



VODAN d.o.o.

Občina Muta
Glavni trg 17, 2366 Muta

**Strokovna ocena
projektne dokumentacije:
„Kanalizacija v Občini Muta“
(PGD, štev.: 60-1235-00-2008/2a)**

Franc Maleiner univ. dipl. kom. inž.
VODAN d.o.o., Sojerjeva 43, 1000 Ljubljana

1.0 Splošno

Občinska uprava Mute je podjetju VODAN d.o.o., Sojerjeva 43, 1000 Ljubljana, poverila izdelavo strokovne ocene projektne dokumentacije: „Kanalizacija v Občini Muta (PGD, štev.: 60-1235-00-2008/2a)“ ter predloga možnosti optimiranja odvodnjavanja ter čiščenja komunalnih odpadnih voda na podlagi sledeče dokumentacije:

/1/ **Hidrosvet d.o.o., Kidričeva ulica 25, 3000 Celje: „Kanalizacija v občini Muta v okviru projekta odvajanje in čiščenje odpadne vode v porečju Drave“; PGD; št. proj.: 60-1235-00-2008/2a; november 2009; Rednik 1**

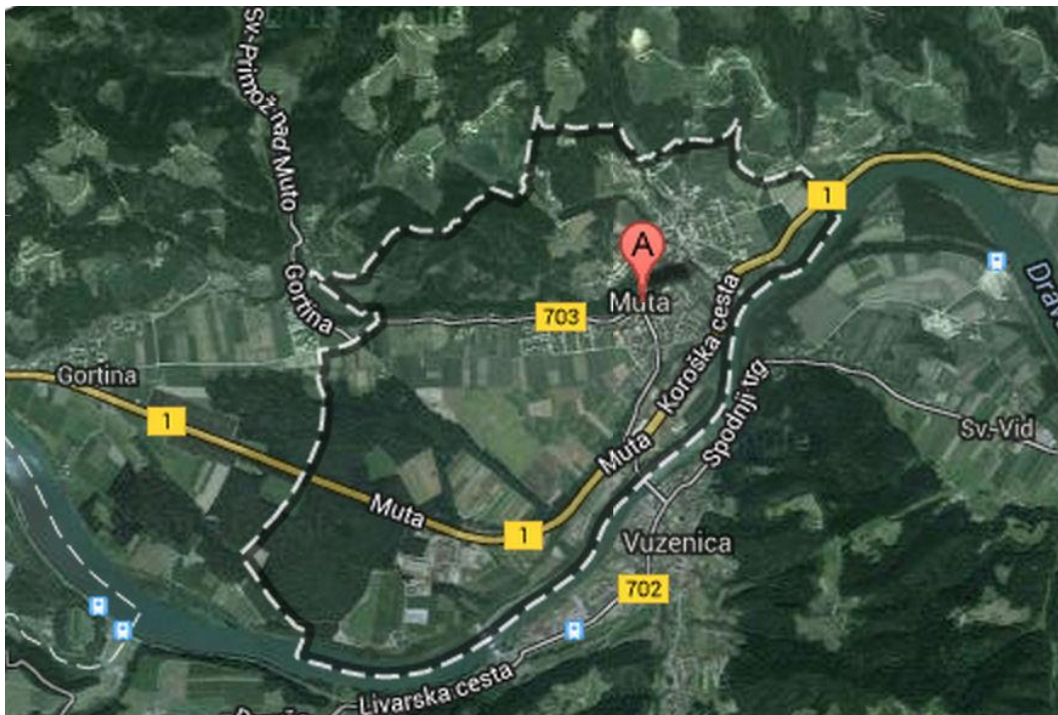
- odgovorni vodja projekta: Jernej Novak, univ.dipl.inž.grad.; G-0148
- odgovorni projektant: Urša Žibert, univ.dipl.inž.grad.; G-2279

Rednik 1 vsebuje tudi nepodpisano (domnevno delno) kopijo „Poročila o pregledu projektne dokumentacije odvajanje in čiščenje odpadne vode v porečju Drave“, ki so ga izdelali poročevalci Bogoslav Brezigar, univ.dipl.inž.grad. (Vodnar d.o.o., Pot za Brdom 102, 1000 Ljubljana), Andrej Artač, univ.dipl.inž.stroj. (Proces d.o.o., Cigaletova 7, 1000 Ljubljana) in Zlatan Čeh, univ.dipl.inž.el. (PME d.o.o., Podskrajnik 1a, 1380 Cerknica) za Ministrstvo za okolje in prostor RS; septembra 2009.

Ker so izdelovalci PGD v elektronski zapis poročila (Drava-ČN-kan-PGD.doc) dodatno vnesli pripombe o izpolnitvah zahtev poročila (katere optično ne odstopajo od originalnega poročila) domnevamo, da tekst poročila v RRednik 1 ni bil prevzet v celotnem obsegu, temveč je le ustrezno obdelan v odsekih, ki se nanašajo zgolj na zahtevane popravke.

/2/ **Hidrosvet d.o.o., Kidričeva ulica 25, 3000 Celje: „Kanalizacija v občini Muta v okviru projekta odvajanje in čiščenje odpadne vode v porečju Drave“; PGD; št. proj.: 60-1235-00-2008/2a; november 2009; Rednik 2**

- odgovorni vodja projekta: Jernej Novak, univ.dipl.inž.grad.; G-0148
- odgovorni projektant: Urša Žibert, univ.dipl.inž.grad.; G-2279



slika 1: pregled vplivnega območja ob reki Dravi

Odvajanje komunalnih odpadnih voda obsega naselja Gortina, Vuzenica ter Muta.

Obstoječi kanali in razbremenilniki Mute niso sestavni del te projektne dokumentacije, čeprav bo po mnenju projektantov te kanale potrebno ustrezno sanirati.

V PGD nadalje ni upoštevan tudi odvod komunalnih ter tehnoloških odpadnih voda iz industrijsko-obrtnice Muta na skupno čistilno napravo. Ker nimamo vpogleda v projektno dokumentacijo Vuzenice, predlagamo, da se preveri tudi tamkajšnji dotok event. industrijsko-obrtnih odpadnih voda.

