



VODAN d.o.o.

Primerjava investicijskih stroškov

**med v PZI projektni dokumentaciji: „Kanalizacija v Občini Muta“
predvideno izgradnjo razbremenilnih bazenov (ZB1 in ZB2) ter v
strokovni oceni predlagano izvedbo s 4 vrtničnimi separatorji**

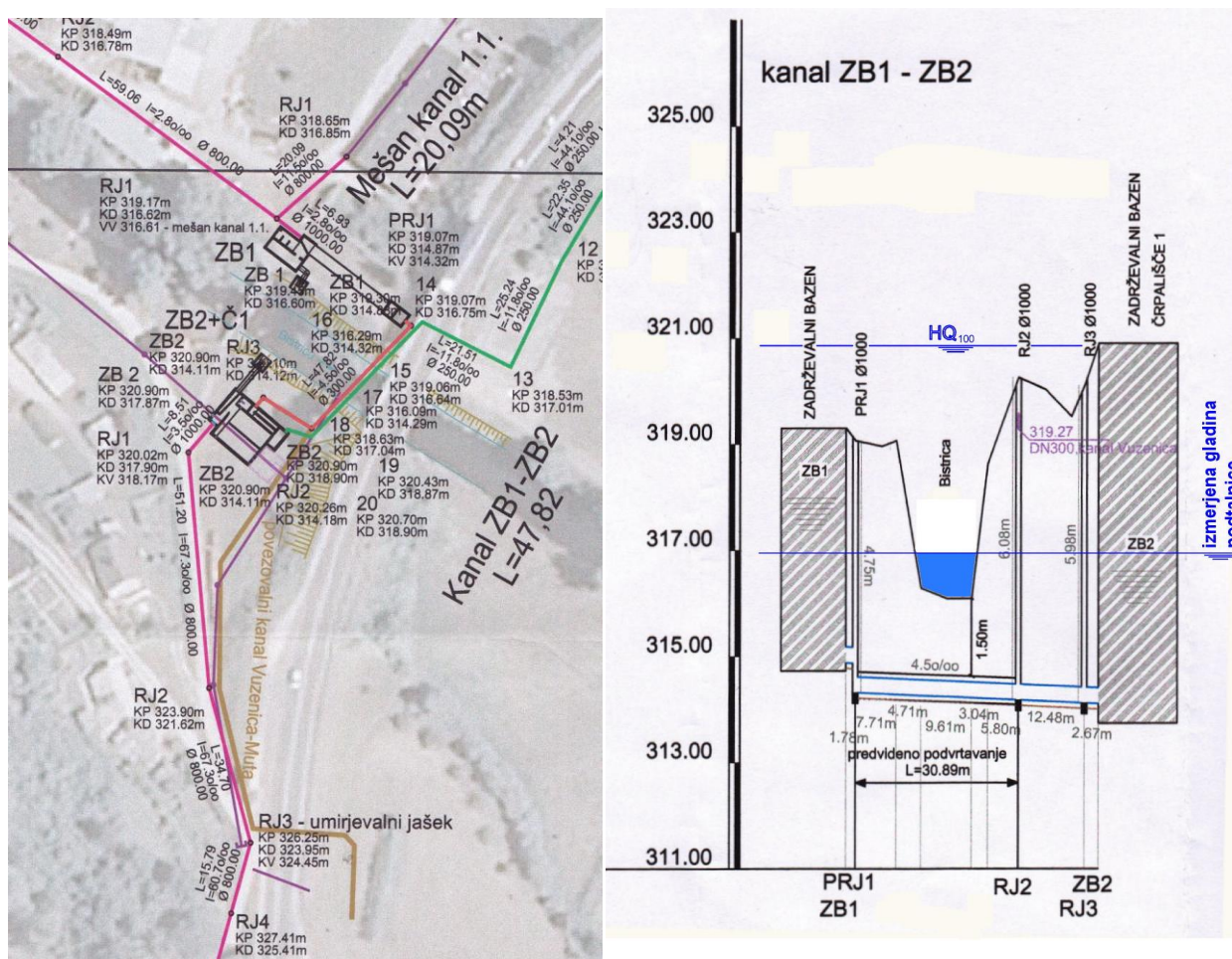
izdelana za skupni naročnici:
Občinsko upravo Muta in Občinsko upravo Vuzenica

VODAN d.o.o., Sojerjeva 43, 1000 Ljubljana

1.0 Splošno

Občinska uprava Muta je oktobra 2013 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)“, ki je bila izdelana v sklopu projekta: “Odvajanje in čiščenje odpadne vode v porečju Drave – Zgornja Drava”.

Občinski upravi predložena strokovna ocena /3, 4/ je potrdila dvome občinske uprave Mute o strokovni pravilni izbiri tehnoloških rešitev, izbranih materialov in konstrukcijske izvedbe objektov, kakor tudi o ekonomsko vzdržni gradnji v PGD /1/ predvidenega kanalizacijskega omrežja Muta. Strokovna ocena je namreč v PGD /1/ ugotovila hude strokovne napake, konstrukcijske pomanjkljivosti ter izvedbene nepravilnosti, ki temeljijo predvsem na nestrokovnem tolmačenju napačnih in pomanjkljivih geomehanskih ter hidroloških raziskav /4/, kar bo po našem mnenju (nepotrebno) dodatno in prekomerno podražilo ali celo onemogočilo v PGD /1/ in PZI /2/ predvideno gradbeno izvedbo kanalizacijskega omrežja občine Mute. Zato smo v naši strokovni oceni /3/ predlagali ustrezne tehnološke spremembe in dopolnitve, ki omogočajo strokovno ter ekološko pravilno, kakor tudi znatno cenejše delovanje naprav na podlagi odprave strokovnih napak, optimizacije predvidenih investicijskih in predvsem znatnega znižanja kasnejših obratovalnih stroškov.



slika 1: lokacija in podolžni prerez razbremenilnih bazenov ZB1 in ZB2

Občinska uprava Muta je zato našo strokovno oceno /3, 4/ poslala v vpogled ter vednost (v projektu: “Odvajanje in čiščenje odpadne vode v porečju Drave – Zgornja Drava”) udeleženiim ter odgovornim občinskim upravam Radlje ob Dravi in Vuzenica, kakor tudi vsem udeleženiim

gradbenim izvajalcem (RIKO d.o.o., SGP Pomgrad, Hidroinženiring d.o.o. ter Hidrosvet d.o.o.) in jim predlagala skupni strokovni sestanek, na katerem naj bi se kratkoročno ustrezno tehnološko, konstrukcijsko ter ekonomsko spremenila, dopolnila in optimizirala napačna ter pomanjkljiva izvedbena projektna dokumentacija /1, 2/.

