanja. DZB ne vsebuje prelivnega objekta, zato je potrebno vso zadržano kapaciteto vala odvesti na ČN, kjer se mehansko in biološko očisti. Efektivni (koristni) volumen bazena določa krona preliva RVV. DZB je lahko konstruiran kot prekriti objekt v betonski izvedbi pravokotne ali okrogle oblike (vrtinčasti bazeni) ali kot odprt objekt v betonski ali zemeljski izvedbi. Prekrite bazene v betonski izvedbi gradimo v naseljenih območjih, odprte bazene pa v nenaseljenih območjih. Odprti zadrževalni bazeni v zemeljski izvedbi pridejo v poštev pri odvodnjavanju padavinskih voda iz avtocest (Panjan, 2002).

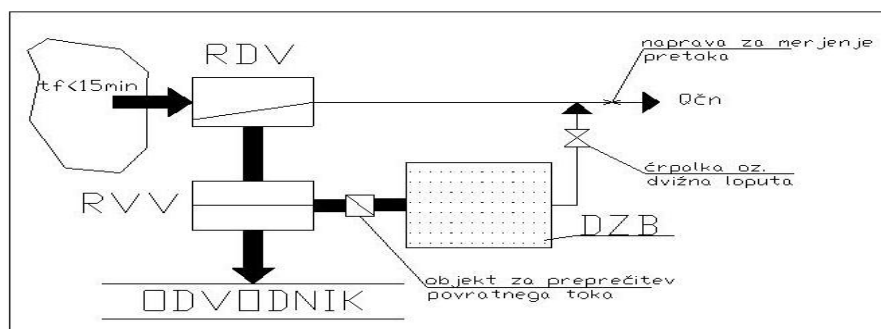


Slika: Shema delovanja deževnih zadrževalnih bazenov, ki so na stranskih vodih – vzporedna priključitev (Panjan, 2002, str. 54)



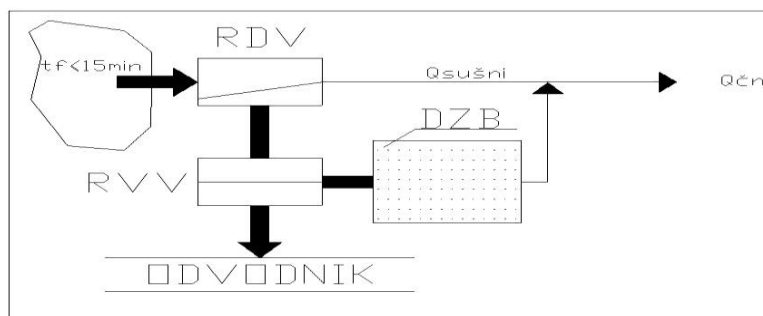
Slika: Shema delovanja zaporednih deževnih zadrževalnih bazenov na glavnem zbiralniku (Panjan, 2002, str.55.)

Odtok mešanih vod na ČN $Q_{\text{ČN}}$ vodimo pri DZB na stranskem vodu mimo bazena. Pri polnjenju je preprečen iztok iz bazena. Krona preliva ločitvenega objekta (RDV) je lahko višje ali nižje od krone preliva RVV (Adamczyk in sod., 1982). V primeru, da je nižja, predvidimo objekt za preprečitev povratnega toka (povratna zaklopka), kot to prikazuje spodnja slika.



Slika: Shema delovanja deževnih zadrževalnih bazenov na stranskem vodu z objektom za preprečitev povratnega toka (Panjan, 2002, str.55.)

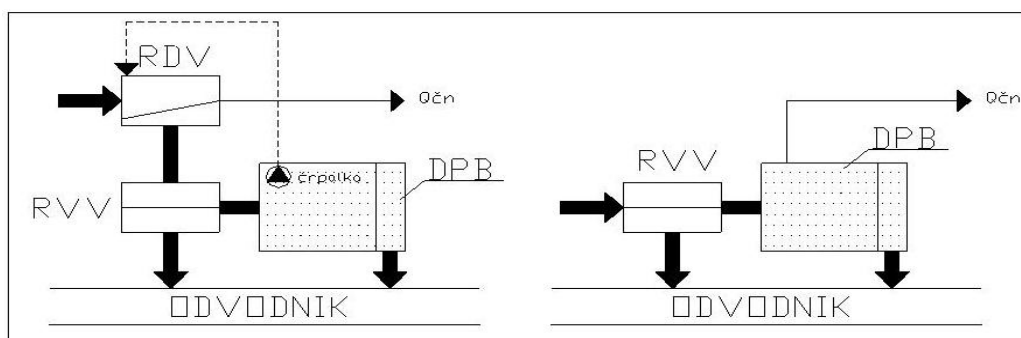
Pri DZB na glavnem vodu vodimo $Q_{\text{ČN}}$ skozi bazen. V poštev pride pri majhnem prispevnem območju z enim samim zadrževalnim bazenom, pri vzporedno vezanih bazenih z enim samim transportnim kanalom proti ČN ali kot zadnji bazen pred ČN (Adamczyk in sod., 1982). DZB na glavnem zbiralniku lahko izvedemo tudi z obtokom sušnega pretoka mimo bazena (spodnja slika). Pri nalivih se bazen polni preko RDV. Med polnjenjem bazena je iztok odprt. Takšna postavitev bazena in ločitvenega objekta je pogosto narobe označena kot bazen na stranskem vodu. V poštev pride pri majhnih prispevnih območjih z enim samim bazenom ali pri zaporedno vezanih bazenih kot zadnji bazen pred ČN (Adamczyk in sod., 1982).



Slika: Shema delovanja zaporednih deževnih zadrževalnih bazenov na glavnem zbiralniku z obtokom za sušni odtok (Panjan, 2002, str.56.)

4.3 Deževni prelivni bazeni (DPB)

DPB gradimo pri večjih prispevnih površinah, kjer sta dotok in koncentracija onesnažil bolj enakomerna. Pri takih prispevnih površinah so dotočni časi pri kritičnem nalivu večji od 15 do 20 minut in ni pojava izrazitega čistilnega vala. DPB vsebuje preliv, preko katerega se sme v odvodnik preliti le mehansko očiščena voda. Zato takšen preliv imenujemo tudi čistilni preliv, ki določa efektivni volumen prelivnega bazena. Preliv prične delovati, ko je bazen poln. Na koncu padavinskega dogodka se zadržana kapaciteta mešane vode odvede do ČN.

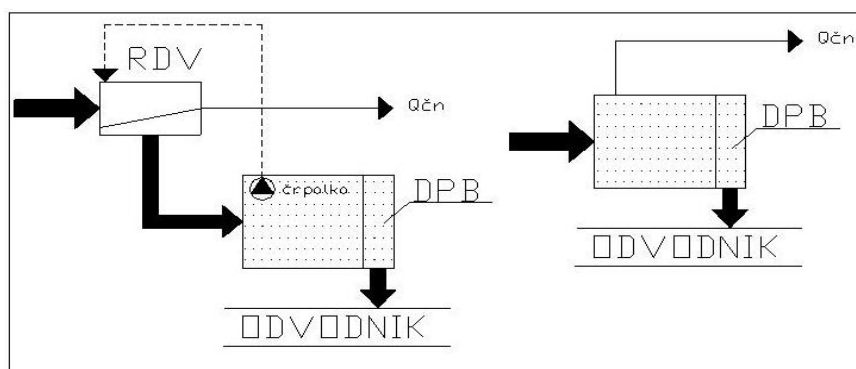


Slika: Shema delovanja deževnega prelivnega bazena na stranskem vodu in deževnega prelivnega bazena na glavnem vodu (Adamczyk in sod., 1982, str. 167)

Tudi DPB lahko v kanalizacijski sistem priključujemo na glavnem ali na stranskem vodu (zgornja slika). Pri legi bazena na stranskem vodu je kot pri DZB med polnjenjem bazena iztok preprečen, prične pa se, ko odtok na ČN pade pod $Q_{\text{čn}}$. V primeru, da je krona preliva

ločitvenega objekta (RDV) nižja od krone čistilnega preлива, je potreben objekt za preprečitev povratnega toka (Adamczyk in sod., 1982).

RVV, ki je nameščen pred bazenom, ima nalogo zmanjšati maksimalne pretoke skozi bazen zaradi nevarnosti vrtinčenja in dviganja usedlega blata, ki ga lahko odplavi preko čistilnega preлива (Adamczyk in sod., 1982). RVV pred bazenom lahko tudi opustimo, saj predstavlja komplicirano konstrukcijo in dodatni strošek, moramo pa izpolniti zahtevo o preprečenju odplavljanja usedlin preko preлива. Zahtevo izpolnimo, če hitrost pretoka skozi poln bazen pri dotoku 30 l/(s*ha) ne presega vrednosti 5 cm/s (Panjan, 2002). Takšno konstrukcijo prikazuje spodnja slika.



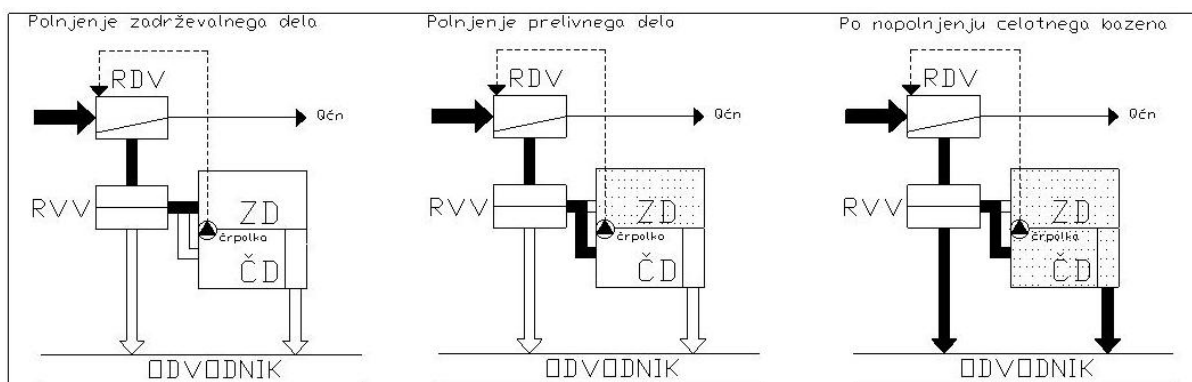
Slika: Shema delovanja deževnega prelivnega bazena na stranskem in glavnem vodu brez RVV (Adamczyk in sod., 1982, str. 168)

4.4 Deževni čistilni bazeni (DČB)

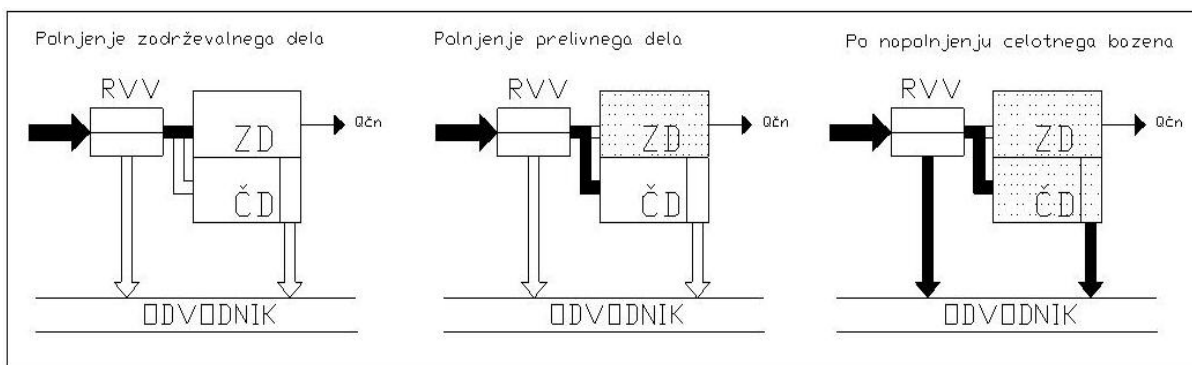
DČB zadržujejo onesnaženi deževni odtok, zato jih največkrat uporabimo pri ločenih KS. Poleg zmanjševanja maksimalnih padavinskih pretokov ima DČB nalogo mehansko očistiti meteorno vodo in jo nato mehansko očiščeno odvesti v odvodnik ali na ČN (prečrpavanje). DČB vsebuje čistilni preliv, pred bazenom pa je nameščen RVV, ki omejuje maksimalne pretoke skozi bazen, s tem pa je onemogočeno dviganje usedlin.

4.5 Kombinirani bazeni (KB)

KB gradimo na mestih, kjer se pojavijo čistilni valovi iz sosednjih območij z daljšimi dotočnimi časi kot tudi dotoki z enakomerno koncentracijo onesnažil. KB predstavlja kombinacijo DZB in DPB in tako vsebuje zadrževalni del in obdelovalni (čistilni) del. Dotok mešane vode se najprej shranjuje v zadrževalnem delu. Ko je ta poln, se prične polniti še drugi, obdelovalni del, ki ga obravnavamo kot DPB, saj vsebuje čistilni preliv. Šele ko je poln tudi obdelovalni del, se mehansko očiščena voda prične prelivati v odvodnik. Zadrževalni in obdelovalni del sta lahko zgrajena en ob drugem ali en nad drugim, odvisno od razmer. Pri legi en nad drugim je spodaj zadrževalni del, nad njim pa obdelovalni del s čistilnim prelivom. Prednost takih bazenov je zadrževanje in mehansko čiščenje v enem bazenu, slabost pa so večji investicijski in obratovalni stroški. V KS se lahko priključujejo na glavni ali na stranski vod.



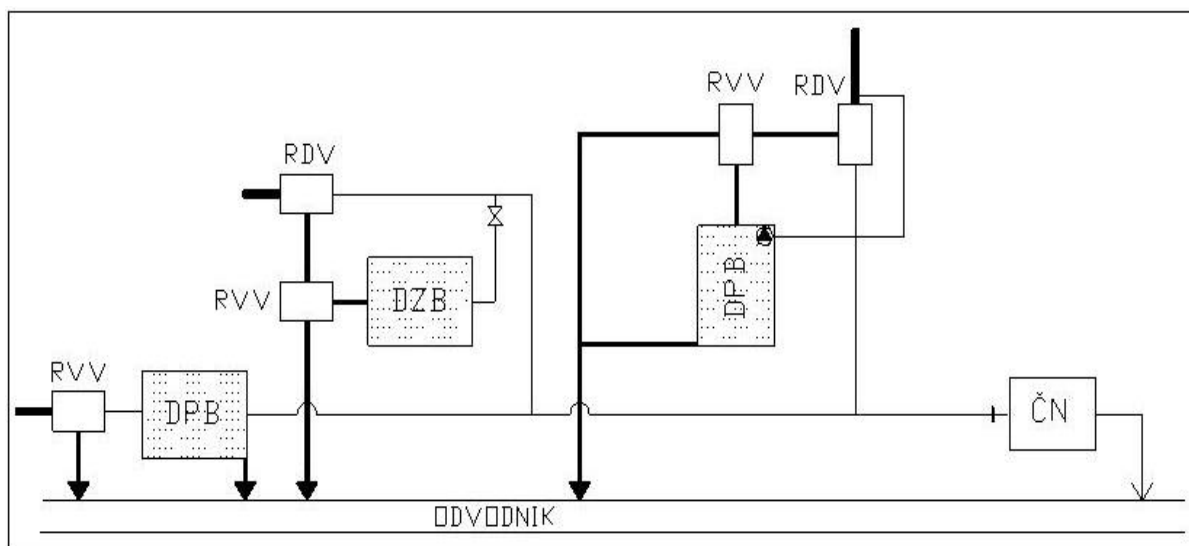
Slika: Kombinirani bazen na stranskem vodu (Vir: ATV-A 128E, 1992)



Slika: Kombinirani bazen na glavnem vodu (Vir: ATV-A 128E, 1992)

4.6 Medsebojno priključevanje deževnih bazenov

Pri obsežnih mešanih KS je zaradi ekonomskih razlogov predvidenih več deževnih bazenov. DZB, DPB in KB so v omrežju lahko priključeni vzporedno ali zaporedno.

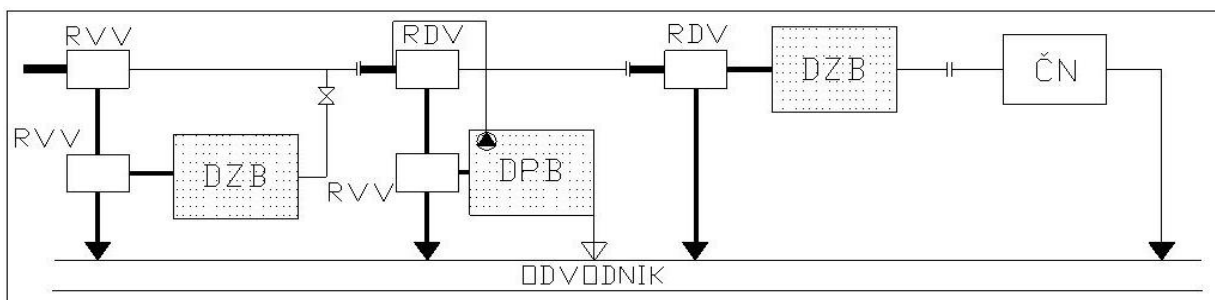


Slika: Primer vzporednega priključevanja deževnih bazenov (Vir: ATV-A 128E, 1992)

Deževni bazeni, priključeni vzporedno, predstavljajo ugodnejšo rešitev za pregled nad prelitim odtokom v odvodnik in dušenim odtokom na ČN (ATV-A 128E, 1992). Pri vzporednem priključevanju bazenov je potreben kolektor, ki vodi dušene odtoke iz bazenov proti ČN. Tako vsa voda iz bazenov prispe do ČN brez nadaljnega preliivanja. Bazeni ne vplivajo drug na drugega, zato je tudi izbira bazena neodvisna od ostalih bazenov. Vendar pa so stroški izgradnje KS z vzporedno priključenimi bazeni višji zaradi transportnega kolektorja do ČN. V praksi vzporedno priključevanje bazenov ni vedno izvedljivo (Adamczyk in sod., 1982). Pri vzporednem priključevanju so možni tako bazeni na glavnem vodu kot tudi bazeni na stranskem vodu. Vsota dušenih odtokov iz bazenov oz. odtok po transportnem kolektorju pred ČN ne sme presegati zmogljivost biološkega dela ČN (ATV-A 128E,1992).

Deževni bazeni, priključeni zaporedno, so v KS priključeni en za drugim. Izbira lege bazena je možna le pri zadnjem bazenu pred ČN, pri vseh gorvodno ležečih bazenih je možna le lega na stranskem vodu (Adamczyk in sod., 1982). Dušeni odtoki iz bazenov naj bi naraščali v

smeri toka vode proti ČN, tako da lahko zadrževalna količina vode gorvodnega bazena prispe do ČN brez dodatnega prelivanja v dolvodnem bazenu. Odtok na ČN iz zadnjega bazena ne sme presegati zmogljivosti biološkega dela ČN. Zadrževalni volumen bazenov ponavadi narašča v smeri toka vode proti ČN zaradi daljših odtočnih časov (ATV-A 128E, 1992).



Slika: Primer zaporednega priključevanja deževnih bazenov (Vir: ATV-A 128E, 1992)

4.7 ATV-A 128 standard¹

Nemški ATV 128 (Abwassertechnische Vereinigung-Arbeitsblatt 128) nadomešča prejšnji ATV standard A 128 iz leta 1977. Standard obravnava projektiranje hidrotehničnih objektov v mešanem KS s prelivom v vodotoke ali jezera. Med objekte s prelivom spadajo razbremenilniki, deževni zadrževalni bazeni, deževni prelivni bazeni, kombinirani bazeni ter kanali z zadrževalno prostornino in prelivom.

Vodno gospodarstvo in tudi stroški izgradnje, delovanja in vzdrževanja KS težijo k izogibanju čistega deževnega odtoka v KS, kjer je to možno. Zaradi poplavne varnosti ter preobremenjenosti kanalske mreže in čistilnih naprav so predvideni prelivni objekti.

Površinski odtok skupaj z onesnažili vodimo s pomočjo KS v odvodnik (vodotoki) na naslednje načine:

- odtok padavinskih vod iz ločenega KS,
- odtok preko preliva iz mešanega KS,
- (očiščeni) odtok iz ČN.

¹ Celotno besedilo v tem poglavju je povzeto po: ATV-A 128E, 1992. Vir enačb je ATV-A 128E, 1992. Izjeme so označene z virom

Pri mešanem KS se lahko v padavinskem odtoku pojavi visoka koncentracija polutantov, z izlivi v vodotoke in jezera pa lahko le-te močno onesnažimo. Do pojava visokih koncentracij onesnažil, predvsem težkih polutantov in usedlin, prihaja spomladi, jeseni in ob nalivih, ki sledijo daljšemu sušnemu obdobju. Pojavi se spiranje povoznih površin, kmetijskih površin, streh in spiranje sedimentov v kanalih in kanalizacijskih objektih. Čeprav val onesnaženja traja le začasno, lahko koncentracije onesnažil dosežejo večkratno vrednost tistih, ki jih vsebuje iztok iz ČN v odvodnik. Naloga smernic je omejiti onesnaženi padavinski in mešani odtok na ČN do te mere, da ta ni preobremenjena in lahko očisti odpadno vodo onesnažil v določeni meri, hkrati pa mora kvaliteta vodotokov in jezer zaradi prelivov ostati v spremenljivih mejah.

Po pravilih dimenzioniramo kanalizacijsko mrežo na 50 do 100 let, čistilne naprave pa na 15 do 25 let. Značilnosti zadrževalnih objektov, kot so njihova oblika in velikost, odtok odpadnih vod in odtok prelitih vod, so odvisni od ČN, zato je nesmiselno dimenzioniranje teh objektov na daljše obdobje kot ČN.

Za določitev zadrževalnega volumna predlaga standard 2 postopka:

- enostavnejši postopek dimenzioniranja z uporabo diagramov,
- kontrolni postopek, ki pride v poštev pri neizpolnjevanju pogojev prvega enostavnejšega postopka.

4.7.1 Izračun zadrževalnega volumna

Po standardu je za zadrževalni volumen prelivnega objekta potrebno poznati oz. določiti tudi zadrževalne volumne morebitno gorvodno ležečih objektov. To velja tako za postopek dimenzioniranja z uporabo diagramov kot tudi za kontrolni postopek. Izračuni potrebnih vhodnih in izhodnih podatkov sledijo v nadaljevanju.

4.7.1.1 Podatki o prispevnih območjih

Srednja letna višina padavin h_{pr} [mm]

Trajanje prelivanja mešanih vod je odvisno od srednje letne višine padavin. Prelivanje je daljše pri območjih z višjo srednjo letno višino padavin, zato je tam tudi letna količina prelitih vod v odvodnik večja.

Za obravnavana prispevna območja upoštevamo podatek mesta oz. najbližjega mesta, za katerega obstajajo ombrografske podatke.

Velikost reduciranih prispevnih površin A_U [ha]

$$A_U = A_{red} \quad (4.1)$$

Velikost reducirane prispevne površine določimo po naslednji enačbi:

$$A_{red} = A \cdot \varphi \quad (\text{Povzeto po: Kolar, 1983, str. 64}) \quad (4.2)$$

$$\varphi = \sum(F_i \cdot \varphi_i) / \sum F_i \quad (\text{Kolar, 1983, str. 78}) \quad (4.3)$$

Oznake v zgornji enačbi:

A – velikost prispevnega območja [ha],

φ – odtočni koeficient [-],

F_i – velikost dela prispevnega območja, velikost raznih vrst površin (streha, cesta, travnik ...) [ha],

φ_i – vrednost odtočnega koeficienta za razne vrste površin (preglednica na drugi strani).

Preglednica: Odtočni koeficienti za razne vrste površin (Kolar, 1983, str. 78)

Vrsta površine	ϕ_i [%]
Strehe s pločevinasto ali emajlirano kritino	95
Strehe z običajno kritino	90 - 85
Ceste in poti, utrjene z betonom ali asfaltom	85 - 90
Tlak iz naravnega ali umetnega kamna z zalitimi stiki	75 - 85
Tlak iz naravnega ali umetnega kamna z nezalitimimi stiki	50 - 70
Z bitumensko emulzijo obrizgana površina	25 - 60
Slabo utrjene poti brez površinske obdelave	15 - 30
Kolodvori in igrišča	10 - 30
Parki, vrtovi in travniki	5 - 25
Gozd	1 - 20

Najdaljši čas pretoka t_f [min]

Najdaljši čas pretoka je trajanje potovanja vala po najdaljšemu kolektorju. Je čas od začetka trajanja naliva do pojava konice pretoka v zadnji dolvodni cevi prispevnega območja (npr. cev pred RVV). Čas vode v transportnem kolektorju lahko zanemarimo.

Povprečni koeficient nagnjenosti terena I_{Gm} [-]

Po standardih ATV se prispevna območja delijo glede na nagnjenost (padeč) terena na 4 skupine.

Preglednica: Koeficient nagnjenosti terena (ATV-A 128E, 128E, 1992, str. 23)

Koeficient nagnjenosti terena I_{Gm}	Padeč terena I_T [%]
1	< 1
2	1 - 4
3	4 - 10
4	> 10

Koeficient nagnjenosti terena za celotno prispevno območje se izračuna po enačbi:

$$I_{Gm} = \frac{\sum(A_i \cdot I_{Gmi})}{\sum A_i} \quad (4.4)$$

Oznake v zgornji enačbi:

A_i – velikost prispevnega območja i [ha],

I_{Gmi} – koeficient nagnjenosti območja i .

4.7.1.2 Podatki o odtočnih količinah

Kombinirani odtok odpadnih vod na ČN Q_m [l/s]

Sestavljen je iz sušnega odtoka Q_{dw} skupaj z deževnim odtokom Q_r . Po pravilih naj ne bi bil manjši od dvakratne dnevne konice odtoka odpadnih vod z odtokom tujih vod:

$$Q_m \geq 2 \cdot Q_{px} + Q_{iw24} \quad (4.5)$$

$$Q_{px} = \frac{24}{x} \cdot Q_{d24} + \frac{24}{a_c} \cdot \frac{365}{b_c} \cdot Q_{c24} + \frac{24}{a_i} \cdot \frac{365}{b_i} \cdot Q_{i24} \quad (4.6)$$

$$Q_{d24} = \frac{P \cdot n_p}{86400} \quad (4.7)$$

Oznake v zgornjih enačbah:

Q_{px} – dnevna konica odtoka odpadnih vod [l/s],

Q_{iw24} – dotok tujih vod [l/s],

Q_{d24} – odtok odpadnih vod iz gospodinjstev [l/s],

Q_{c24} – odtok odpadnih vod iz male obrti, pisarn, trgovin [l/s],

Q_{i24} – odtok odpadnih vod iz velike obrti in industrije [l/s],

x – trajanje odtoka odpadnih vod na dan [h],

a_c – število delovnih ur na dan v mali obrti, pisarnah, trgovinah [h],

a_i – število delovnih ur na dan v veliki obrti in industriji [h],

b_c – število produktivnih dni na leto v mali obrti, pisarnah, trgovinah [dni],

b_i – število produktivnih dni na leto v veliki obrti in industriji [dni],

P – število prebivalcev [-],

n_p – norma porabe [l/(os·dan)].

Preglednica: Trajanje odtoka odpadnih vod na dan v odvisnosti od števila prebivalcev in norme porabe vode (Povzeto po: Bischof, 1998)

Število prebivalcev	Srednja dnevna poraba vode [l/os·ha]	Dnevno trajanje Qd24 [h]
< 5 000	150	8
5 000 - 10 000	175 - 180	10
10 000 - 50 000	200 - 220	12
50 000 - 250 000	225 - 260	14
> 250 000	250 - 300	16

Število delovnih ur na dan (a_c , a_i) in število produktivnih dni na leto (b_c , b_i) določimo po dejanskem delovnem času pisarne, trgovine, obrti, industrije.

Povprečni dnevni sušni odtok Q_{dw24} [l/s]

Sestavljen je iz odtoka odpadnih in tujih vod:

$$Q_{dw24} = Q_{w24} + Q_{iw24} \quad (4.8)$$

Odtok odpadnih vod Q_{w24} je vsota dotokov vseh odpadnih vod:

$$Q_{w24} = Q_{d24} + Q_{c24} + Q_{iw24} \quad (4.9)$$

Maksimalni dnevni sušni odtok Q_{dwx} [l/s]

Natančnejše oz. najboljše vrednosti dobimo iz rezultatov merjenj na ČN. V primeru, da obstoječa merjenja rezultatov ne obstojajo, izračunamo maksimalni dnevni sušni odtok po naslednji enačbi:

$$Q_{dwx} = Q_{px} + Q_{iw24} \quad (4.10)$$

Dotok iz ločenih območij Q_{rs24} [l/s]

V primeru, da obstoječa merjenja rezultatov ne obstojajo, izračunamo dotok iz ločenih območij po naslednji enačbi:

$$Q_{rs24} = Q_{ws24} = \frac{P \cdot n_p}{86400} \quad (4.11)$$

Oznake v zgornji enačbi:

Q_{wS24} – odtok odpadnih vod iz območja z ločenim KS [l/s],

P – število prebivalcev, ki bivajo na območju z ločenim KS [-],

n_p – norma porabe[l/(os·dan)].

Dotok tujih vod Q_{jw24} [l/s]

Predpisi dimenzioniranja zahtevajo zmanjšanje dotoka tujih vod, kolikor je možno, saj zadrževalni volumen narašča z dotokom tujih vod. Tuje vode nekontrolirano pritekajo v KS. Razlog za to je največkrat izvir ali podtalnica. V KS pritekajo iz drenaž, skozi stičišča kanalizacijskih elementov zaradi morebitnega netesnenja, na hišnih priključkih ali skozi stene jaškov, velikokrat pa prebivalci sami v jašek speljejo izvir iz svojega ozemlja. Tuja voda je tudi tista voda, ki jo iz gradbenih jam ljudje prečrpajo v požiralnik ali jašek. Ponavadi so vir le mehanskega onesnaženja. Najboljše vrednosti za tujo vodo dobimo iz rezultatov merjenj na ČN. Če podatki ne obstajajo, lahko dotok tuje vode dobimo tudi iz spodnje preglednice:

Preglednica: Sušni dotok, dotok tuje vode in odtočni koeficient v odvisnosti od gostote naselitve (Kolar, 1983, str. 36)

Gostota prebivalcev na ha [P/ha]	Odtočni koeficient φ [%]	Pričakovani dotok tuje vode [l/(s·ha)]	Pričakovani sušni dotok [l/(s·ha)]	Skupni dotok [l/(s·ha)]
50	15	0.25	0.22	0.47
100	17	0.40	0.44	0.84
200	50	0.75	0.87	1.62
300	68	1.00	1.31	2.31
400	80	1.20	1.75	2.95
500	87	1.30	2.19	3.49
600	90	1.35	2.62	3.97

Odtok padavinskih vod Q_{r24} [l/s]

Izraža razliko med kombiniranim odtokom in povprečnim dnevnim odtokom odpadnih vod iz območij z mešanim in ločenim KS:

$$Q_{r24} = Q_m - Q_{dw24} - Q_{rS24} \quad (4.12)$$

Odtok padavinskih vod iz prispevnega podobmočja dobimo po enačbi:

$$Q_{r24} = Q_t - Q_{dw24} - Q_{rS24} \quad (4.13)$$

Oznaka v zgornji enačbi:

Q_t – odtok skozi dušilko [l/s].

Kritični deževni odtok Q_{krit} [l/s]

Je odtok, ki ga povzroči kritični naliv. Izračuna se po enačbi:

$$Q_{krit} = r_{krit} \cdot A_U \quad (4.14)$$

Oznaka v zgornji enačbi:

r_{krit} – intenziteta kritičnega naliva [l/(s·ha)].

Z večanjem časa odtoka do prelivnega objekta se odtočni val po cevi vedno bolj splošča. Zaradi tega se vsota prelivanj in s tem tudi količina prelitih onesnažil v odvodnik zmanjša. Ta vpliv opisuje naslednja enačba za izračun intenzitete kritičnega naliva:

$$r_{krit} = 15 \cdot \frac{120}{t_f + 120}; r_{krit, \min} = 7,5 \text{ l}/(s \cdot \text{ha}) \quad (4.15)$$

Pri določevanju intenzitete r_{krit} za zadrževalne bazene s prelivom se zmanjšanje intenzitete zaradi vpliva časa odtoka ne upošteva. Intenziteta je torej konstantna: $r_{krit} = 15 \text{ l}/(s \cdot \text{ha})$.

Kritični mešani odtok Q_{krit} [l/s]

Kritični mešani odtok je vsota povprečnih dnevni vrednosti sušnega odtoka in kritičnega deževnega odtoka iz prispevnega območja ter vseh odtokov iz dušilk razbremenilnikov in zadrževalnih bazenov iz morebitnih gorvodno priključenih prispevnih območij:

$$Q_{krit} = Q_{dw24} + Q_{krit} + \sum Q_{t,i} \quad (4.16)$$

Oznaka v zgornji enačbi:

$\sum Q_{t,i}$ – vsota odtokov skozi dušilke iz gorvodno priključenih prispevnih območij.

Povprečni deževni odtok med prelivanjem Q_{ro} [l/s]

Predstavlja vsoto povprečne letno prelite vode v odvodnik in odtoka padavinskih vod Q_{r24} skozi dušilko v času prelivanja:

$$Q_{ro} = VQ / (T_0 \cdot 3,6) + Q_{r24} * \quad (4.17)$$

Oznake v zgornji enačbi:

VQ_0 – prelita količina mešanih vod v odvodnik v letu [m^3],

T_0 – trajanje vseh prelivanj v letu [h].

Za zadrževalne bazene z razmerjem padavinskega odtoka q_r manjšim od 2 l/(s·ha) lahko izrazimo povprečni deževni odtok med prelivanjem z naslednjo enačbo:

$$Q_{ro} = a_f \cdot (3,0 \cdot A_U + 3,2 \cdot Q_{r24}) \quad (4.18)$$

$$a_f = 0,50 + \frac{50}{t_f + 100}; a_f \geq 0,885 \quad (4.19)$$

Oznaka v zgornji enačbi:

a_f – redukcija odtočnega časa.

Pri $q_r > 2$ l/(s·ha) je potrebno povprečni deževni odtok med prelivanjem Q_{ro} določiti s kontrolnim postopkom in enačbo *.

4.7.1.3 Podatki o odtočnih razmerjih

Razmerje sušnega odtoka q_{dw24} [l/(s·ha)]

Izražen je kot kvocient povprečnega dnevnega sušnega odtoka Q_{dw24} in reducirane prispevne površine:

$$q_{dw24} = \frac{Q_{dw24}}{A_U} \quad (4.20)$$

Razmerje padavinskega odtoka q_r [l/(s·ha)]

Izražen je kot kvocient odtoka padavinskih vod Q_{r24} in reducirane prispevne površine:

$$q_r = \frac{Q_{r24}}{A_U} \quad (4.21)$$

Razmerje kombiniranega in sušnega odtoka n [-]

$$n = \frac{Q_m - Q_{iw24}}{Q_{dwx} - Q_{iw24}} \quad (4.22)$$

Povprečno mešalno razmerje prelitih vod m [-]

Izražen je kot kvocient povprečnega deževnega odtoka med prelivanjem skupaj z vodami iz ločenega območja in povprečnega dnevnega sušnega odtoka:

$$m = \frac{Q_{ro} - Q_{rS24}}{Q_{dw24}} \quad (4.23)$$

Razmerje med povprečnim in maksimalnim dnevnim sušnim odtokom x_a [-]

$$x_a = 24 \cdot \frac{Q_{dw24}}{Q_{dwx}} \quad (4.24)$$

4.7.1.4 Podatki o onesnaženju in drugih vplivih

Koncentracija KPK sušnega odtoka C_{dw} [mg/l]

Koncentracija KPK sušnega odtoka se določi kot povprečna letna vrednost iz meritev na vtoku na primarno fazo ČN. Če se izvajajo samo meritve na iztoku iz primarne faze ČN, potem moramo, po pravilih, te vrednosti pomnožiti z 1,5. V primeru, da se meritve ne izvajajo in ni obstoječih podatkov, predpis priporoča vrednost 600 mg/l. Koncentracijo lahko tudi izračunamo po enačbi:

$$C_{dw} = \frac{C_w \cdot Q_{w24}}{Q_{dw24}} = \frac{Q_{d24} \cdot C_d + Q_{c24} \cdot C_c + Q_{i24} \cdot C_i}{Q_{d24} + Q_{c24} + Q_{i24} + Q_{iw24}} \quad (4.25)$$

Oznake v zgornji enačbi:

C_w – koncentracija KPK v odpadni vodi [mg/l],

C_d – koncentracija KPK v odpadni vodi iz gospodinjstev [mg/l],

C_c – koncentracija KPK v odpadni vodi iz male obrti, pisarn, trgovin [mg/l],

C_i – koncentracija KPK v odpadni vodi iz velike obrti in industrije [mg/l].