Kanalizacijska omrežja so izvedena deloma v mešanem ter deloma v ločenem sistemu. Projektna dokumentacija ne vsebuje rešitev odvoda meteoritnih voda pri ločenih sistemih omrežij. Vsi sušni ter mešani odtoki se odvajajo na skupno čistilno napravo (6.400 PE), ki se gradi na lokaciji izmed ceste Dravograd – Maribor ter levim bregom reke Drave nizvodno od naselja Mute.



slika 2: lokacija skupne čistilne naprave izpod ceste Dravograd – Maribor na levem bregu reke Drave

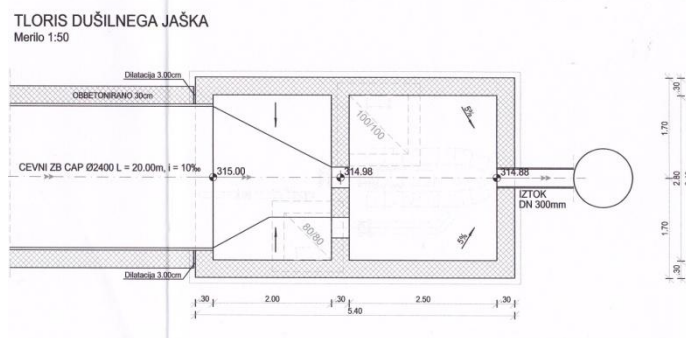
2.0 Cevni materiali ter jaški

V tehničnem poročilu (poglavje 5, stran 15) projektanti brez ustrezne strokovne utemeljitve predpisujejo uporabo cevne materiala iz armiranega poliestra za gravitacijske kanale (za D_a 200 do D_a 1000) in iz polietilena (2,5 bara) za tlačne kanale (za D_a 65, D_a 180 in D_a 250).

Ni nam razumljivo, zakaj so na tak način izključeni vsi ostali tehnično enakovredni, vendar večinoma bistveno cenejši materiali (beton, keramika, duktilna litina itd.), s praviloma daljšo življensko dobo.

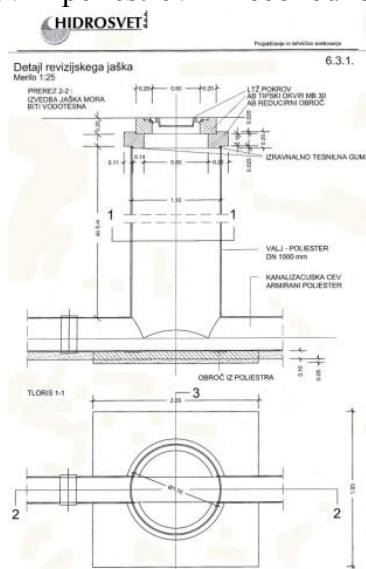
V primerjavi z ostalimi materiali, cene cevi iz poliestrov ter polietilena tudi nesorazmerno hitro naraščajo predvsem pri ceveh z večjimi premeri cevi. Iz strokovnega vidika izključna in znatno dražja uporaba cevni materialov iz poliestrov ter polietilena zatoj ni neobhodno potrebna.

Za cevni zbiralnik (ZB1) so predvidene CAP ϕ 2400. Te cevi naj bi bile obbetonirane z diletirano 30 centimetersko betonsko oblogo (slika 3). Mnenja smo, da bi bile ustrezne, na primer betonske cevi ali pravokotni betonski profili (brez zahtevanega obbetoniranja), znatno cenejši.

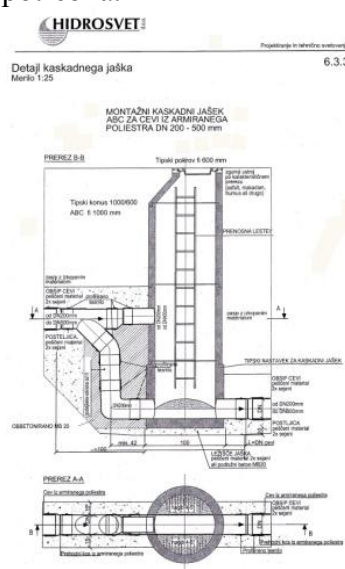


slika 3: cevni zbiralnik ZB1 z dušilnim jaškom

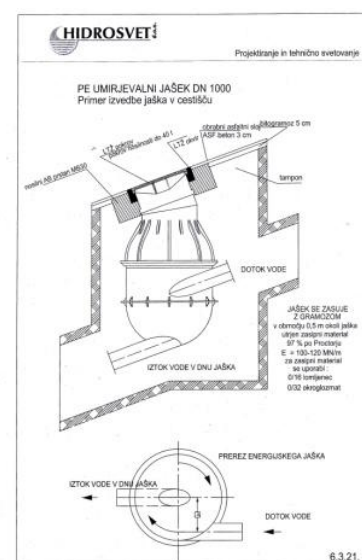
V redniku 2 (poglavje 6.3) projektant pod štev.: 6.3.1 podaja risbo detajla revizijskega jaška iz poliestra (slika 4), dočim so v ostalih risbah (štev.: 6.3.2, 6.3.3, 6.3.17, 6.3.18 in 6.3.19) predvideni znatno cenejši betonski jaški (slika 5). Iz strokovnega vidika znatno dražja zahtevana uporaba jaškov iz poliestrov ni neobhodno potrebna.



slika 4: PE - jašek



slika 5: betonski jašek



slika 6: umirjevalni jašek

V risbah štev.: 6.3.20 ter 6.3.21 se predvideva namestitvev PE umirjevalnih jaškov (slika 6). Mnenja smo, da se lahko hidravlično uničevanje kinetične energije pretoka izvede v betonskih jaških na znatno cenejši način.

3.0 Kanalizacijski objekti na omrežju Mute

V tehničnem poročilu (poglavje 5.1.5, stran 3) projektant podaja kratke opise objektov ter tehničnih rešitev na celotnem območju občine Muta. Vendar v PGD ni upoštevan odvod komunalnih ter tehnoloških odpadnih voda iz industrijske cone Muta na skupno čistilno napravo.

3.1 Črpališča

V pretočnih količinah črpališča Č1 in povezovalnih kanalov bi se morale vsekakor dodatno upoštevati ustrezne količine komunalnih ter tehnoloških odpadnih voda iz pripadajočih industrijsko-obrtnih con Mute ter Vuzenice na skupno čistilno napravo.