Na skupnem strokovnem sestanku dne 21.11.2013 (pri podjetju Hidroinženiring d.o.o. v Ljubljani) je bil ugotovljen že daljši gradbeni zastoj na gradbišču, zaradi neizvedljivosti pričetega načina izkopa zadrževalnega bazena ZB2 (slika 1) na podlagi nestrokovnega iz vrednotenja geomehanskih in hidroloških raziskav ter posledično predlagane napačne gradbene izvedbe del. S strani predstavnikov Hidroinženiringa d.o.o. so se na tem sestanku zato že napovedale znatno dražje ponovne (dodatne) geomehanske in hidrološke raziskave ter nakazali predlogi spremenjenega (znatno dražjega) načina opaženja gradbenih jam za zadrževalne bazene, kakor tudi nov obsežen način potrebnega preko 4 metrskega znižanja gladine podtalnice s pomočjo številnih črpalnih studencev.

Pri (med tem prekinjenim) izkopu gradbene jame za ZB2 (slika 2) se je namreč že izkazalo, da se je pri iz vrednotenju (nezadostno globoke) geološke vrtine C9 /1/ izhajalo iz napačne, za okoli 2 metra prenizke izhodiščne kote terena (319,20 m.n.v.) na desnem bregu Mučke Bistrice. Izračunana gladina podtalnice se zatorej nahaja za okoli 2 metra iznad v vrtini C9 z okoli 315,00 m.n.v. napačno navedene gladine /4/. To gladino podtalnice (torej z dejansko gladino na okoli 317,00 m.n.v.) potrjuje med drugim tudi v PGD /1/ podana višina obratovalne gladine Drave (s 317,31 m.n.v.), saj se izmerjena gladina podtalnice neposredno ob strugi Mučke Bistrice nikakor ne more nahajati za preko 2 metra izpod obratovalne gladine reke Drave.

Žal projektant tudi dvometrske razlike gladin podtalnice med vsega 30 m oddaljenima vrtinama C8 in C9 /4/ ni opazil in ni ustrezno upošteval.

Že med začetnim izkopom gradbene jame (slika 2) se je (zaradi prekomerne količinske izdatnosti) izkazalo praktično neobvladljivo črpanje podtalnice na tem mestu, saj (iz nam neznanih vzrokov) izvajalci pri geomehanskih in hidroloških raziskavah niso izmerili količinske izdatnosti podtalnice, čeprav je iz izvedbenih načrtov (sliki 1 in 3) jasno razvidno, da bo v gradbeni jami za ZB2 potrebno preko 4 metersko znižanje gladine podtalnice v prodnatih nanosih (in to neposredno ob strugi potoka Mučka Bistrica in ob okoli 100 m oddaljeni strugi reke Drave)!!! Praviloma namreč poleg geomehanskih lastnosti tal predvsem količinska izdatnost podtalnice vpliva na izvedbo gradbenega izkopa.

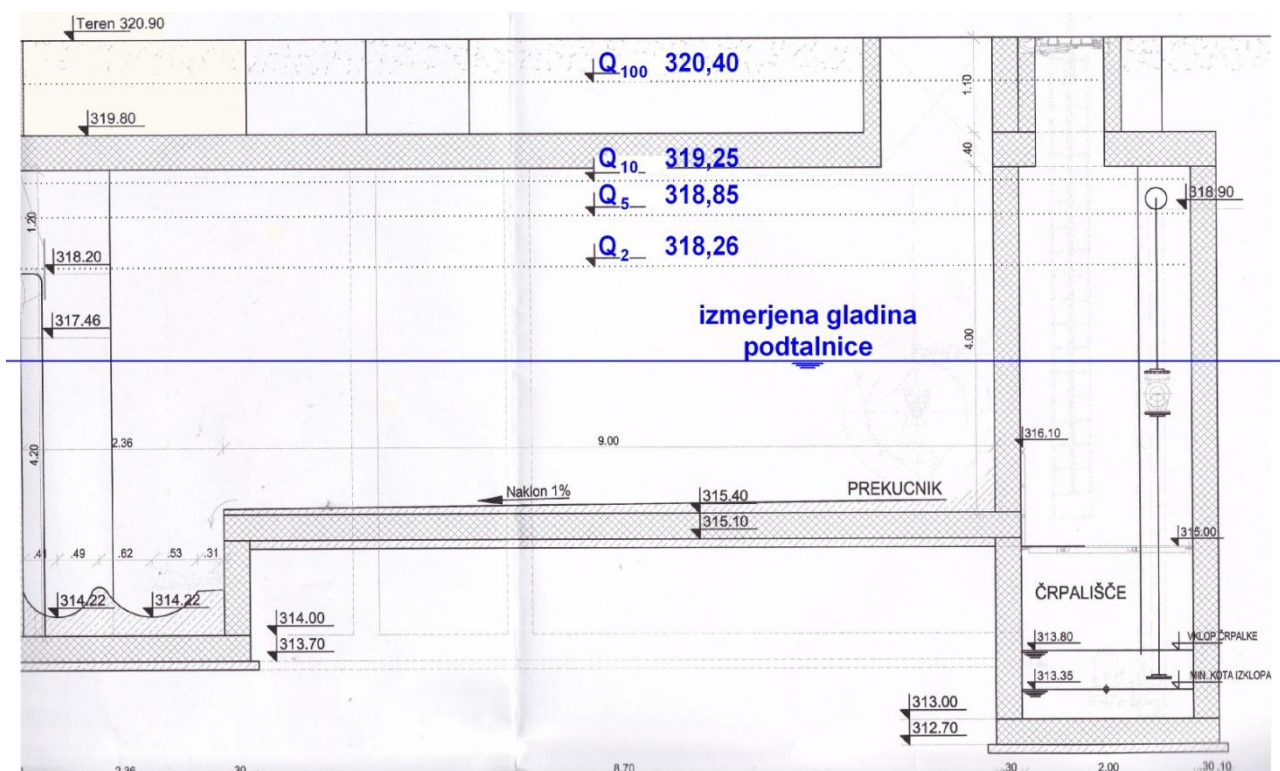


slika 2: začetni izkop gradbene jame ZB2 na desnem bregu Mučke Bistrice z mirujočo gladino podtalnice

Strokovno popolnoma neustrezno je bilo posledično torej izvedeno tudi zavarovanje sten gradbene jame za ZB2 z medsebojno razmaknjenimi (!!!) larsen zagatnicami (slika 2), pri čemer je bilo razpisano (za preko štirimetersko znižanje podtalnice!!!) skupno zgolj 80 ur črpanja in to le malenkostne količine podtalnice, oziroma površinskega dotoka (kar je razvidno iz zanemarljive cene ure črpanja: 13,88 €/uro!!!).