Faktor vpliva večjega onesnaženja mešanih vod a_p [-]

Če je koncentracija KPK sušnega odtoka C_{dw} večja od privzete (600 mg/l presežena), je potrebno zadrževalni volumen povečati. To uravnavamo s faktorjem vpliva večjega onesnaženja a_p .

$$a_p = \frac{C_{dw}}{600}; a_p \geq 1,0 \quad (4.26)$$

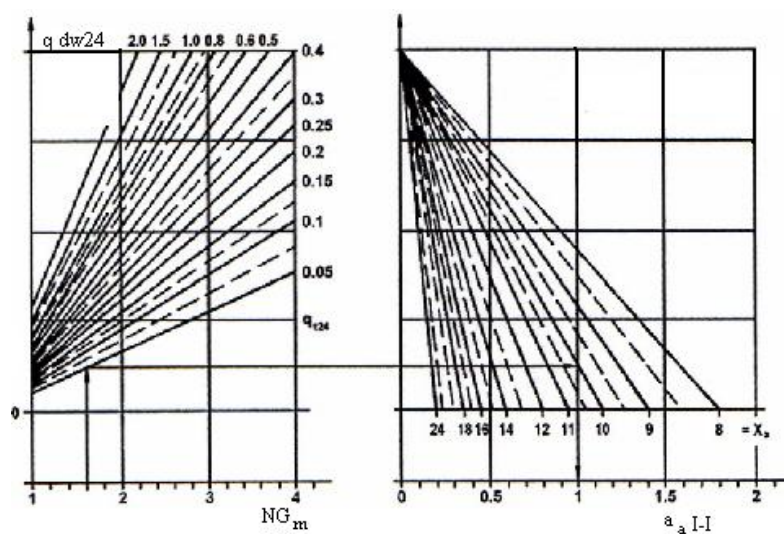
Faktor vpliva letnih padavin a_h [-]

Na letno količino prelitih mešanih vod vpliva srednja letna višina padavin h_{pr} . Z naraščanjem višine padavin se količina prelitih mešanih vod v odvodnik veča, s tem pa se veča tudi količina odpadnih vod. Z vplivom letnih padavin a_h dosežemo bolj ali manj konstantne obremenitve odvodnika za dolgoročne srednje letne padavine:

$$a_h = \begin{cases} \frac{h_{pr}}{800} - 1; za 600 \leq h_{pr} \leq 1000mm \\ -0,25; za h_{pr} < 600mm \\ +0,25; za h_{pr} > 1000mm \end{cases} \quad (4.27)$$

Faktor vpliva kanalizacijskih usedlin a_a [-]

Zaradi manjšanja padca kanalov in pretoka je možnost odlaganja naplavin in usedlin večja. Največja intenziteta odlaganja usedlin v KS je v nočeh brez dežja, ko je tudi sušni odtok najmanjši. Zato je vpliv a_a odvisen od odtoka iz KS, ki se izraža z razmerjem sušnega odtoka q_{dw24} , od naklonov kanalizacije, ki se izražajo s koeficientom I_{Gm} , odvisen pa je tudi od razmerja med maksimalnim in povprečnim dnevnim sušnim odtokom x_a . Vpliv a_a določimo iz spodnjih diagramov.



Slika: Diagrama za določitev vpliva kanalizacijskih usedlin (ATV-A 128E, 1992, str. 29)

Faktor vpliva kanalizacijskih usedlin a_a pa lahko dobimo tudi po naslednji enačbi:

$$a_a = \frac{1}{10} \cdot \left(\frac{24}{x_a} \right)^2 \cdot \left[- (0,43 \cdot q_{dw24}^{0,45} \cdot (1 + 2 \cdot (I_{Gm} - 1))) \right] \cdot \bar{a}_a \geq 0 \quad (4.28)$$

Računska koncentracija KPK sušnega odtoka C_d [mg/l]

Koncentraciji KPK v sušnem odtoku pripišimo ob srednjih pogojih vrednosti 600 mg/l. Na koncentracijo KPK vplivajo tudi dejavniki, kot so višina letnih padavin in sedimenti v kanalizaciji, zato je računski koncentracija KPK sušnega odtoka odvisna od treh vplivov: vpliva onesnaženja mešanih vod a_p , vpliva letnih padavin a_h in vpliva kanalizacijskih sedimentov a_a .

$$C_d = 600 \cdot (a_p + a_h + a_a) \quad (4.29)$$

Teoretična koncentracija KPK prelivov C_c [mg/l]

C_c določa onesnaženost prelite vode. Odvisna je od povprečnega mešalnega razmerja prelitih vod m in koncentracije KPK padavinskega odtoka C_r , ki ob srednjih pogojih znaša 107 mg/l.

$$C_c = \frac{C_r \cdot m + C_d}{m + 1}; C_r = 107 \text{ mg/l} \quad (4.30)$$

Oznaka v zgornji enačbi:

C_r – koncentracija KPK padavinskega odtoka [mg/l].

Dovoljena letna prelivanja e_o [%]

Avtorji smernic izhajajo iz predpostavke, da se mešani KS, kar se tiče skupnih emisij iz KS in ČN, ne bi smel slabše obnašati kot ločeni KS brez čiščenja padavinskega odtoka. To pomeni, da skupno letno kopičenje onesnažil iz KS ne bi smelo biti večje od letnega onesnaženja padavinskega odtoka:

$$PL_S \leq PL_r \quad (4.31)$$

Skupno kopičenje onesnažil iz KS predstavlja kopičenje prelitih vod in odtoka iz ČN:

$$PL_S = PL_o + PL_{tp} \quad (4.32)$$

$$PL_o = VQ_o \cdot e_o \cdot C_c \quad (4.33)$$

$$PL_{tp} = VQ_r \cdot (1 - e_o) \cdot C_{tp} \quad (4.34)$$

$$PL_r = VQ_r \cdot C_r \quad (4.35)$$

Oznake v zgornjih enačbah:

PL_S – vsota letnega kopičenja onesnažil v prelitih mešanih vodah in odtoku iz ČN [kg],

PL_o – letno kopičenje onesnažil v prelitih mešanih vodah [kg],

PL_{tp} – letno kopičenje onesnažil v odtoku iz ČN v času nalivov [kg],

PL_r – letno onesnaženje, sprano s površja z deževnim odtokom [kg],

VQ_r – vsota povprečnega letnega padavinskega odtoka [m³],

C_{tp} – koncentracija KPK izpusta iz ČN v odvodnik [mg/l].

Zadnje štiri enačbe vstavimo v zgornjo neenačbo, izpostavimo e_o in dobimo enačbo:

$$e_o = \frac{C_r - C_{tp}}{C_c - C_{tp}} \cdot 100 \quad (4.36)$$

C_{tp} ob srednjih pogojih znaša 70 mg/l. Če upoštevamo še, da C_r znaša 107 mg/l, dobimo za izračun dovoljene letne mere prelivanja e_o enačbo:

$$e_o = \frac{3700}{C_c - 70} \quad (4.37)$$

Ko dobimo e_o , lahko preverimo še mešalno razmerje:

$$\frac{MLWQ}{Q_{px}} > 100 \quad (4.38)$$

Oznake v zgornji enačbi:

$MLWQ$ – srednji nizki pretok v odvodniku [l/s],

Q_{pr} – dnevna konica odtoka odpadnih vod [l/s].

Pri odvodnikih z mešalnim razmerjem $\frac{MLWQ}{Q_{px}} > 100$ lahko dovoljeno mero prelivanja e_o

povečamo s faktorjem, ki linearno narašča od vrednosti 1,0 pri $\frac{MLWQ}{Q_{px}} = 100$ do vrednosti

1,2 pri $\frac{MLWQ}{Q_{px}} \geq 1000$. Dovoljeno letno mero lahko torej povečamo s faktorjem f_e :

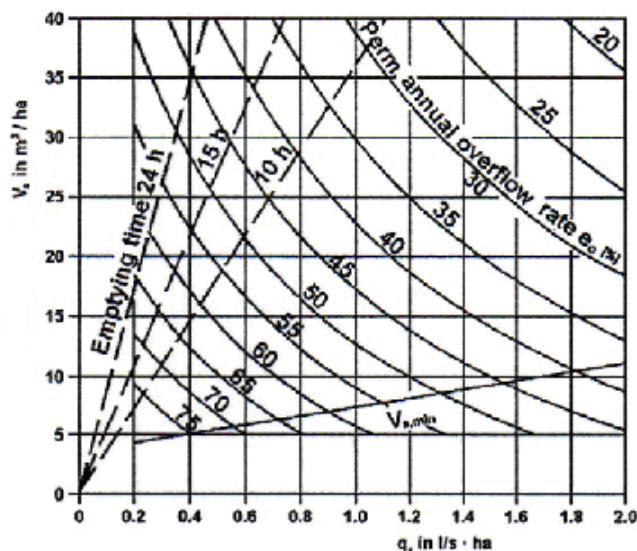
$$f_e = 1 + 0,2 \cdot \left(\frac{MLWQ}{Q_{px}} - 100 \right) / 900 \quad (4.39)$$

4.7.1.5 Določitev zadrževalnega volumna bazena

Za določitev skupnega zadrževalnega volumna je potrebno upoštevati celotno prispevno območje ČN nad najbolj dolvodno situiranim prelivnim objektom. Vrednosti vseh parametrov, ki so potrebni, so definirane za celotno območje. Volumen najbolj dolvodno situiranega prelivnega objekta v končni fazi določimo z odštevanjem volumnov gorvodno situiranih zaporedno priključenih prelivnih objektov od skupnega zadrževalnega volumna.

Določevanje zadrževalne kapacitete za vsako prispevno območje posebej je možno le pri vzporedno vezanih odtokih preko dušilk v skupni odtok proti ČN, če le ni prisotnega nadaljnega dodatnega prelivanja. Pogoj je, da vsota odtokov skozi vzporedno vezane dušilke nikoli ne presega zmoglosti biološke stopnje ČN.

Specifični volumen zadrževalnega bazena V_s [m^3/ha] je odvisen od dovoljene letne mere prelivanja e_o in razmerja padavinskega odtoka q_r . Določimo ga iz spodnjega diagrama:



Slika: Diagram za določitev specifičnega volumna zadrževalnega bazena (ATV-A 128E,1992, str. 32)

V_s pa lahko dobimo tudi po naslednji enačbi:

$$V_s = \frac{4000 + 25 \cdot q_r}{(0,551 + q_r) \cdot (e_o + 6)} - \frac{36,8 + 13,5 \cdot q_r}{0,5 + q_r} \quad (4.40)$$

Najmanjši specifični volumen znaša:

$$V_{s,\min} = 3,60 + 3,84 \cdot q_{r,\min} \quad (4.41)$$

V primeru, da je kombinirani odtok odpadnih vod na ČN Q_m večji od $2 \cdot Q_{dwx}$, izračunamo razmerje padavinskega odtoka $q_{r,\min}$ v zgornji enačbi na naslednji način:

$$q_{r,\min} = \frac{\sqrt{48/x_a - 1} \cdot Q_{dw24} - Q_{rS24}}{A_U} \quad (4.42)$$

Območje veljavnosti zadnje enačbe:

$$0,2 \leq q_r \leq 2,0l / (s \cdot ha)$$

$$25 \leq e_o \leq 75\%$$

$$V_{s,\min} \leq V_s \leq 40m^3 / ha$$

Zaradi zahtev vodnega gospodarstva in iz ekonomskih razlogov predstavlja $40 \text{ m}^3/\text{ha}$ zgornjo mejo vrednosti specifičnega volumna.

Potrební volumen zadrževalnega bazena V [m^3]

$$V = V_s \cdot A_U \tag{4.43}$$

4.7.2 Območje uporabe enostavnejšega postopka in kontrolni postopek

Pri določevanju potrebnih zadrževalnih volumnov posameznega zadrževalnega bazena s prelivnim objektom po enostavnejšem postopku dimenzioniranja z uporabo diagramov morajo biti izpolnjene naslednje zahteve:

- obremenitev ČN z deževnim odtokom ne sme presegati vrednosti $2l/(s \text{ ha})$,
- razmerje deževnega odtoka gorvodno ležečega deževnega bazena ne sme presegati 1,2-kratno vrednost obremenitve ČN z deževnim odtokom,
- zaporedno vezanih deževnih bazenov je lahko največ pet,
- če so na prispevnem območju deževnega bazena zadrževalni bazeni brez predhodnega razbremenilnika, potem mora biti njihovo razmerje deževnega odtoka večje od $5 \text{ l}/(s \text{ ha})$ (v tem primeru nimajo vpliva na dolvodno vezane deževne bazene in njihovih volumnov ne upoštevamo),
- specifični volumen V_s ne sme presegati vrednosti $40 \text{ m}^3/\text{ha}$.

V primeru, da je kakšen izmed navedenih pogojev neizpolnjen, je potrebna kontrola (kontrolni postopek). V takšnem primeru je osnova za določitev potrebnega volumna izračunani volumen z uporabo diagramov.

Kontrolni postopek:

- uporaba dejanskih padavinskih podatkov daljšega časovnega obdobja na obravnavani lokaciji,
- določitev dejanske koncentracije KPK deževnega odtoka C_r ,
- vnos modificiranega kanalizacijskega omrežja v program za dolgoročno simulacijo kvantitativnega in kvalitativnega odtoka po KS; na koncu KS se vnese (navidezen) deževni prelivni bazen, katerega velikost ustreza prvi oceni skupnega zadrževalnega volumna,
- dolgoročna simulacija z upoštevanjem prve ocene skupnega zadrževalnega volumna in dejanskih padavinskih podatkov,
- določitev povprečnega deževnega odtoka med prelivanjem Q_{ro} po enačbi (4.17) in povprečnega mešalnega razmerja m po enačbi (4.46),
- določitev teoretične koncentracije KPK prelivov C_c po enačbi (4.30) brez upoštevanja vpliva letnih padavin v računski koncentraciji KPK sušnega odtoka C_d ($a_h=0$),
- določitev dovoljene letne mere prelivanja e_o z upoštevanjem dejanske koncentracije KPK deževnega odtoka C_r ,
- primerjava med dejansko in dovoljeno letno mero prelivanja; če je potrebno, se povečuje potrebni zadrževalni volumen, dokler nista vrednosti enaki.

4.7.3 Zahteve za dimenzioniranje zadrževalnih bazenov

V prvi fazi dimenzioniranja določamo potreben efektivni volumen. V drugi fazi pa določamo dejanske dimenzije bazena in njegovih elementov, pri čemer je potrebno upoštevati zahteve smernic.

4.7.3.1 Minimalno mešalno razmerje prelitih vod

Pri določevanju zadrževalnega volumna je potrebno preveriti povprečno mešalno razmerje prelitih vod. Mešalno razmerje mora biti vsaj 7. V primeru, da je koncentracija KPK v sušnem odtoku C_{dw} nad 600 mg/l, moramo minimalno vrednost mešalnega razmerja povečati, da dosežemo večje razredčenje. Minimalno mešalno razmerje dobimo po naslednji enačbi:

$$m \geq 7 \quad \text{za } C_{dw} \leq 600 \text{ mg/l} \quad (4.44)$$

$$m \geq \frac{C_{dw} - 180}{60} \quad \text{za } C_{dw} > 600 \text{ mg/l} \quad (4.45)$$

Pri uporabi postopka dimenzioniranja z uporabo diagramov izračunamo povprečno mešalno razmerje prelitih vod m po enačbi:

$$m = \frac{Q_{ro} - Q_{rs24}}{Q_{dw24}}, \quad (4.46)$$

ki je izraženo kot kvocient povprečnega deževnega odtoka med prelivanjem skupaj z vodami iz ločenega območja in povprečnega dnevnega sušnega odtoka. Pri uporabi kontrolnega postopka pa dobimo m iz naslednje enačbe:

$$m = \frac{C_{dw} - C_c}{C_c - C_r} \quad (4.47)$$

Oznake v zgornji enačbi:

$$C_c = \frac{PL_o}{VQ_o} \quad (4.48)$$

$$C_r = \frac{PL_r}{VQ_r} \quad (4.49)$$

VQ_o – vsota povprečnega letnega prelivanja mešanega odtoka [m^3].

4.7.3.2 Dimenzijske zahteve

Efektivni volumen zadrževalnega bazena mora biti najmanj tolikšen, kot ga zahtevajo smernice ATV. Minimalni volumen deževnega zadrževalnega bazena znaša 50 m^3 , deževnega prelivnega bazena pa 100 m^3 . Ko določimo volumen, lahko določimo dimenzije bazena. Smernice zahtevajo, da je dolžina bazena v smeri toka vsaj dvakrat daljša od širine bazena. Ker prelivni bazen vsebuje tudi preliv v odvodnik, moramo paziti, da ne prihaja do odplavljanja usedlin preko preliva. Pri prelivnih bazenih moramo zato pri izbranih dimenzijah zagotoviti, da nobenem primeru v bazenu ne pride do pojava vrtinčenja in odplavljanja usedlega blata preko preliva. Pri bazenu pravokotne oblike to zagotovimo z izpolnitvijo dveh zahtev. Pri kritičnem dotoku v poln bazen površinska obremenitev bazena ne sme presegati vrednosti $10 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$. Površinsko obremenitev bazena q_a izračunamo po enačbi:

$$q_a = \frac{Q_{krit} - Q_m}{L \cdot B} \quad (\text{Povzeto po: Adamczyk in sod., 1982, str. 171}) \quad (4.50)$$

Oznake v zgornji enačbi:

L – dolžina bazena [m],

B – širina bazena [m],

Q_{krit} – kritični mešani pretok skozi bazen [m^3/s],

Q_m – pretok deževnega in sušnega odtoka na ČN [m^3/s] - pri bazenih, pri katerih se praznjenje prične naknadno, lahko ta del v enačbi odpade.

Preveriti moramo še hitrost horizontalnega toka skozi bazen, ki pri kritičnem dotoku v poln bazen ne sme presegati vrednost 5 cm/s, izračunamo pa jo po enačbi:

$$v_H = \frac{Q_{krit} - Q_m}{B \cdot H} \quad (\text{Povzeto po: Adamczyk in sod., 1982, str. 171}) \quad (4.51)$$

Oznaka v zgornji enačbi:

H – efektivna višina bazena (višina do krone preliva) [m].

Pri vrtnčastem bazenu preverimo izbrane dimenzije s površinsko obremenitvijo, ki lahko znaša največ $10 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$. Hitrosti horizontalnega toka skozi bazen v_H ni potrebno preverjati.

Bazeni se praznijo preko ustreznih dušilk oz. v primeru, da nimamo zadostne višine, preko predvidenih črpalk. Bazeni se praznijo, takoj ko intenziteta naliva upade. Pri praznjenju bazena s črpalkami pazimo, da vsota pretokov ČN ne preseže maksimalnega pretoka iz dušilke ločitvenega objekta (RDV) Q_t . Čas praznjenja ne sme presegati 10–15 ur.

4.7.3.2 Konstrukcijske zahteve

Smernice ATV priporočajo gradnjo razbremenilnika visokih vod in zadrževalnega bazena v eni strukturi, če je mogoče. Pred prelivom v odvodnik mora biti vgrajena potopna stena, ki preprečuje odplavljanje plavajočih primesi. Zagotoviti moramo tudi odstranjevanje usedlin pri sušnem pretoku v bazenih na glavnem zbiralniku. To zagotovimo z ustreznim padcem dna, ki

mora biti najmanj takšen, da hitrost sušnega pretoka v bazenu dosega vsaj 0,8 m/s. Smernice priporočajo rešitev z žlebasto obliko prečnega prereza, žleb pa mora biti dimenzioniran na sušni pretok vrednosti vsaj $3 \cdot Q_{px} + Q_{iw}$. Pri prelivnem bazenu na stranskem vodu in pri kombiniranem bazenu pa moramo zagotoviti ročno ali avtomatsko čiščenje usedlega blata. Čiščenje naj bo enostavno in poceni, uporabimo lahko tudi odpadno vodo iz zadrževalnega bazena.

Da preprečimo vdor visoke vode v prelivni bazen, mora biti kota čistilnega preliva višja od kote visoke vode odvodnika. Odvodni oz. razbremenilni kanal mora biti skonstruiran tako, da količino prelite vode čimprej in s čim manjšimi hidravličnimi izgubami odvede v odvodnik (recipient). Pri odprtih betonskih bazenih mora biti zaradi varnosti postavljena zaščitna ograja, ki se nahaja okoli bazena. Pri prekritih bazenih pa mora biti poskrbljeno za primerno zračenje bazena. Za to poskrbimo s prezračevalnimi odprtinami, ki lahko služijo tudi za izhod zraka pri polnjenju bazena ali za osvetljenost bazena. Pri bazenih v naseljenih območjih so to odušne cevi, pri katerih hitrost zraka pri polnjenju bazena ne sme presegati 10 m/s. Električne instalacije moramo v bazenih protipožarno zaščititi. Pri prekritih bazenih moramo za monitoring, vzdrževanje ali izhod v sili zagotoviti dobro dostopnost z vstopnimi jaški, v katerih je pritrjena nederseča lestev. Pri bazenih na stranskem vodu, ki se praznijo s pomočjo črpalk, so ponavadi predvidene dušilke. Premer dušilke mora biti manjši od premera, potrebnega za prost odtok kritičnega pretoka – ne sme pa biti manjši od 30 cm, da ne prihaja do zamašitev.

4.8 Praznjenje bazenov s pomočjo črpalk

Kjer pri praznjenju bazena ne moremo zagotoviti gravitacijskega odvoda proti ČN, moramo predvideti črpalke. Pri praznjenju bazena pridejo v poštev centrifugalne črpalke, ki so zmožne prečrpati tudi blato in trdne delce, ki se nahajajo v mešanem odtoku. Kapaciteta črpalke je odvisna od črpalne višine in pretoka skozi črpalko (Panjan, 2002). Črpalna višina je določena z geodetsko višino in vsoto linijskih ter lokalnih izgub. Geodetska višina predstavlja višinsko razliko med najnižjo gladino vode v bazenu in iztokom iz tlačnega cevovoda. Linijske izgube predstavljajo izgube energije v tlačnem cevovodu zaradi hrapavosti ostenja in viskoznosti

odtoka, lokalne izgube pa izgube energije zaradi točkovnih delov cevovoda, ki izzovejo spremembo smeri tokovnic (Steinman, 1999).

Smernice ATV narekujejo čas praznjenja bazena krajši od 10 do 15 ur. Pretok črpalke lahko po smernicah predstavlja Q_m (kombinirani odtok odpadnih vod na ČN). Drugače pa ga določimo, ko imamo znan volumen bazena, in sicer po enačbi:

$$Q_{\check{c}} = \frac{V_B}{t_p} \quad (\text{Povzeto po: Kolar, 1983, str. 29}) \quad (4.52)$$

Oznake v zgornji enačbi:

$Q_{\check{c}}$ – pretok črpalke [l/s],

V_B – efektivni volumen bazena [l],

t_p – čas praznjenja bazena [s].

Druga lastnost črpalke poleg pretoka je moč črpalke, katera je podana z enačbo:

$$P_{\check{c}} = \frac{\rho \cdot g \cdot Q_{\max} \cdot h_{\check{c}}}{\eta} \quad (\text{Steinman, 1999, str. 69}) \quad (4.53)$$

Oznake v zgornji enačbi:

$P_{\check{c}}$ – nazivna moč črpalke [W],

ρ – gostota tekočine, ki znaša 1,0 [kg/l],

g – gravitacijski pospešek, ki znaša 9,81 [m/s²],

Q_{\max} – največji pretok črpalke [l/s],

$h_{\check{c}}$ – višina črpanja [m],

η – izkoristek črpalke [-].

Višina črpanja je torej vsota geodetske višine, linijskih in lokalnih energijskih izgub:

$$h_{\check{c}} = h_{\text{geod}} + \sum \Delta E_{\text{lin}} + \sum \Delta E_{\text{lok}} \quad (\text{Povzeto po: Kolar, 1983, str. 213}) \quad (4.54)$$

Linijske energijske izgube določimo po Darcy-Weissbach-ovi enačbi:

$$\Delta E_{\text{lin}} = \lambda \cdot \frac{L_i}{d_i} \cdot \frac{v_i^2}{2 \cdot g} \quad (\text{Steinman, 1999, str. 41}) \quad (4.55)$$

Oznake v zgornji enačbi:

λ – koeficient trenja [-],

L_i – dolžina cevododa i [m],

d_i – premer cevododa i [m],

v_i – hitrost tekočine v cevododu i [m/s].

Hitrost tekočine v cevododu okroglega prečnega prereza dobimo iz naslednje enačbe:

$$v_i = \frac{Q_i}{S_i} = \frac{4 \cdot Q_i}{\pi \cdot d_i^2} \quad (\text{Povzeto po: Kolar, 1983, str. 81}) \quad (4.56)$$

Oznake v zgornji enačbi:

Q_i – pretok po cevododu i [m],

S_i – prečni prerez cevododa i [m].

Koeficient trenja λ je brezdimenzijski Darcy-jev faktor, ki ga določimo s pomočjo Moody-jevega diagrama (priloga D3), kjer je λ funkcija razmerja ε / d (relativna hrapavost) in

Reynolds-ovega števila Re :

$$\lambda = \lambda(\varepsilon / d, Re) \quad (\text{Steinman, 1999, str. 42}) \quad (4.57)$$

Oznake v zgornji enačbi:

ε – absolutna hrapavost (velikost hrap na notranji strani cevi) [mm],

d – premer cevododa [mm],

Re – Reynolds-ovo število [-].

Reynolds-ovo število pa izračunamo po enačbi:

$$Re = \frac{v \cdot d}{\nu} \quad (\text{Steinman, 1999, str. 26}) \quad (4.58)$$

Oznaka v zgornji enačbi:

ν – viskoznost tekočine [m²/s].

Viskoznost vode je odvisna od temperature, kar je razvidno iz spodnje tabele.

Preglednica 11: Viskoznost vode v odvisnosti od njene temperature (Steinman, 1999, str. 10)

Temperatura vode [°C]	0	10	14	18	20	40	100
Viskoznost vode [10 ⁻⁶ m ² /s]	1.78	1.31	1.17	1.06	1.01	0.66	0.28

Lokalne energijske izgube določimo po enačbi:

$$\Delta E_{lok} = \xi \cdot \frac{v_i^2}{2 \cdot g} \quad (\text{Steinman, 1999, str. 50}) \quad (4.59)$$

Oznaka v zgornji enačbi:

ξ – koeficient lokalne izgube za odsek i [-].

Koeficient lokalne izgube je brezdimenzijski in je odvisen od geometrijskih karakteristik lokalne deformacije porazdelitve tokovnic (Steinman, 1999). Določa se na eksperimentalen način, zato je podan v tabelah (priloga D1) za večino montažnih delov cevovoda in odprtin.

Čas praznjenja s pomočjo črpalk je po pravilih daljši od gravitacijskega praznjenja bazena, saj moramo pri praznjenju bazena paziti, da vsota odtokov na ČN ne presega zmogljivosti biološkega dela ČN. Zato moramo tlačni cevovod iz črpalke za praznjenje bazena priključiti v kanal tik pred ločitvenim objektom, tk. RDV (ATV-A 128E, 1992). Cevovod lahko priključimo tudi dolvodno od dušilke ločitvenega objekta, vendar moramo imeti takoj za priključitvijo napravo za merjenje pretoka, s pomočjo katere določimo čas začetka praznjenja bazena; tj. čas, po katerem je vsota skupnega odtoka (prečrpanega odtoka iz bazena in odtoka na ČN) manjša od zmogljivosti biološkega dela ČN. Tlačni cevovod mora biti premera vsaj 150 mm, da ne prihaja do zamašitev, razen v posebnih primerih lahko premer znaša 100 mm (Imhof, 1993).

4.9 Čiščenje bazenov

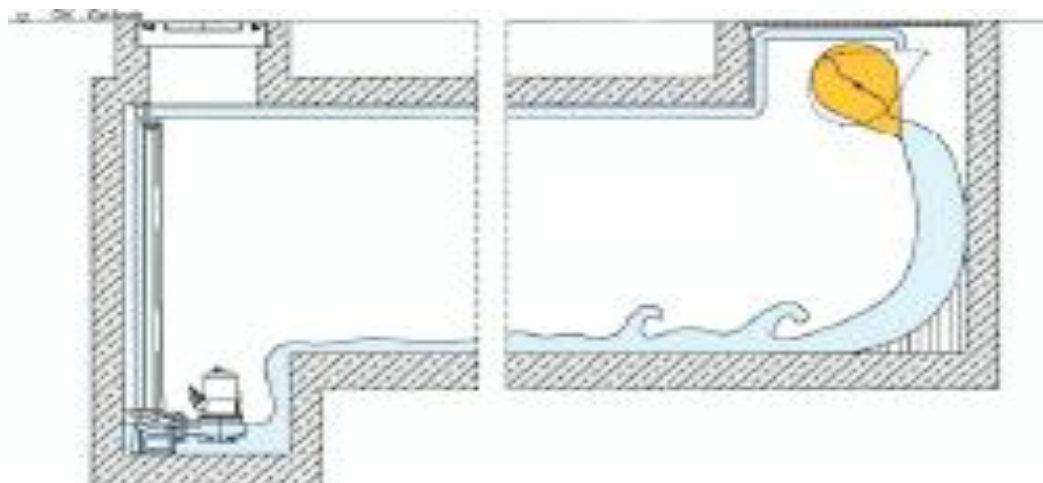
Zadrževanje mešane vode v zadrževalnih bazenih vodi k odlaganju in usedanju snovi. Pri praznjenju zadrževalnega objekta se pojavi sušni odtok, ki ni dovolj velik, da bi odstranil usedline z dna bazena. Pri zadrževalnih bazenih na stranskem vodu pa skozi objekt ne poteka niti sušni pretok. Tako se usedline nabirajo v plasteh, le-te se sprimejo in povzročijo zmanjšanje efektivnega volumna bazena, razpadanje materiala objekta zaradi korozije, nastanek zdravju škodljivih snovi in plinov zaradi gnitja in nepravilno delovanje samega sistema.

To onemogočimo s čiščenjem bazena takoj po vsakem polnjenju, ko je usedlo blato še vlažno, ter s transportom usedlin naprej do ČN (Imhof, 1993). Postopek čiščenja mora biti enostaven in poceni. Največkrat uporabimo kar mešano vodo iz bazena, lahko pa uporabimo tudi podtalnico, vodo iz vodovodnega priključka ali pa kar vodo iz odvodnika, če se ta nahaja v bližini objekta. Izbrati moramo čimbolj avtomatski postopek čiščenja s čimmanj uporabljene zunanje energije (električna energija, ročno delo).

Za čiščenje bazena lahko izbiramo med naslednjimi postopki:

1. čiščenje s pomočjo vala
 - izplakovalno prekucno korito
 - izplakovalna prevesa
 - izplakovalna loputa
 - vakuumska komora
2. čiščenje s pomočjo curka
 - vodni top
3. ostali postopki čiščenja
 - mešalo

V mojem primeru diplomske naloge bom uporabil prekucna korita. Izplakovalno prekucno korito je primerno za prekrite in odprte bazene pravokotnih oblik, pri katerih znaša vzdolžni padec dna med 1% in 5% (UFT FluidFlush Spülkippe, 2005). Prečni padec dna pa zmanjša učinkovitost čistilnega vala (Imhof, 1993). Prekucno korito je vrtljivo in se proti koncu praznjenja bazena napolni z vodo preko samostojne črpalke. Asimetrični prečni prerez korita povzroči, da se le-to, tik preden je polno, avtomatsko prevrne (prekucne). S tem se ustvari vodni val, ki z veliko hitrostjo in močjo potuje po bazenu in splakne usedlo nesnago. Na koritu je pritrjen senzor, ki takoj, ko se korito prekucne, prekine delovanje črpalke. Lopute naj bi se nahajale na višini vsaj 2m (Mueller-Czygan, 2004). Potreben volumen korita, oddaljenost korita od stene in velikost zaokrožitve med steno in dnom bazena določimo s pomočjo diagrama (priloga D2). Tlačni vod, preko katerega se prekucno korito polni, mora imeti premer vsaj 50mm, da polnjenje ne traja predolgo (UFT FluidFlush Spülkippe, 2005).



Slika: Bazen z izplakovalnim prekucnim koritom (AWS Spülkippe,ni datuma)



Slika: Bazen ob prevrnitvi prekucnega korita (AWS Spülkippe,ni datuma)

5. DIMENZIONIRANJE ZADRŽEVALNIH BAZENOV NA OBMOČJU KANALIZACIJSKEGA SISTEMA GROSUPLJE–ŠMARJE - SAP

Ob vsakem obstoječem razbremenilnem objektu naj bi bil zgrajen tudi zadrževalni bazen za zaščito vodotokov. Na območju kanalizacijskega sistema Grosuplje–Šmarje - Sap razbremenilniki obremenjujejo z razbremenjenim onesnaženim odtokom naslednje recipiente oz. odvodnike:

- Mali breg na dveh mestih, razbremenilnika (Cikava, Šmarje - Sap),
- Bičje na treh mestih, razbremenilniki (Kadunčeva cesta, Industrijska cesta in Bičje)
- Grosupeljščico na šestih mestih, razbremenilniki (Bencinski servis OMW, Nogometno igrišče, Bevkova cesta, Cesta na Krko, Rožna dolina in Pekarna Grosuplje)

V nadaljevanju bom določil zadrževalne volumne za vseh 11 zadrževalnih objektov. Na primeru zadrževalnega bazena Šmarje - Sap pa bom podrobneje dimenzioniral bazen in ga umestil v prostor. V prilogi E1 je prikazana shema pretokov med razbremenilniki.



Slika 3: Onesnaženost vodotoka Mali breg pri iztoku iz razbremenilnika Šmarje - Sap

Iz slike 3 je razvidno, da je mešana odpadna voda, ki priteka v vodotok ob nalivih, močno onesnažena. Na obvodnih grmovnicah so vidni ostanki neočiščene odpadne vode, kar je nedopustno.

5.1 Določitev volumna zadrževalnih bazenov

Za določitev volumna zadrževalnih objektov moramo najprej pripraviti vse potrebne vhodne podatke. Sprva sem pridobil podatke o obstoječem KS (cevi, jaški, izpusti, črpališča, razbremenilniki) na območju Grosuplje–Šmarje - Sap v digitalni obliki, in sicer v programu ACAD. Dobil sem tudi podatke o količini prodane vode za obdobje od leta 2000 do 2006, in sicer ločeno za industrijo in gospodinjstva. Na Statističnem uradu Republike Slovenije sem pridobil podatke o številu prebivalstva od leta 1869 do leta 2006, s pomočjo katerih sem določil naravni prirast prebivalstva. Prav tako sem pridobil podatke o predvidenih območjih poselitve v Občini Grosuplje.

Pri določevanju nekaterih podatkov (kritični naliv, najdaljši čas pretoka) sem uporabil iteracijsko metodo za izračun hidravličnih značilnosti KS.

5.1.1 Število prebivalcev in količina odpadnih voda leta 2006

S pomočjo programa ACAD sem določil območja, v katera spadajo objekti, ki se preko hišnih priključkov priključujejo na mešane kanale in kanale za odpadno vodo, ki vodijo na ČN Grosuplje. Nato sem določil območja, katerih kanali se stekajo v točno določene razbremenilnike, kjer naj bi bili tudi predvideni zadrževalni bazeni. Pri določitvi števila prebivalcev, kateri so priključeni na določen razbremenilnik, za naselja Šmarje - Sap in Cikava nisem imel večjih problemov, kajti vsako naselje ima svoj razbremenilnik. Naselje Grosuplje pa sem razdelil na sedem območij (sedem razbremenilnikov) in jim določil število prebivalstva glede na velikost območja. Na enak način sem določil porabo vode za gospodinjstva, ki so znotraj območja. Porabo vode sem ločil posebej za industrijo, veliko obrt ter za ostale porabnike (prebivalci, mala obrt, šole, vrtci, trgovine) (priloga E5). Porabo vode na šolah, v domu starejših občanov in v drugih državnih ustanovah sem pretvoril v PE in jih prištel k prebivalstvu (priloga E4)

5.1.2 Analiza rasti števila prebivalcev

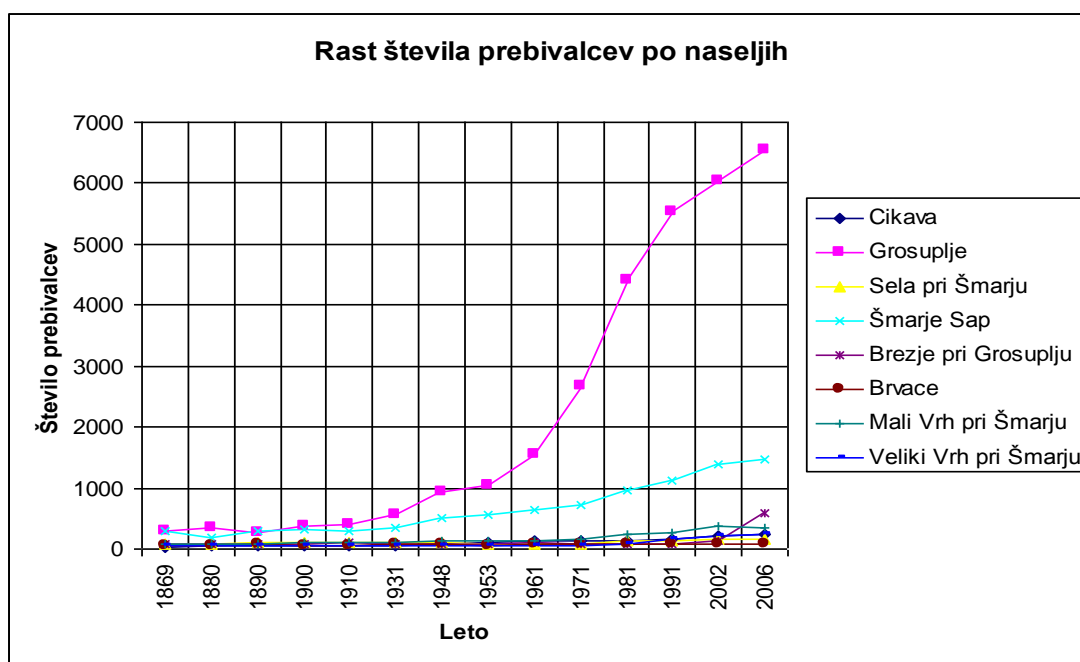
Rast prebivalstva naj bi se določala na podlagi obstoječih podatkov iz preteklosti, in sicer za obdobje vsaj 30 let. Podatke sem pridobil na Statističnem uradu Republike Slovenije za naselja Šmarje - Sap, Sela pri Šmarju, Cikava, Brvace, Brezje pri Grosuplju, Grosuplje, Mali Vrh pri Šmarju in Veliki Vrh pri Šmarju. V preglednici (priloga E2) so prikazani podatki od leta 1869 do leta 2006 in izračuni prirastka prebivalstva v odstotkih za različna obdobja. Za naravni prirastek sem vzel povprečje procenta prirastkov za posamezno naselje:

Preglednica 1: Povprečni procent prirastka prebivalstva

Povprečni procent prirastka prebivalstva:	
Cikava	1,66
Šmarje - Sap	1,25
Grosuplje	2,35
Brvace	0,46
Brezje pri Grosuplju (brez leta 2006)	3,95 (0,53)
Sela pri Šmarju	0,54
Veliki vrh pri Šmarju	1,16
Mali vrh pri Šmarju	1,43

Iz preglednice je razvidno, da imata Grosuplje in Brezje pri Grosuplju zelo velik naravni prirast prebivalstva, kar je posledica množičnega priseljevanja na to področje v zadnjih nekaj letih zaradi ugodne lege naselij (bližina glavnega mesta).