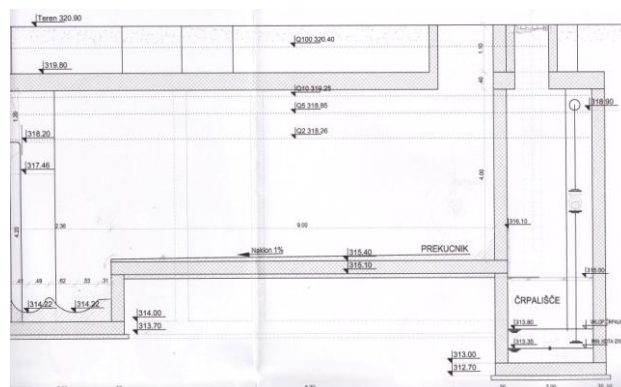
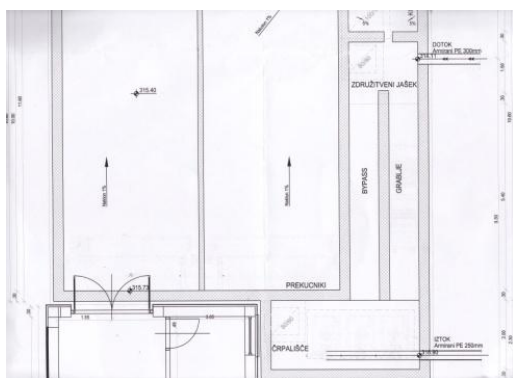
3.1.1 Črpališče Č1

To črpališče je sestavni del razbremenilnega bazena ZB2 (slika 7).

Črpalne količine (tehnično poročilo točka 5.2.2.6.3) znašajo:

Črpališče Č1	Črpalna količina Q_{Σ} (l/s)
Pritok iz ZB1	24,19
Pritok iz ZB2	8,80
Pritok iz Vuzenice	14,33
Skupaj	47,32

Izpred tega črpališča so (po nepotrebnem) predvidene grobe grablje. Izmet teh grabelj se mora redno odstranjevati in odvažati na čistilno napravo. Pravilno izbrane črpalke za odpadne vode teh dragih avtomatičnih grabelj s skoraj 9 metrsko izvržno višino ne potrebujejo.



slika 7: ZB1 in črpališče Č1

Vsa na Č1 dotekajoča komunalna odpadna voda ($Q = 47,3$ l/s) iz kanalizacijskih omrežij Gortine, Mute in Vuzenice se od tod črpa preko tlačnega voda PE HD 250 mm, (dolžine 326 m) na skupno čistilno napravo Muta na levem bregu Drave.

Glede na izbrani premer tlačnega voda (D_a 250 mm) in izbrane pretočne količine ($Q = 47,3$ l/s) znaša zahtevana višina črpanja črpalk vsaj:

$$\begin{aligned}
 h_{\text{geod}} &= 10,60 \text{ m} \\
 h_{\text{hidr.izg.}} &= 326 \text{ m} \times 0,00952 = \underline{3,10 \text{ m}} \\
 h_{\text{črpanja}} &= \underline{13,70 \text{ m}}
 \end{aligned}$$

Zaradi nepravilne višinske izvedbe tlačnega voda bodo tlačne izgube še znatno višje.

3.1.2 Črpališče Č2 in povezovalni kanal Gortina-Muta

Za ločeni sistem Gortine (394 PE) je predvideno črpališče Č2 preko katerega se preko nekaj kilometrskega kombiniranega tlačno/gravitacijskega povezovalnega kanala prečrpava celotni sušni odtok Gortine v kanalizacijsko omrežje Mute. To črpališče in tlačni vod PE-HD 110 mm (dolžine 2066 m) sta dimenzionirana na pretočno količino $Q_{\Sigma} = 4,1$ l/s. Geodetska črpalna višina znaša 42,44 m.

Glede na črpalno količino in izbrani premer tlačnega voda (D_a 110 mm) so v smernicah ATV-DVWK-A134 predpisane minimalne pretočne hitrosti ($v \geq 1,00$ m/s), zato mora dejansko minimalna črpalna količina zvišati na: $Q_{\Sigma} \geq 7,9$ l/s.

Torej znaša zahtevana dejanska višina črpanja vsaj:

$$\begin{aligned} h_{\text{geod}} &= 42,44 \text{ m} \\ h_{\text{hidr.izg.}} &= 2066 \text{ m} \times 0,02273 = 46,96 \text{ m} \\ h_{\text{črpanja}} &= 89,40 \text{ m} \end{aligned}$$

Poleg tega se zahteva za tlačne vode dolžine preko 500 m v teh smernicah tudi ustrezna preverba možnosti tlačnih (vodnih) udarov. Na podlagi naših praktičnih izkušenj sklepamo, da je v danem primeru možnost tlačnih udarov visoka in bo zato na črpališču potrebno predvideti ustrezne dodatne ukrepe in opremo za njihovo preprečitev.

Potrebna moč črpalke znaša:

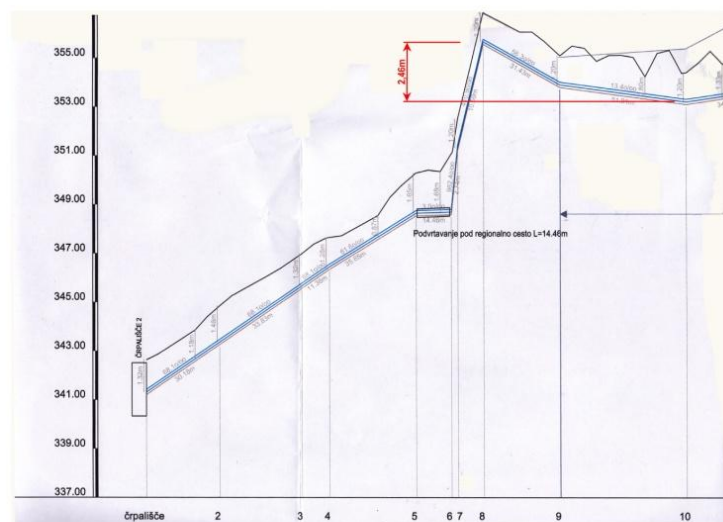
$$P = \frac{7,9 \times 89,40 \times 1,2}{0,60 \times 102} = 13,85 \text{ kW (+ 25 \% rezerve)} \approx 18 \text{ kW}$$

Na podlagi te izredno zahtevne karakteristike črpalke bo potrebna tako zelo draga in zahtevna strojna ter elektrotehnična opremljenost (vklj. zasilni agregat, daljinski nadzor ter vodenje, preprečitev udarov itd.), kakor tudi draga in zahtevna gradbena izvedba črpališča.

Dnevna količina črpanja (po podatkih projektne dokumentacije) bo znašala $Q_d \approx 178 \text{ m}^3$. Torej bo samo za prečrpavanje dnevne količine odpadnih voda Gortine do Mute potrebno ($6,3 \text{ h} \times 18 \text{ kW} =$) okoli **115 kWh/dan**.