Izvajalec gradbenih del je zatorej že na sestanku 21.11.2013 uvidel potrebne tehnološke spremembe in dopolnitve PZI projektne dokumentacije, predvsem pa bistveno dražjo ter zahtevnejšo izvedbo opaženja gradbene jame, kakor tudi znatno dražjega in ustrežnejšega načina znižanja gladine podtalnice. Zato je takoj napovedal tudi kratkoročno izdelavo in predložitev ustreznih (zelo dragih) aneksov k pogodbi za izvedbo gradbenih del za ZB1 in ZB2 in sicer za:

- * dodatno, precej obsežnejšo izvedbo potrebnih geomehanskih in hidroloških raziskav tal, kakor tudi
- * za izvedbo drugačnega in znatno zahtevnejšega načina vodonepropustnega opaža obeh gradbenih jam (na primer z betonskimi zagatnimi stenami) ter
- * za kratkoročno dopolnitev popisa izvedbenih del in podrobno oceno dodatnih stroškov [potrebnih zaradi nekaj tedenskega, okoli 4 meterskega znižanja gladine podtalnice s pomočjo črpalnih studencev za oba zadrževalna bazena (ZB1 in ZB2)].



slika 3: prerez bazena ZB2 z višinskimi kotami vodostajev visokih voda reke Drave (za Mučko Bistrico ti, nekaj višji vodostaji niso znani) ter izmerjeno gladino podtalnice

Po navedbah predstavnikov občinske uprave Muta projektanti oziroma izvajalci teh napovedanih aneksov še niso predložili.

Udeleženci kasnejšega uskladitvenega sestanka dne 16.12.2013 so v prostorih Hidroinženiringa d.o.o., med drugim na strani 2 pod točko 4. zapisnika ugotovili sledeče: „**Na osnovi naknadne geološke raziskave je bilo ugotovljeno, da je projekt zadrževalnika ZBDV2 + Č1 neustrezen in ga je potrebno spremeniti oziroma dopolniti**”.

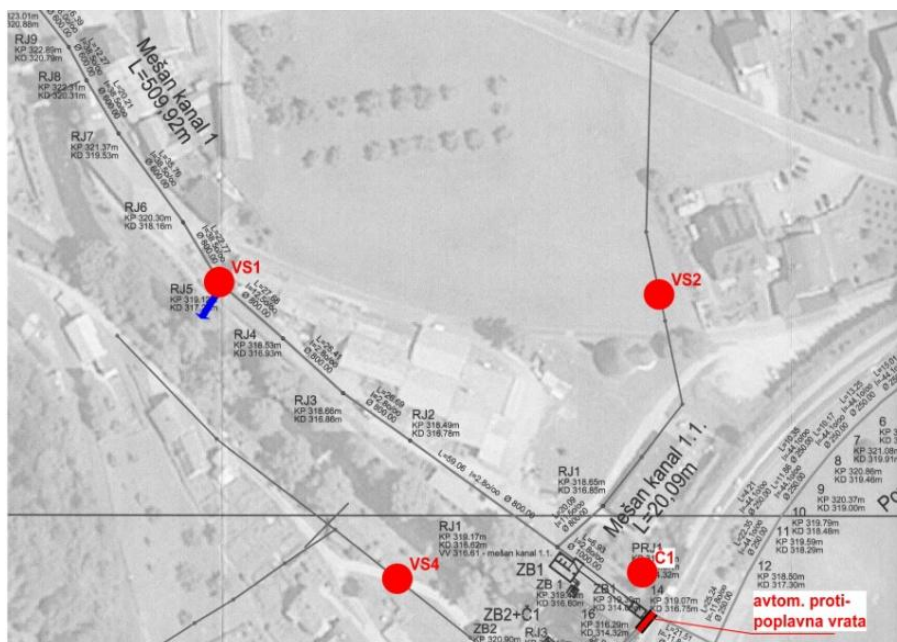
V zapisniku 48. operativnega sestanka, ki je potekal dne 19.12.2013 v prostorih Občine Muta pa udeleženci sestanka pod točko 1.8. ponovno navajajo: „**Dela na ZB2 in Č1 so zaradi geološko – geomehanskih del ustavljena. Izveden je bil terenski ogled (naročnik, izvajalec, projektant, nadzor in geolog), na osnovi katerega se je ugotovilo, da je potrebna sprememba oziroma dopolnitev projekta**”.

S temi ugotovitvami so torej udeleženci obeh sestankov naknadno, nedvoumno ter pisмено potrdili izvajanja in trditve naše strokovne ocene /3, 4/ o strokovni nepravilnosti projektne dokumentacije /1, 2/ ter neizvedljivosti že pričete gradbene izvedbe.

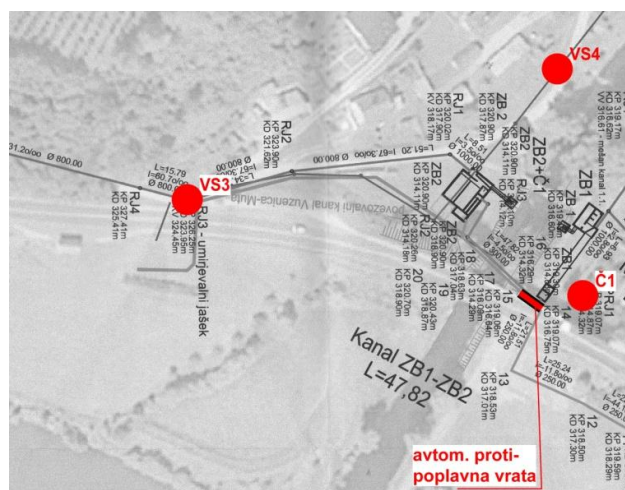
Ker se predstavniki občinske uprave Muta na sestanku dne 21.11.2013 niso strinjali z napovedano hudo (s strani Vodan d.o.o. /4/ grobo ocenjeno na okoli polmilijonsko) podražitevjo gradnje, so predlagali kratkoročno izdelavo grobih ocen ter primerjave velikostnega razreda razlike investicijskih stroškov med:

- * **Varianto A** z izgradnjo v PGD /1/ oziroma PZI /2/ predlaganih zadrževalnih bazenov (ZB1 in ZB2) in
- * **Varianto B** z izgradnjo v strokovni oceni /3/ predlagane znatno cenejše rešitve s 4 vrtničnimi separatorji na izbranih, predvidoma iznad podtalnice ležečih lokacijah (sliki 4 in 5).