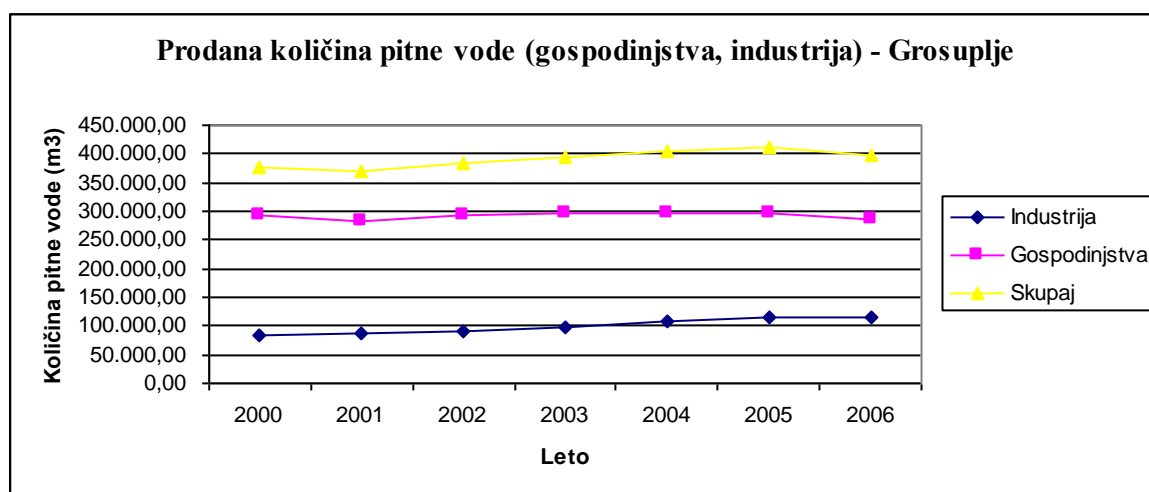
Iz grafikona 1, kjer so podatki še grafično prikazani, je razvidno, da se je v naselju Brezje pri Grosuplju prirast prebivalstva v zadnjem letu nenadoma strmo povečal, in sicer za 446 %. Razlog je izgradnja nove soseke Sončni dvori, kamor se je na novo priselilo veliko število ljudi. Zato sem v primeru naselja Brezje pri Grosuplju za izračun naravnega prirastka prebivalstva vzel vrednost 0,53%, ki je enaka procentu prirastka od leta 1869 do leta 2002.



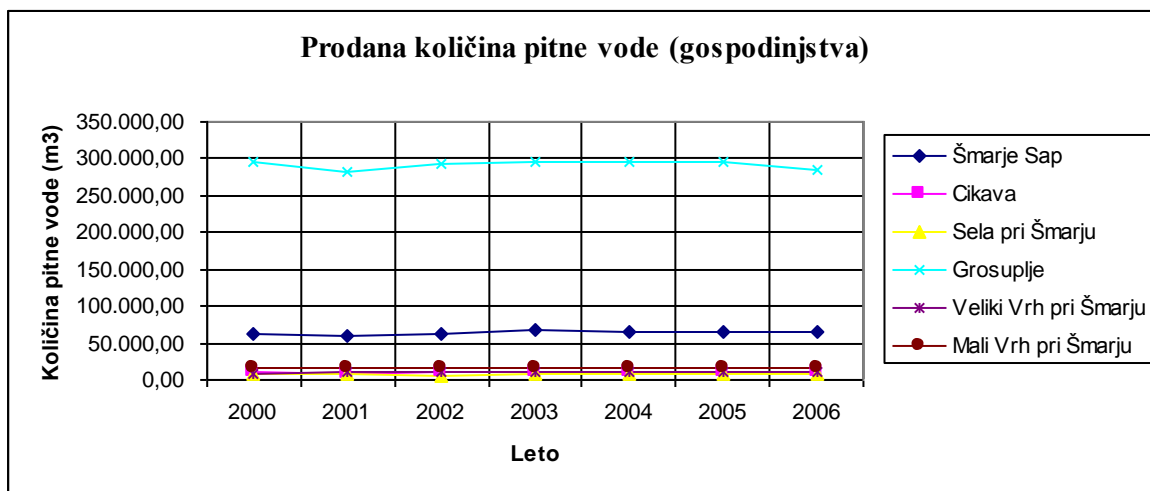
Grafikon 1: Rast števila prebivalcev po naseljih od 1869 do 2006

5.1.3 Analiza porabe vode

Pri analizi porabe vode sem ločil porabo vode v industriji od porabe v gospodinjstvih. Industrijsko razvito naselje je samo Grosuplje. V prilogi E3 so prikazani glavni porabniki v industriji za leto 2006. Za ostala naselja sem upošteval porabo vode samo v gospodinjstvih, in sicer od leta 2000 do leta 2006. V spodnjih grafikonih so podatki tudi grafično prikazani.



Grafikon 2: Prodana količina pitne vode (gospodinjstva, industrija) za naselje Grosuplje



Grafikon 3: Prodana količina pitne vode za naselja (gospodinjstva)

Iz grafikonov je razvidno, da je poraba pitne vode v gospodinjstvih in industriji skozi vsa leta obravnavanega obdobja dokaj konstantna. Zato za predvideno porabo vode vzamem konstantno porabo (čez n-let bo poraba vode enaka porabi vode leta 2006).

5.1.4 Predvidene priključitve in predvidena bodoča območja poselitve

Po pregledu dolgoročnega in srednjeročnega plana občine Grosuplje za obdobje 1996–2000 in dopolnitve 2004 (priloga C) ter po razgovoru s pristojnimi na Občini Grosuplje za urejanje prostora sem ugotovil, da je območje že precej zasičeno z stanovanjsko gradnjo. Zato se glede stanovanjskih in poslovnih stavb v bodočnosti ne predvideva večjih posegov v prostor. Predvideva pa se proizvodno območje, ki naj bi zapolnilo prostor med potokom Bičje in obstoječo pozidavo naselja Grosuplje. Za to območje razbremenilnik še ni zgrajen, vendar sem vseeno okvirno določil njegovo lokacijo in volumen zadrževalnega bazena pred ČN Grosuplje. V prihodnosti bo potrebno razmisliti o izgradnji razbremenilnika skupaj z zadrževalnim bazenom pred ČN Grosuplje.

5.1.5 Predvideno št. prebivalcev in predvidena količina odpadnih voda leta 2026

Za dimenzioniranje zadrževalnih bazenov je potrebno določiti količino odpadnih vod iz gospodinjstev, trgovin in male obrti ter količino odpadnih vod iz industrije in velike obrti za

leto 2026. Količino odpadnih vod izračunam ob upoštevanju konstantne porabe vode za gospodinjstva in industrijo ter procenta prirastka prebivalstva, ki sem ga izračunal v poglavju 5.1.2. Dobljeni rezultati so razvidni iz preglednice (priloga E6).

Ker je pri zaporedno vezanih zadrževalnih bazenih za izračun volumna bazena potrebno upoštevati celotno gorvodno vplivno območje (tudi vplivno območje morebitno višje ležečega zadrževalnega bazena), so v preglednici (priloga E8) določeni vhodni podatki za vsa celotna območja razbremenilnikov.

5.1.6 Analiza dotoka tujih vod

Za določitev sušnega odtoka moramo določiti tudi dotok tujih vod. Sušni dotok je sestavljen iz dotoka odpadnih in tujih vod. Dotok tujih vod sem določil s pomočjo Kolarjeve preglednice; za določitev tuje vode sem najprej izračunal faktorje, ki predstavljajo razmerja med pričakovanim dotokom tuje vode in pričakovanim sušnim dotokom.

Preglednica: Faktor tuje vode

Gostota prebivalcev na ha [P/ha]	Pričakovani dotok tuje vode [l/s·ha]	Pričakovani sušni dotok [l/s·ha]	Faktor tuje vode Q_T/Q_S
0	0	0	1
10	0.08	0.044	1.82
20	0.14	0.088	1.59
30	0.19	0.132	1.44
40	0.22	0.176	1.25
50	0.25	0.22	1.14
100	0.40	0.44	0.91
200	0.75	0.87	0.86
300	1.00	1.31	0.76

Nato sem dobljene faktorje glede na gostoto prebivalcev pomnožil z izračunanimi količinami odpadnih voda za leto 2026 in dobil predvidene dotoke tuje vode znotraj območij razbremenilnikov (priloga E7).

5.1.7 Padavine in površinski odtok

»Za dimenzioniranje mešanega kanalizacijskega sistema, ki odvaja hkrati odpadno in padavinsko vodo, je merodajen padavinski odtok. Pri tem je odtočna količina podvržena velikim nihanjem (odtok v času padavin se v primerjavi s sušnim odtokom lahko poveča tudi 50–100 krat).« (Panjan, 2002, str. 14) »Od padavin so za dimenzioniranje kanalizacijskega omrežja najpomembnejše padavine kratkega trajanja in velike jakosti, ki jih imenujemo nalivi. Snežnih padavin pri vrednotenju ne upoštevamo, ker se sneg zaradi taljenja porazdeli na daljše obdobje z majhnimi jakostmi odtoka, ki niso merodajne za dimenzioniranje.« (Panjan, 2002, str. 18)

Pri nas se je uveljavilo pravilo, da se kanalizacija dimenzionira ponavadi na ekstremno deževje (naliv) s povratno dobo enega leta, kar pomeni, da naliv v povprečju nastopa 1-krat letno, tj. s pogostostjo 1. Višjo varnost s povratno dobo več let upoštevamo za primere depresij (cestni podvozi) ali podzemne železnice, kjer voda povzroča večjo nevarnost za objekte (Panjan, 2002).

Podatki o računskih nalivih so podani z izenačenimi vrednostmi posameznih gospodarsko enakovrednih nalivov (v nadaljevanju GEN) za karakteristična območja Slovenije. Za območje KS Grosuplje–Šmarje - Sap ne obstajajo ovrednotene vrednosti GEN, zato vzamem v geografskem in klimatskem smislu najbližje mesto. V mojem primeru je to Ljubljana, ki ima sinoptično meteorološko postajo. V spodnji preglednici so prikazane izenačene vrednosti GEN [l/s·ha] za Ljubljano. Krivulje jakosti GEN, grafično prikazane v prilogi F1, so krivulje enotskih jakosti (q') odtoka z določeno pogostostjo (n) pojava v odvisnosti od časa.

Preglednica: Izenačene vrednosti GEN [l/s·ha] za Ljubljano za pogostost 1 in 0,5 (Povzeto po: Panjan, 2002, str. 26.)

t [min]	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	150	180
n=1	327,4	211,6	160,6	132,1	100,2	82,4	70,9	62,5	47,6	39	33,6	29,6
n=1/2	404,5	253,1	191,6	157,2	119	97,6	83,8	73,9	56	45,9	39,4	34,8

Za dimenzioniranje volumna bazena je potreben tudi podatek o srednji letni količini padavin h_{pr} . Podatek sem pridobil iz več virov:

- Agencija Republike Slovenije za okolje (ARSO); za Ljubljano je od 1978 do 2007 znašala h_{pr} 1355 mm
- Agencija Republike Slovenije za okolje (ARSO); za Šmarje - Sap je od 1984 do 2001 znašala h_{pr} 1178 mm
- (Panjan, 2002, str. 17); za Ljubljano je od 1960 do 1990 znašala h_{pr} 1394 mm.

Za srednjo količino padavin sem izbral podatek 1394 mm.

Del padlega dežja se steka v zgrajeno kanalizacijo, preostanek pa odteče v obcestne jarke, po površinah cestišč in kanaletah ali pa ga infiltrirajo prepustne površine. Pomemben je podatek, kolikšen delež padlega dežja steče v kanalizacijske kanale, kar določimo s pomočjo koeficienta odtoka φ_i , ki je podan za razne vrste površin v preglednici (poglavje 4.7.1.1).

Določimo še velikost prispevne površine A , z zmnožkom koeficienta pa dobimo vrednost reducirane površine A_{red} , ki jo potrebujemo pri dimenzioniranju volumna bazena (priloga F2). Za površinski odtok v kanal je za vsak kanal potrebno določiti prispevne površine glede na kanal, v katerega se stekajo. Določimo jih s pomočjo metode strešin ali pa gledamo na padec terena. Prispevne površine naj bi določali od jaška do jaška, če pa hočemo določevanje poenostaviti in zmanjšati njihovo število, lahko v eno prispevno površino zajamemo večje število zaporednih kanalov, vendar pod pogojem, da imajo enake geometrijske karakteristike (enak profil cevi, približno enak padec cevi, hrapavost cevi). V prilogi I2 so prikazane prispevne površine za KS Šmarje - Sap, ki sem jih izrisal v računalniškem programu ACAD. Na koncu določimo površinski odtok Q_i , ki se steka v kanalizacijo s pomočjo naslednje enačbe:

$$Q_i = q' \cdot A_i \cdot \varphi_i = q' \cdot A_{red,i} \quad (\text{Povzeto po: Kolar, 1983, str. 64}) \quad (5.1)$$

5.1.8 Določitev časa odtoka

Čas odtoka, ki sem ga potreboval za izračun volumna zadrževalnega bazena, sem izračunal s pomočjo iteracijske metode. Iteracijska metoda je računsko metoda, ki je uvrščena med metode za določanje pretočnih časov. Pri tej metodi se upošteva, da nastopi maksimalni pretok Q_{\max} , ko je vsota časov enaka računskemu času trajanja nalivov t_r . Pri tem je potrebno upoštevati še kontinuitetno enačbo, ki pravi, da v omrežje priteka in odteka stalno enak dotok. Pri metodi se ne upošteva postopne polnitve kanala niti nabirne oz. retenzijske sposobnosti. (Panjan, 2002, str. 40)

Hidravlični račun izvedemo tako, da upoštevamo dejansko polnitev kanalskih prerezov, to pomeni, da računamo na delno polnitev kanalov ali pa na polni prerez. Za hidravlični račun pri delni polnitvi upoštevamo padec dna I_d , pri polnem profilu pa izračunamo ustrezen hidravlični gradient I_g . (Panjan, 2002, str. 40)

Potrebne količine za vse odseke izračunamo po racionalni formuli. Te količine nato vnesemo v tabelo, v kateri upoštevamo zaporedje odsekov s tem, da začnemo v časovno najbolj oddaljeni točki. Vse vrednosti so končne, dokler $\sum T < t_r$. Če je $\sum T > t_r$, kar pomeni, da dejanski čas prekorači predpostavljenega; ugotovimo zmanjšanje odtoka in potrebno je narediti popravke. To storimo tako, da iz novega dejanskega časa izračunamo koeficient α . Koeficient zmanjšanja odtoka izračunamo s pomočjo diagrama padavinskega odtoka. Iz novega, dejanskega časa dobimo jakost odtokov q' . Iz te količine nato izračunamo koeficient α . S pomočjo koeficienta α pa dobimo nove dejanske količine vode v cevi. (Panjan, 2002, str. 42)

$$\alpha = \frac{q'_i}{q_i} \quad (\text{Povzeto po: Panjan, 2002, str. 41}) \quad (5.2)$$

$$Q'_k = \alpha \cdot \sum Q \quad (\text{Povzeto po: Panjan, 2002, str. 41}) \quad (5.3)$$

Oznake v zgornjih enačbah:

α – koeficient zmanjšanja odtoka [-],

q_i – jakost odtoka naliva,

q_i' – popravljena jakost odtoka naliva,
 Q_k' – popravljene (zmanjšane) odtoki,
 Q – odtočna količina padavinskega odtoka.

Da izpolnimo zahteve o enakomerni obremenitvi z nalivom, upoštevamo s korelacijskim faktorjem α popravke pri ustreznih Q_k glede na osnovni računski naliv po vseh zaporedno pretečenih odsekih. Vse popravke izvedemo po vseh zaporedno vezanih kanalskih odsekih vse do začetka omrežja. Popravke izvedemo vsakokrat na novo za vsak priključen zaporedni odsek – napaka se torej ne seštevata oz. prenaša naprej. Če se na glavni zbirni kanal priključi stranski kanal, v katerem je nastopilo zmanjšanje odtoka, moramo za nižje ležeče odseke upoštevati tudi to zmanjšanje. (Panjan, 2002, str. 42)

Pri izračunu časa odtoka z iteracijsko metodo za KS Šmarje - Sap nisem imel težav (priloga F3). Težave so se pojavile pri izračunu časa odtoka za ostale del KS Grosuplje–Šmarje - Sap. Kot je prikazano v prilogi II sem KS Grosuplje–Šmarje - Sap razdelil na območja, za katera velja, da vsako pripada točno določenemu razbremenilniku. Na vsakem od območij se na določenih mestih KS pojavlja tok pod tlakom. To pomeni, da je KS poddimenzioniran in je padec gladine vode v cevi večji od padca dna cevi. Zato z iteracijsko metodo ne morem dokončno izračunati časa odtoka. Na podlagi tega sem za ostale razbremenilnike izbral čas odtoka 10 minut, 20 minut in 30 minut (priloga F5). Za primer, kako je sistem poddimenzioniran, sem izbral razbremenilnik Kadunčeva cesta (priloga F4). Z rumeno barvo je označeno, v kateri cevi se pojavi tok pod tlakom.

Vpliv dotočnega časa na specifični volumen je zelo majhen in zato ne naredimo velike napake, če ga predpostavimo. Poleg tega specifični volumen z večanjem dotočnega časa počasi linearno narašča do časa 30 min. Dotočni časi, daljši od 30 minut, ne vplivajo več na povečanje volumna; dotočni čas ostaja enak kot pri dotočnem času 30 minut. (Rutar, 2008)

5.1.9 Določitev koeficienta nagnjenosti terena

Določiti je potrebno tudi koeficient nagnjenosti terena za vsako območje razbremenilnika posebej. Določil sem ga na podlagi višinskih razlik kot pokrovov jaškov in medsebojnih

razdalj med jaški. Ko sem imel izračunan določen padec, sem pogledal v preglednice ATV, ki imajo koeficient nagnjenosti terena razdeljen v štiri skupine glede na padec terena. V prilogi F6 so podani rezultati.

5.1.10 Količina odpadnih voda iz ločenega območja in določitev KPK v sušnem odtoku in deževnem odtoku

Nemške smernice zahtevajo, da se izračuna količina odpadne vode na območjih z ločenim sistemom kanalizacije (priloga E9). Količino odpadne vode dobimo iz izračunane predvidene norme porabe vode in predvidenega števila prebivalstva na ločenem območju. Za zadrževalni bazen Šmarje - Sap (priloga I2) sem označil tudi območje z ločenim sistemom, to je območje Malega Vrha pri Šmarju, ki gravitira proti Ljubljani. To območje naj bi se v prihodnosti prečrpavalo v ČN Grosuplje, vendar ga nisem upošteval pri izračunu zadrževalnega volumna bazena Šmarje - Sap.

Pri določitvi KPK v sušnem odtoku nisem imel na razpolago dejanskih izmerjenih vrednosti. V takšnem primeru smernice priporočajo vrednost 600 mg/l. To je zgolj okvirna teoretična vrednost, za natančnejše dimenzioniranje bi morali te vrednosti izmeriti, saj se zadrževalni bazen Šmarje - Sap nahaja na občutljivem območju vodotokov. Prav tako sem za KPK v deževnem odtoku izbral vrednost, ki ob srednjih pogojih znaša 107 mg/l.

5.2 Zadrževalni bazen Šmarje Sap

Ko sem pridobil vse potrebne vhodne podatke, sem v programu Excel pripravil obrazec za izračun potrebnega efektivnega volumna zadrževalnega bazena po zgledu nemških smernic ATV-A 128 z uporabo enostavnejšega postopka. Obrazci z izračunanimi volumni za zadrževalne bazene so vpeti v prilogi H. Ti volumni so izračunani za bazene v primeru, da višje ležeči bazen ne obstaja. Zato moram pri zaporedno vezanih bazenih odšteti volumne višje ležečih bazenov.

5.2.1 Določitev dimenzij bazena

Potrebna efektivna prostornina predvidenega zadrževalnega bazena Šmarje - Sap, ki sem jo določil s pomočjo smernic ATV, znaša 249 m^3 . Na podlagi izračunanega volumna izberem naslednje dimenzije zadrževalnega bazena:

$$L = 15,10\text{m},$$

$$B = 6,0\text{m},$$

$$H = 2,76\text{m}.$$

Pogoj, ki ga določajo smernice ATV, in ki sem ga upošteval pri izbiri dimenzij zadrževalnega bazena, je, da mora biti dolžina vsaj dvakrat daljša od širine bazena. V naslednjem koraku preverim še površinsko obremenitev in hitrost horizontalnega toka skozi poln bazen pri kritičnem dotoku.

Površinska obremenitev bazena pri kritičnem dotoku v poln bazen:

$$q_a = \frac{Q_{crit}}{L \cdot B} = \frac{8,54 \text{ l/s} + 15 \text{ l/(s} \cdot \text{ha)} \cdot 11,1018 \text{ ha}}{15,10 \text{ m} \cdot 6,0 \text{ m}} \cdot \frac{3600 \text{ s/h}}{1000 \text{ l/m}^3} = 6,95 \text{ m/h} < 10 \text{ m/h} \quad (5.4)$$

Hitrost horizontalnega toka skozi poln bazen pri kritičnem dotoku:

$$v_H = \frac{Q_{krit}}{B \cdot H} = \frac{8,54 \text{ l/s} + 30 \text{ l/(s} \cdot \text{ha)} \cdot 11,1018 \text{ ha}}{6,0 \text{ m} \cdot 2,76 \text{ m}} \cdot \frac{1}{1000 \text{ l/m}^3} = 0,021 \text{ m/s} < 0,05 \text{ m/s} \quad (5.5)$$

Površinska obremenitev in hitrost horizontalnega toka pri kritičnem nalivu sta v mojem primeru kontroli izbire pravih dimenzij bazena. Ko bo bazen poln, se bo začela močno razredčena mešana odpadna voda pred potopno steno prelivati v razbremenilno cev in nato v odvodnik Mali breg (priloga I3).

5.2.2 Umestitev bazena v prostor in njegova zasnova

Zadrževalni bazen Šmarje - Sap se nahaja južno od naselja Šmarje - Sap in naj bi zadrževal prvi val onesnaženja iz celotnega naselja. Da bi bil poseg v kanalizacijsko omrežje čim cenejši, sem zadrževalni bazen skonstruiral tako, da sem pustil obstoječe kanalizacijsko omrežje čim bolj nedotaknjeno. Tako sem predvidel, da se obstoječi razbremenilnik ne ukine in služi kot RDV. Glede na lego obstoječega razbremenilnika in odvodnika Mali breg sem umestil predviden zadrževalni bazen med razbremenilnik in odvodnik Mali breg. V prilogi I3 je prikazana situacija, v kateri je umeščen novi zadrževalni bazen. Največji poseg v obstoječe kanalizacijsko omrežje se izvede na betonski razbremenilni cevi $\Phi 120\text{cm}$. Betonska cev se od obstoječega razbremenilnika dalje v dolžini cca 20m ukine, ker se na tem mestu predvidi novi zadrževalni bazen. Ob bazenu poteka by pass, kjer se nahajata dva združitvena objekta tlorisnih velikosti 2,0x2,0m, ki sta povezana z betonsko cevjo $\Phi 120\text{cm}$ v dolžini 13,56m. Priklon na obstoječo razbremenilno cev se izvede v združitvenem objektu št. 2. V združitvenem objektu št. 2 se izvede tudi kaskado, da se prilagodi višinski razliki, ki nastane med obstoječo in novo razbremenilno cevjo. Kota vtoka v združitveni objekt 2 znaša 331,00m, kota iztoka pa je 329,72m. Zadrževalni bazen in združitveni objekt št. 1 sta prav tako povezana z betonsko cevjo $\Phi 120\text{cm}$ v dolžini 3,97m.

Po končani gradnji je na mestu gradnje zadrževalnega bazena potrebno vzpostaviti prvotno stanje (ponovno humusiranje in zatravitev).

LOKACIJA ZADRŽEVALNEGA BAZENA ŠMARJE - SAP



Slika 4: Lokacija zadrževalnega bazena Šmarje - Sap

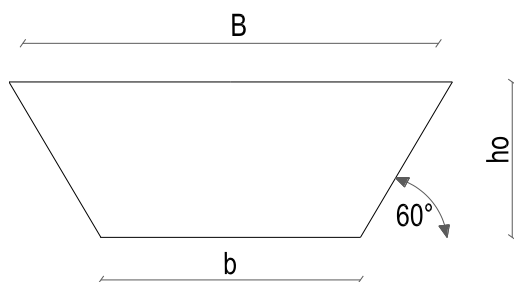
Celoten zadrževalni bazen je vkopan v teren in je prekrit z obstoječim materialom (humus) v debelini cca 40cm. Izvede se v armiranobetonski pravokotni obliki z bazenom tlorisne velikosti 13,30x6,0 m in z umirjevalnim delom tlorisne velikosti 6,0 x 1,5 m. Svetla višina bazena znaša 3,89 m. Na dolvodnem koncu bazena se nahaja poglobitev 5,0x0,8x0,71m in poglobitev 1,03x1,0x0,91m, ki ima funkcijo črpalnega jaška.

Talna plošča se izvede na 10 cm debelem podložnem betonu v debelini 30 cm. Nad talno ploščo se nahaja naklonski beton za hidravlično oblikovanje dna objekta z naklonom 2% v bazenskem delu in 5% v prelivnem delu. Zgornja plošča se izvede v debelini 30 cm in je opremljena s tremi vstopnimi jaški s svetlo odprtino 80x80 cm. V zgornji plošči bazena se nahajata tudi dve odprtini velikosti 2,00x1,00m za vgradnjo čistilnega mehanizma v bazen. Prav tako je v zgornji plošči bazena odprtina, kjer se nahaja oddušna cev za zračenje in izhod zraka pri polnjenju bazena. Cev je v LTŽ izvedbi debeline 30 cm in sega do višine 2,5 m nad koto terena. Vstopni jaški s stenami debeline 20 cm segajo do kote terena in so prekriti z LTŽ pokrovi (za povozne površine $P = 250 \text{ KN}$). Stene objekta so debeline 30 cm in opremljene z odprtinami za vgradnjo vtočnih in iztočnih cevi. Na stenah je montirana tudi nerjaveča lestev, ki služi za vzdrževanje objekta.

Gradbeni del bazena je prikazan v prilogi I4.

Pri konstruiranju zadrževalnega bazena je potrebno upoštevati koto visoke vode odvodnika (Mali breg), ki ne sme biti višja od kote preliva obstoječega razbremenilnika, da voda iz odvodnika ne vdira v razbremenilnik in dalje v KS. Iz nekaterih starejših študij sem pridobil podatek, da je kota visoke vode 330,30m. V mojem primeru je kota prelivnega roba razbremenilnika 331,71 m, kar pomeni, da voda ne vdira v KS.

Za odvodnik Mali breg podatki o pretokih niso razpoložljivi. Za lažjo predstavbo, kolikšen delež odpadne vode se spušča od pretoka odvodnika Mali breg preko razbremenilnika, sem okvirno določil maksimalni pretok odvodnika. Podatki, potrebni za izračun, so: padec struge odvodnika, globina struge, širina dna struge in naklon brežine struge. Za izračun maksimalnega pretoka (pretok, ko je struga polna do vrha) sem moral izračunati še omočeni obod in prerez struge.



Slika 5: Prerez struge vodotoka Mali breg

$$B = 2,5\text{m}$$

$$b = 1,5\text{m}$$

$$h_0 = 0,9\text{m}$$

$$I_0 = 0,8\text{‰}$$

$$n_G = 0,8 \text{ (zaraščena struga)}$$

(Stainman, 1999 str.150)

$$m = 0,57$$

$$Q = \frac{I_0^{1/2}}{n_G} \cdot \frac{S^{5/3}}{O^{2/3}} = \frac{0,0008^{1/2}}{0,8} \cdot \frac{1,82^{5/3}}{2,53^{2/3}} = 0,051\text{m}^3 / \text{s} = 51\text{l} / \text{s} \quad (\text{Stainman, 1999 str. 162}) \quad (5.6)$$

Maksimalni pretok vodotoka Mali breg je 51 l/s, kar lahko ob izpustu odvečne odpadne vode iz zadrževalnega bazena povzroči preplavitve okoliških travnikov. Zato predlagam očiščenje in poglobitev struge, da se njena hidravlična prevodnost poveča.

Za ostale vodotoke sem pridobil podatke samo za vodotok Grosupeljščica, kjer znaša srednja letna vrednost pretoka $0,58\text{m}^3/\text{s}$. Maksimalni letni pretok pa znaša $8,99\text{m}^3/\text{s}$.

Za obstoječi razbremenilnik sem tudi izračunal višino prelivnega roba, ki znaša 0,25m. Na naslednji strani je podan tudi izračun za višino preliva h_p .

Višina preliva h_p se izračuna po enačbi:

$$h_p = \left[\frac{3 \cdot Q_p}{2 \cdot c \cdot l_p \cdot \mu \cdot \sqrt{2 \cdot g}} \right]^{2/3} \quad (\text{Panjan, 2002, str. 50}) \quad (5.7)$$

Oznake v zgornji enačbi:

Q_ppretok čez krono preliva [m^3/s],

cfaktor nepopolnega preliva [-] (popolni preliv: $c=1$ (Maleiner, 2005)),

l_pdolžina prelivnega roba [m],

μprelivni koeficient [-] (ostrorobi preliv: $\mu = 0,62$ (Maleiner, 2005)),

ggravitacijski pospešek [m^2/s].

Višina preliva pri obstoječem razbremenilniku:

$$h_{p,RDV} = \left[\frac{3 \cdot 1,8857 m^3 / s}{2 \cdot 1 \cdot 8,04 m \cdot 0,62 \cdot \sqrt{2 \cdot 9,81 m / s^2}} \right]^{2/3} = 0,25 \quad (5.8)$$

5.2.3 Določitev volumna prekucnih korit

Vsak zadrževalni bazen mora imeti vgrajen tudi čistilni mehanizem, da preprečuje usedanje in nabiranje nesnage. V mojem primeru izberem čiščenje bazena s pomočjo izplakovalnih prekucnih korit, ki bazen očistijo po vsakem polnjenju s pomočjo vodnega vala. Korita dimenzioniram na osnovi diagrama (priloga D2). Najprej si moram pripraviti vhodne podatke, kot so dolžina čistilne trase bazena, vzdolžni padec dna bazena in višina prevrnitve korita:

$I = 2\%$,

$l = 14,29m$,

$h = 3,75m$.

Vrednosti, odčitane iz diagrama, so potreben volumen na tekoči meter, oddaljenost korita od stene in velikost zaokrožitve med steno in dnom bazena:

$V' = 400 l/m$,

$c = 1m$,

$r = 1m$.

Izberem 3 prekucna korita dolžine 1,50 m, tako ima posamezno korito prostornino 600 l. Lega prekucnih korit je razvidna v prilogi I5 (strojno tehnološki del načrta).

5.2.4 Določitev kapacitete črpalk

Ker gravitacijski odtok iz bazena proti ČN zaradi dokaj ravnega terena in majhnih padcev ni možen, je vodo potrebno prečrpati iz bazena nazaj v razbremenilnik, od koder odteče proti ČN Grosuplje. Zaradi tega je potrebno določiti kapaciteto črpalke.

Za pretok črpalke vzamem kombinirani odtok odpadnih vod na ČN (Q_m), ki znaša 26,61 l/s. Na podlagi tega vzamem pretok črpalke 27 l/s in iz teh podatkov lahko izračunam čas praznjenja bazena, ki ne sme presegati 10 do 15 ur.

Čas praznjenja bazena:

$$t_p = \frac{V_B}{Q_c} = \frac{249000l}{27l/s} = 9222,2s \cong 2,56h < 10h \quad (5.9)$$

V naslednjem koraku je potrebno izračunati še moč črpalke, pred tem pa moram pripraviti še nekaj podatkov. Izberem litoželezni tlačni cevovod premera 150 mm in dolžine 10m.

Hitrost vode v cevovodu pri delovanju črpalke s polno močjo:

$$v = \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot d^2} = \frac{4 \cdot 27l/s}{\pi \cdot 0,15^2 m^2} \cdot \frac{1}{1000l/m^3} = 1,52m/s \quad (5.10)$$

Nato izračunam Reynoldsovo število in vzamem viskoznost vode pri temperaturi 15°C, ki znaša $1,14 \cdot 10^{-6} m^2/s$.

$$Re = \frac{v \cdot d}{\nu} = \frac{1,52m/s \cdot 0,15m}{1,14 \cdot 10^{-6} m^2/s} = 200000 \quad (5.11)$$

Za izračun linijskih energijskih izgub po Darcy-Weissbach-ovi enačbi sem moral najprej določiti absolutno hrapavost ε za litoželezno cev, ki znaša 0,25 mm (Moody-jev diagram, priloga D3). Iz razmerja $\varepsilon/d = 0,00167$ in Reynolds-ovega števila $Re = 2,0 \cdot 10^5$ ter s pomočjo Moody-jevega diagrama dobim koeficient trenja λ , ki znaša 0,029. Sedaj lahko določim linijske energijske izgube po Darcy-Weissbach-ovi enačbi:

$$\Delta E_{lin} = \lambda \cdot \frac{L}{d} \cdot \frac{v^2}{2 \cdot g} = 0,029 \cdot \frac{10m}{0,15m} \cdot \frac{1,52^2 m^2 / s^2}{2 \cdot 9,81m / s^2} = 0,23m \quad (5.12)$$

Pri izračunu lokalnih energijskih izgub si pomagam s koeficienti lokalnih izgub (priloga D1):

- zaporni ventil DN 150 – (odprt) (1x): $\xi_{zv} = 0,12$
- nepovratni ventil DN 150 (1x): $\xi_{pz} = 6,25$ (Bischof, 1998, str, 286)
- lok DN 150/45° (4x): $\xi_{l45^\circ} = 0,24$
- lok DN 150/90° (2x): $\xi_{l90^\circ} = 0,45$
- iztok DN 150 (1x): $\xi_{iz} = 1,0$

Lokalne energijske izgube:

$$\begin{aligned} \Sigma \Delta E_{lok} &= \xi_i \cdot \frac{v_i^2}{2 \cdot g} = (\xi_{pz} + \xi_{zv} + 4 \cdot \xi_{l45^\circ} + 2 \cdot \xi_{l90^\circ} + \xi_{iz}) \cdot \frac{v^2}{2 \cdot g} \\ &= (6,25 + 0,12 + 4 \cdot 0,24 + 2 \cdot 0,45 + 1,0) \cdot \frac{1,52^2 m^2 / s^2}{2 \cdot 9,81m / s^2} = 1,08m \end{aligned} \quad (5.13)$$

Višina črpanja je vsota geodetske višine, ki znaša 4,64m (332,0m - 327,36m), linijskih in lokalnih izgub:

$$h_{\zeta} = h_{geod} + \Sigma \Delta E_{lin} + \Sigma \Delta E_{lok} = 4,64m + 0,23m + 1,08m = 5,95m \quad (5.14)$$

Sedaj lahko izračunam moč črpalke:

$$P_{\zeta} = \frac{\rho \cdot g \cdot Q_{max} \cdot h_{\zeta}}{\eta} = \frac{1000kg / m^3 \cdot 9,81m / s^2 \cdot 0,027m^3 / s \cdot 5,95m}{0,70} = 2251W \cong 2,2kW \quad (5.15)$$

Za praznjenje bazena izberem dve črpalki (Č1, Č2), ki delujeta izmenično in ločeno. To pomeni, da pri praznjenju vedno deluje samo ena črpalka, druga pa je v rezervi in se vklopi v primeru okvare prve črpalke. Izberem torej dve potopni črpalki z izkoristkom 70%, maksimalnim pretokom 27 l/s, tlačno višino 5,95m in močjo motorja 2,2kW.