Pri predpostavki, da stane 1 kWh v povprečju okoli 0,2 €, znašajo **stroški električne energije** zgolj za prečrpavanje odpadnih voda Gortine do Mute (brez ostalih obratovalnih stroškov) letno najmanj okoli ($115 \times 365 \times 0,2 =$) **8.400 €/leto**.

Neppravilna višinska izvedba tlačnega voda (slika 8) bo še dodatno povzročala hudo zvišanje obratovalnih stroškov, saj se bodo v 2,48 m visokem cevnem oboku nabirali plini, ki bodo hudo zvišali tlačne izgube ter tako ovirali (ali event. celo prekinili) pretok.



slika 8: nepravilna višinska izvedba tlačnega voda

Pri tem opozarjamo, da se bo ta odpadna voda iz Gortine morala v kanalizacijskem omrežju Mute ponovno prečrpavati še na črpališču Č1 ter končno na čistilni napravi Muta (6400 PE).

Volumen tlačnega voda znaša okoli $16,22 \text{ m}^3$. Torej znaša zadrževalni čas odpadnih voda v tlačnemu vodu med polnim pretokom okoli 38 minut, ki pa se lahko v nočnem času (zaradi minimalnega dotoka v črpališče) podaljša tudi na nekaj urna obdobja mirovanja. V tem anaerobnem okolju tlačnega voda odpadne vode hitro zagnijejo, kar bo povzročilo hude posledice (smrad, razvoj nevarnih plinov, hudo korozijo itd.) tako v kanalizacijskem omrežju Mute, kakor tudi na čistilni napravi.

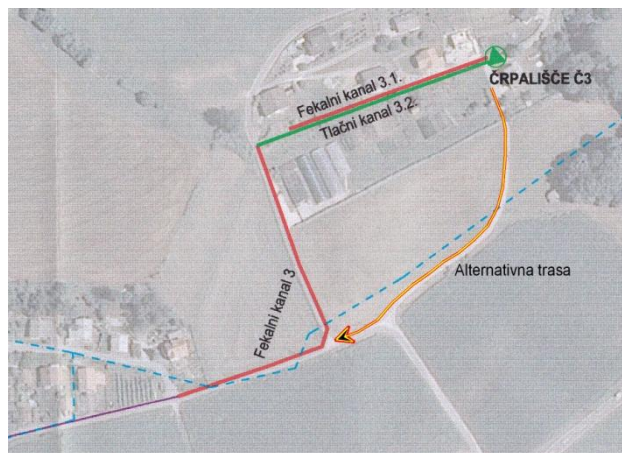
Strokovno nerazumljiva je tudi lokacija črpališča Č2 okoli 150 m izpod ceste Dravograd-Maribor, neposredno ob levem bregu reke Drave. Z novo lokacijo črpališča nekje (na primer pri jašku RJ10) ob cesti Dravograd-Maribor bi bilo možno bistveno skrajšanje dovodnega kanala F1 PE HD 250 mm (za okoli 150 m) ter tlačnega voda PE HD 110 mm (za preko 300 m). Poleg tega bi se za okoli 10 m (torej za okoli 25%) zmanjšala tudi geodetska višina črpanja.

Zatorej ocenjujemo skupne letne obratovalne stroške zgolj črpanja ter odvajanja odpadnih voda Gortine na skupno čistilno napravo Muta na najmanj 20.000 €/leto, kar pomeni letno okoli $(20000 / 400 =) 50 \text{ €}$ na prebivalca Gortine. Vendar v teh stroških še niso zapopadeni stroški izgradnje pripadajočega dela (400 PE) skupne čistilne naprave kakot tudi ne stroški čiščenja za prebivalce Gortine na skupni čistilni napravi!

Glede na pričakovane skupne (investicijske in obratovalne) stroške smo zato prepričani, da bi gradnja decentralne čistilne naprave (400 PE) v Gortini (v bližini zato nepotrebnega črpališča Č2) povzročila bistveno nižje investicijske, kaj šele obratovalne stroške.

3.1.3 Črpališče Č3

Mnenja smo, da je s spremembo trase možna težnostna priključitev fekalnega kanala 3.1 na fekalni kanal 3. Torej brez namestitve črpališča 3 in tlačnega voda (slika 9).



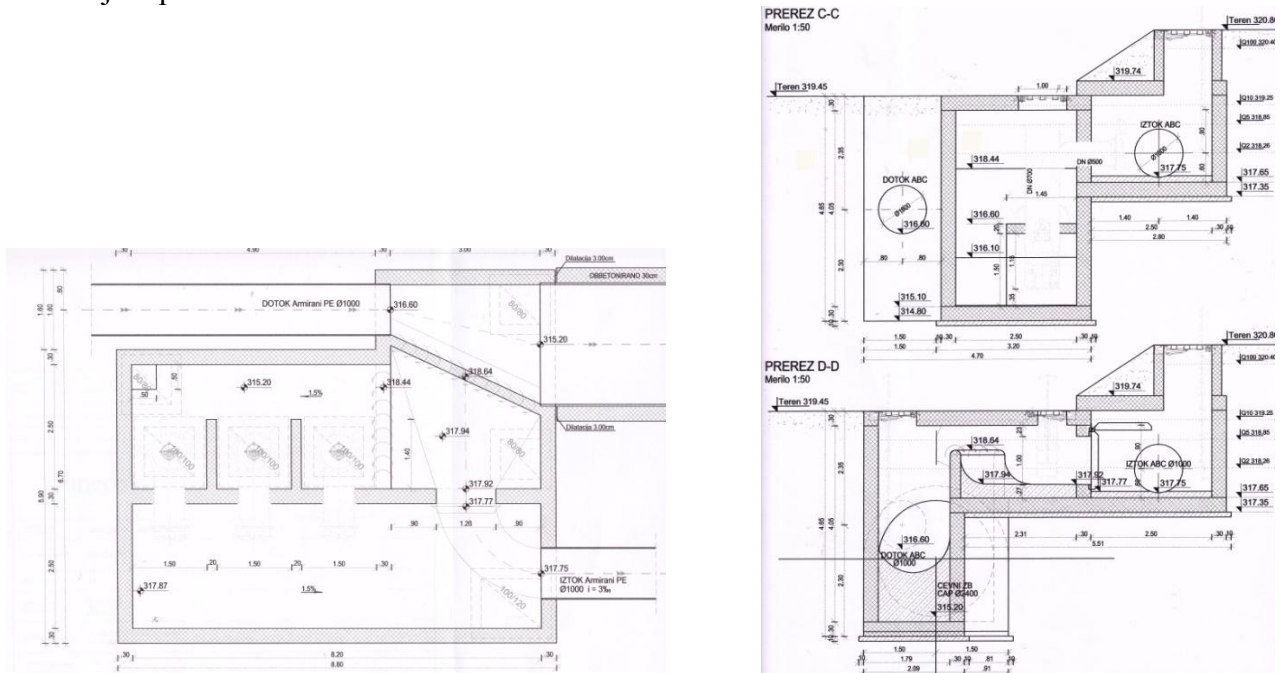
slika 9: možnost težnostnega priključka fekalnega kanala 3.1 (brez črpališča Č3)