Zaradi možnosti medsebojne primerjave naj bi ta groba primerjava in ugotavljanje velikostnega reda razlike investicijskih stroškov obeh variant temeljila na ponudbenih cenah, na cenah eventualnih aneksov, oziroma le na ocenjenih stroških dodatnih del, ki jih popisi del v ponudbi niso obsegali.



slika 4: skica namestitve vrtničnih separatorjev VS1 in VS2



slika 5: skica namestitve vrtničnih separatorjev VS3 in VS4

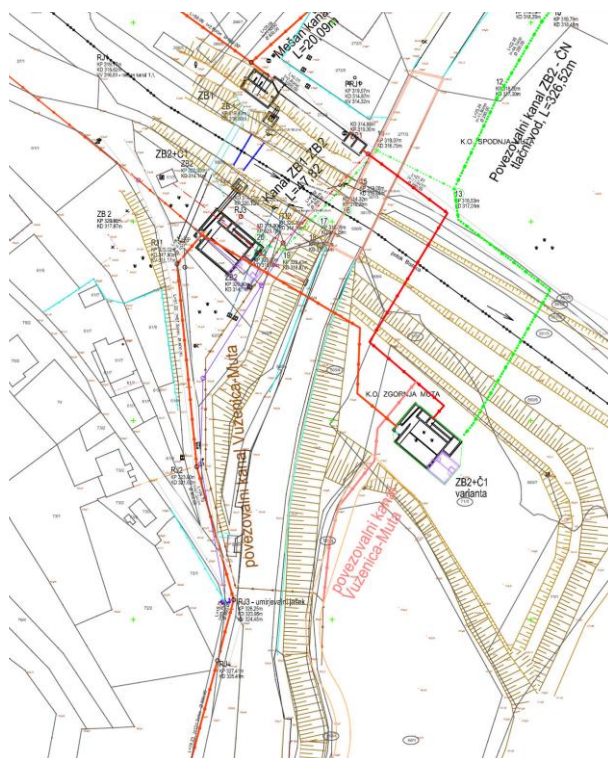
Naloga te primerjave investicijskih stroškov torej nikakor ni natančno preverjanje posameznih izvedbenih količin (na primer količine vgrajenega betona, izkopne količine, količine odvoza itd.), zadostnih izdatnosti posameznih cen za izvedbo določenih gradbenih dejavnosti, kakor tudi ne natančen izračun dejanskih končnih investicij obeh variant. **Naloga te primerjave naj bi bila torej zgolj groba ugotovitev velikostnega reda razlike neto investicijskih stroškov obeh variant.**

Žal na predvidenih trasah mešanih kanalov, oziroma na predvidenih lokacijah vrtničnih separatorjev niso bile izvedene geomehanske in hidrološke raziskave.

Predstavniki izvajalcev so med sestankom dne 21.11.2013 obljubili kratkoročno navedbo natančnih hidravličnih podatkov za grobo dimenzioniranje vrtničnih separatorjev (potrebnih za ugotavljanje investicijskih stroškov Variante B) na podanih štirih lokacijah. Vendar je projektant za predvidene lokacije iz (po našem mnenju za potrebe PZI pomanjkljivega) hidravličnega izračuna omrežja podal le ocenjene količinske podatke pretokov.

S sledečimi, strokovno slabo in pomanjkljivo utemeljenimi variantnimi predlogi (ki bi jih po našem mnenju moral projektant v sklopu PGD /1/ že predhodno ustrezno raziskati, ovrednotiti in izbrati ali izločiti) in sicer za:

- * premestitev lokacije ZB2 (slika 6) na zemljišče izmed cestne povezave Dravograd-Maribor in struge reke Drave,
 - * z naknadno na prvotni lokaciji za okoli 0,5 do 0,7 m višjo namestitvijo dna ZB2 ter
 - * predvidene naknadne racionalizacije uporabljenih materialov ter opreme,
- so izvajalci nehoti potrdili pomanjkljive predhodne raziskave variantnih možnosti in rešitev v sklopu PGD /1/ oziroma PZI /2/, kakor tudi tehnične napake, pomanjkljivosti in neizvedljivost pričetih gradbenih del na prvotni lokaciji.



slika 6: naknadno predlagana varianta z novo lokacijo ZB2

Ti naknadni, nezadostno strokovno utemeljeni predlogi projektantov ne pomenijo nobene bistvene pocenitve celotne skupne investicije, saj ne izključujejo glavnega problema napačno, oziroma pomanjkljivo izbrane ter locirane tehnologije in tako še nadalje zahtevajo obsežno ter (pre)drago izvedbo vodonepropustnega opaža gradbenih jam in prekomerno dragega, obsežnega znižanja gladin podtalnice s pomočjo številnih zelo globokih črpalnih studencev.

Tudi na prvotni lokaciji naknadno predvideni dvig dna ZB2 za okoli 0,5 do 0,7 m, temelji pravzaprav na v PGD /1/ in PZI /2/ strokovno neutemeljeno izbranemu in z 1,50 m prekomerno visokemu prekritju povezovalnega kanala med ZB1 in ZB2 (slika 1) izpod dna Mučke Bistrice. ARSO namreč za prečkanje strug potokov običajno zahteva zgolj 1,00 metersko prekritje kanalov. Strokovno neustrezna je tudi nadaljna trditev, da bo zaradi tega predlaganega dviga dna bazena posledično potrebno "še dopustno"(?) zmanjšanje prostornine ZB2 za okoli 10 odstotkov, saj je za tako 10 odstotno izravnavo velikosti prostornine možno in potrebno enostavno samo malenkostno zvečanje dimenzij tlorisne površine ZB2.