Poleg črpalk za praznjenje bazena potrebujem tudi črpalko za polnjenje prekucnih korit (Č3). Črpalka se vklopi med praznjenjem bazena in ko je bazen prazen, so korita polna. Izberem čas polnjenja vseh treh korit: $t_p = 5$ min, kar pomeni, da se črpalka vklopi 5min pred izpraznjenjem bazena. Na podlagi tega lahko izračunam potrebni pretok črpalke:

$$Q_c = \frac{V_K}{t_p} = \frac{3 \cdot 600l}{300s} = 6l/s \quad (5.16)$$

Nato si izberem litoželezni tlačni cevovod premera 100 mm in dolžine 18,60m ter 3 cevovode za polnjenje prekucnih korit, ki so prav tako litoželezne izvedbe premera 80 mm. Najdaljši krak za polnjenje korit znaša 3,5m.

Hitrost vode v cevovodu premera 100mm in 80mm:

$$v_{100} = \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot d_{100}^2} = \frac{4 \cdot 6l/s}{\pi \cdot 0,10^2 m^2} \cdot \frac{1}{1000l/m^3} = 0,76m/s \quad (5.17)$$

$$v_{80} = \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot d_{80}^2} = \frac{4 \cdot \frac{6l/s}{3}}{\pi \cdot 0,08^2 m^2} \cdot \frac{1}{1000l/m^3} = 0,39m/s \quad (5.18)$$

Reynolds-ovo število:

$$Re_{100} = \frac{v_{100} \cdot d_{100}}{\nu} = \frac{0,76m/s \cdot 0,10m}{1,14 \cdot 10^{-6} m^2/s} = 66666,6 \quad (5.19)$$

$$Re_{80} = \frac{v_{80} \cdot d_{80}}{\nu} = \frac{0,39m/s \cdot 0,08m}{1,14 \cdot 10^{-6} m^2/s} = 27368,4 \quad (5.20)$$

Koeficient trenja:

$$\lambda_{100} = \lambda(\varepsilon/d_{100} = 0,0025, Re = 6,66 \cdot 10^4) = 0,037 \quad (5.21)$$

$$\lambda_{80} = \lambda(\varepsilon/d_{80} = 0,0031, Re = 2,73 \cdot 10^4) = 0,047 \quad (5.22)$$

Linijske energijske izgube:

$$\begin{aligned} \Sigma \Delta E_{lin} &= \lambda_{100} \cdot \frac{L_{100}}{d_{100}} \cdot \frac{v_{100}^2}{2 \cdot g} + \lambda_{80} \cdot \frac{L_{80}}{d_{80}} \cdot \frac{v_{80}^2}{2 \cdot g} = \\ &= 0,037 \cdot \frac{18,6m}{0,10m} \cdot \frac{0,76^2 m^2}{2 \cdot 9,81m/s^2} + 0,047 \cdot \frac{3,5m}{0,08m} \cdot \frac{0,39^2 m^2}{2 \cdot 9,81m/s^2} = 0,22 \end{aligned} \quad (5.23)$$

Koeficienti lokalnih izgub:

- zaporni ventil DN 100 – (odprt) (1x): $\xi_{zv} = 0,14$
- nepovratni ventil DN 100 (1x): $\xi_{pz} = 7,0$ (Bischof, 1998, str, 286)
- lok DN 100/90° (2x): $\xi_{l90^\circ} = 0,51$
- lok DN 100/45° (4x) $\xi_{l45^\circ} = 0,29$
- lok DN 80/90° (2x): $\xi_{l90^\circ} = 0,54$
- zožitev DN 100/80 (1x): $\xi_z = 0,22$ (Steinman, 1999, str.54)
- iztok DN 80 (1x): $\xi_{iz} = 1,0$

Lokalne energijske izgube:

$$\begin{aligned} \Sigma \Delta E_{lok} &= \xi_i \cdot \frac{v_i^2}{2 \cdot g} = \xi_{pz} + \xi_{zv} + 2 \cdot \xi_{l,90^\circ} + 4 \cdot \xi_{l,45^\circ} + \xi_z \cdot \frac{v_{100}^2}{2 \cdot g} + \xi_{l1,90^\circ} + \xi_{iz} \cdot \frac{v_{80}^2}{2 \cdot g} \\ &= 7,14 + 0,14 + 2 \cdot 0,51 + 0,22 + 4 \cdot 0,29 \cdot \frac{0,76^2 m^2 / s^2}{2 \cdot 9,81m/s^2} + 0,54 + 1,0 \cdot \frac{0,39^2 m^2 / s^2}{2 \cdot 9,81m/s^2} = 0,29 \end{aligned} \quad (5.24)$$

Geodetska višina znaša 4,46m, (332,22-327,76), višina črpanje pa je:

$$h_\varepsilon = h_{geod} + \Sigma \Delta E_{lin} + \Sigma \Delta E_{lok} = 4,46m + 0,22m + 0,29m = 4,97m \cong 5,0m \quad (5.25)$$

Moč črpalke:

$$P_C = \frac{\rho \cdot g \cdot Q_{max} \cdot h_C}{\eta} = \frac{1000kg/m^3 \cdot 9,81m/s^2 \cdot 0,006m^3/s \cdot 5,0m}{0,70} = 420W = 0,42kW \quad (5.26)$$

Za polnjenje prekucnih korit potrebujem centrifugalno potopno črpalko z izkoristkom 70 %, maksimalnim pretokom 6 l/s, tlačno višino 5,0m in močjo motorja 0,42kW.

5.2.5 Predračun stroškov

V prilogi G je podan aproksimativni predračun stroškov s popisom del za izgradnjo zadrževalnega bazena Šmarje - Sap skupaj z združitvenimi objekti in razbremenilnim kanalom. Predvideni skupni stroški za izgradnjo znašajo 127.100,51 EUR.

6. ZAKLJUČKI

V diplomskem delu sem predstavil obstoječe in bodoče stanje KS Grosuplje–Šmarje - Sap in zaščito vodotokov na tem področju. Glede na to, da je KS v večini mešanega tipa, se pri nalivih pojavijo odtoki, ki so tudi do 100-krat večji od sušnih pretokov, katerih ne smemo odvesti na ČN. Zato na ČN odvajamo le določeno količino mešanih vod, ostalo pa odvajamo z razbremenilniki in zadrževalnimi bazeni v odvodnik oz. ČN.

Onesnaženost vodotokov na področju KS Grosuplje–Šmarje - Sap je po opravljenem monitoringu Inštituta za fizikalno biologijo zelo velika, še posebno na iztokih iz razbremenilnikov in na iztoku iz ČN Grosuplje. Opazil sem, da se na območjih, kjer je sistem ločen, padavinska voda odvaja iz povoznih površin brez predhodnega čiščenja v odvodnik. S tem se odvodnik onesnažuje z raznimi maščobami, olji, peski itd. Po opravljenem monitoringu so izmed koncentracij izmerjenih snovi največkrat preseženi nitriti, nitrati, amonij in fosfati. V Obrtni coni je bila izmerjena tudi visoka temperatura iztoka, ki je presegla mejno vrednost za izpust v vodotoke, kar kaže na tehnološko odpadno vodo. Glede na to, da je Grosuplje dobro industrijsko razvito naselje, in da se v prihodnosti namerava industrija še razširiti na tem območju, bo potrebno tehnološko odpadno vodo pred izpustom v KS še predhodno očistiti do predpisane mejne vrednosti.

Na KS Grosuplje–Šmarje - Sap se nahaja 11 razbremenilnih objektov in poleg vsakega sem predvidel zadrževalni bazen. Na koncu pred ČN sem predvidel tudi nov razbremenilnik skupaj z zadrževalnim bazenom. Določil sem volumne zadrževalnih objektov s pomočjo nemških smernic ATV-A 128E, in sicer z uporabo enostavnejšega postopka dimenzioniranja. Ugotovil sem, da pogoje enostavnejšega postopka dimenzioniranja z uporabo diagramov izpolnjujeta samo dva zadrževalna bazena, in sicer Šmarje - Sap in Cikava. Za zadrževalni bazen Šmarje – Sap sem izdelal tudi idejni načrt. Podrobneje sem določil dimenzije in opremo bazena in ga umestil v prostor, pri čemer sem moral biti še posebej pozoren na koto visoke vode odvodnika, da voda iz odvodnika ne vdira nazaj v KS. Za zaščito odvodnika Mali breg sem s pomočjo nemških smernic ATV-A 128E določil zadrževalni volumen bazena, ki znaša 249 m³. Poleg zadrževalnega bazena sem predvidel tudi by pass in dva združitevna objekta, kjer se ob polnem zadrževalnem bazenu razredčena odpadna voda preliva v odvodnik.

Investicijski strošek, ki bi nastal ob izgradnji takega zadrževalnega bazena z by passom znaša 127.100,51 EUR.

Pri izračunu hidravlike za KS Grosuplje–Šmarje - Sap sem ugotovil, da je na več mestih sistem poddimenzioniran, poleg tega se pojavlja tok pod tlakom. To pomeni, da bi bilo na teh mestih potrebno povečati premere kanalizacijskih cevi. Prav tako se po podatkih Javnega komunalnega podjetja Grosuplje pojavlja tudi velik dotok tujih vod v KS, še posebno na glavnem povezovalnem kanalu »S«, ki ga bo zaradi slabe izvedbe potrebno obnoviti. Zaradi velikega porasta prebivalstva v Grosupljem bodo posodobitve potrebne tudi na ČN Grosuplje, ki ima trenutno zmogljivost za 10 000 PE. Poleg mehanskega in biološkega čiščenja bi bilo potrebno uvesti tudi terciarno čiščenje. Zaradi ČN in izpustov iz razbremenilnikov so vodotoki neustrezne kakovosti, kar ima velik vpliv na kakovost okolja na Radenskem polju in na kakovost reke Krke.

Menim, da so zadrževalni bazeni na področju KS Grosuplje–Šmarje - Sap nujno potrebni. Zato za nadaljnje določevanje potrebnih zadrževalnih bazenov in njihovo dimenzioniranje predlagam izvedbo meritev kvalitete odpadne vode na iztočnih mestih iz KS v odvodnik. V primeru zadrževalnega bazena Šmarje - Sap sem uporabil le teoretične vrednosti, ki jih priporočajo nemške smernice ATV-A 128E, kar lahko povzroči nepravilno dimenzioniranje za določeno obravnavano območje. Pri ostalih zadrževalnih bazenih so potrebna nadaljnja raziskovanja in merjenja ter določevanje dejanskih letnih količin in koncentracij onesnažil v prelitih vodi, letnih količin padavinskega odtoka in prelite vode. Pri dimenzioniranju je potreben kontrolni postopek, kjer služijo volumni, dobljeni pri prvemu enostavnejšemu postopku, kot osnova za nadaljnje dimenzioniranje.

VIRI

Adamczyk, F., Annen, G., Bielecki, R. in sod. 1982. Lehr-und Handbuch der Abwassertechnik. Band II: Entwurf und Bau von Kanalisationen und Abwasserpumpwerken. Berlin, München, Wilhelm Ernst & Sohn: 563 str.

ATV-A 128E. 1992. Standards for the Dimensioning and Design of Stormwater Overflows in Combined Wastewater Sewers:74 str.

Kolar, J. 1983. Odvod odpadne vode iz naselij in zaščita voda. Ljubljana. Državna založba Slovenije: 523 str.

Kompare, B. 1991. Modeliranje deževnega odtoka iz urbaniziranih povodij. Ljubljana. Univerza v Ljubljani, FGG, Inštitut za zdravstveno hidrotehniko: 509 str.

Panjan, J. 2002. Odvodnjavanje onesnaženih voda. Študijsko gradivo. Ljubljana. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo: 91 str.

Rep, D. 2007. Uporaba programa SWMM in smernic ATV-A 128 za dimenzioniranje kanalizacijskih sistemov in zadrževalnih bazenov. Diplomaska naloga. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Oddelek za gradbeništvo, Hidrotehnična smer: 106 str.

Mlakar, J. 2007. Modeliranje zadrževanja in razbremenjevanja onesnaženosti padavinskih voda na kanalizacijskih sistemih. Diplomaska naloga. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Vodarstvo in komunalni inženiring: 89 str.

Rutar, A. 2008. Analiza vpliva parametrov na kakovost prelite vode in volumne zadrževalnih bazenov po standardu ATV-A 128E. Diplomaska naloga. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Oddelek za gradbeništvo, Komunalna smer: 86 str.

Imhof, K., Imhof, K.R. 1993. Taschenbuch der Stadtentwässerung. 28. izpopolnjena izdaja. München, Wien, R. Oldenbourg: 442 str.

Moody Diagram. 2006. Matlab Central. Pridobljeno s strani:

<http://www.mathworks.com/matlabcentral/fileexchange/loadFile.do?objectId=7747&objectType=file> (2.11.2007)

Steinman, F. 1999. Hidravlika. 1. ponatis. Ljubljana. Univerza v Ljubljani, FGG: 259 str.

AWS Spülkippe. Prospekt. Pridobljeno s strani:

<http://www.systemtechnik.net/d/download/hydro/aws-spuelkippe.pdf> (2.11.2007)

Meze, D., Lovrenčak, F., Šercelj, A. 1981. Poplavna področja v Grosupeljski kotlini. Ljubljana. Slovenska akademija znanosti in umetnosti: 59 str.

Požanel, J. 1962. Zahodni del Občine Grosuplje. Ljubljana. Svet za šolstvo občinskega ljudskega odbora Grosuplje in Zavod za prosvetno pedagoško službo Vič: 169 str.

GIS podatki. Interni digitalni podatki podjetja. 2007. Grosuplje, Komunalno podjetje Grosuplje d.o.o.

Friction Loss of Water in Pipe Fittings. Tabele. Pridobljeno s strani:

<http://www.westerndynamics.com/Download/friclossfittings.pdf> (2.11.2007)

Panjan, J. 2005. Osnove zdravstveno hidrotehnične infrastrukture. Ljubljana UL, FGG (IZH), 289 str.

Kanalizacijski sistemi. 2007. Komunalno podjetje Grosuplje d.o.o. Pridobljeno s strani:

http://www.jkpg.si/index.php?option=com_content&task=view&id=36&Itemid=65

(2.11.2007)

Očiščenost.2007. Komunalno podjetje Grosuplje d.o.o. Pridobljeno s strani:

http://www.jkpg.si/index.php?option=com_content&task=view&id=38&Itemid=67

(2.11.2007)

Čistilne naprave. 2007. Komunalno podjetje Grosuplje d.o.o. Pridobljeno s strani:

http://www.jkpg.si/index.php?option=com_content&task=view&id=34&Itemid=63

(2.11.2007)

Občina Grosuplje. Pridobljeno s strani:

<http://www.rralur.si/sozitie/grosuplje.html> (7.12.2007)

Telefonski imenik RS – topografske karte. Pridobljeno s strani:

<http://tis.telekom.si> (25.3.2008)

Zavodi po statusu. Pridobljeno s strani:

<http://www.vestnik.szd.si/st4-10-737-742.htm>

Müller, J., 2007. Šmarska knjiga. Šmarje-Sap, Kulturno-raziskovalno društvo Turenček: 657 str.

Poraba pitne vode. Trendi prodanih količin pitne vode v letih 2000 do 2006. 2007. Preglednica. Komunalno podjetje Grosuplje d.o.o.

Razinger, J., Zrimec, M., Zrimec, A. 2008. Spremljanje kakovosti površinskih in pitnih vod v občini Grosuplje 2007. Grosupeljski odmevi 3, 4.

Rigler, T., 2008. Obratovanje Komunalne čistilne naprave Grosuplje v letu 2007. Grosupeljski odmevi 25.

Popisi prebivalstva. Statistični letopisi. Ni datuma. Ljubljana, Statistični urad Republike Slovenije. Pridobljeno s strani: http://www.stat.si/tema_demografsko_prebivalstvo.asp (7.12.2007)

Prebivalstvo po spolu. Statistični letopis 2004. Ljubljana, Statistični urad Republike Slovenije. Pridobljeno s strani:

http://www.stat.si/letopis/index_vsebina.asp?poglavje=4&leto=2005&jezik=si (7.12.2007)

Razinger, J. Podatki monitoring stanja vod v Občini Grosuplje 2006. Sporočilo za: Zaviršek, A., 11. maj 2008. Osebna komunikacija

Vodenik, B. Podatki pretokov za vodomerno postajo Mlačevo na Grosupeljščici. Sporočilo za: Zaviršek, A., 16. november 2007. Osebna komunikacija

Čepon, D. 1985. Kanalizacija Šmarje pri Grosuplju in zadrževalni ter razbremenilni objekt na kanalu »S«. Projektna dokumentacija. Ljubljana, Samoupravna komunalna interesna skupnost občine Grosuplje: 104 f.

Občina Grosuplje. 2007. Spremembe in dopolnitve dolgoročnega in srednjeročnega plana Občine Grosuplje za obdobje 1996 – 2000, dopolnitve 2004. Projektna dokumentacija. Grosuplje, Občina Grosuplje: 10 f.

Razinger, J. 2006. Monitoring stanja vod v Občini Grosuplje 2006. Končno poročilo. Grosuplje, Inštitut za fizikalno biologijo d.o.o. :25 str.

**PRILOGA A: POPLAVNA PODROČJA IN VODOTOKI GROSUPELJSKE
KOTLINE (Meze, D., Lovrenčak, F., Šercelj, A. 1981)**

PRILOGA B1: BIOLOŠKI TEST STRUPENOSTI (Razinger, 2006, str. 7,8)

Tabela: Strupenost površinske vode v Občini Grosuplje v letu 2006

VZOREC	VZORČNO MESTO	STRUPENOST ISO 11348 (%INHIBICIJE)				
		20	20	20	20	20
	Mejna vrednost (ISO 11348)	20	20	20	20	20
	Datum vzorčenja :	24.4.2006	14.6.2006	17.7.2006	19.9.2006	30.10.2006
G1	Blato	-2,0	5,0	19,2	-6,9	-1,3
G2	Grosupeljščica konec Grosuplja	5,9	27,0	4,8	-5,4	-3,5
G3	Grosupeljščica Adamičev most	8,0	5,5	17,1	4,2	-2,8
G4	Grosupeljščica Jerova vas	6,1	22,3	19,1	-5,7	2,0
G5	Bičje v Brezju	1,4	1,5	13,4	-3,4	0,7
G6	Podlomščica pod ČN Sp. Slivnica	14,6	15,3	4,6	-22,4	14,1
G7	Šica v Račni	2,1	12,2	11,1	0,3	-0,5
G8	iztok Jerova vas	10,0	-	29,5	-2,5	44,7
G9	Iztok v Rožni dolini	-	43,4	-	-	-
G10	iztok v Obrtni coni	-	16,4	16,8	-	-
G11	iztok pri ČN	-	-	32,8	-	-
G12	pod staro deponijo Gotinščica (150 m dolvodno od G1)	-	-	-	-	6,1

Legenda: **rdeča** - voda je bila strupena (>20% inhibicija), **oranžna** - voda je bila na meji strupenosti (15-20% inhibicija), **črna odebeljena** - več kot 10% inhibicija, črna - voda ni bila strupena; rumena označba - najbolj problematična mesta

Tabela: Strupenost površinske vode v območju Obrtne cone pod Slivniškim hribom in Nature 2000

VZOREC	VZORČNO MESTO	STRUPENOST ISO 11348 (%INHIBICIJE)		
		20	20	20
	Mejna vrednost (ISO 11348)	20	20	20
	Datum vzorčenja :	25.7.2006	19.9.2006	30.10.2006
B1	Bičje pred obrtno cono	9,8	11,7	10,5
B2	Desni pritok cca.30m pred iztokom v Bičje	7,6	8,5	1,8
B3	Iztok v obrtni coni	14,7	38,1	4,6
B4	Bičje pri koncu Boplasta	10,9	10,1	3,3
B5	Bičje pri iztoku ČN	9,3	-1	2,4
B6	Podlomščica cca.100 m pred sotočjem z Bičjem	2,6	8,9	9,1
B7	50 m po sotočju	-1,4	14,2	7,3
B8	Podlomščica pred železniškim mostom	5	-22,4	14,1
B9	Podlomščica cca. 100 m za železniškim mostom	2	14,3	10,5
B10	Podlomščica pod daljnovodi	2,9	16,4	5,8
B11	Podlomščica cca. 50 m pred mostom pod Sp. Slivnico	5,2	23,4	12,2
B12	Podlomščica cca. 100m za mostom	6,6	16,2	17,2

Legenda: **rdeča** - voda je bila strupena (>20% inhibicija), **oranžna** - voda je bila na meji strupenosti (15-20% inhibicija), **črna odebeljena** - več kot 10% inhibicija, črna - voda ni bila strupena; rumena označba - najbolj problematična mesta

PRILOGA B2: OSNOVNE KEMIJSKE ANALIZE (Razinger, 2006, str. 9,10,15,16)

Tabela: Rezultati osnovnih kemijskih analiz površinske vode v občini Grosuplje v letu 2006

VZOREC	VZORČNO MESTO	Nitrit	Amonij	Fosfati	Nitrat	Totalna trdota	Karbonatna trdota	Baker	pH	Datum vzorčenja
Mejne vrednosti (mg/l)	a.)Ur.l. 11/02 (V.57/11)	-	-	-	25	-	-	0,005	-	-
	b.)Ur.l. 46/02 (V.62/1)	$\leq 0,01; \leq 0,03$	<1	<0,2 oz. <0,4; d<1	-	-	-	-	6-9	-
	c.)Ur.l.SFRJ 6/1978	0,01;0,02;0,2;>0,2	0,05;0,14;1;>1	0,09;0,46;>0,46	(5;9;>9)	-	-	<0,03;0,1; 0,14;>0,14	6,8-8,5; 6-9	-
	d.)Ur.l. 47/05*	1	10	-	30	-	-	-	6,5-9,5	-
G1	Blato	0	0	0	3	11	11	0	8	24.4.2006
G2	Grosupeljska konec Grosuplja	0	0	0	5	8	9	0	7,5	24.4.2006
G3	Grosupeljska Adamičev most	0	0	0	2	9	6	0	7,5	24.4.2006
G4	Grosupeljska Jerova vas	0	0	0	5	11	10	0	7	24.4.2006
G5	Bičje v Brezju	0,03	0,1	0	6	11	9	0	7	24.4.2006
G6	Podlomšča pod ČN Sp. Slivnica	0,03	2	0	5	10	12	0	7,5	24.4.2006
G7	Šica v Račni	0	0,1	0	4	9	9	0	7	24.4.2006
G8	iztok Jerova vas	0,03	0,02	0,3	10	17	18	-	7,5	24.4.2006
G1	Blato	0	0	0	3	15	15	0	7,5	14.6.2006
G2	Grosupeljska konec Grosuplja	0	0	0	5	13	12	0	7,5	14.6.2006
G3	Grosupeljska Adamičev most	0	0	0,2	5	14	12	0	7,5	14.6.2006
G4	Grosupeljska Jerova vas	0	0	0,3	5	13	11	0	7,5	14.6.2006
G5	Bičje v Brezju	0,05	0	0,3	7	12	11	0	7,5	14.6.2006
G6	Podlomšča pod ČN Sp. Slivnica	0,05	>3	0,3	6	14	12	0	7,5	14.6.2006
G7	Šica v Račni	0	0	0,2	5	11	9	0	7	14.6.2006
G9	iztok v Rožni dolini	0,5	0,7	0,2	5	7	6	0	7	14.6.2006
G10	iztok v Obrtni coni	0,2	0,3	1	6	14	11	0	7,5	14.6.2006
G1	Blato	0	0	0	3	18	19	0	7,5	17.7.2006
G2	Grosupeljska konec Grosuplja	0	0	0	5	19	15	0	8	17.7.2006
G3	Grosupeljska Adamičev most	0	0	0,2	5	18	18	0	7,5	17.7.2006
G4	Grosupeljska Jerova vas	0	0	0,2	5	18	15	0	7,5	17.7.2006
G5	Bičje v Brezju	0,02	0	0,2	5-10	16	16	0	7,5	17.7.2006
G6	Podlomšča pod ČN Sp. Slivnica	0,1	>3	0,7	5-10	18	16	0	7,5	17.7.2006
G7	Šica v Račni	0	0	0,2	5	15	16	0	7,5	17.7.2006
G8	iztok Jerova vas	0	0	0,5	5	18	16	0	7,5	17.7.2006
B10	Podlomšča pod daljnovodi	0,05	0	0,5	5-10	14	13	0	7,5	17.7.2006
B11	Podlomšča cca. 50 m pred mostom pod Sp. Slivnico	0	>3	1	1	13	20	0	7	17.7.2006
G1	Blato	0	0	0,2	3	11	9	-	-	19.9.2006

se nadaljuje ...

... nadaljevanje

G2	Grosupejsčica konec Grosuplja	0	0	0	5	19	15	0	8	17.7.2006
G3	Grosupejsčica Adamičev most	0	0,2	0	5	18	18	0	7,5	17.7.2006
G4	Grosupejsčica Jerova vas	0	0,2	0	5	18	15	0	7,5	17.7.2006
G5	Bičje v Brezju	0,02	0,2	0	5-10	16	16	0	7,5	17.7.2006
G6	Podlomščica pod ČN Sp. Slivnica	0,1	0,7	>3	5-10	18	16	0	7,5	17.7.2006
G7	Šica v Račni	0	0,2	0	5	15	16	0	7,5	17.7.2006
G8	iztok Jerova vas	0	0,5	0	5	18	16	0	7,5	17.7.2006
B10	Podlomščica pod daljnovodi	0,05	0,5	0	5-10	14	13	0	7,5	17.7.2006
B11	Podlomščica cca. 50 m pred mostom pod Sp. Slivnico	0	1	>3	1	13	20	0	7	17.7.2006
G1	Blato	0	0,2	0	3	11	9	-	-	19.9.2006
G2	Grosupejsčica konec Grosuplja	0	0,3	0	3	9	8	-	-	19.9.2006
G3	Grosupejsčica Adamičev most	0	0,3	0	5	8	8	-	-	19.9.2006
G4	Grosupejsčica Jerova vas	0	0,3	0	3	9	8	-	-	19.9.2006
G5	Bičje v Brezju	0,02	0,5	0	5	9	8	-	-	19.9.2006
G6	Podlomščica pod ČN Sp. Slivnica	0,1	0,2	0,6	3	8	7	-	-	19.9.2006
G7	Šica v Račni	0	0	0	2	8	7	-	-	19.9.2006
G8	iztok Jerova vas	0	0	0	3	8	6	-	-	19.9.2006
B12	Podlomščica cca. 100m za mostom	0	0	0	2	10	8	-	-	19.9.2006
G1	Blato	0	0	0	1	10	8	-	-	30.10.2006
G2	Grosupejsčica konec Grosuplja	0	0	0	3	10	9	-	-	30.10.2006
G3	Grosupejsčica Adamičev most	0	0	0	3	12	11	-	-	30.10.2006
G4	Grosupejsčica Jerova vas	0	0	0	3	13	10	-	-	30.10.2006
G5	Bičje v Brezju	0,02	0	0	3	11	9	-	-	30.10.2006
G6	Podlomščica pod ČN Sp. Slivnica	0,1	0,2	>>3	3	15	14	-	-	30.10.2006
G7	Šica v Račni	0	0	0	2	13	12	-	-	30.10.2006
G8	iztok Jerova vas	0,07	0	0	2	12	11	-	-	30.10.2006

Tabela: Rezultati osnovnih kemijskih analiz površinske vode v območju Obrtne cone pod Slivniškim hribom in Nature 2000

VZOREC	VZORČNO MESTO	Nitrit	Amonij	Fosfati	Nitrat	Totalna trdota	Karbonatna trdota	Baker	Datum vzorčenja
Mjerne vrednosti (mg/l)	a.)Ur.l. 11/02 (V.57/1)	-	-	-	25	-	-	0,005	
	b.)Ur.l. 46/02 (V.62/1)	≤0,01; ≤0,03	<1	<0,2 oz. <0,4; d<1	-	-	-	-	
	c.)Ur.l.SFRI 6/1978	0,01; 0,02; 0,2; >0,2	0,05; 0,14; 1; >1	0,09; 0,46; >0,46	5; 9; >9	-	-	<0,03; 0,1; 0,14; >0,14	
	d.)Ur.l. 47/05*	1	10	-	30	-	-	-	
B1	Bičje pred obrtno cono	0,2	0,3	0,3	5	9	8	0	25.7.2006
B2	Desni pritok cca.30m pred iztokom v Bičje								
B3	Iztok v obrtni coni	0,05	0,2	0,5	5	11	10	0	25.7.2006
B4	Bičje pri koncu Boplata	0,05	0	0,2	5	10	8	0	25.7.2006
B5	Bičje pri iztoku ČN	0,2	0,3	0,5	5	9	8	0	25.7.2006
B6	Bičje pri iztoku ČN	0,2	0,5	0,5	5	8	7	0	25.7.2006
B7	Podlomsčica cca. 100 m pred sotočjem z Bičjem	0,03	2	0,5	5	10	10	0	25.7.2006
B8	50 m po sotočju	0,3	1	0,5	5	9	8	0	25.7.2006
B9	Podlomsčica cca. 100 m za železniškim mostom	0,3	1	0,5	5	9	8	0	25.7.2006
B10	Podlomsčica cca. 100 m za železniškim mostom	0,3	1	0,5	5	9	8	0	25.7.2006
B11	Podlomsčica pod daljnovodi	0,2	1	0,5	5	8	8	0	25.7.2006
B12	Podlomsčica cca. 50 m pred mostom pod Sp. Slivnico	0,3	2	0,5	5	8	7	0	25.7.2006
B12	Podlomsčica cca. 100m za mostom	0,3	2	0,3	5	9	9	0	25.7.2006
B1	Bičje pred obrtno cono	0,03	0	0	4	9	6	-	19.9.2006
B2	Desni pritok cca.30m pred iztokom v Bičje								
B3	Iztok v obrtni coni	0,02	0	0	3	8	7	-	19.9.2006
B4	Bičje pri koncu Boplata	>0,5	0	0,1	20	11	9	-	19.9.2006
B5	Bičje pri iztoku ČN	0,03	0	0,1	3	9	7	-	19.9.2006
B6	Bičje pri iztoku ČN	0,03	0	0	3	8	6	-	19.9.2006
B7	Podlomsčica cca.100 m pred sotočjem z Bičjem	0	0	0	3	7	7	-	19.9.2006
B8	50 m po sotočju	0,03	0,2	0,1	3	10	8	-	19.9.2006
B9	Podlomsčica cca. 100 m za železniškim mostom	0,1	0,6	0,2	3	8	7	-	19.9.2006
B9	Podlomsčica cca. 100 m za železniškim mostom	0,2	0,7	0	5	8	7	-	19.9.2006

se nadaljuje ...

... nadaljevanje

B10	Podlomsčica pod daljinovodi	0,15	0,6	0	5	7	6	19.9.2006
B11	Podlomsčica cca. 50 m pred mostom pod Sp. Slivnico	0,25	0,2	0,1	5	9	8	19.9.2006
B12	Podlomsčica cca. 100m za mostom	0,15	0,6	0,1	5	10	9	19.9.2006
B1	Bičje pred obrtno cono	0,05	0,1	0	3	12	10	30.10.2006
B2	Desni pritok cca.30m pred iztokom v Bičje	0,02	0	0	3	12	11	30.10.2006
B3	Iztok v obrtni coni	0,3	0,8	0	7	10	8	30.10.2006
B4	Bičje pri koncu Boplata	0,05	0,1	0	3	11	9	30.10.2006
B5	Bičje pri iztoku ČN	0,06	>3	0	3	11	10	30.10.2006
B6	Podlomsčica cca. 100 m pred sotočjem z Bičjem	0,02	0,1	0	1	10	8	30.10.2006
B7	50 m po sotočju	0,07	>3	0,2	3	13	11	30.10.2006
B8	Podlomsčica pred železniškim mostom	0,1	>>3	0,2	3	15	14	30.10.2006
B9	Podlomsčica cca. 100 m za železniškim mostom	0,1	>>3	0,2	4	14	13	30.10.2006
B10	Podlomsčica pod daljinovodi	0,1	>3	0,3	3	13	12	30.10.2006
B11	Podlomsčica cca. 50 m pred mostom pod Sp. Slivnico	0,1	>>3	0,2	3	14	13	30.10.2006
B12	Podlomsčica cca. 100m za mostom	0,15	>3	0,3	4	14	13	30.10.2006

Legenda - mejne vrednosti:

- a.) Uredba o kemijskem stanju površinskih voda Ur.l. 11/02 (V.57/1)
- b.) Uredba o kakovosti površinskih voda za življenje sladkovodnih vrst rib Ur.l. 46/02 (V.62/1); mejne vrednosti so razporejene po vrsti - najprej za salmonidne vode, nato za cipridne vode ; vrednosti v nobenem primeru ne smejo biti presežene
- c.) Uredba o klasifikaciji voda medrepubliških vodnih tokov, meddržavnih voda in voda obalnega morja Jugoslavije (Ur.l. SFRJ 6/1978)- mejne vrednosti so razporejene po vrsti za kakovostni razred 1 do 4 (pH vrednosti so enake za 1. in 2. razred ter 3. in 4. razred, pri nitratu in ortofosfatu je enaka vrednost za 3. in 4. razred):
- d.) Uredba o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih vod v vode in javno kanalizacijo Ur.l. 47/05 (1902); *navedene so koncentracije snovi za odvajanje industrijskih iztokov v vode (nitriti, je označen kot nevarna snov)
- z rumeno so označena najbolj problematična mesta; odebeljene so vrednosti meritev, ki presegajo mejne vrednosti Ur.l. 46/02 ali vrednosti, ki opredeljujejo 2. kakovostni razred po Ur.l. SFRJ 6/1978

PRILOGA B3: FIZIKALNO - KEMIJSKE ANALIZE (Razinger, 2006, str. 11,12,17,18)

Tabela: Rezultati fizikalno - kemijskih meritev površinskih vod občine Grosuplje v letu 2006 na terenu

VZOREC	VZORČNO MESTO	Datum vzorčenja	T °C	pH	Kisik		Prevodnost µS/cm	Slanost	Totalne raztopljene snovi mg/l
					mg/l	% nasičenosti			
Mejne vrednosti (mg/l)	b.)Ur.l. 46/02 (V.62/1)		-	6-9	>6, >4	-	-	-	-
	c.)Ur.l.SFRJ 6/1978		-	5,8-8,5;6-9	90-105;75-90; 50-75;30-50	-	-	-	-
	d.)Ur.l. 47/05*		30	6,5-9	-	-	-	-	-
G1	Blato	14.6.2006	12,9	7,9	8,9	-	1820	-	550
G2	Grosupeljsčica konec Grosuplja	14.6.2006	14,5	8,2	8,9	91	1765	-	567
G3	Grosupeljsčica Adamičev most	14.6.2006	14,4	8,2	9,3	94,7	1765	-	566
G4	Grosupeljsčica Jerova vas	14.6.2006	14,6	8,1	8,4	85,8	1671	-	596
G5	Blitje v Brezju	14.6.2006	16,2	7,8	7	74,5	1922	-	520
G6	Podlomščica pod ČN Sp. Slivnica	14.6.2006	15,9	7,9	7	75,1	1782	-	561
G7	Šica v Račni	14.6.2006	10,5	7,8	8,7	80	2120	-	472
G8	iztok Jerova vas	14.6.2006	17,3	7,8	-	69,1	-	-	883
G9	iztok v Rožni dolini	14.6.2006	15,3	7,5	1,03	11,1	4100	-	243
G10	iztok v Obrtni coni	14.6.2006	37,3	7,5	3,65	58	1976	-	506
G1	Blato	17.7.2006	11,8	8	8,6	82,7	168	0,2	551
G2	Grosupeljsčica konec Grosuplja	17.7.2006	13,5	8,3	8,3	81,4	164	0,2	561
G3	Grosupeljsčica Adamičev most	17.7.2006	13,2	8,2	8,6	85	172	0,2	564
G4	Grosupeljsčica Jerova vas	17.7.2006	13,1	8,1	7,9	77,4	155	0,2	583
G5	Blitje v Brezju	17.7.2006	15	7,9	6,6	68	138	0,2	543
G6	Podlomščica pod ČN Sp. Slivnica	17.7.2006	18,2	7,8	4,5	50	100	0,2	643
G7	Šica v Račni	17.7.2006	13,5	7,7	7,9	82	161	0,2	489
G8	iztok Jerova vas	17.7.2006	17,5	8	5,8	63	126	0,3	778
B10	Podlomščica pod daljnovodi	17.7.2006	34,7	7,8	5,1	76	149	0,2	489
B11	Podlomščica cca. 50 m pred mostom pod Sp. Slivnico	17.7.2006	17	7,5	0	0	1416	0,3	706

se nadaljuje ...