3.1.4 Črpališče razbremenilnega odtoka v sklopu ZB1

V tehničnem poročilu se navajajo zgolj 3 črpališča, vendar je v sklopu razbremenilnega bazena ZB1 predvideno posebno črpališče s tremi (2+1 rezerva) propelerskimi črpalkami (slika 10), ki naj bi ob visokih vodah Drave ter Mučke Bistrice razbremenile omrežje.

Te črpalke s posamično zmogljivostjo po 371 l/s in črpalno višino 4,8 m črpajo razbremenjeni mešani odtok v Mučko Bistrico pri vodostaju reke izpod 318,64 m.n.v. To črpališče (kota terena 319,45 m.n.v.) se nahaja v poplavnem območju reke Drave [$H(Q_{100})$: 320,40 m.n.v.]. Pri zadnji večji poplavi bi bilo to predvideno črpališče preplavljeno za okoli 1,5 metra.

Predvidena statistična povratna pogostost vklopa tega črpališča je okoli 2 leti. Visoki obratovalni stroški bodo torej potrebni predvsem zaradi visoke elektr. priključne vrednosti črpališča. Ker so pokrovi mešanega kanala 1 “vodotesni” in v črpališče ni predviden dostop zraka bo med črpanjem propelerskih črpalk v črpališču nastopal nedopustni podtlak, ki bo oviral pravilno delovanje črpalk.



slika 10: črpališče s propelerskimi črpalkami v ZB1

3.2 Razbremenilni bazeni

Projektna dokumentacija je na poplavnem področju predvidela dva razbremenilna bazena (ZB1 in ZB2). Po navedbah projektantov je njihov namen zadrževanje »čistilnih valov«, ki naj bi nastali zaradi izpiranja usedlin iz fekalnih in mešanih kanalov, nastalih med daljšimi sušnimi obdobji (slika 11). Zaradi izredno strmih kanalov in zato visokih pretočnih hitrosti, se tudi med sušnimi obdobji usedline v kanalih ne morejo odlagati, zato tudi ne morejo nastajati v projektni dokumentaciji napovedani »čistilni valovi« z visokimi začetnimi koncentracijami onesnažitev (slika 12).

Torej sta zadrževalna bazena glede njihove funkcije nepotrebna, saj ne bosta izpolnjevala v smernicah ATV-A 128 predvidenih namenov oziroma funkcije.

Oba razbremenilna bazena ležita obojestransko ob Mučki Bistrici iznad sotočja z reko Dravo (slika 11). Predvidena gradnja dveh ločenih obojestranskih razbremenilnih bazenov bo znatno zahtevnejša in dražja od možne gradnje enega skupnega bazena.

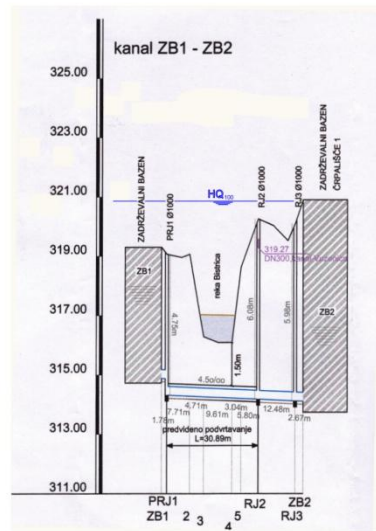
ZB1 je nameščen ob levem bregu Mučke Bistrice okoli 150 m vzvodno od izliva v Dravo. Nepravilno dušeni odtok iz ZB1 je izpod struge Mučke Bistrice povezan s črpališčem Č1 (slika 13), ki je nameščen v sklopu ZB2 ob nasprotnem (desnem) bregu Mučke Bistrice. Tlačni vod iz Č1 pa ponovno prečka Mučko Bistrico v smeri čistilne naprave (slika 14).

Za dušenje odtokov iz obeh razbremenilnih bazenov sta bili izbrani curkovni dušilki, ki pa v danih hidravličnih okoliščinah (zajezeitev odtoka) nikakor ne moreta izpolnjevati predvidenih funkcij.

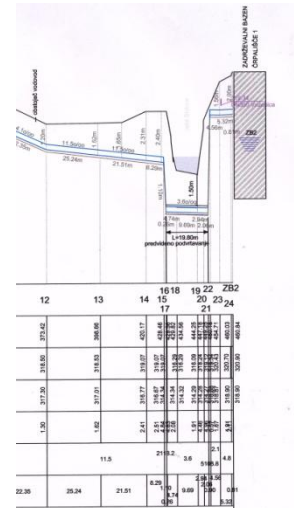
Podatki o gladinah visokih voda reke Mučke Bistrice niso navedeni. Projektant izhaja le iz nekoliko nižjih gladin visokih voda reke Drave, pri tem pa se mimogrede omenja preplavitev desnega (pravilno: levega) brega Mučke Bistrice ob nastopu visokih voda reke Drave.

Kota terena levega brega Mučke Bistrice v višini obeh bazenov znaša okoli 318,50 m.n.v. in desnega brega okoli 320,00 m.n.v.

Dočim sta v ZB1 na iztoku razbremenilnika predvidena povratna loputa in črpališče za razbremenjevanje ob visokih vodah (slika 10), te zaščite pred vdorom visokih voda za ZB2 ni predvidene. Torej lahko visoke vode Mučke Bistrice povratno vdrejo v ZB2 in ga popolnoma preplavijo.



slika 13: prečni prerez lokacije obeh razbremenilnih bazenov ob Mučki Bistrici



slika 14: tlačni kanal v smeri čistilne naprave

Na skupno črpališče Č1 sta torej priključena oba razbremenilna bazena preko dveh višinsko različnih maksimalnih gladin polnjenja oziroma preplavitev obeh bazenov, dveh višinsko različno nameščenih prelivnih robov ter dveh dušilk različnih zmogljivosti (slike 3, 7, 10 in 20), zato je celotni sistem hidravlično neobvladljiv. Bazena se lahko namreč medsebojno (v obliki vezne posode) različno polnita oziroma praznita ter s tem medsebojno hidravlično vplivata na pretočne količine dušilk.