Občinski upravi Mute in Vuzenice sta v začetku januarja 2014 (kot skupni investitor črpališča Č1, povezovalnega kanala in čistilne naprave) sklenili podjetju VODAN d.o.o., Sojerjeva 43, 1000 Ljubljana, poveriti izdelavo primerjave in grobe ocene velikostnega reda razlike investicijskih stroškov med **Varianto A** [v projektni dokumentaciji: „Kanalizacija v Občini Muta (PZI, št. 60-1235-00-2008/2a)“ predvidenimi razbremenilnimi napravami (ZB1 in ZB2)] ter s strani Vodan d.o.o. predlagano **Varianto B** (izvedbo s 4 vrtinčnimi separatorji) 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;**
 - odgovorni vodja projekta: Jernej Novak, univ.dipl.inž.grad.; G-0148
 - odgovorni projektant: Urša Žibert, univ.dipl.inž.grad.; G-2279
- /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“; PZI; št. proj.: 60-1235-00-2008/2a; februar 2009;**
 - odgovorni vodja projekta: Jernej Novak, univ.dipl.inž.grad.; G-0148
 - odgovorni projektant: Urša Žibert, univ.dipl.inž.grad.; G-2279
- /3/ Vodan d.o.o., Sojerjeva 43, 1000 Ljubljana: „Strokovna ocena projektne dokumentacije: Kanalizacija v občini Muta“; 18. oktober 2013;**
- /4/ Vodan d.o.o., Sojerjeva 43, 1000 Ljubljana: „Priloga strokovne ocene projektne dokumentacije: Kanalizacija v občini Muta“; 21. november 2013;**
- /5/ CD s 7.1-2 Poglavje 4.1 DRAVA_SKLOP 1-MUTA IN VUZENICA_Popravek št.6**

V dopisu številka: 35103-0005/2006 - 89 z dnem 18.2.2010 je občinska uprava Mute od Hidroinženiringa d.o.o. zahtevala ustrezne pismene dopolnitve PGD /1/ in PZI /2/ projektne dokumentacije. Ta dopis je še vedno ostal neodgovorjen.

SL CONSULT d.o.o., Dunajska 122, SI 1000 Ljubljana, je marca 2008 izdelal Investicijski program odvajanja in čiščenja komunalnih odpadnih vod ter ureditve vodooskrbe v občini Muta. Vendar se ta investicijski program ne sklada v celoti z navedbami, zahtevami ter stroški kasneje (v obratnem vrstnem redu) izdelanih in predloženih projektnih dokumentacij (najprej februarja 2009 PZI /2/ ter nato novembra 2009 PGD /1/), saj se v investicijskem programu na primer ne upošteva, tako investicijskih, kakor tudi obratovalnih stroškov za (napačno konstruirano ter nepravilno tehnično opremljeno) črpališče mešanega dotoka v sklopu ZB1.

Ravno tako na CD /5/ v rekapitulaciji objektov na kanalizaciji Muta manjkajo in niso upoštevani investicijski stroški za strojno ter elektrotehnično opremo (za napačno konstruirani) ZBDV-1.

Dne 28. sept. 2009 je bilo na zahtevo Ministrstva za okolje in prostor RS s strani podjetij Vodnar d.o.o., Proces d.o.o. ter PME d.o.o. izdelano Poročilo o pregledu projektne dokumentacije: „Odvajanje in čiščenje odpadne vode v porečju Drave“. Žal strokovni revidenti projektne dokumentacije niso opazili strokovnih nepravilnosti, predvsem pa očitne napačne konstrukcije in napačnega delovanja dotočnih kanalov ter objektov v sklopu ZB1 (slika 7).

2.0 Poplavno območje obstoječega zazidalnega področja občine Mute

Severozahodno od mostu preko Mučke Bistrice [na cestni povezavi Dravograd – Maribor (slika 1)] preplavljata ob visokih vodah reka Drava ter (indirektno) potok Mučka Bistica tudi del že obstoječega zazidalnega področja občine Muta ob levem bregu Mučke Bistrice. Po navedbah očitvidcev so bila zemljišča (vključno z zgradbami) na tem področju v bližnji preteklosti že kar nekajkrat visoko preplavljena.

V projektni dokumentaciji (slika 3) so (brez navedbe merilnega mesta) navedeni vodostaji (sto, deset, pet in dvoletnih) visokih voda ter obratovalne gladine reke Drave. Predvidoma nekoliko višjih vodostajev Mučke Bistrice v višini iztokov ZB1 in ZB2 pa v PGD ter PZI nismo zasledili.

Obstoječe zazidalno področje ob levem bregu Mučke Bistrice je vzvodno od mostu do določene višine vodostajev z vzdolžnim nasipom zaščiteno pred direktnim razlitjem visokih voda tega potoka. Vsekakor bo nujno potrebno preveriti zadrževalno povratno dobo tega obstoječega nasipa na levem bregu struge ter predvideti ukrepe za zahtevano bodočo zaščito celotnega poplavnega področja.

Projektni dokumentaciji /1, 2/ se s protipoplavno zaščito tega že obstoječega zazidalnega področja ne ukvarjata, čeprav je jasno razvidno, da bodo visoke vode lahko tudi za dober meter preplavile (sliki 1 in 7) načrtovana mešana kanala ter zadrževalni bazen ZB1 (z integriranim črpališčem). Zato črpališče v ZB1 med temi obdobji preplavitve ne bo moglo in ne bo smelo obratovati!

Črpalna količina (napačno izbranih in dimenzioniranih propellerskih) črpalk v ZB1 je dimenzionirana le na skupno količino mešanega dotoka kanalizacije, zato se ne predvideva odstranjevanje dodatnih („poplavnih“) dotokov.

Tako PGD /1/ kakor tudi PZI /2/ bi torej morala predvideti in upoštevati to, za delovanje kanalizacijskega omrežja in objektov pomembno ter neobhodno potrebno protipoplavno zaščito že obstoječega zazidalnega področja Mute!!!

V naši strokovni oceni /3/ smo zato predlagali vgradnjo avtomatičnih protipoplavnih zaščitnih vrat v oboku cestnega mostu Dravograd – Maribor, ki bi tako avtomatično preprečila vdor visokih voda Drave ter (indirektno) Mučke Bistrice na to že obstoječe zazidalno področje. Domnevno pa bo potrebno tudi ustrezno zvišanje obstoječega zaščitnega nasipa vzdolž levega brega Mučke Bistrice. Z izgradnjo kanalizacijskega omrežja Mute v mešanem sistemu, se bodo namreč med padavinskimi dogodki pretočne količine in s tem vodostajske višine Mučke Bistrice ustrezno zvišale.

Glede na relativno pogosta poplavna dogajanja v neposredni preteklosti, bo po našem mnenju pri vseh protipoplavnih zaščitnih napravah potrebno upoštevati vsaj 100 letno povratno dobo.

Tako ZB1, kakor tudi ZB2 se morata ustrezno preveriti na ustrezno vzgonsko varnost objektov med poplavami, tako med gradnjo kakor tudi med obratovanjem. V statičnem izračunu so z ojačitvijo debelin sten, stropov ter dna objektov sicer zahtevani določeni vzgonsko varnostni ukrepi, vendar dvomimo v njihovo zadostno učinkovitost tudi med poplavami.