... nadaljevanje

G1	Blato	19.9.2006	11,4	8	9,8	94	188	1840	545	0	545	545
G2	Grosupeljska konec Grosuplja	19.9.2006	12,9	8	9,3	92	185	1770	566	0	566	566
G3	Grosupeljska Adamičev most	19.9.2006	12,8	8	9,4	93	186	1760	568	0	568	568
G4	Grosupeljska Jerova vas	19.9.2006	13,1	7,9	9	89	178	1730	577	0	577	576
G5	Bičje v Brezju	19.9.2006	14,5	7,3	5,4	56	111	2780	359	0	359	359
G6	Podlomska pod ČN Sp. Slivnica	19.9.2006	15,2	7,4	5,2	54	108	2560	391	0	391	390
G7	Šica v Račni	19.9.2006	11,9	7,6	9,9	96	192	2310	432	0	432	432
G8	iztok Jerova vas	19.9.2006	15,6	7,5	7,7	81	161	1450	691	0	691	691
G10	iztok v Obrtni coni		31,7	7,3	0	0	0	1720	576	0	576	579
B12	Podlomska cca. 100m za mostom	19.9.2006	12,6	8	9,6	94	188	1810	552	0	552	551
G1	Blato	30.10.2006	10,3	8	10,2	94	189	1827	548	0,2	548	548
G2	Grosupeljska konec Grosuplja	30.10.2006	10,4	8,1	10,1	94	191	1737	576	0,2	576	576
G3	Grosupeljska Adamičev most	30.10.2006	10,4	8,1	10,5	97	194	1738	575	0,2	575	575
G4	Grosupeljska Jerova vas	30.10.2006	10,4	8	9,5	87	180	1725	580	0,2	580	580
G5	Bičje v Brezju	30.10.2006	11,2	7,9	6,2	58	121	1714	587	0,2	587	579
G6	Podlomska pod ČN Sp. Slivnica	30.10.2006	13,2	7,7	3,6	36	73	1590	629	0,2	629	628
G7	Šica v Račni	30.10.2006	11	7,6	8,5	82	163	1962	510	0,2	510	510
G8	iztok Jerova vas	30.10.2006	14,2	8	5,5	55	112	1539	650	0,2	650	649
G10	iztok v Obrtni coni	30.10.2006	28,1	7,5	6	81	158	1947	514	0,2	514	514

Tabela: Rezultati fizikalno - kemijskih meritev površinskih vod v območju Obrtne cone pod Slivniškimi hribom in Nature 2000 na terenu

VZOREC	VZORČNO MESTO	Datum vzorčenja	T °C	pH	Kisik		Upornost Ω.cm	Prevodnost μS/cm	Slanost	Totalne raztopljene snovi mg/l
					mg/l	% nasičenosti				
Mejne vrednosti (mg/l)	b.)Ur.l. 46/02 (V.62/1)		-	6-9	>6,>4	-	-	-	-	-
	c.)Ur.l.SFRJ 6/1978		-	5,8-8,5;6-9	90-105;75-90; 50-75;30-50	-	-	-	-	-
	d.)Ur.l. 47/05*		30	6,5-9	-	-	-	-	-	-
B1	Bičje pred obrtno cono	25.7.2006	18,8	7,4	1,77	20,3	2920	346	0,1	344
B2	Desni pritok cca.30m pred iztokom v Bičje									
B3	Iztok v obrtni coni	25.7.2006	17,2	7,9	4,77	50,4	1932	517	0,2	518
B4	Bičje pri koncu Boplasta	25.7.2006	37,3	7,6	4,43	57,7	2070	483	0,2	483
B5	Bičje pri iztoku ČN	25.7.2006	18,9	7,5	2,64	29,8	2640	379	0,1	379
B6	Podlomsčica cca.100 m pred sotočjem z Bičjem	25.7.2006	19,5	7,5	2,98	32,3	2580	388	0,1	388
B7	50 m po sotočju	25.7.2006	21,5	7,4	0,69	7,9	1901	523	0,2	527
B8	Podlomsčica pred železniškim mostom	25.7.2006	20	7,5	2,98	35,1	2560	390	0,1	391
B9	Podlomsčica cca. 100 m za železniškim mostom	25.7.2006	20,3	7,4	2,61	29,7	2570	388	0,1	389
B10	Podlomsčica pod daljnovodi	25.7.2006	20,9	7,4	2,3	26,2	2570	390	0,1	390
B11	Podlomsčica cca. 50 m pred mostom pod Sp. Slivnico	25.7.2006	21,2	7,1	2,26	27	2560	391	0,1	391
B12	Podlomsčica cca. 100m za mostom	25.7.2006	21,6	7,4	1,44	16,7	2530	395	0,1	395
B1	Bičje pred obrtno cono	19.9.2006	21,8	7,4	1,33	15,1	2520	396	0,1	396
B2	Desni pritok cca.30m pred iztokom v Bičje		15,3	7,4	4,42	45,8	2890	346	0	345
B3	Iztok v obrtni coni	19.9.2006	12,9	7,5	6,64	64,6	2550	393	0	392
B4	Bičje pri koncu Boplasta	19.9.2006	31,7	7,3	0	0	1720	576	0	579
B5	Bičje pri iztoku ČN	19.9.2006	15,1	7,3	4,74	49,5	2830	354	0	355
B6	Podlomsčica cca.100 m pred sotočjem z Bičjem	19.9.2006	15,2	7,3	4,74	49,2	2830	354	0	353
B7	50 m po sotočju	19.9.2006	12,5	7,6	8,08	78,8	2390	418	0	419
		19.9.2006	13,8	7,4	6,1	62,2	2540	395	0	391

se nadaljuje ...

... nadaljevanje

B8	Podlomščica pred železniškim mostom	19.9.2006	15,3	7,4	5,15	54,3	108	2560	391	0	390
B9	Podlomščica cca. 100 m za železniškim mostom	19.9.2006	15,2	7,5	4,86	51,1	103,9	2560	391	0	391
B10	Podlomščica pod daljnovodi	19.9.2006	15,4	7,4	4,95	51,4	102,4	2650	389	0	379
B11	Podlomščica cca. 50 m pred mostom pod Sp. Slivnico	19.9.2006	16,2	7,3	4,12	44,1	87,9	2590	385	0	386
B12	Podlomščica cca. 100m za mostom	19.9.2006	15,4	7,4	4,82	50,7	101,3	2600	384	0	384
B1	Bičje pred obrtno cono	30.10.2006	11,1	7,8	5,1	49	98	1837	544	0,2	544,8
B2	Desni prtok cca.30m pred iztokom v Bičje	30.10.2006	10	8,6	8,4	77,2	155,1	1878	533	0,2	532,6
B3	Iztok v obrtni coni	30.10.2006	28,1	7,5	6	80,6	158	1947	514	0,2	513,5
B4	Bičje pri koncu Boplasta	30.10.2006	11,9	8	5,3	54,1	104,5	1804	551	0,2	557
B5	Bičje pri iztoku ČN	30.10.2006	13,3	8,4	5,1	49,6	103,5	1568	634	0,2	640,8
B6	Podlomščica cca.100 m pred sotočjem z Bičjem	30.10.2006	11,3	8,1	3,2	31,5	60,7	1699	588	0,2	587,5
B7	50 m po sotočju	30.10.2006	13,7	7,8	4,2	43	84,1	1586	631	0,2	631,6
B8	Podlomščica pred železniškim mostom	30.10.2006	13,2	7,7	3,6	36,2	72,7	1590	629	0,2	628,2
B9	Podlomščica cca. 100 m za železniškim mostom	30.10.2006	14,6	8,8	3,1	34,1	66	1600	625	0,2	627,8
B10	Podlomščica pod daljnovodi	30.10.2006	13,8	7,9	2,2	21,9	45,8	1570	637	0,2	636,6
B11	Podlomščica cca. 50 m pred mostom pod Sp. Slivnico	30.10.2006	14	7,7	1,7	17,7	36,3	1566	639	0,2	638,6
B12	Podlomščica cca. 100m za mostom	30.10.2006	14,3	8,5	1,6	19,4	34,2	1582	633	0,2	631,3

Legenda - mejne vrednosti:

b.) Uredba o kakovosti površinskih voda za življenje sladkovodnih vrst rib Ur.l. 46/02 (V.62/1): mejne vrednosti so razporejene po vrsti - najprej za salinoidne vode, nato za eipridne vode;

vrednosti kisika v nobenem primeru ne smejo biti pod predpisanimi

c.) Uredba o klasifikaciji voda medrepubliških vodnih tokov, meddržavnih voda in voda obalnega morja Jugoslavije (Ur.l.SFRJ 6/1978) - mejne vrednosti so razporejene po vrsti za kakovostni razred 1 do 4 (pH vrednosti so enake 1. in 2. razred ter 3. in 4. razred; pri nitratu in ortofosfatu je enaka vrednost za 3. in 4. razred)

d.) Uredba o emisiji snovin toplote pri odvajanju odpadnih vod v vode in javno kanalizacijo Ur.l.47/05 (1902);*navedene so vrednosti za iztoke v vodo

- z rumeno so označena najbolj problematična mesta

- z odebeljeno pisavo sooznate vrednosti, ki presegajo mejne vrednosti Ur.l.46/02 ali vrednosti, ki opredeljujejo 2.kakovostni razred po Ur.l. SFRJ 6/1978, za iztok G11 pa vrednosti Ur.l.47/05

**PRILOGA C: SPREMEMBE IN DOPOLNITVE DOLGOROČNEGA IN
SREDNJEROČNEGA PLANA OBČINE GROSUPLJE ZA OBDOBJE 1996 – 2000,
DOPOLNITVE 2004 (Občina Grosuplje, 2007)**

PRILOGA D1: VREDNOST KOEFICIENTOV LOKALNIH IZGUB (Friction Loss of Water in Pipe Fittings, ni datuma)

Friction Losses in Pipe Fittings														
Resistance Coefficient K (use in formula $hf = Kv^2/2g$)														
Fitting	LD	Nominal Pipe Size												
		½	¾	1	1¼	1½	2	2½-3	4	6	8-10	12-16	18-24	
K Value														
Angle Valve	55	1.48	1.38	1.27	1.21	1.16	1.05	0.99	0.94	0.83	0.77	0.72	0.66	
Angle Valve	150	4.05	3.75	3.45	3.30	3.15	2.85	2.70	2.55	2.25	2.10	1.95	1.80	
Ball Valve	3	0.08	0.08	0.07	0.07	0.06	0.06	0.05	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04	
Butterfly Valve							0.86	0.81	0.77	0.68	0.63	0.35	0.30	
Gate Valve	8	0.22	0.20	0.18	0.18	0.15	0.15	0.14	0.14	0.12	0.11	0.10	0.10	
Globe Valve	340	9.2	8.5	7.8	7.5	7.1	6.5	6.1	5.8	5.1	4.8	4.4	4.1	
Plug Valve Branch Flow	90	2.43	2.25	2.07	1.98	1.89	1.71	1.62	1.53	1.35	1.26	1.17	1.08	
Plug Valve Straightaway	18	0.48	0.45	0.41	0.40	0.38	0.34	0.32	0.31	0.27	0.25	0.23	0.22	
Plug Valve 3-Way Thru-Flow	30	0.81	0.75	0.69	0.66	0.63	0.57	0.54	0.51	0.45	0.42	0.39	0.36	
Standard Elbow	90°	30	0.81	0.75	0.69	0.66	0.63	0.57	0.54	0.51	0.45	0.42	0.39	0.36
	45°	16	0.43	0.40	0.37	0.35	0.34	0.30	0.29	0.27	0.24	0.22	0.21	0.19
	long radius 90°	16	0.43	0.40	0.37	0.35	0.34	0.30	0.29	0.27	0.24	0.22	0.21	0.19
Close Return Bend	50	1.35	1.25	1.15	1.10	1.05	0.95	0.90	0.85	0.75	0.70	0.65	0.60	
Standard Tee	Thru-Flow	20	0.54	0.50	0.46	0.44	0.42	0.38	0.36	0.34	0.30	0.28	0.26	0.24
	Thru-	60	1.62	1.50	1.38	1.32	1.26	1.14	1.08	1.02	0.90	0.84	0.78	0.72
90 Bends, Pipe Bends, Flanged Elbows, Butt-Welded Elbows	r/d=1	20	0.54	0.50	0.46	0.44	0.42	0.38	0.36	0.34	0.30	0.28	0.26	0.24
	r/d=2	12	0.32	0.30	0.28	0.26	0.25	0.23	0.22	0.20	0.18	0.17	0.16	0.14
	r/d=3	12	0.32	0.30	0.28	0.26	0.25	0.23	0.22	0.20	0.18	0.17	0.16	0.14
	r/d=4	14	0.38	0.35	0.32	0.31	0.29	0.27	0.25	0.24	0.21	0.20	0.18	0.17
	r/d=6	17	0.46	0.43	0.39	0.37	0.36	0.32	0.31	0.29	0.26	0.24	0.22	0.20
	r/d=8	24	0.65	0.60	0.55	0.53	0.50	0.46	0.43	0.41	0.36	0.34	0.31	0.29
	r/d=10	30	0.81	0.75	0.69	0.66	0.63	0.57	0.54	0.51	0.45	0.42	0.39	0.36
	r/d=12	34	0.92	0.85	0.78	0.75	0.71	0.65	0.61	0.58	0.51	0.48	0.44	0.41
	r/d=14	38	1.03	0.95	0.87	0.84	0.80	0.72	0.68	0.65	0.57	0.53	0.49	0.46
	r/d=16	42	1.13	1.05	0.97	0.92	0.88	0.80	0.76	0.71	0.63	0.59	0.55	0.50
r/d=18	45	1.24	1.15	1.06	1.01	0.97	0.87	0.83	0.78	0.69	0.64	0.60	0.55	
Mitre Bends	a=0°	2	0.05	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04	0.03	0.03	0.03	0.02	
	a=15°	4	0.11	0.10	0.09	0.09	0.08	0.08	0.07	0.07	0.06	0.06	0.05	0.05
	a=30°	8	0.22	0.20	0.18	0.18	0.17	0.15	0.14	0.14	0.12	0.11	0.10	0.10
	a=45°	15	0.41	0.38	0.35	0.33	0.32	0.29	0.27	0.26	0.23	0.21	0.20	0.18
	a=60°	25	0.68	0.63	0.58	0.55	0.53	0.48	0.45	0.43	0.38	0.35	0.33	0.30
	a=75°	40	1.09	1.00	0.92	0.88	0.84	0.76	0.72	0.68	0.60	0.56	0.52	0.48
	a=90°	60	1.62	1.50	1.38	1.32	1.26	1.14	1.08	1.02	0.90	0.84	0.78	0.72

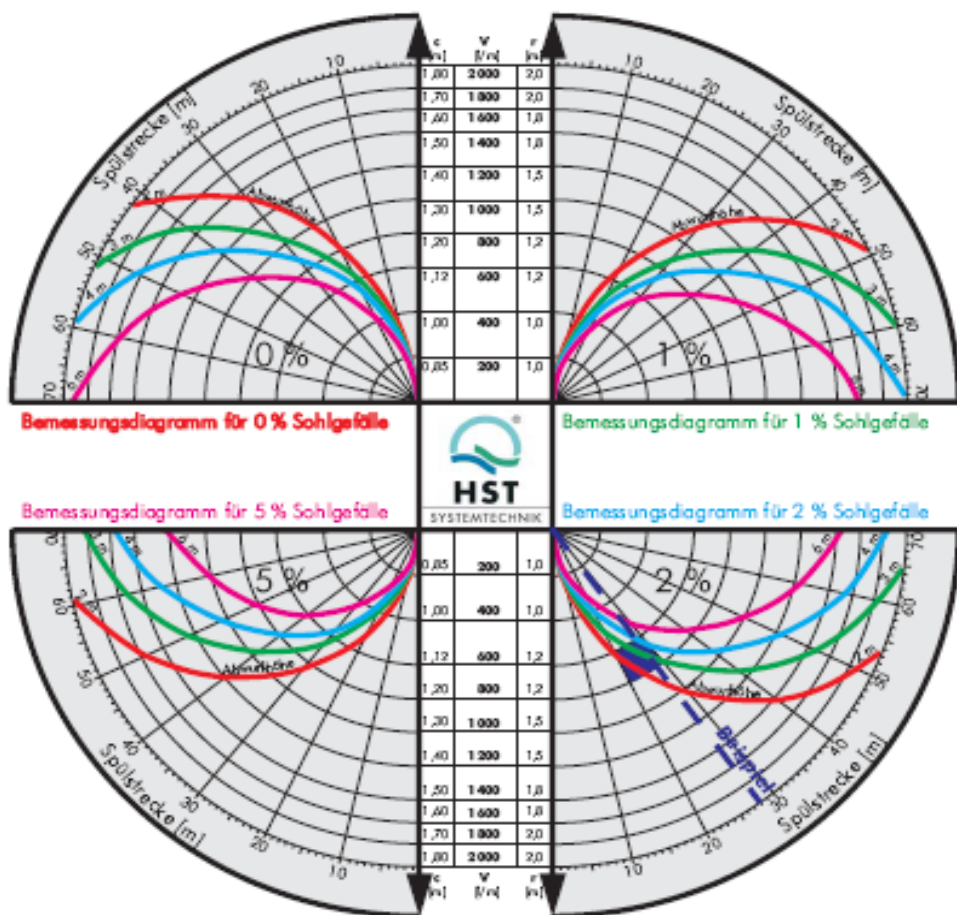
Note: Fittings are standard with full openings.

Fitting	L/D	Minimum Velocity for Full Disc Lift		Nominal Pipe Size											
		General ft/sec	Water ft/sec	½	¾	1	1¼	1½	2	2½-3	4	6	8-10	12-16	18-24
				K Value											
Swing Check Valve	100	35√V	4.40	2.70	2.50	2.30	2.20	2.10	1.90	1.80	1.70	1.50	1.40	1.30	1.20
	50	48√V	6.06	1.40	1.30	1.20	1.10	1.10	1.00	0.90	0.90	0.75	0.70	0.65	0.60
Lift Check Valve	600	40√V	5.06	16.2	15.0	13.08	13.2	12.6	11.4	10.8	10.2	9.0	8.4	7.8	7.2
	55	140√V	17.7	1.50	1.40	1.30	1.20	1.20	1.10	1.00	0.94	0.83	0.77	0.72	0.66
Tilting Disc Check Valve	5	80√V	10.13						0.76	0.72	0.68	0.60	0.56	0.39	0.24
	15	30√V	3.80						2.30	2.20	2.00	1.80	1.70	1.20	0.72
Foot Valve with Strainer Poppet Disc	420	15√V	1.90	11.3	10.5	9.70	9.30	8.80	8.00	7.60	7.10	6.30	5.90	5.50	5.0
Foot Valve with Strainer Hinged Disc	75	35√V	4.43	2.00	1.90	1.70	1.70	1.70	1.40	1.40	1.30	1.10	1.10	1.00	0.90

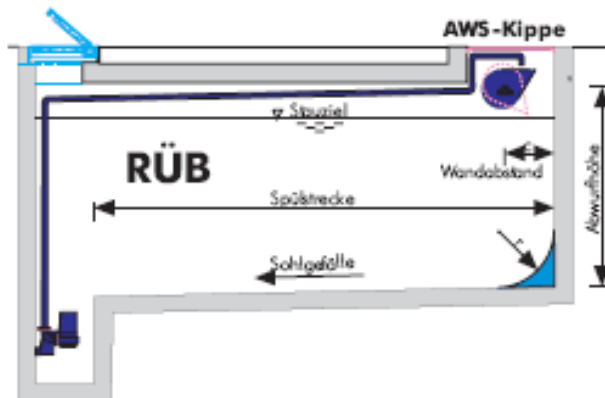
Fitting	Description	All Pipe Sizes
		K Value
Pipe Exit	Projecting Sharp-Edged Rounded	1.00
Pipe Entrance	Inward Projecting	0.78
Pipe Entrance Flush	Sharp-Edged	0.50
	r/d=0.02	0.28
	r/d=0.04	0.24
	r/d=0.06	0.15
	r/d=0.10	0.09
	r/d<0.14	0.04

Type of Fitting						K Value					
Disk or Wobble Meter						3.4 - 10					
Rotary Meter (Star or Cog-Wheel Piston)						10					
Reciprocating Piston Meter						15					
Turbine Wheel (Double-Flow) Meter						5 - 7.5					
Bends w/Corrugated Inner Radius						1.3 - 1.6 times value for smooth bend					
<p>Example: Determine L (friction loss in pipe fittings in terms of equivalent length in feet of straight pipe). Assume a 6" angle valve for Schedule 40 pipe size. Select the appropriate K value for such and select D and f for Schedule 40 pipe from the table below where K is the pipe diameter in feet.</p>											
Pipe Size Inches Sch. 40	D feet	f	Pipe Size Inches Sch. 40	D feet	f	Pipe Size Inches Sch. 40	D feet	f	Pipe Size Inches Sch. 40	D feet	f
½	0.0518	0.027	2½	0.2058	0.018	10	0.8350	0.014	24	1.8857	0.012
¾	0.0687	0.025	3	0.2557	0.018	12	0.9948	0.013	30	2.3333	0.011
1	0.0874	0.023	4	0.3355	0.017	14	1.0937	0.013	36	2.8333	0.011
1¼	0.1150	0.022	5	0.4206	0.016	16	1.250	0.013	42	3.3333	0.010
1½	0.1342	0.021	6	0.5054	0.015	18	1.4063	0.012	48	3.8333	0.010
2	0.1723	0.019	8	0.6651	0.014	20	1.5678	0.012			

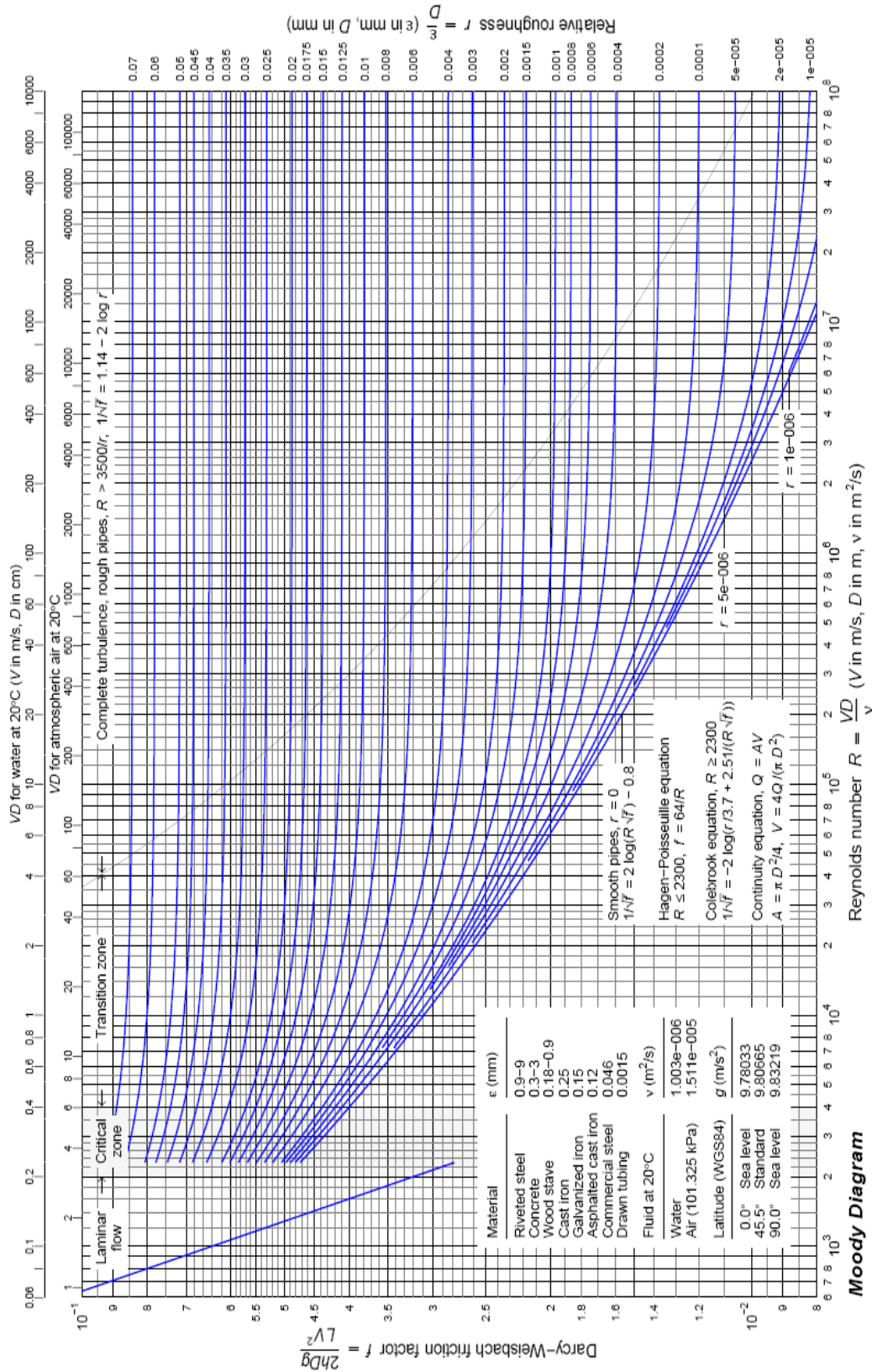
PRILOGA D2: DIAGRAM ZA DIMENZIONIRANJE IZPLAKOVALNEGA PREKUCNEGA KORITA (AWS Spuelkippe, ni datuma)



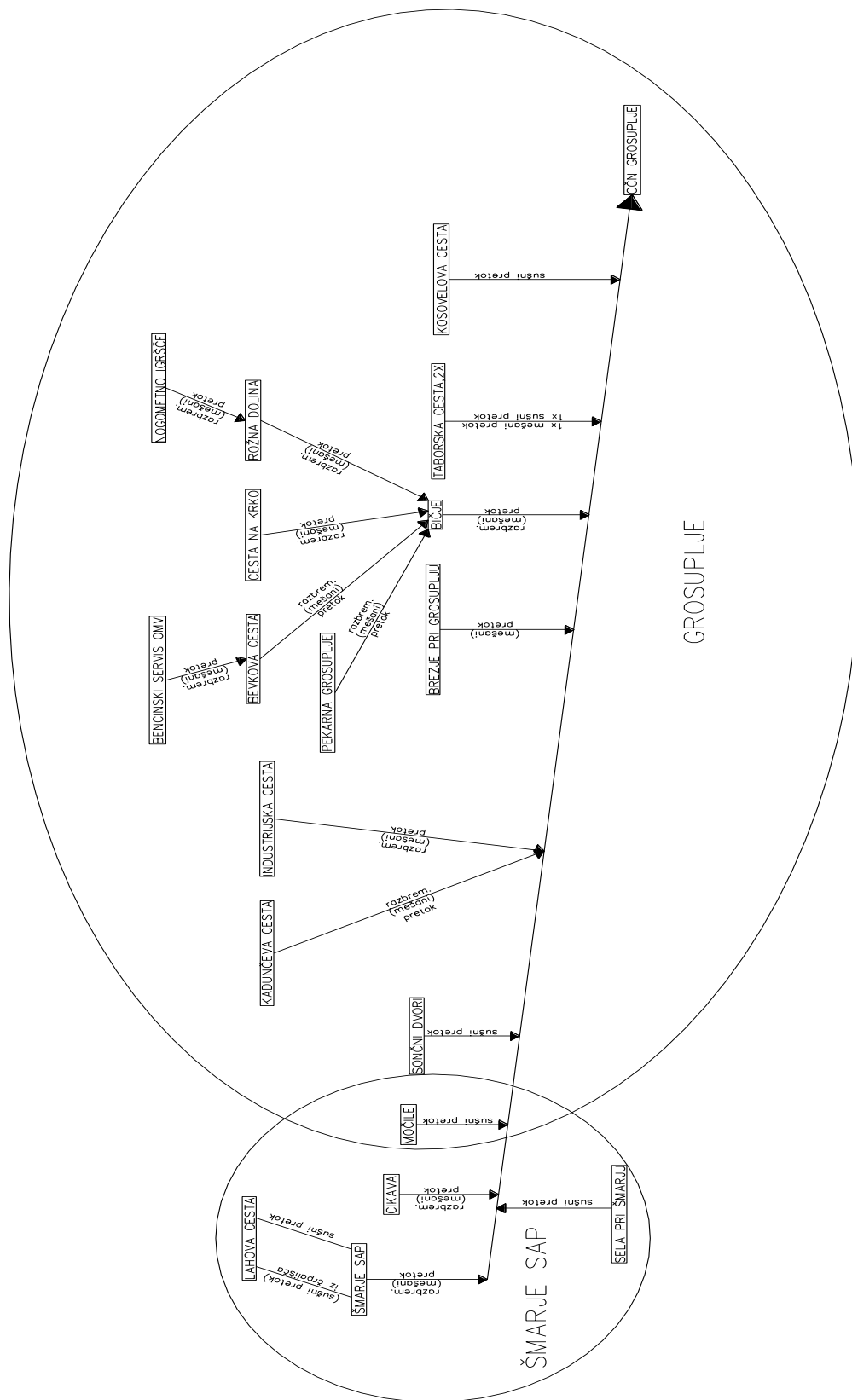
Systemzeichnung



PRILOGA D3: MOODY-JEV DIAGRAM (Moody Diagram, 2006)



PRILOGA E1: SHEMA PRETOKOV MED RAZBREMENILNIKI



PRILOGA E2:ŠTEVILO PREBIVALCEV PO NASELJIH OD LETA 1869 DO 2006

Ime naselja	Število prebivalcev (A _n) po popisih za leto:																Procent prirastka prebivalstva p																P _{popis} *
	1869	1880	1890	1900	1910	1931	1948	1953	1961	1971	1981	1991	2002	2006	P ₁₈₆₉₋₁₈₈₀	P ₁₈₈₀₋₁₈₉₀	P ₁₈₉₀₋₁₉₀₀	P ₁₉₀₀₋₁₉₁₀	P ₁₉₁₀₋₁₉₃₁	P ₁₉₃₁₋₁₉₄₈	P ₁₉₄₈₋₁₉₅₃	P ₁₉₅₃₋₁₉₆₁	P ₁₉₆₁₋₁₉₇₁	P ₁₉₇₁₋₁₉₈₁	P ₁₉₈₁₋₁₉₉₁	P ₁₉₉₁₋₂₀₀₂	P ₂₀₀₂₋₂₀₀₆						
Cikava	40	41	51	52	62	65	78	102	135	127	143	164	219	239	0,22473	2,206527	0,19437	1,774467	0,225267	1,078251	5,51182	3,56688	-0,609015	1,193643	1,379648	2,664006	2,208837	1,629556					
Grosuplje	302	336	278	365	395	573	929	1053	1544	2660	4421	5522	6050	6547	0,974574	-1,87706	2,760168	0,793012	1,787211	2,883273	2,537454	4,900453	5,590157	5,211664	2,248651	0,833621	1,993323	2,366554					
Sela pri Šmarju	84	86	107	106	112	109	98	93	88	90	127	122	153	161	0,214443	2,208857	-0,093853	0,552116	-0,129207	-0,623813	-1,041894	-0,688403	0,224981	3,503759	-0,400855	2,078665	1,282313	0,545216					
Šmarje Sap	306	181	302	312	292	343	501	556	649	731	955	1110	1376	1463	-4,661387	5,252801	0,326233	-0,660304	0,769501	2,253701	2,105095	1,952115	1,198914	2,719123	1,515407	1,97211	1,544516	1,251968					
Brezje pri Grosuplju	82	84	82	82	97	81	83	89	107	92	91	84	131	580	0,219309	-0,240685	0	1,694107	-0,854716	0,143582	1,405704	2,329116	-1,499053	-0,109231	-0,797232	4,122534	45,05716	3,959277					
Brvace	52	66	67	62	55	68	68	62	74	82	71	80	77	89	2,191031	0,150482	-0,772582	-1,190864	1,015476	0	-1,830505	2,236272	1,031829	-1,43007	1,200618	-0,346863	3,687122	0,457073					

*Povprečni procent prirastka prebivalstva 1869-2006

PRILOGA E3: KOLIČINA ODPADNIH VODA IZ INDUSTRIJE IN VELIKE OBRTI, ODVEDENIH V KS LETA 2006

Industrija, velika obrt Naziv	Odp. vode [m3/leto]	Odp.vode [l/s]	Razbremenilnik Naziv
Pekarna Grosuplje d.d.	20268,00	0,321	Pekarna Grosuplje
Street d.o.o.	388,00	0,022	Pekarna Grosuplje
Avtopralnica Grosuplje	1812,00	0,140	Bičje
B.Rojc K.D.	1390,00	0,080	Bičje
Kogast Grosuplje d.d.	2311,00	0,267	Bičje
Motvoz d.d. Grosuplje	3831,00	0,121	Bičje
Finance Cosulting d.o.o.	3762,00	0,218	Bičje
Energotuš d.o.o.	1277,00	0,074	Bičje
Pivnica Anton	1188,00	0,069	Bičje
Gramat Grill d.o.o.	923,00	0,107	Bičje
EPG d.o.o.	282,00	0,033	Bičje
Mizarstvo Grosuplje d.d.	491,00	0,028	Bičje
KZ Grosuplje Z.O.O.	334,00	0,039	Bičje
Avto center Jerovšek d.o.o.	344,00	0,040	Bičje
PGD Grosuplje	180,00	0,025	Bičje
Marex d.o.o.	128,00	0,015	Bičje
Elstab d.o.o.	659,00	0,076	Bičje
Komunalne gradnje d.o.o.	411,00	0,057	Bičje
Engrotuš d.o.o.	285,00	0,022	Bičje
O.G.I. Equipment d.o.o.	501,00	0,058	Bičje
Sodexho	1405,00	0,163	Industrijska cesta
Slovenske železnice d.o.o.	960,00	0,111	Industrijska cesta
Kadis d.o.o.	295,00	0,034	Industrijska cesta
Telekom Slovenije d.d.	262,68	0,030	Industrijska cesta
Simt d.o.o.	231,00	0,027	Industrijska cesta
Marin nord Grosuplje d.o.o.	132,00	0,015	Industrijska cesta
Vele trgovska družba d.d.	454,00	0,035	Industrijska cesta
Instalacije Grosuplje d.d.	1216,00	0,141	Rožna dolina
Elektro Ljubljana d.d.	135,00	0,016	Rožna dolina
Panplast d.o.o.	297,00	0,034	Rožna dolina
Poslovni sistemi Merkator d.d.	347,00	0,027	Rožna dolina
Kongo hotel&casino d.d.	5906,00	0,187	Bevkova cesta
Logo d.o.o.	1765,00	0,102	Bevkova cesta

se nadaljuje ...