3.2.1 ZB1

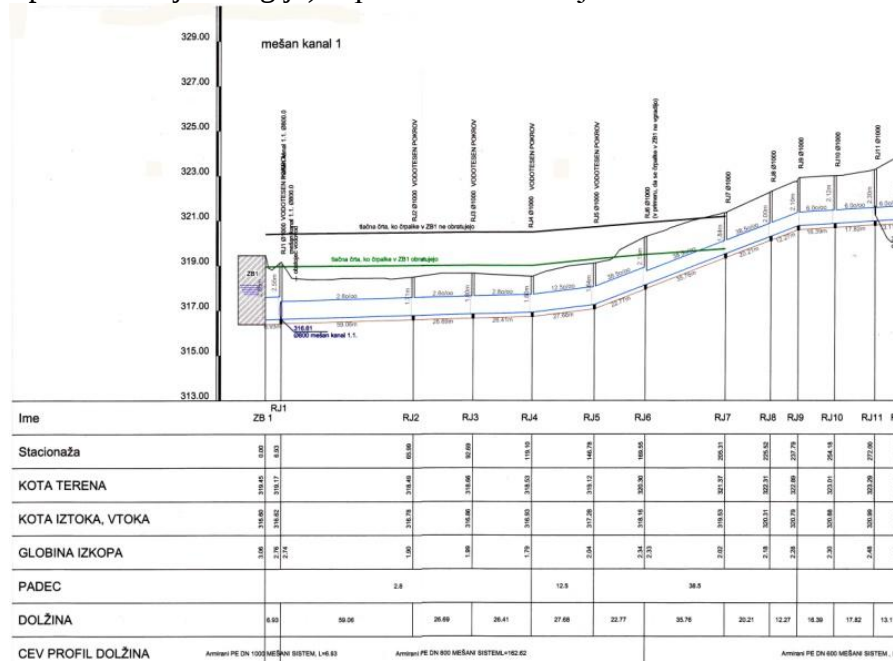
Razbremenilni bazen ZB1 ($V = 100 \text{ m}^3$) je pomanjkljivo oziroma napačno konstruiran. Prelivni rob razbremenilnika bazena je namreč nameščen na višino 318,64 m.n.v. Zaradi dodatne prelivne višine se bo tako gladina mešanega dotoka med zelo pogostimi prelivanji zelo pogosto dvignila iznad kote terena, saj znaša na primer: kota pokrova jaška RJ2: 318,49 m.n.v. Projektanti so sicer v spodnjem delu mešanega kanala 1 (slika 15) predvideli vodotesne pokrove, vendar so na mešani kanal 1 in na mešani kanal 1.1 priključeni tudi “nevodotesni” jaški, cestni požiralniki ter hišni priključki, ki bodo med padavinskimi dogodki povratno preplavljali teren. Pri tem opozarjamo, da oznaka “vodotesnost” še ne pomeni oziroma ne označuje proti notranjemu hidravličnemu pritisku odporne (sidrane) pokrove. Z namestitvijo VS1 in VS2 bodo nepotrebni tudi ti “vodotesni” pokrovi jaškov. Podolžni padec cevne ZB1 je premajhen (1%) in bo povzročal izločanje usedlin po celi dolžini cevi (brez končne poglobitve). Ročno zbiranje in odstranjevanje teh usedlin ne bo samo zahtevno in drago temveč tudi nevarno. Dandanašnje stanje tehnike zahteva tudi pri cevni razbremenilni bazeni avtomatično čiščenje usedlin.

Za pravilno konstrukcijsko izvedbo dušilk je potrebna tudi določena (praviloma okoli 0,50 m visoka) talna stopna jaška.

Tudi predvideno zvišanje (nasip) kote terena na 319,30 m.n.v. pri dušilnem jašku ni možno, saj se tako nedopustno zniža obstoječi profil in prometna prevoznost mostnega oboka (slika 18).

Mnenja smo torej, da je izbrana lokacija ZB1 na tem poplavnem področju zgrešena. Predlagamo nadomestno namestitev ustreznega vrtničnega separatorja VS1 (sliki 16 in 17) na mešanem kanalu 1

iznad poplavnega območja (izmed RJ6 in RJ7) tako, da se **razbremenjeni odtok pretežnega dela vplivnega območja** v mešanem sistemu lahko (brez črpanja razbremenilnega odtoka) **težnostno izliva v Mučko Bistrico**, mešani odtočni kanal (DN 300 ali DN 400) pa naj se (preko ustrezne dušilke) spelje do nove lokacije črpališča Č1 (na levem bregu Mučke Bistrice), ki se s tlačnim vodom izpod ceste Dravograd-Maribor priključi na povezovalni kanal proti čistilni napravi. Vrtinčni separatorji (slika 17) so razbremenilni objekti, ki s pomočjo centrifugalne sile še dodatno izločajo onesnažitve dotoka in jih zadržujejo v omrežju. Zato kot kompaktna, izvrstna ter cenena alternativa (brez potrebne tuje energije) uspešno nadomeščajo klasične razbremenilne bazene.



slika 15: podolžni prerez predlaganega dovodnega kanala na ZB1 oziroma črpališče s propellerskimi črpalkami

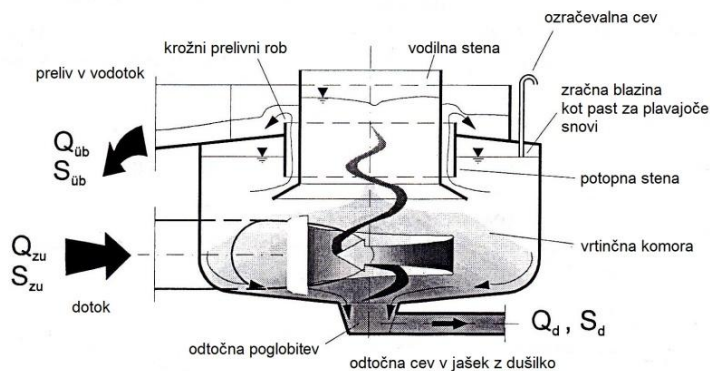
Na obstoječem mešanem kanalu 1.1 se iznad poplavnega področja namesti dodatni vrtinčni separator VS2. Dušeni mešani odtok se z novim paralelnim kanalom (DN 300) priključi na Č1, dočim se obstoječi kanal uporabi za razbremenilni odtok v Mučko Bistrico. Na izlivu obstoječega mešanega kanala v Mučko Bistrico je že nameščena protipovratna loputa. V primeru visokih voda se v sklopu Č1 predvidi še dodatni del črpališča z ustreznimi potopnimi črpalkami, ki prečrpavajo razbremenilni odtok mešanega kanala 1.1 ter padavinske odtoke iz vplivnega levoobrežnega poplavnega področja.