Upoštevati ter ustrezno zaščititi se mora tudi vsa elektro in strojna oprema glede vseh možnih posledic v primeru preplavitve omrežja, ZB1 ter ZB2.

Zaradi te v PGD /1/ in PZI /2/ manjkajoče zaščite pred poplavami bo torej potrebno na tem vplivnem področju v obdobjih nastopajočih visokih voda iz varnostno tehničnih razlogov tik pred in med poplavami izklopiti celotno preskrbo z električnim tokom (in s tem tudi napajanje propellerskih črpalk v ZB1).

3.0 Napačno načrtovanje ter napačna konstrukcijska izvedba

3.1 ZB1

Na podlagi (s strani Hidroinženiring d.o.o.) prejetih hidravličnih podatkov znašata:

- * maksimalni mešani dotok v ZB1: $Q_{maks} = 1054 \text{ l/s}$
- * ocenjeni sušni odtok ($2Q_s + Q_f$) iz ZB1: $Q_{ab} = 25 \text{ l/s}$

V tehničnem poročilu (PGD; točka 5.1.5, stran 8) se zahteva kasnejša vgradnja treh propellerskih črpalk s posamezno zmogljivostjo $Q_{\check{c}} = 371 \text{ l/s}$, kar pomeni pri dveh paralelnih črpalkah $Q_{2\check{c}} = 742 \text{ l/s}$ ter pri treh paralelnih črpalkah $Q_{3\check{c}} = 1113 \text{ l/s}$. Kakor je razvidno iz prejetih hidravličnih dotočnih podatkov je v projektnih dokumentacijah podana napačna zmogljivost za posamezne črpalke, saj bi morale glede na podane zahteve projektanta (2 + 1 kot 50% rezerva) znašati okoli $Q_{\check{c}} = 530 \text{ l/s}$.

Potrebna moč vseh 3 črpalk znaša okoli 150 kW.

Kakor je razvidno iz strokovne literature ter katalogov ponudnikov črpalk, predvidene propellerske črpalke ne ustrezajo zahtevam in pogojem črpanja komunalnih mešanih odtokov. Praviloma se v kanalizacijskih omrežjih za komunalne odpadne vode uporabljajo le ustrezne polžne ali potopne črpalke (na primer: Wilo FA 50.21D). Tudi načrtovana geometrija in prostornina črpališča sta, za predvideni način ter predvideno črpalno količino, tehnično neustrezni oziroma znatno premajhni. Dodatnih investicijskih stroškov za to potrebno spremenjeno oziroma povečano črpališče v primerjavi stroškov (v škodo Variante A oziroma v dobrobit Variante B) nismo upoštevali.

Projektant na iztokih obeh razbremenilnikov (ZB1 in ZB2) ne podaja ustreznih višinskih kot vodostajev Mučke Bistrice, potrebnih za njuna hidravlična izračuna. Vendar pa je napačno načrtovanje ter konstrukcija razbremenilnika v sklopu ZB1 razvidna že tudi brez teh vodostajev ter natančnega hidravličnega izračuna. Vtočna višina razbremenilnega kanala DN 1000 mm leži namreč na 317,75 m.n.v. (slika 8). Zaradi vtočnih izgub in delnega polnjenja kanala se bo torej pred vtokom v razbremenilni kanal (med Q_{maks}) vzpostavila gladina vsaj na višinski koti preliva (318,64 m.n.v.), kar pomeni nepopolni hidravlični preliv. Dodatni hidravlični upor, potreben za odziv povratne lopute in za hidravlične pretočne izgube skozi vmesno stensko odprtino (1000 x 1200 mm) bo povzročil zajezev tega razbremenilnega odtoka pod (prenizki) strop tega objekta. Razbremenilni pretok se tako torej ne bo prelivaval in ne bo odtekal več s prosto gladino, temveč pod tlakom skozi režo (med stropom in prelivnim robom). Hidravlični izračun takega nepopolnega hidravličnega preliva pod tlakom in skozi loputo je neobvladljiv. Tako ustvarjena zajezev oziroma tlak se širi tudi vzvodno v dotočna mešana kanala, kar v PGD /1/ dokazujeta v podolžnem profilu mešanega kanala 1 (slika 7) iznad terena vrisani potekajoči tlačni črti.

Kakor kaže že ta poenostavljeni hidravlični izračun, je v PGD in PZI predvidena namestitvev odprtine s povratno loputo iz hidravličnih razlogov strokovno popolnoma zgrešena (slika 8). Istočasno bo do stropa zajezen oziroma pod tlakom tudi prostorsko premajhen črpališčni prostor s propellerskimi črpalkami.

Ker so na ZB1 predvideni pritrjeni, neprodušni pokrovi, bo tako onemogočen tudi dinamični izriv oziroma dotok zraka v razbremenilni prostor in v prostor s črpalkami. Ta izmenični nadtlak (pod strop stisnjenega zraka) ter podtlak (med črpanjem) bosta povzročala hudo kavitacijo, okvare ter nepravilno delovanje črpalk.

Zaradi nepravilne konstrukcije ZB1 in napačno (previsoko) nameščenega prelivnega roba (318,64 m.n.v.) bosta torej mešana kanala 1 in 1.1 med padavinskimi dogodki zajezena in bosta (skupaj z ZB1) delovala pod visokim tlakom (slika 7).