... nadaljevanje

Tipro keyboards d.o.o.	777,00	0,090	Bevkova cesta
Lahterm d.o.o.	213,00	0,025	Bevkova cesta
Gabriel AS d.o.o.	4140,00	0,479	Bevkova cesta
Cookinox d.o.o.	189,00	0,022	Bevkova cesta
Pamis d.o.o.	188,00	0,022	Bevkova cesta
Avto Grosuplje d.o.o.	181,00	0,021	Bevkova cesta
Terranova industrija d.o.o.	792,00	0,092	Bevkova cesta
Bossplast d.o.o.	120,00	0,014	Bevkova cesta
Avtek d.o.o.	587,00	0,068	Bevkova cesta
Avtoval d.o.o.	114,00	0,013	Bevkova cesta
Virant Tatjana s.p.	2107,00	0,163	Cesta na Krko
Agrokor d.o.o.	131,00	0,010	Cesta na Krko
Pizzerija Kovačija	377,00	0,029	Cesta na Krko
Zlatarstvo DR d.o.o.	593,00	0,069	Cesta na Krko
Alperoma d.o.o.	229,00	0,027	Kadunčeva cesta
GPG d.d.	728,00	0,084	Kadunčeva cesta
Intihar d.o.o.	132,00	0,015	Bencinski servis OMW
Milta d.o.o.	616,00	0,071	Bencinski servis OMW
Lažani d.o.o.	306,00	0,035	Bencinski servis OMW

**PRILOGA E4: PORABA VODE IN KOLIČINA ODPADNE VODE V RAZNIH DEJAVNOSTI LETA 2006
(PRETVORJENO V PE)**

	Odp. vode [m ³ /leto]	Odp.vode [m3/dan]	Odp.vode [m3/s]	Odp.vode [l/s]	Odp.vode [l/dan]	Razbremenilnik Naziv	PE
OŠ LA Grosuplje	1.162,00	4,65	0,000129111	0,129	11155,200	Pekarna Grosuplje	
VVZ Kekec Grosuplje, Tovarniška	569,00	2,28	6,32222E-05	0,063	5462,400	Pekarna Grosuplje	
VVZ Kekec Grosuplje, Kersnikova	347,00	1,39	3,85556E-05	0,039	3331,200	Pekarna Grosuplje	67
OŠ LA Grosuplje, Adamičeva	2.281,00	9,12	0,000253444	0,253	21897,600	Bičje	73
VVZ Kekec Grosuplje, Trubarjeva	2.993,00	11,97	0,000332556	0,333	28732,800	Industrijska cesta	
Pošta Slovenije d.o.o.	1.079,32	3,59	8,30042E-05	0,083	7171,561	Industrijska cesta	
Davčni urad Ljubljana	199,16	0,80	2,76611E-05	0,028	2389,920	Industrijska cesta	
Policijska postaja Grosuplje	565,00	1,55	1,7916E-05	0,018	1547,945	Industrijska cesta	
Okrajno sodišče Grosuplje	203,00	0,81	2,81944E-05	0,028	2436,000	Industrijska cesta	96
VVZ Kekec Grosuplje, za gasilskim domom	175,00	0,70	1,94444E-05	0,019	1680,000	Rožna dolina	7
OŠ Brinje Grosuplje	2.938,00	11,75	0,000326444	0,326	28204,800	Bevkova cesta	
VVZ Kekec Grosuplje, Ljubljanska	711,00	2,84	0,000079	0,079	6825,600	Bevkova cesta	112
Občina Grosuplje	984,50	3,94	0,000136736	0,137	11814,000	Kadunčeva cesta	
Občina Grosuplje	332,00	1,33	4,61111E-05	0,046	3984,000	Kadunčeva cesta	
Zavod RS za zaposlovanje	179,00	0,72	2,48611E-05	0,025	2148,000	Kadunčeva cesta	
Zdravstveni dom Grosuplje	1.395,00	5,58	0,000129167	0,129	11160,000	Kadunčeva cesta	100
OŠ LA Grosuplje (Šmarje-Sap)	1.617,00	6,47	0,000179667	0,180	15523,200	Šmarje Sap	
VVZ Kekec Grosuplje (Šmarje-Sap)	587,00	2,35	6,52222E-05	0,065	5635,200	Šmarje Sap	71
Dom starejših občanov	9.419,00	25,81	0,000298675	0,299	25805,479	Nogometno igrišče	445

Pri šolah in vrtcih sem upošteval porabo vode 30 l/dan na učenca in 10 učencev je 1 PE

Pri upravnih poslopih sem upošteval porabo vode 60l/s in 3 uslužbenci so 1PE

PRILOGA E5: ŠTEVILO PREBIVALCEV IN KOLIČINA ODPADNIH VODA, ODVEDENIH V KS LETA 2006

Razbremenilnik	Površina poselitvenega območja [ha]	Število prebivalcev Ao	Gostota prebivalstva [os/ha]	ODPADNA VODA IZ GOSPODINJTEV, TRGOVIN IN MALE OBRTI		ODP.VODA IZ IND. IN VELIKE OBRTI		ODP.VODA SKUPAJ
				Odp. vode [m ³ /leto]	Odp. vode [l/s]	Izračunana norma porabe [l/(os·dan)]	Odp. vode [m ³ /leto]	
Šmarje Sap	77,370	1927	24,9	83514,96	2,65	118,7	0,00	2,65
Cikava	11,608	239	20,6	10657,00	0,34	122,2	0,00	0,34
Kadunčeva cesta	25,326	1044	41,2	62983,26	2,00	165,2	957,00	2,11
Industrijska cesta	16,192	776	47,9	40267,90	1,28	142,2	3739,68	1,69
Pekarna Grosuplje	20,120	817	40,6	50036,45	1,59	167,8	10522,00	1,93
Cesta na Kiko	19,269	718	37,3	47920,10	1,52	182,7	3208,00	1,79
Bičje	39,819	1033	26,0	64050,14	2,03	169,8	20109,00	3,50
Bevkova cesta	28,013	820	29,3	47216,55	1,50	157,8	14972,00	2,63
Nogometno igrišče	7,015	707	100,7	26864,61	0,85	104,2	0,00	0,85
Rožna dolina	38,927	1339	34,4	88819,67	2,82	181,8	1995,00	3,03
Bencinski servis OMW	7,217	269	37,3	17947,54	0,57	182,7	1054,00	0,69
CČN Grosuplje	27,731	830	29,9	38859,38	1,23	128,3	16613,00	2,27
SKUPAJ:	318,607	10519	33,0	579137,57	18,36	165,8	73169,68	23,49

PRILOGA E6: ŠTEVILO PREBIVALCEV IN KOLIČINA ODPADNIH VODA, ODVEDENIH V KS LETA 2026

Razbremenilnik	Površina poselitvenega območja [ha]	Število prebivalcev A	Gostota prebivalstva [os/ha]	IZRAČUNANE KOLIČINE ODPADNE VODE OB KONSTANTNI NORMI PORABE							
				ODPADNA VODA IZ GOSPODINJTEV, TRGOVIN IN MALE OBRTI				ODP. VODA IZ IND. IN VELIKE OBRTI		ODP. VODA	
				Odp. vode [m ³ /leto]	Odp. vode [l/s]	Izračunana norma porabe [l/(os·dan)]	Odp. vode [m ³ /leto]	Odp. vode [l/s]	Odp. vode [m ³ /leto]	Odp. vode [l/s]	Odp. vode [l/s]
Šmarje Sap	77,370	2630	34,0	113985,44	3,61	118,7	0,00	0,00	0,00	0,00	3,61
Cikava	11,608	361	31,1	16083,76	0,51	122,2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,51
Kadunčeva cesta	25,326	1821	71,9	109852,02	3,48	165,2	957,00	0,11	0,11	0,11	3,59
Industrijska cesta	16,192	1353	83,6	70233,12	2,23	142,2	3739,68	0,42	0,42	0,42	2,64
Pekarna Grosuplje	20,120	1425	70,8	87270,89	2,77	167,8	10522,00	0,34	0,34	0,34	3,11
Cesta na Krko	19,269	1253	65,0	83579,66	2,65	182,7	3208,00	0,27	0,27	0,27	2,92
Bičje	39,819	1802	45,3	111712,81	3,54	169,8	20109,00	1,47	1,47	1,47	5,01
Bevkova cesta	28,013	1430	51,0	82352,58	2,61	157,8	14972,00	1,13	1,13	1,13	3,75
Nogometno igrišče	7,015	1232	175,7	46855,81	1,49	104,2	0,00	0,00	0,00	0,00	1,49
Rožna dolina	38,927	2335	60,0	154914,51	4,91	181,8	1995,00	0,22	0,22	0,22	5,13
Bencinski servis OMW	7,217	469	65,0	31303,13	0,99	182,7	1054,00	0,12	0,12	0,12	1,11
CČN Grosuplje	74,898	948	12,7	44383,97	1,41	128,3	36722,00	2,51	2,51	2,51	3,92
SKUPAJ:	290,876	16112	55,4	908143,74	28,80	154,1	56556,68	4,08	4,08	4,08	32,88

PRILOGA E7: ŠTEVILO PREBIVALCEV, KOLIČINA ODPADNIH VODA ODVEDENO V KS LETA 2026

Razbremenilnik	Površina poselitvenega območja [ha]	Število prebivalcev A	Gostota prebivalstva [os/ha]	ODPADNA VODA IZ GOSPODINJTEV, TRGOVIN IN MALE OBRTI			ODP. VODA IZ IND. IN VELIKE OBRTI		ODP. VODA SKUPAJ [l/s]	TUJA VODA [l/s]
				Odp. vode [m ³ /leto]	Odp. vode [l/s]	Izračunana norma porabe [l/(os*dam)]	Odp. vode [m ³ /leto]	Odp. vode [l/s]		
Šmarje Sap	77,370	2630	34,0	113985,44	3,61	118,7	0,00	0,00	3,61	4,93
Cikava	11,608	361	31,1	16083,76	0,51	122,2	0,00	0,00	0,51	0,72
Kadunčeva cesta	25,326	1821	71,9	109852,02	3,48	165,2	957,00	0,11	3,59	3,74
Industrijska cesta	16,192	1353	83,6	70233,12	2,23	142,2	3739,68	0,42	2,64	2,61
Pekarna Grosuplje	20,120	1425	70,8	87270,89	2,77	167,8	10522,00	0,34	3,11	3,25
Cesta na Krko	19,269	1253	65,0	83579,66	2,65	182,7	3208,00	0,27	2,92	3,13
Bičje	39,819	1802	45,3	111712,81	3,54	169,8	20109,00	1,47	5,01	5,98
Bevkova cesta	28,013	1430	51,0	82352,58	2,61	157,8	14972,00	1,13	3,75	4,25
Nogometno igrišče	7,015	1232	175,7	46855,81	1,49	104,2	0,00	0,00	1,49	1,18
Rožna dolina	38,927	2335	60,0	154914,51	4,91	181,8	1995,00	0,22	5,13	5,62
Bencinski servis OMW	7,217	469	65,0	31303,13	0,99	182,7	1054,00	0,12	1,11	1,19
CČN Grosuplje	74,898	948	12,7	44383,97	1,41	128,3	36722,00	2,51	3,92	6,88
SKUPAJ:	365,774	17060	46,6	952527,70	30,20	154,1	56556,68	4,08	34,29	43,49

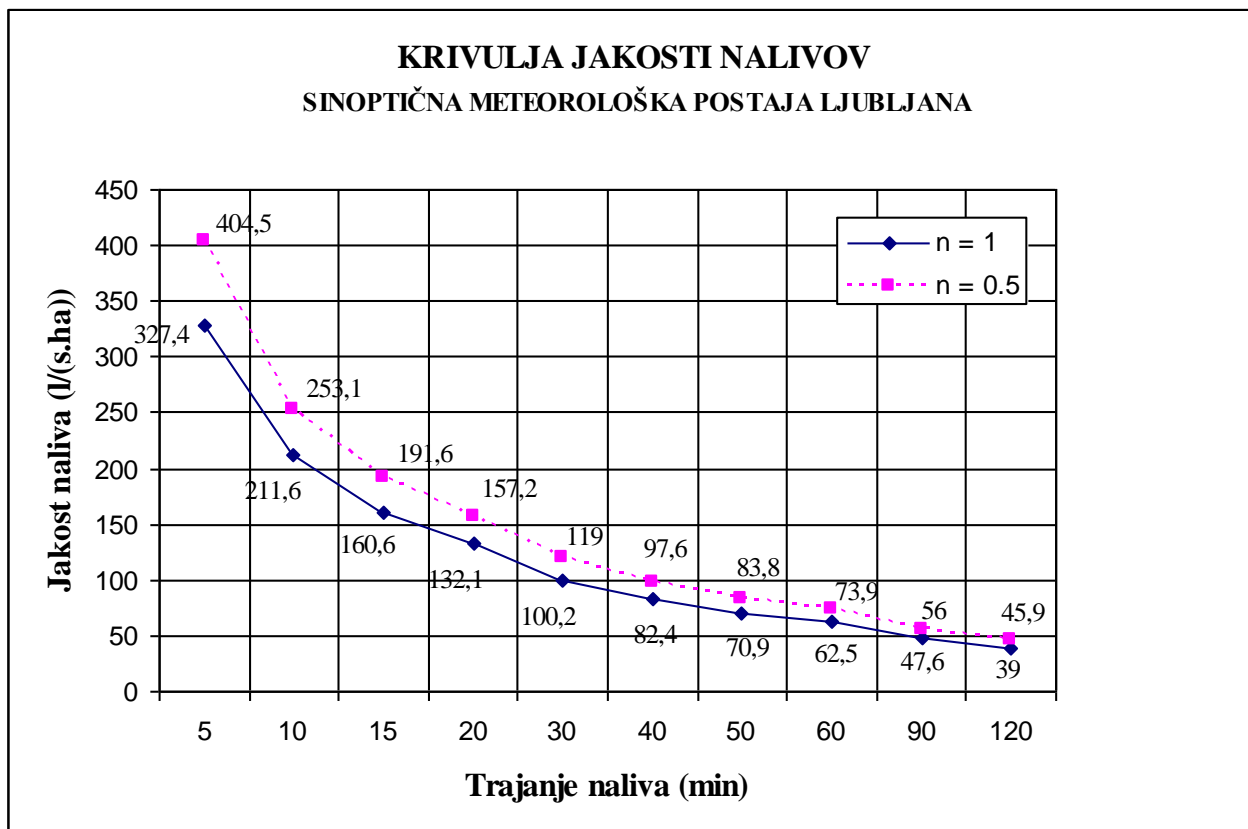
PRILOGA E8: ŠTEVILO PREBIVALCEV, KOLIČINA ODPADNIH VODA IN TUJA VODA ODVEDENO SKOZI POSAMEZEN RAZBREMENILNIK LETA 2026

Razbremenilnik	Površina poselitvenega območja [ha]	Število prebivalcev	Gostota prebivalstva [os/ha]	ODPADNA VODA IZ GOSPODINJTEV, TRGOVIN IN MALE OBRTI			ODP. VODA IZ IND. IN VELIKE OBRTI		ODP. VODA SKUPAJ	TUJA VODA
				Odp. vode [m ³ /leto]	Odp. vode [l/s]	Izračunana norma porabe [l/(os'dan)]	Odp. vode [m ³ /leto]	Odp. vode [l/s]		
Šmarje Sap	77,370	2630	34,0	113985,44	3,61	118,7	0,00	0,00	3,61	4,93
Cikava	11,608	361	31,1	16083,76	0,51	122,2	0,00	0,00	0,51	0,72
Kadunčeva cesta	25,326	1821	71,9	109852,02	3,48	165,2	957,00	0,11	3,59	3,74
Industrijska cesta	16,192	1353	83,6	70233,12	2,23	142,2	3739,68	0,42	2,64	2,61
Pekarna Grosuplje	20,120	1425	70,8	87270,89	2,77	167,8	10522,00	0,34	3,11	3,25
Cesta na Krko	19,269	1253	65,0	83579,66	2,65	182,7	3208,00	0,27	2,92	3,13
Bičje	160,380	9947	62,0	597989,40	18,96	164,7	51860,00	3,56	22,52	24,61
Bevkova cesta	35,230	1899	53,9	113655,71	3,60	163,9	16026,00	1,26	4,86	5,45
Nogometno igrišče	7,015	1232	175,7	46855,81	1,49	104,2	0,00	0,00	1,49	1,18
Rožna dolina	45,942	3567	77,6	201770,32	6,40	155,0	1995,00	0,22	6,62	6,80
Bencinski servis OMW	7,217	469	65,0	31303,13	0,99	182,7	3049,00	0,34	7,95	1,19
CČN Grosuplje	365,774	17060	46,6	952527,70	30,20	153,0	93278,68	6,59	36,80	43,49

**PRILOGA E9: ŠTEVILO PREBIVALCEV , KOLIČINA ODPADNIH VODA
ODVEDENIH V KS LETA 2026 - IZ OBMOČIJ Z LOČENIM (LS) KS**

Razbremenilnik	POSAMEZNO			SKUPAJ
	A	n _p [l/(os·dan)]	Odp. vode [l/s]	Odp. vode [l/s]
Šmarje Sap	1059	118,7	1,45	1,45
Cikava	0	122,2	0,00	0,00
Kadunčeva cesta	74	165,2	0,14	0,14
Industrijska cesta	701	142,2	1,15	1,15
Pekarna Grosuplje	0	167,8	0,00	0,00
Cesta na Krko	0	182,7	0,00	0,00
Bičje	216	169,8	0,42	2,60
Bevkova cesta	600	157,8	1,10	1,15
Nogometno igrišče	0	104,2	0,00	0,00
Rožna dolina	485	181,8	1,02	1,02
Bencinski servis OMW	27	182,7	0,06	0,06
CČN Grosuplje	644	128,3	0,96	6,30
SKUPAJ:			6,30	

PRILOGA F1: KRIVULJA JAKOSTI NALIVOV



PRILOGA F2: POVRŠINE OBMOČIJ IN NJIHOVE REDUCIRANE POVRŠINE

Razbremenilnik	POSAMEZNO		SKUPAJ	
	Površina območja [ha]	Reducirana površina [ha]	Površina območja [ha]	Reducirana površina [ha]
Šmarje Sap	77,370	11,100	77,370	11,100
Cikava	11,608	3,715	11,608	3,715
Kadunčeva cesta	25,326	8,477	25,326	8,477
Industrijska cesta	16,192	1,989	16,192	1,989
Pekarna Grosuplje	20,120	7,042	20,120	7,042
Cesta na Krko	19,269	6,744	19,269	6,744
Bičje	39,819	12,795	160,380	48,083
Bevkova cesta	28,013	6,646	35,230	8,785
Nogometno igrišče	7,015	2,456	7,015	2,456
Rožna dolina	38,927	10,261	45,942	12,717
Bencinski servis OMW	7,217	2,139	2,139	2,139
CČN Grosuplje	74,898	19,125	365,774	92,489
SKUPAJ:	365,774	92,489		

PRILOGA F3: IZRAČUN ČASA ODTOKA ZA PRIMER KS ŠMARJE SAP

10 minutni naliv

število kanalskega odseka	število jaškov	Q [l/s]	ΣQ [l/s]	F [cm]	S [m ²]	v [m/s]	lg [‰]	lg = l [‰]	L [m]	l/2	z ₁ = SQ ^{1/2} [l/s]	H [%]	h [cm]	x [m/s]	v = x ^{1/2} [m/s]	T = L/v [s]	ΣT [s]	popravki	Merodajno za dimeriziranje	
																			ΣT [s]	ΣQ [l/s]
4	50	9,82	30,38	25	0,05	0,62	2,61	30,00	147,49	0,17	175,41	36	9	10,4	1,80	81,88	81,88			
4	49	11,62	42,00	30	0,07	0,59	1,89	60,00	77,50	0,24	171,46	28	8,4	10,3	2,52	30,72	112,60			
4	48	69,71	111,71	35	0,10	1,16	5,87	60,00	82,41	0,24	456,06	37	12,95	13,3	3,26	25,30	137,89			
4	47	13,46	125,17	50	0,20	0,64	1,10	25,00	40,24	0,16	791,62	31	15,5	15,4	2,43	16,53	154,42			
4	46	21,81	146,97	50	0,20	0,75	1,52	4,47	60,63	0,07	2197,92	54	27	19,8	1,32	45,79	200,21			
4	45	13,95	160,92	60	0,28	0,57	0,69	13,27	48,98	0,12	1396,92	32	19,2	17,6	2,03	24,16	224,37			
4	44	32,99	193,92	60	0,28	0,69	1,00	15,21	83,52	0,12	1572,56	34	20,4	18,2	2,24	37,21	261,58			
4	43	3,41	197,33	60	0,28	0,70	1,03	7,71	45,40	0,09	2247,39	40	24	19,6	1,72	26,38	287,96			
4	42	3,03	200,36	60	0,28	0,71	1,07	14,02	38,51	0,12	1691,97	35	21	18,4	2,18	17,67	305,64			
4	41	31,24	231,59	60	0,28	0,82	1,42	11,55	74,48	0,11	2155,23	40	24	19,5	2,10	35,54	341,18			
4	40	222,72	454,31	60	0,28	1,61	5,48	14,55	82,50	0,12	3766,94	55	33	22,6	2,73	30,27	371,45			
4	39	14,53	468,84	60	0,28	1,66	5,84	12,66	35,55	0,11	4167,17	59	35,4	23,1	2,60	13,68	385,13			
4	38	5,06	473,90	60	0,28	1,68	5,96	42,01	34,75	0,20	2312,00	42	25,2	20	4,10	8,48	393,61			
1	16	0,68	474,58	60	0,28	1,68	5,98	20,44	11,25	0,14	3319,09	52	31,2	22,1	3,16	3,56	397,17			
1	15	494,01	968,58	100	0,79	1,23	1,63	9,96	124,46	0,10	9703,80	44	44	28,8	2,87	43,30	440,46			
1	14	54,61	1023,19	100	0,79	1,30	1,82	3,67	95,44	0,06	16896,16	61	61	33,1	2,00	47,61	488,08			
1	13	203,15	1226,34	100	0,79	1,56	2,62	5,24	63,03	0,07	16948,42	61	61	33,1	2,40	26,32	514,39			
1	12	76,96	1303,30	100	0,79	1,66	2,96	3,88	126,38	0,06	20930,84	70	70	34,6	2,15	58,66	573,05			
1	11	17,73	1321,04	100	0,79	1,68	3,04	5,79	48,33	0,08	17355,79	62	62	33,3	2,53	19,07	592,12			
1	10	8,07	1329,11	100	0,79	1,69	3,08	6,87	36,38	0,08	16033,28	59	59	32,6	2,70	13,46	605,58			
1	7	144,26	1473,37	80	0,50	2,93	12,43	66,78	5,69	0,26	5701,34	41	32,8	24,1	6,23	0,91	606,50			
1	6	66,14	1539,51	80	0,50	3,06	13,57	14,25	34,39	0,12	12897,39	78	62,4	30,5	3,64	9,45	615,94			
18	151	8,37	1547,88	80	0,50	3,08	13,72	22,16	34,29	0,15	10397,14	66	52,8	29,5	4,39	7,81	623,75			
1	5	59,25	1607,13	80	0,50	3,20	14,79	47,56	25,86	0,22	7369,09	52	41,6	26,9	5,87	4,41	628,16			
1	4	13,79	1620,93	80	0,50	3,23	15,04	15,90	51,57	0,13	12854,50	77	61,6	30,5	3,85	13,41	641,57			
1	3	4,11	1625,03	80	0,50	3,23	15,12	16,58	82,62	0,13	12619,57	76	60,8	30,5	3,93	21,04	662,60			
1	2	629,06	2254,09	140	1,54	1,47	1,47	5,37	39,14	0,07	30773,18	51	71,4	38,5	2,82	13,88	676,48			
1	1	58,85	2312,94	140	1,54	1,50	1,55	4,28	79,39	0,07	35343,42	55	77	39,9	2,61	30,40	706,89	1	721,03	2060,78

popravek 1

številka kanalskega odseka	številka jaškov	ΣQ [l/s]	q' [l/s/ha]	predviden čas T [s]	q' [l/s/ha]	a redukcija pretokov	$Q = \Sigma Q \cdot a$	F [cm]	A [m ²]	v [m/s]	lg [‰]	lg = l [‰]	L [m]	l/1/2	Q/1/2 [l/s]	H [%]	h [cm]	x [m/s]	v = x ^{1/1/2} [m/s]	T = Lv [s]	ΣT [s]
4	50	30,38	211,6		188,53	0,89	27,07	25	0,05	0,55	2,07	30,00	147,49	0,17	156,29	34	8,50	10,20	1,77	83,48	83,48
4	49	42,00	211,6		188,53	0,89	37,42	30	0,07	0,53	1,50	60,00	77,50	0,24	152,77	26	7,80	10,20	2,50	31,02	114,50
4	48	111,71	211,6		188,53	0,89	99,53	35	0,10	1,04	4,66	60,00	82,41	0,24	406,34	35	12,25	12,80	3,14	26,28	140,79
4	47	125,17	211,6		188,53	0,89	111,52	50	0,20	0,57	0,87	25,00	40,24	0,16	705,32	29	14,50	14,90	2,36	17,08	157,87
4	46	146,97	211,6		188,53	0,89	130,95	50	0,20	0,67	1,20	4,47	60,63	0,07	1956,30	50	25,00	19,40	1,30	46,74	204,60
4	45	160,92	211,6		188,53	0,89	143,38	60	0,28	0,51	0,55	13,27	48,98	0,12	1244,62	30	18,00	16,90	1,95	25,16	229,76
4	44	193,92	211,6		188,53	0,89	172,77	60	0,28	0,61	0,79	15,21	83,52	0,12	1401,11	32	19,20	19,50	2,40	34,73	264,50
4	43	197,33	211,6		188,53	0,89	175,81	60	0,28	0,62	0,82	7,71	45,40	0,09	2002,37	39	23,40	19,30	1,69	26,79	291,29
4	42	200,36	211,6		188,53	0,89	178,51	60	0,28	0,63	0,85	14,02	38,51	0,12	1507,51	33	19,80	18,00	2,13	18,07	309,35
4	41	231,59	211,6		188,53	0,89	206,34	60	0,28	0,73	1,13	11,55	74,48	0,11	1920,26	38	22,80	19,00	2,04	36,48	345,83
4	40	454,31	211,6		188,53	0,89	404,78	60	0,28	1,43	4,35	14,55	82,50	0,12	3356,26	52	31,20	22,10	2,67	30,95	376,79
4	39	468,84	211,6		188,53	0,89	417,73	60	0,28	1,48	4,63	12,66	35,55	0,11	3712,85	55	33,00	22,60	2,54	13,98	390,77
4	38	473,90	211,6		188,53	0,89	422,23	60	0,28	1,49	4,73	42,01	34,75	0,20	2059,94	39	23,40	19,30	3,96	8,78	399,55
1	16	474,58	211,6		188,53	0,89	422,84	60	0,28	1,50	4,75	20,44	11,25	0,14	2957,23	49	29,40	21,60	3,09	3,64	403,19
1	15	968,58	211,6		188,53	0,89	862,99	100	0,79	1,10	1,30	9,96	124,46	0,10	8645,95	41	41,00	27,80	2,77	44,85	448,05
1	14	1023,19	211,6		188,53	0,89	911,64	100	0,79	1,16	1,45	3,67	95,44	0,06	15054,08	57	57,00	32,20	1,95	48,94	496,99
1	13	1226,34	211,6		188,53	0,89	1092,64	100	0,79	1,39	2,08	5,24	63,03	0,07	15100,64	57	57,00	32,30	2,34	26,97	523,96
1	12	1303,30	211,6		188,53	0,89	1161,21	100	0,79	1,48	2,35	3,88	126,38	0,06	18648,88	65	65,00	33,90	2,11	59,87	583,83
1	11	1321,04	211,6		188,53	0,89	1177,01	100	0,79	1,50	2,41	5,79	48,33	0,08	15463,59	58	58,00	32,40	2,47	19,60	603,43
1	10	1329,11	211,6		188,53	0,89	1184,21	100	0,79	1,51	2,44	6,87	36,38	0,08	14285,27	55	55,00	31,80	2,64	13,80	617,23
1	7	1473,37	211,6		188,53	0,89	1312,74	80	0,50	2,61	9,87	66,78	5,69	0,26	5079,76	43	34,40	24,30	6,28	0,91	618,14
1	6	1539,51	211,6		188,53	0,89	1371,67	80	0,50	2,73	10,77	14,25	34,39	0,12	11491,26	71	56,80	30,00	3,58	9,60	627,74
18	151	1547,88	211,6		188,53	0,89	1379,12	80	0,50	2,75	10,89	22,16	34,29	0,15	9263,61	61	48,80	28,50	4,24	8,08	635,82
1	5	1607,13	211,6		188,53	0,89	1431,92	80	0,50	2,85	11,74	47,56	25,86	0,22	6565,68	50	40,00	26,20	5,71	4,53	640,35
1	4	1620,93	211,6		188,53	0,89	1444,21	80	0,50	2,87	11,94	15,90	51,57	0,13	11453,05	71	56,80	30,00	3,78	13,63	653,98
1	3	1625,03	211,6		188,53	0,89	1447,87	80	0,50	2,88	12,00	16,58	82,62	0,13	11243,73	70	56,00	29,90	3,85	21,46	675,44
1	2	2254,09	211,6		188,53	0,89	2008,34	140	1,54	1,31	1,17	5,37	39,14	0,07	27418,17	48	67,20	37,30	2,73	14,33	689,76
1	1	2312,94	211,6		188,53	0,89	2060,78	140	1,54	1,34	1,23	4,28	79,39	0,07	31490,14	51	71,40	38,80	2,54	31,27	721,03

**PRILOGA F4: PODDIMENZIONIRAN KS GROSUPLJE - ŠMARJE SAP
(PRIMER RAZBREMENILNIK-KADUNČEVA CESTA)**

- TOK POD TLAKOM

5 minutni naliv

Številka kanalskega odseka	Številka jaškov	Q [l/s]	ΣQ [l/s]	F [cm]	S [m ²]	vp [m/s]	Ig [%o]	Id = I [%o]	L [m]	l1/2	z1 = ΣQ/l1/2 [l/s]
34	48	29,30	29,30	30	0,07	0,41	0,92	16,38	38,46	0,13	228,96
34	49	23,75	53,06	30	0,07	0,75	3,01	21,64	37,89	0,15	360,65
34	50	12,52	65,58	30	0,07	0,93	4,60	21,02	18,55	0,14	452,28
34	51	0,00	65,58	30	0,07	0,93	4,60	19,82	51,22	0,14	465,86
33	43	0,00	65,58	30	0,07	0,93	4,60	17,78	49,77	0,13	491,79
33	42	125,96	191,54	30	0,07	2,71	39,27	17,90	41,34	0,13	1431,59
33	41	86,31	277,85	40	0,13	2,21	17,82	4,64	53,93	0,07	4080,87
33	40	0,00	277,85	40	0,13	2,21	17,82	6,47	13,91	0,08	3454,22
33	39	18,23	296,07	40	0,13	2,36	20,23	6,06	46,22	0,08	3803,96
33	38	20,18	316,26	40	0,13	2,52	23,08	5,63	39,07	0,08	4214,53
33	37	21,46	337,72	40	0,13	2,69	26,32	3,97	40,26	0,06	5357,13
33	36	20,39	358,11	40	0,13	2,85	29,60	5,07	39,41	0,07	5026,98
33	35	28,80	386,91	40	0,13	3,08	34,55	29,85	52,94	0,17	2239,64
33	34	21,82	408,74	40	0,13	3,25	38,56	28,78	33,70	0,17	2409,20
30	18	11,31	420,05	40	0,13	3,34	40,72	46,26	34,59	0,22	1953,06
30	17	210,91	630,96	40	0,13	5,02	91,88	19,29	51,85	0,14	4543,33
30	16	12,07	643,03	40	0,13	5,12	95,43	39,15	25,54	0,20	3249,69
30	15	12,06	655,09	50	0,20	3,34	30,13	9,85	29,45	0,10	6601,54
30	14	13,22	668,31	50	0,20	3,41	31,36	3,85	28,59	0,06	10774,32
30	13	18,17	686,48	50	0,20	3,50	33,09	6,29	41,31	0,08	8653,05
30	12	14,70	701,18	50	0,20	3,57	34,52	5,87	39,15	0,08	9148,17
30	11	6,93	708,12	50	0,20	3,61	35,20	5,05	41,57	0,07	9962,89
30	516	770,97	1479,09	50	0,20	7,54	153,59	11,03	58,03	0,11	14084,16
86	642	29,75	1508,84	50	0,20	7,69	159,84	19,87	92,61	0,14	10704,45
86	641	736,47	2245,31	60	0,28	7,95	133,86	6,89	10,16	0,08	27050,46
86	479	516,72	2762,03	80	0,50	5,50	43,67	3,03	52,83	0,06	50189,05
47	287	13,27	2775,30	110	0,95	2,92	8,07	32,86	51,74	0,18	15310,82

10 minutni naliv

številka kanalskega odseka	številka jaškov	Q [l/s]	ΣQ [l/s]	F [cm]	S [m ²]	vp [m/s]	lg [%o]	ld = l [%o]	L [m]	l ^{1/2}	z1 = ΣQ/l ^{1/2} [l/s]
34	48	18,94	18,94	30	0,07	0,27	0,38	16,38	38,46	0,13	147,98
34	49	15,35	34,29	30	0,07	0,49	1,26	21,64	37,89	0,15	233,09
34	50	8,09	42,38	30	0,07	0,60	1,92	21,02	18,55	0,14	292,31
34	51	0,00	42,38	30	0,07	0,60	1,92	19,82	51,22	0,14	301,09
33	43	0,00	42,38	30	0,07	0,60	1,92	17,78	49,77	0,13	317,84
33	42	81,41	123,79	30	0,07	1,75	16,40	17,90	41,34	0,13	925,24
33	41	55,78	179,57	40	0,13	1,43	7,44	4,64	53,93	0,07	2637,49
33	40	0,00	179,57	40	0,13	1,43	7,44	6,47	13,91	0,08	2232,48
33	39	11,78	191,35	40	0,13	1,52	8,45	6,06	46,22	0,08	2458,51
33	38	13,04	204,40	40	0,13	1,63	9,64	5,63	39,07	0,08	2723,87
33	37	13,87	218,27	40	0,13	1,74	11,00	3,97	40,26	0,06	3462,34
33	36	13,18	231,45	40	0,13	1,84	12,36	5,07	39,41	0,07	3248,96
33	35	18,62	250,06	40	0,13	1,99	14,43	29,85	52,94	0,17	1447,49
33	34	14,10	264,17	40	0,13	2,10	16,11	28,78	33,70	0,17	1557,08
30	18	7,31	271,48	40	0,13	2,16	17,01	46,26	34,59	0,22	1262,27
30	17	136,31	407,79	40	0,13	3,25	38,38	19,29	51,85	0,14	2936,38
30	16	7,80	415,59	40	0,13	3,31	39,86	39,15	25,54	0,20	2100,29
30	15	7,79	423,39	50	0,20	2,16	12,59	9,85	29,45	0,10	4266,60
30	14	8,54	431,93	50	0,20	2,20	13,10	3,85	28,59	0,06	6963,49
30	13	11,74	443,68	50	0,20	2,26	13,82	6,29	41,31	0,08	5592,50
30	12	9,50	453,18	50	0,20	2,31	14,42	5,87	39,15	0,08	5912,50
30	11	4,48	457,66	50	0,20	2,33	14,71	5,05	41,57	0,07	6439,06
30	516	498,28	955,94	50	0,20	4,87	64,16	11,03	58,03	0,11	9102,65
86	642	19,23	975,17	50	0,20	4,97	66,77	19,87	92,61	0,14	6918,33
86	641	475,98	1451,16	60	0,28	5,14	55,91	6,89	10,16	0,08	17482,83
86	479	333,96	1785,11	80	0,50	3,55	18,24	3,03	52,83	0,06	32437,39
47	287	8,57	1793,69	110	0,95	1,89	3,37	32,86	51,74	0,18	9895,45

15 minutni naliv

števila kanalskega odseka	števila jaškov	Q [l/s]	ΣQ [l/s]	F [cm]	S [m ²]	vp [m/s]	lg [%o]	ld = l [%o]	L [m]	l ^{1/2}	z1 = ΣQ/l ^{1/2} [l/s]
34	48	14,37	14,37	30	0,07	0,20	0,22	16,38	38,46	0,13	112,31
34	49	11,65	26,03	30	0,07	0,37	0,73	21,64	37,89	0,15	176,91
34	50	6,14	32,17	30	0,07	0,46	1,11	21,02	18,55	0,14	221,86
34	51	0,00	32,17	30	0,07	0,46	1,11	19,82	51,22	0,14	228,52
33	43	0,00	32,17	30	0,07	0,46	1,11	17,78	49,77	0,13	241,24
33	42	61,79	93,95	30	0,07	1,33	9,45	17,90	41,34	0,13	702,24
33	41	42,34	136,29	40	0,13	1,09	4,29	4,64	53,93	0,07	2001,80
33	40	0,00	136,29	40	0,13	1,09	4,29	6,47	13,91	0,08	1694,40
33	39	8,94	145,23	40	0,13	1,16	4,87	6,06	46,22	0,08	1865,96
33	38	9,90	155,13	40	0,13	1,24	5,55	5,63	39,07	0,08	2067,36
33	37	10,53	165,66	40	0,13	1,32	6,33	3,97	40,26	0,06	2627,84
33	36	10,00	175,67	40	0,13	1,40	7,12	5,07	39,41	0,07	2465,89
33	35	14,13	189,79	40	0,13	1,51	8,31	29,85	52,94	0,17	1098,61
33	34	10,71	200,50	40	0,13	1,60	9,28	28,78	33,70	0,17	1181,79
30	18	5,55	206,05	40	0,13	1,64	9,80	46,26	34,59	0,22	958,04
30	17	103,46	309,50	40	0,13	2,46	22,11	19,29	51,85	0,14	2228,65
30	16	5,92	315,43	40	0,13	2,51	22,96	39,15	25,54	0,20	1594,07
30	15	5,92	321,34	50	0,20	1,64	7,25	9,85	29,45	0,10	3238,26
30	14	6,49	327,83	50	0,20	1,67	7,55	3,85	28,59	0,06	5285,14
30	13	8,91	336,74	50	0,20	1,72	7,96	6,29	41,31	0,08	4244,59
30	12	7,21	343,95	50	0,20	1,75	8,31	5,87	39,15	0,08	4487,47
30	11	3,40	347,35	50	0,20	1,77	8,47	5,05	41,57	0,07	4887,11
30	516	378,19	725,54	50	0,20	3,70	36,96	11,03	58,03	0,11	6908,72
86	642	14,60	740,14	50	0,20	3,77	38,46	19,87	92,61	0,14	5250,87
86	641	361,26	1101,40	60	0,28	3,90	32,21	6,89	10,16	0,08	13269,10
86	479	253,47	1354,86	80	0,50	2,70	10,51	3,03	52,83	0,06	24619,31
47	287	6,51	1361,37	110	0,95	1,43	1,94	32,86	51,74	0,18	7510,44

20 minutni naliv

številka kanalskega odseka	številka jaškov	Q [l/s]	ΣQ [l/s]	F [cm]	S [m ²]	vp [m/s]	lg [%o]	ld = l [%o]	L [m]	l ^{1/2}	z1 = ΣQ/l ^{1/2} [l/s]
34	48	11,82	11,82	30	0,07	0,17	0,15	16,38	38,46	0,13	92,38
34	49	9,58	21,41	30	0,07	0,30	0,49	21,64	37,89	0,15	145,52
34	50	5,05	26,46	30	0,07	0,37	0,75	21,02	18,55	0,14	182,49
34	51	0,00	26,46	30	0,07	0,37	0,75	19,82	51,22	0,14	187,97
33	43	0,00	26,46	30	0,07	0,37	0,75	17,78	49,77	0,13	198,43
33	42	50,82	77,28	30	0,07	1,09	6,39	17,90	41,34	0,13	577,62
33	41	34,83	112,11	40	0,13	0,89	2,90	4,64	53,93	0,07	1646,56
33	40	0,00	112,11	40	0,13	0,89	2,90	6,47	13,91	0,08	1393,72
33	39	7,35	119,46	40	0,13	0,95	3,29	6,06	46,22	0,08	1534,83
33	38	8,14	127,60	40	0,13	1,02	3,76	5,63	39,07	0,08	1700,49
33	37	8,66	136,26	40	0,13	1,08	4,29	3,97	40,26	0,06	2161,51
33	36	8,23	144,49	40	0,13	1,15	4,82	5,07	39,41	0,07	2028,30
33	35	11,62	156,11	40	0,13	1,24	5,62	29,85	52,94	0,17	903,65
33	34	8,81	164,92	40	0,13	1,31	6,28	28,78	33,70	0,17	972,07
30	18	4,56	169,48	40	0,13	1,35	6,63	46,26	34,59	0,22	788,02
30	17	85,10	254,58	40	0,13	2,03	14,96	19,29	51,85	0,14	1833,15
30	16	4,87	259,45	40	0,13	2,07	15,54	39,15	25,54	0,20	1311,19
30	15	4,87	264,32	50	0,20	1,35	4,90	9,85	29,45	0,10	2663,60
30	14	5,33	269,65	50	0,20	1,37	5,10	3,85	28,59	0,06	4347,24
30	13	7,33	276,98	50	0,20	1,41	5,39	6,29	41,31	0,08	3491,35
30	12	5,93	282,92	50	0,20	1,44	5,62	5,87	39,15	0,08	3691,12
30	11	2,80	285,71	50	0,20	1,46	5,73	5,05	41,57	0,07	4019,85
30	516	311,07	596,79	50	0,20	3,04	25,00	11,03	58,03	0,11	5682,70
86	642	12,01	608,79	50	0,20	3,10	26,02	19,87	92,61	0,14	4319,05
86	641	297,15	905,94	60	0,28	3,21	21,79	6,89	10,16	0,08	10914,37
86	479	208,49	1114,43	80	0,50	2,22	7,11	3,03	52,83	0,06	20250,38
47	287	5,35	1119,78	110	0,95	1,18	1,31	32,86	51,74	0,18	6177,64