Črpališče Č1 (na notranji strani mostnega oboka) se mora opremiti z daljinskim upravljanjem ter ustreznim zasilnim agregatom.



slika 16: skica namestitve vrtinčnih separatorjev VS1 in VS2

Poplavno področje ob levem bregu Mučke Bistrice naj se zaščiti z avtomatično delujočimi protipoplavnimi vrati mostnega oboka (sliki 18 in 19) pod cesto Dravograd-Maribor. Odpadne vode na tem področju naj se odvodnjavajo v ločenem sistemu.



slika 17: skica delovanja vrtničnega separatorja

slika 18: mostni obok ob nasipu Mučke Bistrice



slika 19: avtomatična protipoplavna vrata

Z namestitvijo VS1 ter VS2 (namesto ZB1 in črpališča s propelerskimi črpalkami) se ne bodo preprečili samo nekajkrat višji investicijski stroški, temveč se bodo Občini Muta prihranili tudi prekomerno visoki obratovalni stroški, ki bi bremenili uporabnike prihodna desetletja.

3.2.2 ZB2

Mnenja smo, da je tudi izbrana lokacija ZB2 ($V = 220 \text{ m}^3$) (slike 7, 11, 20 in 21) na poplavnem področju na desnem bregu Mučke Bistrice zgrešena. Predlagamo nadomestno namestitev ustreznih vrtničnih separatorjev VS3 in VS4 (sliki 17 in 22).



slika 20: začetni izkop gradbene jame ZB2 ob Mučki Bistrici z gladino podtalnice

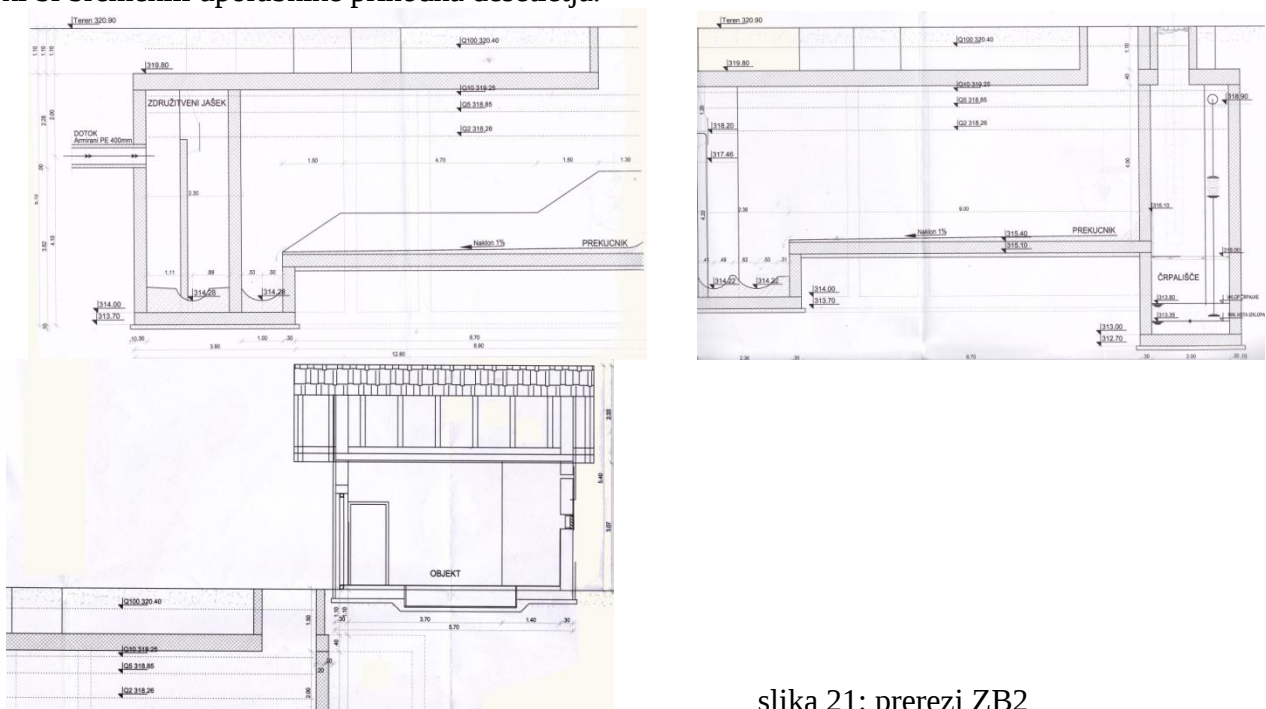
VS3 naj se namesti na mešanem kanalu 2 (slika 12) iznad poplavnega območja (izmed RJ3 in RJ4) tako, da se **razbremenjeni odtok pretežnega dela vplivnega območja** v mešanem sistemu lahko

(brez črpanja) **težnostno izliva v Mučko Bistrico**, mešani odtočni kanal pa naj se (preko ustrezne dušilke) spelje do predvidenega črpališča Č1, ki se s tlačnim vodom priključi na tlačni kanal proti čistilni napravi.

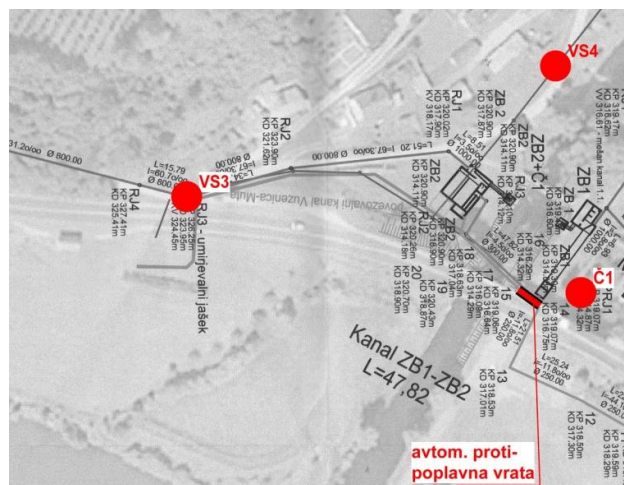
VS4 naj se namesti na obstoječem dotočnem kanalu tako, da razbremenjeni odtok (skupno z razbremenilnim odtokom iz VS3) odteka težnostno v Mučko Bistrico ter dušeni mešani odtok (skupno z mešanim odtokom iz VS3) izpod Mučke Bistrice na črpališče Č1 in od tam na skupno čistilno napravo.