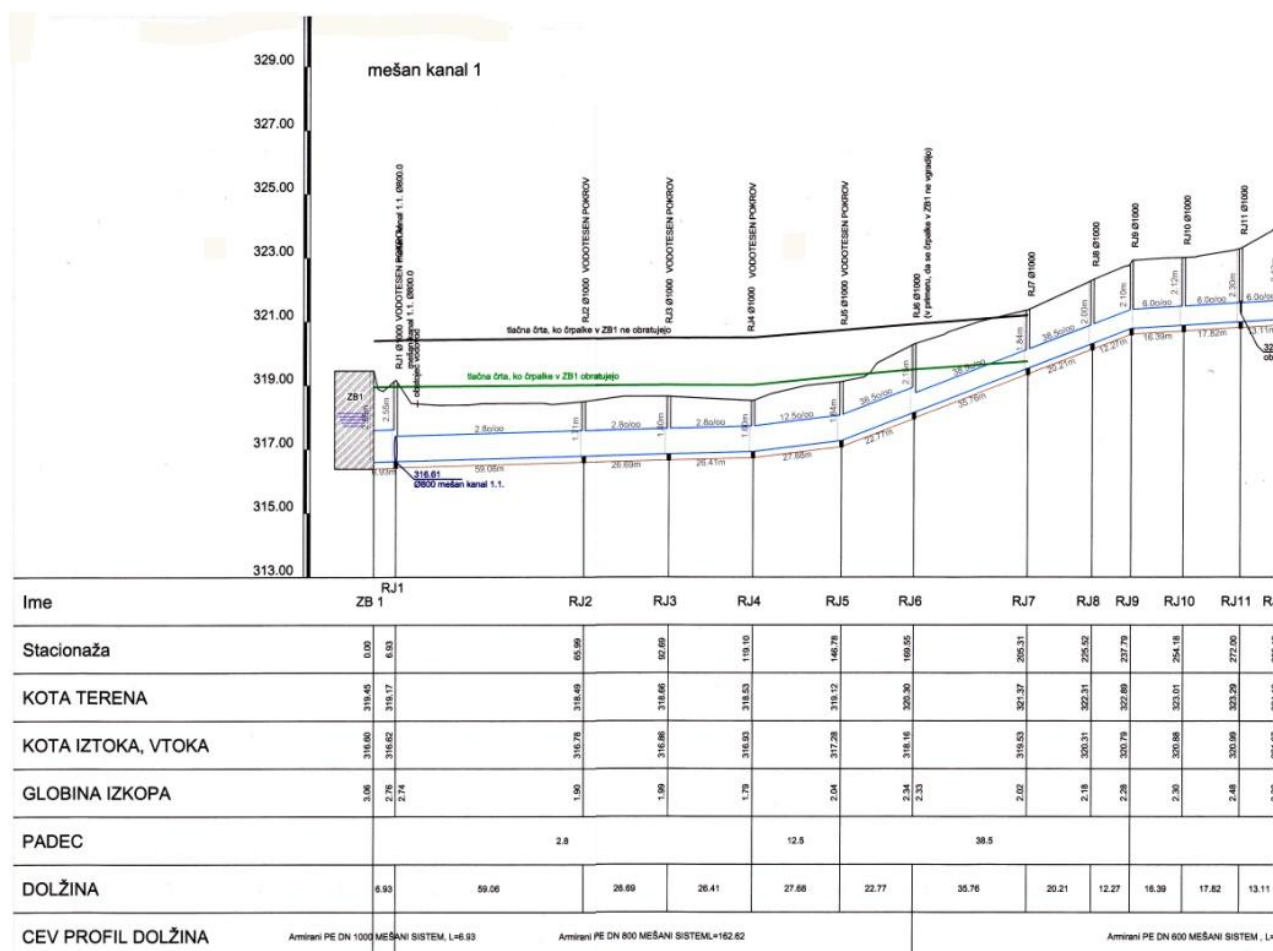
Med večino padavinskih dogodkov ta mešana kanala zatorej ne moreta sprejemati in odvajati površinskih padavinskih dotokov iz tega vplivnega območja. Zaradi tega notranjega tlaka kanalov bo torej potrebno (pri obeh variantah) namestiti še posebno dodatno meteorno kanalizacijo za odvod površinskih voda iz tega vplivnega področja, ki pa je projektant ni predvidel.

Kakor jasno kaže tudi iznad terena potekajoča (zelena) tlačna črta (med obratovanjem črpalk v ZB1!!!) v podolžnem profilu (PZI), bo že tik pred, oziroma med prelivanjem ali črpanjem, pod tlakom tekoči mešani odtok (zaradi predvidenih pritrdjenih pokrovov jaškov) skozi na ta kanala priključenih cestnih požiralnikov ter hišnih priključkov, **vsakokrat** preplavljal zemljišča in zgradbe na obstoječem zazidanemu (poplavnemu) področju ob levem bregu Mučke Bistrice (slika 7).

Kakor kaže črna tlačna črta (slika 7) bi se to stanje ob visokih vodah Mučke Bistrice (zaradi manjkajočih propelerskih črpalk) še znatneje poslabšalo.

Iz tega torej sledi, da je razbremenilni bazen ZB1 s črpališčem in dotočnima kanaloma strokovno popolnoma napačno načrtovan in konstruiran ter zato ta objekt ne more pravilno delovati!!!

V primeru izgradnje Variante A bo torej potrebno ZB1 ustrezno preprojektirati in prekonstruirati tako, da bodo tlačne črte kanalov potekale vsaj 0,50 m izpod najnižjih kot terena.



slika 7: podolžni profil mešanega kanala 1

Razbremenjevanje mešanega dotoka v ZB1 je torej smiselno zgolj z ustreznim stalnim prečrpavanjem. Torej bodo morale strokovno pravilno izbrane ter nameščene potopne črpalke delovati tudi že v obdobjih normalnih nizkih vodostajev Mučke Bistrice. V PGD /1/ predvidena odprtina s povratno loputo pa je zato popolnoma odvečna in neuporabna.

Za primer izpada električnega toka bi bilo potrebno za črpalke v ZB1 ter za črpališče Č1 (v sklopu ZB2) predvideti in v posebnem objektu namestiti ustrezne stacionarne zasilne agregate, ki jih v PGD /1/, PZI /2/ oziroma v ponudbi izvedbenih del nismo zasledili.

Važna kanalizacijska črpališča se morajo namreč zaščititi pred škodljivimi posledicami možnega izpada električne energije (v smislu strokovnih smernic ATV-DVWK-A134) in se zato opremiti z neodvisnim dvostranskim energetskim napajanjem. To se poleg priključka na javno električno omrežje običajno doseže s pomočjo dodatne namestitve samodejno delujočih zasilnih agregatov. Tudi te zahteve PGD /1/, PZI /2/ in ponudbena dokumentacija /5/ niso upoštevale pri opremitvi obeh črpališč v sklopu ZB1 in ZB2.

V Varianti A za ZB1 in ZB2 ravno tako ne ustreza zahtevam strokovnih smernic DWA – A111 izbrani način dušenja sušnega odtoka (s pomočjo curka) in v danih okoliščinah (nizvodne zaježitve) ne more pravilno ali zgolj zadostno delovati. Potrebne zamenjave z pravilno delujočima (nekaj dražjima) dušilkama (ki delujeta tudi v konkretnih danih okoliščinah) v tej primerjavi stroškov (v škodo Variante A oziroma v dobrobit Variante B) nismo upoštevali.