30 minutni naliv

številka kanalskega odseka	številka jaškov	Q [l/s]	ΣQ [l/s]	F [cm]	S [m ²]	vp [m/s]	lg [%o]	ld = l [%o]	L [m]	l ^{1/2}	z1 = ΣQ/l ^{1/2} [l/s]
34	48	8,97	8,97	30	0,07	0,13	0,09	16,38	38,46	0,13	70,07
34	49	7,27	16,24	30	0,07	0,23	0,28	21,64	37,89	0,15	110,38
34	50	3,83	20,07	30	0,07	0,28	0,43	21,02	18,55	0,14	138,42
34	51	0,00	20,07	30	0,07	0,28	0,43	19,82	51,22	0,14	142,57
33	43	0,00	20,07	30	0,07	0,28	0,43	17,78	49,77	0,13	150,51
33	42	38,55	58,62	30	0,07	0,83	3,68	17,90	41,34	0,13	438,14
33	41	26,42	85,03	40	0,13	0,68	1,67	4,64	53,93	0,07	1248,94
33	40	0,00	85,03	40	0,13	0,68	1,67	6,47	13,91	0,08	1057,16
33	39	5,58	90,61	40	0,13	0,72	1,90	6,06	46,22	0,08	1164,19
33	38	6,18	96,79	40	0,13	0,77	2,16	5,63	39,07	0,08	1289,85
33	37	6,57	103,36	40	0,13	0,82	2,47	3,97	40,26	0,06	1639,54
33	36	6,24	109,60	40	0,13	0,87	2,77	5,07	39,41	0,07	1538,49
33	35	8,81	118,41	40	0,13	0,94	3,24	29,85	52,94	0,17	685,44
33	34	6,68	125,09	40	0,13	1,00	3,61	28,78	33,70	0,17	737,33
30	18	3,46	128,55	40	0,13	1,02	3,81	46,26	34,59	0,22	597,73
30	17	64,55	193,10	40	0,13	1,54	8,61	19,29	51,85	0,14	1390,48
30	16	3,69	196,80	40	0,13	1,57	8,94	39,15	25,54	0,20	994,56
30	15	3,69	200,49	50	0,20	1,02	2,82	9,85	29,45	0,10	2020,38
30	14	4,05	204,54	50	0,20	1,04	2,94	3,85	28,59	0,06	3297,45
30	13	5,56	210,10	50	0,20	1,07	3,10	6,29	41,31	0,08	2648,24
30	12	4,50	214,60	50	0,20	1,09	3,23	5,87	39,15	0,08	2799,78
30	11	2,12	216,72	50	0,20	1,10	3,30	5,05	41,57	0,07	3049,12
30	516	235,95	452,67	50	0,20	2,31	14,39	11,03	58,03	0,11	4310,42
86	642	9,11	461,78	50	0,20	2,35	14,97	19,87	92,61	0,14	3276,07
86	641	225,39	687,17	60	0,28	2,43	12,54	6,89	10,16	0,08	8278,73
86	479	158,14	845,31	80	0,50	1,68	4,09	3,03	52,83	0,06	15360,24
47	287	4,06	849,37	110	0,95	0,89	0,76	32,86	51,74	0,18	4685,84

PRILOGA F5: ČASI ODTOKOV PO KANALIH PRI MAKSIMALNEM NALIVU

	POSAMEZNO	SKUPAJ
Razbremenilnik	Konica odtoka [min:s]	Konica odtoka [(h):min:s]
Šmarje Sap	12:02	12:02
Cikava	10:00	10:00
Kadunčeva cesta	10:00	10:00
Industrijska cesta	10:00	10:00
Pekarna Grosuplje	10:00	10:00
Cesta na Krko	10:00	10:00
Bičje	30:00	30:00
Bevkova cesta	20:00	20:00
Nogometno igrišče	10:00	10:00
Rožna dolina	10:00	10:00
Bencinski servis OMW	10:00	10:00
ČČN Grosuplje	30:00	30:00

PRILOGA F6: POVPREČNI KOEFICIENT NAGNJENOSTI TERENA

Razbremenilnik	POSAMEZNO OBMOČJE		SKUPAJ
	I_T [%]	$I_{Gm,i}$	I_{Gm}
Šmarje Sap	2,8	2	2
Cikava	1,3	2	2
Kadunčeva cesta	1,7	2	2
Industrijska cesta	1,9	2	2
Pekarna Grosuplje	1,4	2	2
Cesta na Krko	2,3	2	2
Bičje	0,34	1	2
Bevkova cesta	0,61	1	2
Nogometno igrišče	2,2	2	2
Rožna dolina	0,25	1	2
Bencinski servis OMW	5,8	3	3
CCN Grosuplje	0,15	1	2

PRILOGA G1: Skupna rekapitulacija

ZADRŽEVALNI BAZEN

1.0 PREDDELA	1.228,000 €
2.0 ZEMELJSKA DELA	10.639,454 €
3.0 TESARSKA DELA	8.226,152 €
4.0 BETONSKA DELA	18.150,320 €
5.0 ZIDARSKA DELA	6.361,500 €
6.0 MONTAŽNA DELA	53.637,050 €
7.0 ZAKLJUČNA DELA	13.971,294 €
SKUPAJ:	112.213,770 €

ZDRUŽITVENI OBJEKT 1,2 ter RAZBREMENILNI KANAL

1.0 PREDDELA	290,000 €
2.0 ZEMELJSKA DELA	2.088,663 €
3.0 TESARSKA DELA	1.599,280 €
4.0 BETONSKA DELA	1.688,450 €
5.0 KANALIZACIJSKA DELA	5.068,334 €
6.0 ZIDARSKA DELA	1.974,752 €
7.0 MONTAŽNA DELA	670,000 €
8.0 ZAKLJUČNA DELA	1.507,258 €
SKUPAJ:	14.886,737 €
VSE SKUPAJ:	127.100,51 €

PRILOGA G2: Popis in predračun del za zadrževalni bazen

1.0 PREDDELA

1.1	Zakoličba objekta z višinsko navezavo in zavarovanjem zakoličbe, geodetskim posnetkom, ter vrisom v kataster.	pavšal	1,00	208,000	208,000
1.2	Ureditev gradbišča (ograja, tabla, odstranitev eventuelnih ovir itd.).	kom	1,00	125,000	125,000
1.3	Zakoličba in zavarovanje eventuelnih prečkanj z obst. komunalnimi vodi.	ocena		60,000	60,000
1.4	Zavarovanje obst. razbremenilnika z zagatno steno.	ocena		835,000	835,000

PREDDELA - SKUPAJ

1.228,000

2.0 ZEMELJSKA DELA

2.1	Površinski odkop humusa v deb. 20 cm na rob gradbene jame po končani gradnji vzpostavitev terena v prvotno stanje z razgrinjanjem deponiranega humusa in zasejanje s travo.	m ³	52,18	1,300	67,834
2.2	Strojni izkop gradbene jame z razpiranjem in opaževanjem v zemljini III. ktg. do globine 5,8 m z nalaganjem in odvozom materiala na začasno gradbeno deponijo v oddaljenosti do 1km, vključno z takso za deponiranje materiala.	m ³	391,31	7,000	2.739,170
2.3	Strojni izkop gradbene jame z razpiranjem in opaževanjem v terenu III. ktg. do globine 5,8 m z nalaganjem in odvozom materiala na trajno gradbeno deponijo v oddaljenosti do 5km, z razkladanjem, razgrinjanjem, planiranjem materiala na trajni deponiji, vključno z takso.	m ³	533,00	7,500	3.997,500

2.4	Strojno rušenje obstoječe betonske razbremenilne cevi premera 120cm, z nakladanjem in odvozom na trajno gradbeno deponijo v oddaljenosti do 5 km, vključno z takso.	m'	20,39	20,000	407,800
2.5	Dovoz materiala III. kat. z začasne deponije v oddaljenosti do 1km in strojno-ročni zasip (90/10%) za zidovi objekta z utrjevanjem v slojih po 30 cm z utrjevanjem do 95% trdnosti po st. Proctorjevem postopku.	m ³	391,31	7,000	2.739,170
2.6	Ročno planiranje gradbene jame do natančnosti ± 2 cm z utrjevanjem do 95% trdnosti po st. Proctorjevem postopku.	m ²	104,40	1,500	156,600
2.7	Strojno humusiranje terena.	m ²	260,92	1,500	391,380
2.8	Črpanje vode iz gradbene jame v času gradnje. Ocena, obračun po dejanskih stroških.	ur	10,00	14,000	140,000
<hr/> ZEMELJSKA DELA - SKUPAJ					
				10.639,454	

3.0 TESARSKA DELA

Dobava, montaža in demontaža opaža kompletno z veznimi sredstvi in vodnoprepustnimi distančniki, vključno z odri.

3.1	Enostranski vertikalni opaž za izvedbo podložnega betona deb. 10 cm, temeljne plošče deb. 30 cm.	m ²	18,00	12,500	225,000
3.2	Enostranski horizontalni opaž za izvedbo AB stropne plošče deb. 30 cm, višina podpiranja do 4,00m.	m ²	90,60	14,600	1.322,760
3.3	Dvostranski vertikalni opaž sten deb. 30 cm in potopne stene deb. 30 cm in 20 cm.	m ²	375,40	17,000	6.381,800

3.4	Škatlasti opaž za izvedbo vstopnih odprtin.	m ²	17,76	16,700	296,592
-----	---	----------------	-------	--------	---------

TESARSKA DELA - SKUPAJ					8.226,152
-------------------------------	--	--	--	--	------------------

4.0 BETONSKA DELA

4.1	Dobava in vgradnja podložnega betona C8/10 debeline 10 cm.	m ³	10,81	63,000	681,030
4.2	Dobava in vgradnja betona C 25/30 (stene, plošče).	m ³	115,84	75,000	8.688,000
4.3	Dobava, oblikovanje in polaganje armature, vključno z distančniki in ostalim materialom.Ocena.	kg	8300,00	0,92	7.636,000
4.4	Dobava in izdelava betonske posteljice C8/10 za BC premera 120 cm.	m ³	0,27	63,000	17,010
4.5	Dobava in izdelava naklonskih betonov in muld z betonom C 26/20.	m ³	16,84	67,000	1.128,280

BETONSKA DELA - SKUPAJ					18.150,320
-------------------------------	--	--	--	--	-------------------

5.0 ZIDARSKA DELA

5.1	Kompletna izvedba horizontalne in vertikalne hidroizolacije na betonsko površino v naslednji sestavi: 1x osnovni premaz + 2x varjeni bitumenski trak z vložkom steklene tkanine.	m ²	437,00	12,500	5.462,500
5.2	Oblaganje zidov z lepljenjem plošč iz stiroporja.	m ²	230,00	2,100	483,000
5.3	Izvedba priključka med razbremenilnikom, zadrževalnim bazenom in povezovalnim kanalom premera 120 cm.	kom	2,00	208,000	416,000

ZIDARSKA DELA - SKUPAJ					6.361,500
-------------------------------	--	--	--	--	------------------

6.0 MONTAŽNA DELA

6.1	Nabava, dobava in montaža armirano betonskih kanalskih cevi fi 1200 mm, z max. armaturo, stiki so tesnjeni z gumi tesnili, cevi so delno obbetonirane.	m	1,50	268,700	403,050
6.2	Dobava in montaža LTŽ pokrovov za vstopne jaške 80/80 cm, P=250 KN.	kom	3,00	250,000	750,000
6.3	Dobava in montaža LTŽ pokrovov 200/100 cm, P=250 KN.	kom	2,00	550,000	1.100,000
6.4	Dobava in montaža nerjaveče kovinske izpušne cevi premera 30 cm z vsemi montažnimi deli.	kom	1,00	250,000	250,000
6.5	Dobava in montaža izplakovalnih prekucnih korit z vsemi montažnimi deli.	kom	3,00	8.350,000	25.050,000
6.6	Dobava in montaža nerjaveče kovinske vstopne lestve dolžine 4,0m.	kom	1,00	170,000	170,000
6.7	Dobava in montaža črpalke za praznjenje bazena z vsemi montažnimi deli, vključno z tlačnim cevovodom.	kom	2,00	5.410,000	10.820,000
6.8	Dobava in montaža črpalke za polnjenje izplakovalnih prekucnih korit z vsemi montažnimi deli, vključno z tlačnim cevovodom.	kom	1,00	6.564,000	6.564,000
6.9	Dobava in montaža krmilne omarice za krmiljenje 2 črpalk.	kom	1,00	3.130,000	3.130,000
6.10	Postavitev elektro omarice z elektro priključki.	kom	1,00	5.400,000	5.400,000

MONTAŽNA DELA - SKUPAJ

53.637,050

7.0 ZAKLJUČNA DELA

7.1	Čiščenje kanala po končanih delih in pregled s TV kamero.	ur	2,00	5,000	10,000
7.2	Čiščenje in izpiranje bazena po končanih delih in pregled s TV kamero.	ur	5,00	5,000	25,000
7.3	Preizkus tesnosti položenih kanalizacijskih cevi premera 120 cm. Preizkus tesnosti se izvaja v skladu s standardom SIST EN 1610 medij zrak.	m	1,50	5,800	8,700
7.4	Preizkus tesnosti položenih tlačnih cevovodov. Preizkus tesnosti se izvaja v skladu s standardom SIST EN 805, DIN 4279, ONORM B 2538 medij voda.	m	33,60	4,100	137,760
7.5	Preizkus tesnosti zadrževalnega bazena. Preizkus tesnosti se izvaja v skladu s standardom SIST EN 1610 medij zrak.	m ³	353,00	8,400	2.965,200
7.6	Pospravljanje in čiščenje gradbišča po končanih delih.	m ²	332,00	2,100	697,200
7.7	Zatravitev splaniranih površin s travno mešanico in dodatkom umetnega gnojila.	m ²	332,00	2,100	697,200
7.8	Izdelava projekta izvedenih del-PID skladno z zahtevami bodočega upravljavca kan. sistema, PID se oddaja 1x v papirni obliki in 1x v elektr. obliki; obračun po dejanskih stroških, (Ocena stroškov 1,0% od vrednosti del).				945,574
7.9	Izdelava geodetskega načrta, kot ga predpisuje ZGO-1 (Ur. list RS št. 102/04), (Ocena stroškov 1,0% od vrednosti del).				945,574

7.10	Izdelava varnostnega varnostnega načrta gradbišča skladno s 4. členom Uredbe o zagotavljanju varnosti in zdravja pri delu na premičnih gradbiščih (Ur. list RS št. 3/02), obračun po dejanskih stroških, (Ocena stroškov 1,0% od vrednosti del).		945,574
7.11	Ostala dodatna in nepredvidena dela. Obračun po dejanskih stroških porabe časa in materiala po vpisu v gradbeni dnevnik. (Ocena stroškov 5% od vrednosti del).		5.343,513
7.12	Projektantski in geomehanski nadzor v času izvedbe.	ocena	1.250,000
ZAKLJUČNA DELA - SKUPAJ			13.971,294

PRILOGA G3: Popis in predračun del za združitveni objekt 1,2 ter razbremenilni kanal

1.0 PREDEDELA

1.1	Zakoličba objekta z višinsko navezavo in zavarovanjem zakoličbe, geodetskim posnetkom, ter vrisom v kataster	pavšal	2,00	125,000	250,000
1.2	Ureditev gradbišča (ograja, tabla, odstranitev eventuelnih ovir itd.).	ocena		40,000	40,000

PREDEDELA DELA - SKUPAJ					290,000
--------------------------------	--	--	--	--	----------------

2.0 ZEMELJSKA DELA

2.1	Površinski odkop humusa v deb. 20 cm na rob gradbene jame po končani gradnji vzpostavitve terena v prvotno stanje z razgrinjanjem deponiranega humusa in zasejanje s travo.	m ³	19,36	1,300	25,168
2.2	Strojni izkop gradbene jame z razpiranjem in opaževanjem v zemljini III. ktg. do globine 3,5 m z nalaganjem in odvozom materiala na začasno gradbeno deponijo v oddaljenosti do 1km, vključno z takso za deponiranje materiala.	m ³	66,53	7,000	465,710
2.3	Strojni izkop gradbene jame z razpiranjem in opaževanjem v terenu III. ktg. do globine 3,5 m z nalaganjem in odvozom materiala na trajno gradbeno deponijo v oddaljenosti do 5km, z razkladanjem, razgrinjanjem, planiranjem materiala na trajni deponiji, vključno z takso.	m ³	30,52	7,500	228,900
2.4	Strojni izkop jarka pod kotom 60° v zemljini III. ktg. z odvozom na začasno gradbeno deponijo v oddaljenosti do 1km, vključno z takso za deponiranje materiala.	m ³	32,52	7,000	227,640

2.5	Strojni izkop jarka pod kotom 60° v zemljini III. ktg z odvozom na trajno gradbeno deponijo z razkladanjem, razgrinjanjem, planiranjem, vključno s takso.	m ³	19,22	7,500	144,150
2.6	Ročni izkop jarka v zemljini III. ktg z odvozom na trajno gradbeno deponijo z razkladanjem, razgrinjanjem, planiranjem, vključno s takso.	m ³	2,50	23,200	58,000
2.8	Ročno planiranje dna jarka s točnostjo +/- 3cm v projektiranem padcu.	m ²	25,51	1,500	38,265
2.9	Ročno planiranje gradbene jame do natančnosti ± 2 cm z utrjevanjem do 95% trdnosti po st. Proctorjevem postopku.	m ²	13,52	1,500	20,280
2.12	Dovoz materiala III. kat. z začasne deponije v oddaljenosti do 1km in strojno-ročni zasip (90/10%) za zidovi objekta z utrjevanjem v slojih po 30 cm z utrjevanjem do 95% trdnosti po st. Proctorjevem postopku.	m ³	99,05	7,000	693,350
2.13	Strojno humusiranje terena.	m ²	96,80	1,500	145,200
2.14	Črpanje vode iz gradbene jame v času gradnje. Ocena, obračun po dejanskih stroških.	ur	3,00	14,000	42,000
ZEMELJSKA DELA - SKUPAJ					2.088,663

3.0 TESARSKA DELA

Dobava, montaža in demontaža opaža kompletno z veznimi sredstvi in vodnoprpušnimi distančniki, vključno z odri.

3.1	Enostranski vertikalni opaž za izvedbo podložnega betona deb. 10 cm, temeljne plošče deb. 25 cm.	m ²	6,72	12,500	84,000
-----	--	----------------	------	--------	--------

3.2	Enostranski horizontalni opaž za izvedbo AB stropne plošče deb. 25 cm, višina podpiranja do 3,00m.	m ²	8,00	14,600	116,800
3.3	Dvostranski vertikalni opaž sten deb. 30 cm.	m ²	79,12	17,000	1.345,040
3.4	Škatlasti opaž za izvedbo vstopnih odprtin.	m ²	3,20	16,700	53,440

TESARSKA DELA - SKUPAJ					1.599,280
-------------------------------	--	--	--	--	------------------

4.0 BETONSKA DELA

4.1	Dobava in vgradnja podložnega betona C8/10 debeline 10 cm.	m ³	1,40	63,000	88,200
4.2	Dobava in vgradnja betona C 25/30.	m ³	11,87	75,000	890,250
4.3	Dobava, oblikovanje in polaganje armature, vključno z distančniki in ostalim materialom.Ocena.	kg	640,00	0,900	576,000
4.4	Dobava in izdelava mulde.	m ³	2,00	67,000	134,000

BETONSKA DELA - SKUPAJ					1.688,450
-------------------------------	--	--	--	--	------------------

5.0 KANALIZACIJSKA DELA

5.1	Nabava, dobava in montaža armirano betonskih kanalskih cevi fi 1200 mm, z max. armaturo, stiki so tesnjeni z gumi tesnili, cevi so delno obbetonirane.	m	17,53	268,7	4.710,31
5.2	Čiščenje kanala po končanih delih in pregled s TV kamero.	ur	3,00	5,000	15,00

5.4 Preizkus tesnosti položenih kanalizacijskih cevi premera 120 cm. Preizkus tesnosti se izvaja v skladu s standardom SIST EN 1610 medij zrak. m 17,53 5,800 101,67

5.5 Ostala dodatna in nepredvidena dela. Obračun po dejanskih stroških porabe časa in materiala po vpisu v gradbeni dnevnik. Ocena stroškov 5% od vrednosti kanalizacijskih del. 241,349

KANALIZACIJSKA DELA - SKUPAJ 5.068,334

6.0 ZIDARSKA DELA

6.1 Kompletna izvedba horizontalne in vertikalne hidroizolacije na betonsko površino v naslednji sestavi: 1x osnovni premaz + 2x varjeni bitumenski trak z vložkom steklene tkanine. m² 82,16 12,500 1.027,000

6.2 Oblaganje zidov z lepljenjem plošč iz stiroporja. m² 55,12 2,100 115,752

6.3 Izvedba priključka kanala iz BC premera 120 cm na združitveni objekt. kom 4,00 208,000 832,000

ZIDARSKA DELA - SKUPAJ 1.974,752

7.0 MONTAŽNA DELA

7.1 Dobava in montaža LTŽ pokrovov za vstopne jaške 80/80 cm, P=250 KN. kom 2,00 250,000 500,000

7.2 Dobava in montaža nerjaveče kovinske vstopne lestve dolžine 2,0m. kom 2,00 85,000 170,000

MONTAŽNA DELA - SKUPAJ 670,000

8.0 ZAKLJUČNA DELA

8.1	Čiščenje združitvenega objekta po končanih delih.	ur	2,00	5,000	10,000
8.2	Preizkus tesnosti združitvenih objektov in razbremenilnega kanala. Preizkus tesnosti se izvaja v skladu s standardom SIST EN 1610 medij zrak.	m ³	37,00	8,400	310,800
8.3	Pospravljanje in čiščenje gradbišča po končanih delih.	m ²	96,80	2,100	203,280
8.4	Zatravitev splaniranih površin s travno mešanico in dodatkom umetnega gnojila.	m ²	96,80	2,100	203,280
8.5	Izdelava projekta izvedenih del-PID skladno z zahtevami bodočega upravljalca kan. sistema, PID se oddaja 1x v papirni obliki in 1x v elektr. obliki; obračun po dejanskih stroških, (Ocena stroškov 1,0% od vrednosti del).				90,785
8.6	Izdelava geodetskega načrta, kot ga predpisuje ZGO-1 (Ur. list RS št. 102/04), (Ocena stroškov 1,0% od vrednosti del).				90,785
8.7	Izdelava varnostnega varnostnega načrta gradbišča skladno s 4. členom Uredbe o zagotavljanju varnosti in zdravja pri delu na premičnih gradbiščih (Ur. list RS št. 3/02), obračun po dejanskih stroških, (Ocena stroškov 1,0% od vrednosti del).				90,785
8.8	Ostala dodatna in nepredvidena dela. Obračun po dejanskih stroških porabe časa in materiala po vpisu v gradbeni dnevnik. (Ocena stroškov 5% od celotne vrednosti del).				467,543
8.9	Projektantski in geomehanski nadzor v času izvedbe.	ocena			40,000

ZAKLJUČNA DELA - SKUPAJ

1.507,258

PRILOGA H: SKUPNE POTREBNE PROSTORNINE ZADRŽEVALNIH BAZENOV PO SMERNICAH ATV 128

ZB: Šmarje Sap
Prispevno območje: Šmarje Sap
Velikost prispevnega območja v ha: 77,73
Kritični naliv: $n = 1, t = 12,02 \text{ min}$
Datum: 28.1.2008

PODATKI:	Število prebivalcev	$P = \frac{2630}{}$ os	
	Norma porabe	$n_p = \frac{118,74}{}$ l/(os·dan)	
	Odpadna voda iz gospodinjstev	$Q_{d24} = \frac{3,6144236}{}$ l/s	
	Odpadna voda iz obrti, pisarn	$Q_{c24} = \frac{0}{}$ l/s	
	Odpadna voda iz industrije	$Q_{i24} = \frac{0}{}$ l/s	
	Dotok tujih vod	$Q_{iw24} = \frac{4,93}{}$ l/s	
	Trajanje Qd24 na dan	$x = \frac{8}{}$ h (10, 12, 14, 16...)	
	Število delovnih ur na dan (obrt)	$a_c = \frac{10}{}$ h (8, 10, 12...)	
	Število delovnih ur na dan (industrija)	$a_i = \frac{16}{}$ h (14, 16, 18...)	
	Število produktivnih dni na leto (obrt)	$b_c = \frac{300}{}$ dni (300...)	
	Število produktivnih dni na leto (industrija)	$b_i = \frac{300}{}$ dni (300...)	
	Koncentracija KPK v odpadni vodi	$C_w = \frac{}$ mg/l	
	Odtok odpadne vode	$Q_{w24} = \frac{3,6144236}{}$ l/s	
	Urna konica odtoka odpadne vode	$Q_{px} = \frac{10,843271}{}$ l/s	
	REZULTATI:	Število prebivalcev ločenega KS	$P = \frac{1059}{}$ os
Norma porabe ločenega KS		$n_p = \frac{118,7}{}$ l/(os·dan)	
Srednja letna višina padavin		$h_{pr} = \frac{1355}{}$ mm	
Velikost reduciranih prispevnih površin		$A_U = \frac{11,1018}{}$ ha	
Najdaljši čas pretoka		$t_f = \frac{12,02}{}$ min	
Povprečni koef. nagnjenosti terena		$I_{Gm} = \frac{2}{}$	
Kombinirani odtok odpadnih vod na CN		$Q_m = \frac{26,616542}{}$ l/s	
Povprečni dnevni sušni odtok		$Q_{dw24} = \frac{8,5444236}{}$ l/s	
Maksimalni urni sušni odtok		$Q_{dwx} = \frac{15,773271}{}$ l/s	
Odtok iz ločenih območij		$Q_{rs24} = \frac{1,4548993}{}$ l/s	
Koncentracija KPK v sušnem odtoku		$C_{dw} = \frac{600}{}$ mg/l (600)	
Razmerje kombiniranega in sušnega odtoka		$n = \frac{2}{}$	
Odtok padavinskih vod		$Q_{r24} = \frac{16,617219}{}$ l/s	
Razmerje padavinskega odtoka		$q_r = \frac{1,496804}{}$ l/(s·ha)	OK
Razmerje sušnega odtoka		$q_{dw24} = \frac{0,7696431}{}$ l/(s·ha)	
Redukcija odtočnega časa	$a_f = \frac{0,9463489}{}$		
Povprečni padavinski odtok med prelivanjem	$Q_{ro} = \frac{81,840723}{}$ l/s		
Povprečno mešalno razmerje prelitih vod	$m = \frac{9,7485361}{}$	OK	
Razmerje x_a	$x_a = \frac{13,000865}{}$		
Vpliv večjega onesnaženja mešanih vod	$a_p = \frac{1}{}$		
Vpliv letnih padavin	$a_h = \frac{0,25}{}$		
Vpliv kanalizacijskih usedlin	$a_a = \frac{0,2908171}{}$		
Računska koncentracija KPK sušnega odtoka	$C_d = \frac{924,49024}{}$ mg/l		
Koncentracija KPK deževnega odtoka	$C_r = \frac{107}{}$ mg/l		
Teoretična koncentracija KPK prelivov	$C_c = \frac{183,05596}{}$ mg/l		
Dovoljena letna mera prelivanja	$e_o = \frac{32,727156}{}$ %		
Specifični volumen zadrževalnega bazena	$V_s = \frac{22,360583}{}$ m ³ /ha	OK	
Potrební volumen zadrževalnega bazena	$V = \frac{248,24272}{}$ m ³		

PRILOGA H: SKUPNE POTREBNE PROSTORNINE ZADRŽEVALNIH BAZENOV PO SMERNICAH ATV 128

ZB: Cikava

Prispevno območje: Cikava

Velikost prispevnega območja v ha: 11,608

Kritični naliv: $n = 1$, $t = 10$ min

Datum: 28.1.2008

PODATKI:	Število prebivalcev	$P = 361$	os
	Norma porabe	$n_p = 122,2$	l/(os·dan)
	Odpadna voda iz gospodinjstev	$Q_{d24} = 0,510581$	l/s
	Odpadna voda iz obrti, pisarn	$Q_{c24} = 0$	l/s
	Odpadna voda iz industrije	$Q_{i24} = 0$	l/s
	Dotok tujih vod	$Q_{iw24} = 0,72$	l/s
	Trajanje Q_{d24} na dan	$x = 8$	h (10, 12, 14, 16...)
	Število delovnih ur na dan (obrt)	$a_c = 10$	h (8, 10, 12...)
	Število delovnih ur na dan (industrija)	$a_i = 16$	h (14, 16, 18...)
	Število produktivnih dni na leto (obrt)	$b_c = 300$	dni (300...)
	Število produktivnih dni na leto (industrija)	$b_i = 300$	dni (300...)
	Koncentracija KPK v odpadni vodi	$C_w =$	mg/l
	Odtok odpadne vode	$Q_{w24} = 0,510581$	l/s
	Urna konica odtoka odpadne vode	$Q_{px} = 1,5317431$	l/s
	Število prebivalcev ločenega KS	$P = 0$	os
	Norma porabe ločenega KS	$n_p = 0$	l/(os·dan)
	Srednja letna višina padavin	$h_{pr} = 1355$	mm
	Velikost reduciranih prispevnih površin	$A_U = 3,715$	ha
	Najdaljši čas pretoka	$t_f = 10$	min
	Povprečni koef. nagnjenosti terena	$I_{Gm} = 2$	
REZULTATI:	Kombinirani odtok odpadnih vod na CN	$Q_m = 3,7834861$	l/s
	Povprečni dnevni sušni odtok	$Q_{dw24} = 1,230581$	l/s
	Maksimalni urni sušni odtok	$Q_{dwx} = 2,2517431$	l/s
	Odtok iz ločenih območij	$Q_{rs24} = 0$	l/s
	Koncentracija KPK v sušnem odtoku	$C_{dw} = 600$	mg/l (600)
	Razmerje kombiniranega in sušnega odtoka	$n = 2$	
	Odtok padavinskih vod	$Q_{r24} = 2,5529051$	l/s
	Razmerje padavinskega odtoka	$q_r = 0,6871885$	l/(s·ha)
	Razmerje sušnega odtoka	$q_{dw24} = 0,3312466$	l/(s·ha)
	Redukcija odtočnega časa	$a_f = 0,9545455$	
	Povprečni padavinski odtok med prelivanjem	$Q_{ro} = 18,436374$	l/s
	Povprečno mešalno razmerje prelitih vod	$m = 14,981845$	
	Razmerje x_a	$x_a = 13,116037$	
	Vpliv večjega onesnaženja mešanih vod	$a_p = 1$	
	Vpliv letnih padavin	$a_h = 0,25$	
	Vpliv kanalizacijskih usedlin	$a_a = 0,4069399$	
	Računska koncentracija KPK sušnega odtoka	$C_d = 994,16396$	mg/l
	Koncentracija KPK deževnega odtoka	$C_r = 107$	mg/l
	Teoretična koncentracija KPK prelivov	$C_c = 162,51074$	mg/l
	Dovoljena letna mera prelivanja	$e_o = 39,995358$	%
	Specifični volumen zadrževalnega bazena	$V_s = 31,725669$	m ³ /ha
	Potrebni volumen zadrževalnega bazena	$V = 117,86086$	m ³

OK

OK

OK

PRILOGA H: SKUPNE POTREBNE PROSTORNINE ZADRŽEVALNIH BAZENOV PO SMERNICAH ATV 128

ZB: Kadunčeva cesta
Prispevno območje: Kadunčeva cesta
Velikost prispevnega območja v ha: 25,326
Kritični naliv: n = 1, t = 10min
Datum: 28.1.2008

PODATKI:	Število prebivalcev	$P = \frac{1821}{1}$	os	
	Norma porabe	$n_p = \frac{165,2}{1}$	l/(os·dan)	
	Odpadna voda iz gospodinjstev	$Q_{d24} = \frac{3,4818194}{1}$	l/s	
	Odpadna voda iz obrti, pisarn	$Q_{c24} = \frac{0}{1}$	l/s	
	Odpadna voda iz industrije	$Q_{i24} = \frac{0,11}{1}$	l/s	
	Dotok tujih vod	$Q_{iw24} = \frac{3,74}{1}$	l/s	
	Trajanje Qd24 na dan	$x = \frac{8}{1}$	h (10, 12, 14, 16...)	
	Število delovnih ur na dan (obrt)	$a_c = \frac{10}{1}$	h (8, 10, 12...)	
	Število delovnih ur na dan (industrija)	$a_i = \frac{16}{1}$	h (14, 16, 18...)	
	Število produktivnih dni na leto (obrt)	$b_c = \frac{300}{1}$	dni (300...)	
	Število produktivnih dni na leto (industrija)	$b_i = \frac{300}{1}$	dni (300...)	
	Koncentracija KPK v odpadni vodi	$C_w = \frac{1}{1}$	mg/l	
	<hr/>			
	Odtok odpadne vode	$Q_{w24} = \frac{3,5918194}{1}$	l/s	
	Urna konica odtoka odpadne vode	$Q_{px} = \frac{10,646208}{1}$	l/s	
Število prebivalcev ločenega KS	$P = \frac{74}{1}$	os		
Norma porabe ločenega KS	$n_p = \frac{165,2}{1}$	l/(os·dan)		
<hr/>				
Srednja letna višina padavin	$h_{pr} = \frac{1355}{1}$	mm		
Velikost reduciranih prispevnih površin	$A_U = \frac{8,477}{1}$	ha		
Najdaljši čas pretoka	$t_f = \frac{10}{1}$	min		
Povprečni koef. nagnjenosti terena	$I_{Gm} = \frac{2}{1}$			
<hr/>				
REZULTATI:	Kombinirani odtok odpadnih vod na CN	$Q_m = \frac{25,032417}{1}$	l/s	
	Povprečni dnevni sušni odtok	$Q_{dw24} = \frac{7,3318194}{1}$	l/s	
	Maksimalni urni sušni odtok	$Q_{dwx} = \frac{14,386208}{1}$	l/s	
	Odtok iz ločenih območij	$Q_{rs24} = \frac{0,1414907}{1}$	l/s	
	Koncentracija KPK v sušnem odtoku	$C_{dw} = \frac{600}{1}$	mg/l (600)	
	<hr/>			
	Razmerje kombiniranega in sušnega odtoka	$n = \frac{2}{1}$		
	Odtok padavinskih vod	$Q_{r24} = \frac{17,559106}{1}$	l/s	
	Razmerje padavinskega odtoka	$q_r = \frac{2,0713821}{1}$	l/(s·ha)	!!!
	Razmerje sušnega odtoka	$q_{dw24} = \frac{0,8649073}{1}$	l/(s·ha)	
	<hr/>			
	Redukcija odtočnega časa	$a_f = \frac{0,9545455}{1}$		
	Povprečni padavinski odtok med prelivanjem	$Q_{ro} = \frac{77,910134}{1}$	l/s	
	Povprečno mešalno razmerje prelitih vod	$m = \frac{10,645601}{1}$		OK
	Razmerje x_a	$x_a = \frac{12,231414}{1}$		
Vpliv večjega onesnaženja mešanih vod	$a_p = \frac{1}{1}$			
Vpliv letnih padavin	$a_h = \frac{0,25}{1}$			
Vpliv kanalizacijskih usedlin	$a_a = \frac{0,3047555}{1}$			
Računska koncentracija KPK sušnega odtoka	$C_d = \frac{932,85332}{1}$	mg/l		
Koncentracija KPK deževnega odtoka	$C_r = \frac{107}{1}$	mg/l		
Teoretična koncentracija KPK prelivov	$C_c = \frac{177,91547}{1}$	mg/l		
Dovoljena letna mera prelivanja	$e_o = \frac{34,286093}{1}$	%		
<hr/>				
Specifični volumen zadrževalnega bazena	$V_s = \frac{13,166313}{1}$	m ³ /ha	OK	
Potrebni volumen zadrževalnega bazena	$V = \frac{111,61084}{1}$	m ³		

PRILOGA H: SKUPNE POTREBNE PROSTORNINE ZADRŽEVALNIH BAZENOV PO SMERNICAH ATV 128

ZB: Industrijska cesta
Prispevno območje: Industrijska cesta
Velikost prispevnega območja v ha: 16,129
Kritični naliv: n = 1, t = 10min
Datum: 28.1.2008