Predlagamo tudi spremembo lokacije Č1 (zaradi ugodnejšega poteka tlačnega voda in lažje dostopnosti) na levi breg Mučke Bistrice v poplavno cono ob mostnemu oboku na levi strani ceste Dravograd-Maribor, ki naj bo pred visokimi vodami reke Drave zaščitena z avtomatično delujočimi protipoplavnimi vrati (slika 19).

Z namestitvijo VS3 in VS4 (namesto ZB2) se ne bodo preprečili samo nekajkrat višji investicijski stroški (gradnja obsežnih objektov na poplavnem področju, temeljenje globoko izpod gladine podtalnice itd.), temveč se bodo Občini Muta prihranili tudi prekomerno visoki obratovalni stroški, ki bi bremenili uporabnike prihodna desetletja.



slika 21: prerezi ZB2



slika 22: skica namestitve vrtničnih separatorjev VS3 in VS4

4.0 Predlogi možnih sprememb izgradnje

Občinska uprava Mute je podjetju VODAN d.o.o., Sojerjeva 43, 1000 Ljubljana, poverila izredno kratkoročno izdelavo strokovne ocene projektne dokumentacije: „Kanalizacija v Občini Muta (PGD, štev.: 60-1235-00-2008/2a)“ kakor tudi izdelavo grobih predlogov možnosti sprememb izgradnje oziroma optimiranja predvidenega zbiranja in odvodnjavanja komunalnih odpadnih voda Občine Muta na skupno čistilno napravo.

Ker gradbena dela na izgradnji kanalizacijskega omrežja že potekajo, naj bi se ta hitri strokovni pregled in ocena omejila in obsegala le bistvena področja PGD, na katerih bi se z možno naknadno spremembo konceptov ali optimiranjem postopkov lahko doseglo znatno znižanje investicijskih ter predvsem pričakovanih izredno visokih obratovalnih stroškov. Pri strokovnem pregledu in oceni se zatorej nismo ukvarjali z ocenami oziroma predlogi spreminjanja minimalno odstopajočih konstruktivnih, tehnoloških in izračunskih rešitev.

Pri strokovni oceni navedene projektne dokumentacije in predlogih sprememb smo se tako omejili v glavnem le na 4 bistvena območja:

*** cevni materiali in jaški**

Ugotavljamo, da so se v PGD strokovno neutemeljeno zahtevali zgolj vnaprej strogo določeni cevni materiali ter jaški. Enakovredni, praviloma znatno cenejši materiali (beton, keramika itd.) se za nas nerazumljivo niso upoštevali. V javnem razpisu bi se morala dopuščati medsebojna cenovna konkurenca strokovno enakovrednim materialom.

*** priključek naselja Gortina na skupno čistilno napravo**

Ugotavljamo, da so skupni stroški predvidenega priključka naselja Gortina na skupno čistilno napravo preko črpališča Č2 in nekaj kilometrov dolgega povezovalnega kanala (s skupno trikratnim zaporednim prečrpavanjem) neupravičljivo previsoki. Dejanske obratovalne stroške prebivalci Gortine finančno nikakor ne bodo zmogli. Zato predlagamo namesto črpališča Č2 izgradnjo majhne kompaktne čistilne naprave (400 PE) v njegovi bližini.

*** razbremenilna bazena ZB1 in ZB2**

Zaradi:

- izredno drage ter zahtevne gradnje proti vzgonu nezaščitenih razbremenilnih bazenov ZB1 in ZB2 v poplavnih območjih reke Drave,
- dragega in zahtevnega temeljenja razbremenilnih bazenov ZB1 in ZB2 globoko v podtalnici in nekaj metrov izpod obratovalne gladine reke Drave,
- nedoseganja in neuresničevanja funkcionalnega namena (zadrževanja »čistilnih valov«) ter zato nepravilnega delovanja razbremenilnih bazenov ZB1 in ZB2 zaradi zelo strmih dotočnih kanalov,
- delno napačnih in pomanjkljivih konstruktivnih rešitev,
- hidravlične neobvladljivosti celotnega sistema (»vezna posoda«),
- nepotrebno visokih črpalnih količin na črpališču s propelerskimi črpalkami,
- nepravilnega (nedelujočega) izbora curkovnih dušilk,
- nepotrebne namestitve grobih gabelj,
- itd.

odsvetujemo gradnjo teh zelo dragih bazenov. Predlagamo njihovo nadomestitev z znatno manjšimi, manj zahtevnimi in cenenimi vrtničnimi separatorji, ki s pomočjo centrifugalne sile izločajo, zadržijo in odvajajo na čistilno napravo onesnažitve iz padavinskih pretokov.

*** črpališča**

Predlagamo:

- opustitev črpališč Č2 in Č3,
- ustrezno zvišanje črpalne količine črpališča Č1 zaradi možnega priključka industrijsko-obrtnih con,
- upoštevanje teh zvišanih črpalnih količin pri hidravličnem dimenzioniranju povezovalnega kanala (ZB2 - ČN) ter hidravlične zmogljivosti ČN,
- zaščito poplavnega področja z namestitvijo avtomatičnih protipoplavnih vrat v mostnem oboku,
- premestitev črpališča Č1 na dobro dostopno poplavno območje (na levi strani ceste Dravograd – Maribor),
- opustitev ogromnih propelerskih črpalk in njihovo zamenjavo z majhnim črpališčem za črpanje padavinskih odtokov poplavnega področja (na levi strani ceste Dravograd – Maribor) v sklopu Č1.

S tem optimiranjem zbiranja in odvajanja komunalnih odpadnih voda bo občinska uprava Muta dosegla znatno znižanje investicijskih in še znatnejše znižanje obratovalnih stroškov.

Ljubljana, 18.10.2013

Franc Maleiner univ.dipl.kom.inž.
G-1862