PODATKI:	Število prebivalcev	$P = \frac{1353}{}$	os	
	Norma porabe	$n_p = \frac{142,2}{}$	l/(os·dan)	
	Odpadna voda iz gospodinjstev	$Q_{d24} = \frac{2,2268125}{}$	l/s	
	Odpadna voda iz obrti, pisarn	$Q_{c24} = \frac{0}{}$	l/s	
	Odpadna voda iz industrije	$Q_{i24} = \frac{0,42}{}$	l/s	
	Dotok tujih vod	$Q_{iw24} = \frac{2,64}{}$	l/s	
	Trajanje Qd24 na dan	$x = \frac{8}{}$	h (10, 12, 14, 16...)	
	Število delovnih ur na dan (obrt)	$a_c = \frac{10}{}$	h (8, 10, 12...)	
	Število delovnih ur na dan (industrija)	$a_i = \frac{16}{}$	h (14, 16, 18...)	
	Število produktivnih dni na leto (obrt)	$b_c = \frac{300}{}$	dni (300...)	
	Število produktivnih dni na leto (industrija)	$b_i = \frac{300}{}$	dni (300...)	
	Koncentracija KPK v odpadni vodi	$C_w = \frac{}$	mg/l	
	Odtok odpadne vode	$Q_{w24} = \frac{2,6468125}{}$	l/s	
	Urna konica odtoka odpadne vode	$Q_{px} = \frac{7,4469375}{}$	l/s	
	REZULTATI:	Število prebivalcev ločenega KS	$P = \frac{701}{}$	os
Norma porabe ločenega KS		$n_p = \frac{142,2}{}$	l/(os·dan)	
Srednja letna višina padavin		$h_{pr} = \frac{1355}{}$	mm	
Velikost reduciranih prispevnih površin		$A_U = \frac{1,989}{}$	ha	
Najdaljši čas pretoka		$t_f = \frac{10}{}$	min	
Povprečni koef. nagnjenosti terena		$I_{Gm} = \frac{2}{}$		
Kombinirani odtok odpadnih vod na CN		$Q_m = \frac{17,533875}{}$	l/s	
Povprečni dnevni sušni odtok		$Q_{dw24} = \frac{5,2868125}{}$	l/s	
Maksimalni urni sušni odtok		$Q_{dwx} = \frac{10,086938}{}$	l/s	
Odtok iz ločenih območij		$Q_{rs24} = \frac{1,1537292}{}$	l/s	
Koncentracija KPK v sušnem odtoku		$C_{dw} = \frac{600}{}$	mg/l (600)	
Razmerje kombiniranega in sušnega odtoka		$n = \frac{2}{}$		
Odtok padavinskih vod		$Q_{r24} = \frac{11,093333}{}$	l/s	
Razmerje padavinskega odtoka		$q_r = \frac{5,577342}{}$	l/(s·ha)	!!!
Razmerje sušnega odtoka		$q_{dw24} = \frac{2,6580254}{}$	l/(s·ha)	
Redukcija odtočnega časa	$a_f = \frac{0,9545455}{}$			
Povprečni padavinski odtok med prelivanjem	$Q_{ro} = \frac{39,580864}{}$	l/s		
Povprečno mešalno razmerje prelitih vod	$m = \frac{7,7049437}{}$		OK	
Razmerje x_a	$x_a = \frac{12,578991}{}$			
Vpliv večjega onesnaženja mešanih vod	$a_p = \frac{1}{}$			
Vpliv letnih padavin	$a_h = \frac{0,25}{}$			
Vpliv kanalizacijskih usedlin	$a_a = \frac{-0,001026}{}$			
Računska koncentracija KPK sušnega odtoka	$C_d = \frac{749,38468}{}$	mg/l		
Koncentracija KPK deževnega odtoka	$C_r = \frac{107}{}$	mg/l		
Teoretična koncentracija KPK prelivov	$C_c = \frac{180,79539}{}$	mg/l		
Dovoljena letna mera prelivanja	$e_o = \frac{33,394893}{}$	%		
Specifični volumen zadrževalnega bazena	$V_s = \frac{-1,298786}{}$	m ³ /ha	!!!	
Potrebni volumen zadrževalnega bazena	$V = \frac{-2,583286}{}$	m ³		

PRILOGA H: SKUPNE POTREBNE PROSTORNINE ZADRŽEVALNIH BAZENOV PO SMERNICAH ATV 128

ZB: Bencinski servis OMW
Prispevno območje: Bencinski servis OMW
Velikost prispevnega območja v ha: 7,217
Kritični naliv: n = 1, t = 10min
Datum: 28.1.2008

PODATKI:	Število prebivalcev	$P = 469$	os	
	Norma porabe	$n_p = 182,7$	l/(os·dan)	
	Odpadna voda iz gospodinjstev	$Q_{d24} = 0,9917396$	l/s	
	Odpadna voda iz obrti, pisarn	$Q_{e24} = 0$	l/s	
	Odpadna voda iz industrije	$Q_{i24} = 0,12$	l/s	
	Dotok tujih vod	$Q_{iw24} = 1,19$	l/s	
	Trajanje Qd24 na dan	$x = 8$	h (10, 12, 14, 16...)	
	Število delovnih ur na dan (obrt)	$a_c = 10$	h (8, 10, 12...)	
	Število delovnih ur na dan (industrija)	$a_i = 16$	h (14, 16, 18...)	
	Število produktivnih dni na leto (obrt)	$b_c = 300$	dni (300...)	
	Število produktivnih dni na leto (industrija)	$b_i = 300$	dni (300...)	
	Koncentracija KPK v odpadni vodi	$C_w =$	mg/l	
	Odtok odpadne vode	$Q_{w24} = 1,1117396$	l/s	
	Urna konica odtoka odpadne vode	$Q_{px} = 3,1942188$	l/s	
Število prebivalcev ločenega KS	$P = 27$	os		
Norma porabe ločenega KS	$n_p = 182,7$	l/(os·dan)		
Srednja letna višina padavin	$h_{pr} = 1355$	mm		
Velikost reduciranih prispevnih površin	$A_U = 2,139$	ha		
Najdaljši čas pretoka	$t_f = 10$	min		
Povprečni koef. nagnjenosti terena	$I_{Gm} = 3$			
REZULTATI:	Kombinirani odtok odpadnih vod na CN	$Q_m = 7,5784375$	l/s	
	Povprečni dnevni sušni odtok	$Q_{dw24} = 2,3017396$	l/s	
	Maksimalni urni sušni odtok	$Q_{dwx} = 4,3842188$	l/s	
	Odtok iz ločenih območij	$Q_{rS24} = 0,0570938$	l/s	
	Koncentracija KPK v sušnem odtoku	$C_{dw} = 600$	mg/l (600)	
	Razmerje kombiniranega in sušnega odtoka	$n = 2$		
	Odtok padavinskih vod	$Q_{r24} = 5,2196042$	l/s	
	Razmerje padavinskega odtoka	$q_r = 2,4402077$	l/(s·ha)	!!!
	Razmerje sušnega odtoka	$q_{dw24} = 1,0760821$	l/(s·ha)	
	Redukcija odtočnega časa	$a_f = 0,9545455$		
	Povprečni padavinski odtok med prelivanjem	$Q_{ro} = 22,068836$	l/s	
	Povprečno mešalno razmerje prelitih vod	$m = 9,6126991$		OK
	Razmerje x_a	$x_a = 12,600135$		
	Vpliv večjega onesnaženja mešanih vod	$a_p = 1$		
	Vpliv letnih padavin	$a_h = 0,25$		
	Vpliv kanalizacijskih usedlin	$a_a = -0,080589$		
	Računska koncentracija KPK sušnega odtoka	$C_d = 701,64685$	mg/l	
	Koncentracija KPK deževnega odtoka	$C_r = 107$	mg/l	
Teoretična koncentracija KPK prelivov	$C_c = 163,03163$	mg/l		
Dovoljena letna mera prelivanja	$e_o = 39,771419$	%		
Specifični volumen zadrževalnega bazena	$V_s = 5,9410989$	m ³ /ha	OK	
Potrebni volumen zadrževalnega bazena	$V = 12,708011$	m ³		

PRILOGA H: SKUPNE POTREBNE PROSTORNINE ZADRŽEVALNIH BAZENOV PO SMERNICAH ATV 128

ZB: Bevkova cesta

Prispevno območje: Bevkova cesta, bencinski servis OMW

Velikost prispevnega območja v ha: 35,23

Kritični naliv: n = 1, t = 20min

Datum: 28.1.2008

PODATKI:	Število prebivalcev	$P = 1899$	os	
	Norma porabe	$n_p = 163,9$	l/(os·dan)	
	Odpadna voda iz gospodinjstev	$Q_{d24} = 3,6023854$	l/s	
	Odpadna voda iz obrti, pisarn	$Q_{c24} = 0$	l/s	
	Odpadna voda iz industrije	$Q_{i24} = 1,26$	l/s	
	Dotok tujih vod	$Q_{iw24} = 5,45$	l/s	
	Trajanje Qd24 na dan	$x = 8$	h (10, 12, 14, 16...)	
	Število delovnih ur na dan (obrt)	$a_c = 10$	h (8, 10, 12...)	
	Število delovnih ur na dan (industrija)	$a_i = 16$	h (14, 16, 18...)	
	Število produktivnih dni na leto (obrt)	$b_c = 300$	dni (300...)	
	Število produktivnih dni na leto (industrija)	$b_i = 300$	dni (300...)	
	Koncentracija KPK v odpadni vodi	$C_w =$	mg/l	
	Odtok odpadne vode	$Q_{w24} = 4,8623854$	l/s	
	Urna konica odtoka odpadne vode	$Q_{px} = 13,106656$	l/s	
	Število prebivalcev ločenega KS	$P = 627$	os	
	Norma porabe ločenega KS	$n_p = 170,25$	l/(os·dan)	
	Srednja letna višina padavin	$h_{pr} = 1355$	mm	
	Velikost reduciranih prispevnih površin	$A_U = 8,785$	ha	
	Najdaljši čas pretoka	$t_f = 20$	min	
	Povprečni koef. nagnjenosti terena	$I_{Gm} = 2$		
REZULTATI:	Kombinirani odtok odpadnih vod na CN	$Q_m = 31,663313$	l/s	
	Povprečni dnevni sušni odtok	$Q_{dw24} = 10,312385$	l/s	
	Maksimalni urni sušni odtok	$Q_{dwx} = 18,556656$	l/s	
	Odtok iz ločenih območij	$Q_{rs24} = 1,2354948$	l/s	
	Koncentracija KPK v sušnem odtoku	$C_{dw} = 600$	mg/l (600)	
	Razmerje kombiniranega in sušnega odtoka	$n = 2$		
	Odtok padavinskih vod	$Q_{r24} = 20,115432$	l/s	
	Razmerje padavinskega odtoka	$q_r = 2,2897476$	l/(s·ha)	!!!
	Razmerje sušnega odtoka	$q_{dw24} = 1,1738629$	l/(s·ha)	
	Redukcija odtočnega časa	$a_f = 0,9166667$		
	Povprečni padavinski odtok med prelivanjem	$Q_{ro} = 83,164018$	l/s	
	Povprečno mešalno razmerje prelitih vod	$m = 8,1842861$		OK
	Razmerje x_a	$x_a = 13,337384$		
	Vpliv večjega onesnaženja mešanih vod	$a_p = 1$		
	Vpliv letnih padavin	$a_h = 0,25$		
	Vpliv kanalizacijskih usedlin	$a_a = 0,1986557$		
	Računska koncentracija KPK sušnega odtoka	$C_d = 869,19342$	mg/l	
	Koncentracija KPK deževnega odtoka	$C_r = 107$	mg/l	
	Teoretična koncentracija KPK prelivov	$C_c = 189,98886$	mg/l	
	Dovoljena letna mera prelivanja	$e_o = 30,836196$	%	
	Specifični volumen zadrževalnega bazena	$V_s = 14,500904$	m ³ /ha	OK
	Potrebni volumen zadrževalnega bazena	$V = 127,39044$	m ³	

PRILOGA H: SKUPNE POTREBNE PROSTORNINE ZADRŽEVALNIH BAZENOV PO SMERNICAH ATV 128

ZB: Cesta na Krko
Prispevno območje: Cesta na Krko
Velikost prispevnega območja v ha: 19,269
Kritični naliv: n = 1, t = 10min
Datum: 28.1.2008

PODATKI:	Število prebivalcev	$P = \frac{1253}{1}$	os	
	Norma porabe	$n_p = \frac{182,7}{1}$	l/(os·dan)	
	Odpadna voda iz gospodinjstev	$Q_{d24} = \frac{2,6495729}{1}$	l/s	
	Odpadna voda iz obrti, pisarn	$Q_{c24} = \frac{0}{1}$	l/s	
	Odpadna voda iz industrije	$Q_{i24} = \frac{0,27}{1}$	l/s	
	Dotok tujih vod	$Q_{iw24} = \frac{3,13}{1}$	l/s	
	Trajanje Qd24 na dan	$x = \frac{8}{1}$	h (10, 12, 14, 16...)	
	Število delovnih ur na dan (obrt)	$a_c = \frac{10}{1}$	h (8, 10, 12...)	
	Število delovnih ur na dan (industrija)	$a_i = \frac{16}{1}$	h (14, 16, 18...)	
	Število produktivnih dni na leto (obrt)	$b_c = \frac{300}{1}$	dni (300...)	
	Število produktivnih dni na leto (industrija)	$b_i = \frac{300}{1}$	dni (300...)	
	Koncentracija KPK v odpadni vodi	$C_w = \frac{1}{1}$	mg/l	
	Odtok odpadne vode	$Q_{w24} = \frac{2,9195729}{1}$	l/s	
	Urna konica odtoka odpadne vode	$Q_{px} = \frac{8,4414688}{1}$	l/s	
	Število prebivalcev ločenega KS	$P = \frac{0}{1}$	os	
	Norma porabe ločenega KS	$n_p = \frac{0}{1}$	l/(os·dan)	
	Srednja letna višina padavin	$h_{pr} = \frac{1355}{1}$	mm	
	Velikost reduciranih prispevnih površin	$A_U = \frac{6,744}{1}$	ha	
	Najdaljši čas pretoka	$t_f = \frac{10}{1}$	min	
	Povprečni koef. nagnjenosti terena	$I_{Gm} = \frac{2}{1}$		
REZULTATI:	Kombinirani odtok odpadnih vod na CN	$Q_m = \frac{20,012938}{1}$	l/s	
	Povprečni dnevni sušni odtok	$Q_{dw24} = \frac{6,0495729}{1}$	l/s	
	Maksimalni urni sušni odtok	$Q_{dwx} = \frac{11,571469}{1}$	l/s	
	Odtok iz ločenih območij	$Q_{rs24} = \frac{0}{1}$	l/s	
	Koncentracija KPK v sušnem odtoku	$C_{dw} = \frac{600}{1}$	mg/l (600)	
	Razmerje kombiniranega in sušnega odtoka	$n = \frac{2}{1}$		
	Odtok padavinskih vod	$Q_{r24} = \frac{13,963365}{1}$	l/s	
	Razmerje padavinskega odtoka	$q_r = \frac{2,070487}{1}$	l/(s·ha)	!!!
	Razmerje sušnega odtoka	$q_{dw24} = \frac{0,8970304}{1}$	l/(s·ha)	
	Redukcija odtočnega časa	$a_f = \frac{0,9545455}{1}$		
	Povprečni padavinski odtok med prelivanjem	$Q_{ro} = \frac{61,964095}{1}$	l/s	
	Povprečno mešalno razmerje prelitih vod	$m = \frac{10,242722}{1}$		OK
	Razmerje x_a	$x_a = \frac{12,547219}{1}$		
	Vpliv večjega onesnaženja mešanih vod	$a_p = \frac{1}{1}$		
	Vpliv letnih padavin	$a_h = \frac{0,25}{1}$		
	Vpliv kanalizacijskih usedlin	$a_a = \frac{0,2822922}{1}$		
	Računska koncentracija KPK sušnega odtoka	$C_d = \frac{919,37532}{1}$	mg/l	
	Koncentracija KPK deževnega odtoka	$C_r = \frac{107}{1}$	mg/l	
	Teoretična koncentracija KPK prelivov	$C_c = \frac{179,25788}{1}$	mg/l	
	Dovoljena letna mera prelivanja	$e_o = \frac{33,864833}{1}$	%	
	Specifični volumen zadrževalnega bazena	$V_s = \frac{13,580544}{1}$	m ³ /ha	OK
	Potrebni volumen zadrževalnega bazena	$V = \frac{91,587188}{1}$	m ³	

PRILOGA H: SKUPNE POTREBNE PROSTORNINE ZADRŽEVALNIH BAZENOV PO SMERNICAH ATV 128

ZB: Pekarna Grosuplje
Prispevno območje: Pekarna Grosuplje
Velikost prispevnega območja v ha: 20,12
Kritični naliv: n =1, t =10min
Datum: 28.1.2008

PODATKI:	Število prebivalcev	$P = 1425$	os	
	Norma porabe	$n_p = 167,8$	l/(os·dan)	
	Odpadna voda iz gospodinjstev	$Q_{d24} = 2,7675347$	l/s	
	Odpadna voda iz obrti, pisarn	$Q_{c24} = 0$	l/s	
	Odpadna voda iz industrije	$Q_{i24} = 0,34$	l/s	
	Dotok tujih vod	$Q_{iw24} = 3,25$	l/s	
	Trajanje Qd24 na dan	$x = 8$	h (10, 12, 14, 16...)	
	Število delovnih ur na dan (obrt)	$a_c = 10$	h (8, 10, 12...)	
	Število delovnih ur na dan (industrija)	$a_i = 16$	h (14, 16, 18...)	
	Število produktivnih dni na leto (obrt)	$b_c = 300$	dni (300...)	
	Število produktivnih dni na leto (industrija)	$b_i = 300$	dni (300...)	
	Koncentracija KPK v odpadni vodi	$C_w =$	mg/l	
	Odtok odpadne vode	$Q_{w24} = 3,1075347$	l/s	
	Urna konica odtoka odpadne vode	$Q_{px} = 8,9231042$	l/s	
Število prebivalcev ločenega KS	$P = 0$	os		
Norma porabe ločenega KS	$n_p = 0$	l/(os·dan)		
Srednja letna višina padavin	$h_{pr} = 1355$	mm		
Velikost reduciranih prispevnih površin	$A_U = 7,042$	ha		
Najdaljši čas pretoka	$t_f = 10$	min		
Povprečni koef. nagnjenosti terena	$I_{Gm} = 2$			
REZULTATI:	Kombinirani odtok odpadnih vod na CN	$Q_m = 21,096208$	l/s	
	Povprečni dnevni sušni odtok	$Q_{dw24} = 6,3575347$	l/s	
	Maksimalni urni sušni odtok	$Q_{dwx} = 12,173104$	l/s	
	Odtok iz ločenih območij	$Q_{rs24} = 0$	l/s	
	Koncentracija KPK v sušnem odtoku	$C_{dw} = 600$	mg/l (600)	
	Razmerje kombiniranega in sušnega odtoka	$n = 2$		
	Odtok padavinskih vod	$Q_{r24} = 14,738674$	l/s	
	Razmerje padavinskega odtoka	$q_r = 2,092967$	l/(s·ha)	!!!
	Razmerje sušnega odtoka	$q_{dw24} = 0,9028024$	l/(s·ha)	
	Redukcija odtočnega časa	$a_f = 0,9545455$		
	Povprečni padavinski odtok med prelivanjem	$Q_{ro} = 65,185676$	l/s	
	Povprečno mešalno razmerje prelitih vod	$m = 10,253294$		OK
	Razmerje x_a	$x_a = 12,534258$		
	Vpliv večjega onesnaženja mešanih vod	$a_p = 1$		
Vpliv letnih padavin	$a_h = 0,25$			
Vpliv kanalizacijskih usedlin	$a_a = 0,2815745$			
Računska koncentracija KPK sušnega odtoka	$C_d = 918,94468$	mg/l		
Koncentracija KPK deževnega odtoka	$C_r = 107$	mg/l		
Teoretična koncentracija KPK prelivov	$C_c = 179,15173$	mg/l		
Dovoljena letna mera prelivanja	$e_o = 33,897767$	%		
Specifični volumen zadrževalnega bazena	$V_s = 13,325846$	m ³ /ha	OK	
Potrebni volumen zadrževalnega bazena	$V = 93,840607$	m ³		

PRILOGA H: SKUPNE POTREBNE PROSTORNINE ZADRŽEVALNIH BAZENOV PO SMERNICAH ATV 128

ZB: Nogometno igrišče
Prispevno območje: Nogometno igrišče
Velikost prispevnega območja v ha: 7,015
Kritični naliv: $n=1$, $t=10$ min
Datum: 28.1.2008

PODATKI:	Število prebivalcev	$P = 1232$	os	
	Norma porabe	$n_p = 104,2$	l/(os·dan)	
	Odpadna voda iz gospodinjstev	$Q_{d24} = 1,4858148$	l/s	
	Odpadna voda iz obrti, pisarn	$Q_{c24} = 0$	l/s	
	Odpadna voda iz industrije	$Q_{i24} = 0$	l/s	
	Dotok tujih vod	$Q_{iw24} = 1,18$	l/s	
	Trajanje Q_{d24} na dan	$x = 8$	h (10, 12, 14, 16...)	
	Število delovnih ur na dan (obrt)	$a_c = 10$	h (8, 10, 12...)	
	Število delovnih ur na dan (industrija)	$a_i = 16$	h (14, 16, 18...)	
	Število produktivnih dni na leto (obrt)	$b_c = 300$	dni (300...)	
	Število produktivnih dni na leto (industrija)	$b_i = 300$	dni (300...)	
	Koncentracija KPK v odpadni vodi	$C_w =$	mg/l	
	Odtok odpadne vode	$Q_{w24} = 1,4858148$	l/s	
	Urna konica odtoka odpadne vode	$Q_{px} = 4,4574444$	l/s	
	Število prebivalcev ločenega KS	$P = 0$	os	
	Norma porabe ločenega KS	$n_p = 0$	l/(os·dan)	
	Srednja letna višina padavin	$h_{pr} = 1355$	mm	
	Velikost reduciranih prispevnih površin	$A_U = 2,456$	ha	
	Najdaljši čas pretoka	$t_f = 10$	min	
	Povprečni koef. nagnjenosti terena	$I_{Gm} = 2$		
REZULTATI:	Kombinirani odtok odpadnih vod na CN	$Q_m = 10,094889$	l/s	
	Povprečni dnevni sušni odtok	$Q_{dw24} = 2,6658148$	l/s	
	Maksimalni urni sušni odtok	$Q_{dwx} = 5,6374444$	l/s	
	Odtok iz ločenih območij	$Q_{rs24} = 0$	l/s	
	Koncentracija KPK v sušnem odtoku	$C_{dw} = 600$	mg/l (600)	
	Razmerje kombiniranega in sušnega odtoka	$n = 2$		
	Odtok padavinskih vod	$Q_{r24} = 7,4290741$	l/s	
	Razmerje padavinskega odtoka	$q_r = 3,0248673$	l/(s·ha)	!!!
	Razmerje sušnega odtoka	$q_{dw24} = 1,0854295$	l/(s·ha)	
	Redukcija odtočnega časa	$a_f = 0,9545455$		
	Povprečni padavinski odtok med prelivanjem	$Q_{ro} = 29,725535$	l/s	
	Povprečno mešalno razmerje prelitih vod	$m = 11,150638$		OK
	Razmerje x_a	$x_a = 11,349035$		
	Vpliv večjega onesnaženja mešanih vod	$a_p = 1$		
	Vpliv letnih padavin	$a_h = 0,25$		
	Vpliv kanalizacijskih usedlin	$a_a = 0,2958356$		
	Računska koncentracija KPK sušnega odtoka	$C_d = 927,50139$	mg/l	
	Koncentracija KPK deževnega odtoka	$C_r = 107$	mg/l	
	Teoretična koncentracija KPK prelivov	$C_c = 174,52743$	mg/l	
	Dovoljena letna mera prelivanja	$e_o = 35,397406$	%	
	Specifični volumen zadrževalnega bazena	$V_s = 5,5069567$	m ³ /ha	OK
	Potrebni volumen zadrževalnega bazena	$V = 13,525086$	m ³	

PRILOGA H: SKUPNE POTREBNE PROSTORNINE ZADRŽEVALNIH BAZENOV PO SMERNICAH ATV 128

ZB: Rožna dolina

Prispevno območje: Rožna dolina, Nogometno igrišče

Velikost prispevnega območja v ha: 45,942

Kritični naliv: n = 1, t = 10min

Datum: 28.1.2008

PODATKI:	Število prebivalcev	$P = 3567$	os	
	Norma porabe	$n_p = 155,0$	l/(os·dan)	
	Odpadna voda iz gospodinjstev	$Q_{d24} = 6,3991319$	l/s	
	Odpadna voda iz obrti, pisarn	$Q_{c24} = 0$	l/s	
	Odpadna voda iz industrije	$Q_{i24} = 0,22$	l/s	
	Dotok tujih vod	$Q_{iw24} = 6,8$	l/s	
	Trajanje Qd24 na dan	$x = 8$	h (10, 12, 14, 16...)	
	Število delovnih ur na dan (obrt)	$a_c = 10$	h (8, 10, 12...)	
	Število delovnih ur na dan (industrija)	$a_i = 16$	h (14, 16, 18...)	
	Število produktivnih dni na leto (obrt)	$b_c = 300$	dni (300...)	
	Število produktivnih dni na leto (industrija)	$b_i = 300$	dni (300...)	
	Koncentracija KPK v odpadni vodi	$C_w =$	mg/l	
	Odtok odpadne vode	$Q_{w24} = 6,6191319$	l/s	
	Urna konica odtoka odpadne vode	$Q_{px} = 19,598896$	l/s	
	Število prebivalcev ločenega KS	$P = 485$	os	
	Norma porabe ločenega KS	$n_p = 181,8$	l/(os·dan)	
	Srednja letna višina padavin	$h_{pr} = 1355$	mm	
	Velikost reduciranih prispevnih površin	$A_U = 12,717$	ha	
	Najdaljši čas pretoka	$t_f = 10$	min	
	Povprečni koef. nagnjenosti terena	$I_{Gm} = 2$		
REZULTATI:	Kombinirani odtok odpadnih vod na CN	$Q_m = 45,997792$	l/s	
	Povprečni dnevni sušni odtok	$Q_{dw24} = 13,419132$	l/s	
	Maksimalni urni sušni odtok	$Q_{dwx} = 26,398896$	l/s	
	Odtok iz ločenih območij	$Q_{rs24} = 1,0205208$	l/s	
	Koncentracija KPK v sušnem odtoku	$C_{dw} = 600$	mg/l (600)	
	Razmerje kombiniranega in sušnega odtoka	$n = 2$		
	Odtok padavinskih vod	$Q_{r24} = 31,558139$	l/s	
	Razmerje padavinskega odtoka	$q_r = 2,481571$	l/(s·ha)	!!!
	Razmerje sušnega odtoka	$q_{dw24} = 1,0552121$	l/(s·ha)	
	Redukcija odtočnega časa	$a_f = 0,9545455$		
	Povprečni padavinski odtok med prelivanjem	$Q_{ro} = 132,81263$	l/s	
	Povprečno mešalno razmerje prelitih vod	$m = 9,9733094$		OK
	Razmerje x_a	$x_a = 12,199721$		
	Vpliv večjega onesnaženja mešanih vod	$a_p = 1$		
	Vpliv letnih padavin	$a_h = 0,25$		
	Vpliv kanalizacijskih usedlin	$a_a = 0,2625566$		
	Računska koncentracija KPK sušnega odtoka	$C_d = 907,53398$	mg/l	
	Koncentracija KPK deževnega odtoka	$C_r = 107$	mg/l	
	Teoretična koncentracija KPK prelivov	$C_c = 179,95283$	mg/l	
	Dovoljena letna mera prelivanja	$e_o = 33,650793$	%	
	Specifični volumen zadrževalnega bazena	$V_s = 10,203101$	m ³ /ha	OK
	Potrebni volumen zadrževalnega bazena	$V = 129,75284$	m ³	

PRILOGA H: SKUPNE POTREBNE PROSTORNINE ZADRŽEVALNIH BAZENOV PO SMERNICAH ATV 128

ZB: Bičje

Prispevno območje: Bičje, Pekarna Grosuplje, Bevkova cesta,
Cesta na Krko, Rožna dolina, Nogometno
igrišče, Bencinski servis OMW

Velikost prispevnega območja v ha: 160,38

Kritični naliv: $n = 1$, $t = 30$ min

Datum: 28.1.2008

PODATKI:	Število prebivalcev	$P = \frac{9947}{164,7}$	os	
	Norma porabe	$n_p = \frac{164,7}{164,7}$	l/(os·dan)	
	Odpadna voda iz gospodinjstev	$Q_{d24} = \frac{18,961469}{1}$	l/s	
	Odpadna voda iz obrti, pisarn	$Q_{c24} = \frac{0}{1}$	l/s	
	Odpadna voda iz industrije	$Q_{i24} = \frac{3,56}{1}$	l/s	
	Dotok tujih vod	$Q_{iw24} = \frac{24,61}{1}$	l/s	
	Trajanje Qd24 na dan	$x = \frac{8}{10}$	h (10, 12, 14, 16...)	
	Število delovnih ur na dan (obrt)	$a_c = \frac{10}{10}$	h (8, 10, 12...)	
	Število delovnih ur na dan (industrija)	$a_i = \frac{16}{16}$	h (14, 16, 18...)	
	Število produktivnih dni na leto (obrt)	$b_c = \frac{300}{300}$	dni (300...)	
	Število produktivnih dni na leto (industrija)	$b_i = \frac{300}{300}$	dni (300...)	
	Koncentracija KPK v odpadni vodi	$C_w = \frac{0}{1}$	mg/l	
	Odtok odpadne vode	$Q_{w24} = \frac{43,571469}{1}$	l/s	
	Urna konica odtoka odpadne vode	$Q_{px} = \frac{101,79766}{1}$	l/s	
	Število prebivalcev ločenega KS	$P = \frac{1328}{169,8}$	os	
Norma porabe ločenega KS	$n_p = \frac{169,8}{169,8}$	l/(os·dan)		
Srednja letna višina padavin	$h_{pr} = \frac{1355}{1}$	mm		
Velikost reduciranih prispevnih površin	$A_U = \frac{48,083}{1}$	ha		
Najdaljši čas pretoka	$t_f = \frac{30}{1}$	min		
Povprečni koef. nagnjenosti terena	$I_{Gm} = \frac{2}{1}$			
REZULTATI:	Kombinirani odtok odpadnih vod na CN	$Q_m = \frac{228,20531}{1}$	l/s	
	Povprečni dnevni sušni odtok	$Q_{dw24} = \frac{68,181469}{1}$	l/s	
	Maksimalni urni sušni odtok	$Q_{dwx} = \frac{126,40766}{1}$	l/s	
	Odtok iz ločenih območij	$Q_{rS24} = \frac{2,6098889}{1}$	l/s	
	Koncentracija KPK v sušnem odtoku	$C_{dw} = \frac{600}{1}$	mg/l (600)	
	Razmerje kombiniranega in sušnega odtoka	$n = \frac{2}{1}$		
	Odtok padavinskih vod	$Q_{r24} = \frac{157,41395}{1}$	l/s	
	Razmerje padavinskega odtoka	$q_r = \frac{3,2737965}{1}$	l/(s·ha)	!!!
	Razmerje sušnega odtoka	$q_{dw24} = \frac{1,4179953}{1}$	l/(s·ha)	
	Redukcija odtočnega časa	$a_f = \frac{0,8846154}{1}$		
	Povprečni padavinski odtok med prelivanjem	$Q_{ro} = \frac{573,20746}{1}$	l/s	
	Povprečno mešalno razmerje prelitih vod	$m = \frac{8,4453645}{12,945064}$		OK
	Razmerje x_a	$x_a = \frac{12,945064}{12,945064}$		
	Vpliv večjega onesnaženja mešanih vod	$a_p = \frac{1}{1}$		
	Vpliv letnih padavin	$a_h = \frac{0,25}{1}$		
Vpliv kanalizacijskih usedlin	$a_a = \frac{0,168586}{1}$			
Računska koncentracija KPK sušnega odtoka	$C_d = \frac{851,1516}{1}$	mg/l		
Koncentracija KPK deževnega odtoka	$C_r = \frac{107}{1}$	mg/l		
Teoretična koncentracija KPK prelivov	$C_c = \frac{185,78485}{1}$	mg/l		
Dovoljena letna mera prelivanja	$e_o = \frac{31,955822}{1}$	%		
Specifični volumen zadrževalnega bazena	$V_s = \frac{6,6542474}{1}$	m ³ /ha	OK	
Potrebni volumen zadrževalnega bazena	$V = \frac{319,95618}{1}$	m ³		

PRILOGA H: SKUPNE POTREBNE PROSTORNINE ZADRŽEVALNIH BAZENOV PO SMERNICAH ATV 128

ZB: Pred CCN Grosuplje

Prispevno območje: CCN Grosuplje, Bičje, Pekarna Grosuplje,
Cesta na Krko, Rožna dolina, Nogometno
igrišče, Bencinski servis OMW, Bevkova cesta,

Velikost prispevnega območja v ha: 365,774

Kritični naliv: $n = 1$, $t = 30$ min

Datum: 28.1.2008

PODATKI:	Število prebivalcev	$P = 17060$	os	
	Norma porabe	$n_p = 153,0$	$l/(os \cdot dan)$	
	Odpadna voda iz gospodinjstev	$Q_{d24} = 30,210417$	l/s	
	Odpadna voda iz obrti, pisarn	$Q_{c24} = 0$	l/s	
	Odpadna voda iz industrije	$Q_{i24} = 6,59$	l/s	
	Dotok tujih vod	$Q_{iw24} = 43,39$	l/s	
	Trajanje Q_{d24} na dan	$x = 8$	$h (10, 12, 14, 16...)$	
	Število delovnih ur na dan (obrt)	$a_c = 10$	$h (8, 10, 12...)$	
	Število delovnih ur na dan (industrija)	$a_i = 16$	$h (14, 16, 18...)$	
	Število produktivnih dni na leto (obrt)	$b_c = 300$	dni (300...)	
	Število produktivnih dni na leto (industrija)	$b_i = 300$	dni (300...)	
	Koncentracija KPK v odpadni vodi	$C_w =$	mg/l	
	Odtok odpadne vode	$Q_{w24} = 73,600417$	l/s	
	Urna konica odtoka odpadne vode	$Q_{px} = 169,818$	l/s	
	Število prebivalcev ločenega KS	$P = 1972$	os	
	Norma porabe ločenega KS	$n_p = 159,38$	$l/(os \cdot dan)$	
	Srednja letna višina padavin	$h_{pr} = 1355$	mm	
	Velikost reduciranih prispevnih površin	$A_U = 92,489$	ha	
	Najdaljši čas pretoka	$t_f = 30$	min	
	Povprečni koef. nagnjenosti terena	$I_{Gm} = 2$		
REZULTATI:	Kombinirani odtok odpadnih vod na CN	$Q_m = 383,026$	l/s	
	Povprečni dnevni sušni odtok	$Q_{dw24} = 116,99042$	l/s	
	Maksimalni urni sušni odtok	$Q_{dwx} = 213,208$	l/s	
	Odtok iz ločenih območij	$Q_{rS24} = 3,6377009$	l/s	
	Koncentracija KPK v sušnem odtoku	$C_{dw} = 600$	$mg/l (600)$	
	Razmerje kombiniranega in sušnega odtoka	$n = 2$		
	Odtok padavinskih vod	$Q_{r24} = 262,39788$	l/s	
	Razmerje padavinskega odtoka	$q_r = 2,8370712$	$l/(s \cdot ha)$!!!
	Razmerje sušnega odtoka	$q_{dw24} = 1,2649117$	$l/(s \cdot ha)$	
	Redukcija odtočnega časa	$a_f = 0,8846154$		
	Povprečni padavinski odtok med prelivanjem	$Q_{ro} = 988,23943$	l/s	
	Povprečno mešalno razmerje prelitih vod	$m = 8,4782767$		OK
	Razmerje x_a	$x_a = 13,169159$		
	Vpliv večjega onesnaženja mešanih vod	$a_p = 1$		
	Vpliv letnih padavin	$a_h = 0,25$		
	Vpliv kanalizacijskih usedlin	$a_a = 0,1880203$		
	Računska koncentracija KPK sušnega odtoka	$C_d = 862,81219$	mg/l	
	Koncentracija KPK deževnega odtoka	$C_r = 107$	mg/l	
	Teoretična koncentracija KPK prelivov	$C_c = 186,74152$	mg/l	
	Dovoljena letna mera prelivanja	$e_o = 31,693951$	%	
	Specifični volumen zadrževalnega bazena	$V_s = 9,3714853$	m^3/ha	OK
	Potrebni volumen zadrževalnega bazena	$V = 866,7593$	m^3	

PRILOGA II: SITUACIJA KS GROSUPLJE-ŠMARJE – SAP, M = 1:10 000

**PRILOGA I2: HIDRAVLIČNA SITUACIJA PRISPEVNIH POVRŠIN NA OBMOČJU
ZADRŽEVALNEGA BAZENA ŠMARJE – SAP, M = 1:10 000**

PRILOGA I3: SITUACIJA PREDVIDENEGA ZADRŽEVALNEGA BAZENA

ŠMARJE – SAP, M = 1:500

**PRILOGA I4: DEŽEVNI ZADRŽEVALNI BAZEN ŠMARJE – SAP (GRADBENI
DEL), M = 1:50**

**PRILOGA I5: DEŽEVNI ZADRŽEVALNI BAZEN ŠMARJE - SAP (STROJNO
TEHNOLOŠKI DEL), M = 1:50**