Vstop ter vzdrževalna dela v mešanih kanalih 1 in 1.1, predvsem pa v ZB1 bodo zaradi pritrjenih pokrovov izredno otežena ter skrajno nevarna, saj bosta onemogočena stalno prezračevanje in ob grozeči nevarnosti (na primer med poletnimi nevihtami) hitri pobeg iz teh prostorov. Čas polnjenja teh kanalov ter ZB1 pri Q_{maks} bo znašal namreč vsega dobre 3 minute. V tem času pa bo torej potrebno (v smeri hitrega toka zaradi strmih kanalov) nemudoma zapustiti objekte ter namestiti in pritrditi vse pokrove! Posledic eventualno spregledanih, nezadostno ali napačno pritrjenih pokrovov niti ne omenjamo.

V primerjavi stroškov za Varianto A torej nismo monetarno upoštevali in ovrednotili ekološke škode, ki bi jo povzročili ti napačno konstruirani objekti, kakor tudi spregledana in nezadostno ali napačno delujoča oprema.

3.2 ZB2

V sklopu ZB2 predvideni združitevni jašek z dragimi mehanskimi grabljami in z bypassom (slika 9) je v primeru pravilne strokovne izbire potopnih črpalk v črpališču Č1 popolnoma nepotreben. Vremensko nezaščiteni nadterenski izmet grabelj v ustrezni kontejner bo še posebno poleti vir smradu in mrčesa. Redno občasno odvažanje tega izmeta pa bo povzročalo dodatne nepotrebne obratovalne stroške.

4.0 Investicijski stroški

Ponovno opozarjamo, da se v tej primerjavi stroškov obravnavajo izključno samo investicijski stroški (ki naj bi se pretežno krili iz evropskih in državnih sredstev) **in ne skupni** (investicijski + obratovalni) **stroški. Vsi stroški so podani torej kot neto investicijski stroški brez DDV.**

V tej primerjavi stroškov se torej ne upoštevajo možnosti še dodatnega, za uporabnike znatno bolj zanimivega in izdatnejšega privarčevanja (deloma tudi nepotrebnih) obratovalnih stroškov (na primer dodatnega črpanja mešanega dotoka s pomočjo propelerskih črpalk, amortizacijskih stroškov itd.), ki bodo direktno bremenili, oziroma jih bodo prihodna desetletja v celoti plačevali izključno samo občani Mute ter Vuzenice, kot uporabniki teh naprav.

Nadalje opozarjamo tudi, da revizija pravih ter optimalnih tehnoloških rešitev ali strokovna kritika pravih ekološkega in ekonomskega delovanja v PZI predvidenih naprav ni naloga te primerjave, zato predlagamo in upoštevamo spremembe zgolj v primerih, ki se močneje izražajo in vplivajo na investicijske stroške.

Pri ugotavljanju razlike investicijskih stroškov se poslužujemo na CD (7.1-2 Poglavlje 4.1 DRAVA_SKLOP 1-MUTA IN VUZENICA_Popravek št.6) /5/ podanih opisov del, enot, količinskih podatkov ter cen na enoto, čeprav smo mnenja, da ponudbe vsebujejo deloma nezadostne in pomanjkljive opise, deloma za izvedbo nezadostne cene ter bodo tako dejanske izvedbene količine (tudi brez aneksov) v zaključnem računu znatno presegle navedene ponudbene količine. Končna ponudbena vsota bo zato v zaključnem računu znatno presežena.

V ponudbi nastopajo pri izračunih posameznih in skupnih stroškov tudi številne računske napake, netočnosti in razlike, saj se za izračune na CD /5/ ni uporabljal računalniški program MICROSOFT EXEL.

Zaradi pomanjkljivih opisov ali celo manjkajočih pozicij v ponudbi /5/, se bodo morale posamezne cene na enoto naknadno spreminjati ali dodajati cene za manjkajoče storitve. Torej morata občinski upravi pričakovati znatno podražitev načrtovane končne investicije in naknadno obračunavanje številnih nadpovprečno visokih aneksnih zahtev.

Celotna dodatna priključna vrednost (preko 200 kW), oziroma napajanje z električno energijo (med in po gradnji) za ZB1 in ZB2, naj bi se domnevno vršilo, oziroma dodatno nudilo, iz obstoječe transformatorske postaje v neposredni bližini ZB2. Domnevamo, da se bo morala ta (zgolj za sedanje zahteve predvidena) **transformatorska postaja** za potrebe obeh razbremenilnih bazenov (predvsem pa za črpanje podtalnice med gradnjo!) **še pred začetkom gradnje sanirati in dograditi.**

Teh dodatnih investicij tako PZI /2/, kakor tudi ponudba /5/ ne predvidevata in ne upoštevata!

Ker vrtnični separatorji delujejo izključno s pomočjo težnosti in tuje energije torej ne potrebujejo, je pri Varianti B ta sanacija ter dograditev transformatorske postaje nepotrebna. Ravno tako odpadejo tudi vsi stroški za dobavo električne energije ter za nabavo in postavitve zasilnih agregatov.

Nadalje se v razpisu in ponudbi ne upoštevajo stroški kasnejše dobave ter montaže celotne strojne ter elektroopreme za ZB1, čeprav je ta oprema za delovanje ZB1 v predvidenem obsegu neobhodno potrebna že v sedanji fazi izgradnje Variante A!

Ker so glede na topografijo terena vrtnični separatorji v Varianti B nameščeni znatno višje in razbremenjujejo mešane dotoke s prosto gladino, tega v Varianti A napačno projektiranega razbremenilnega bazena ZB1 s 3 ogromnimi in izredno dragimi propelerskimi črpalkami [kakor tudi zanj potrebno tujo energijo (s pomočjo električnega priključka ter zasilnega agregata)] torej ne potrebujejo. Ravno tako je nepotreben tudi v Varianti A predvideni ZB2 na nasprotnem bregu Mučke Bistrice. V obeh variantah bodo torej potrebni zgolj manjši zasilni agregati za Č1, Č2 in Č3.

Te, v ponudbi trenutno neupoštevane dodatne stroške Variante A (za sanacijo transformatorske postaje, zasilne agregate, meteorno kanalizacijo, manjkajočo strojno ter elektro opremo črpališča

itd.) bosta morali naknadno v celoti prevzeti Občini Muta in Vuzenica (brez "zamujene" finančne podpore iz EU sredstev).

Potrebno globoko znižanje gladine podtalnice v Varianti A:

- pri ZB1 (vključno dotočnem delu mešanega kanala 1 ter 1.1) za okoli 3,0 m in
- pri ZB2 (vklj. tlačnega kanala proti ČN ter povezovalnega kanala z ZB1) za okoli 4,0 m,

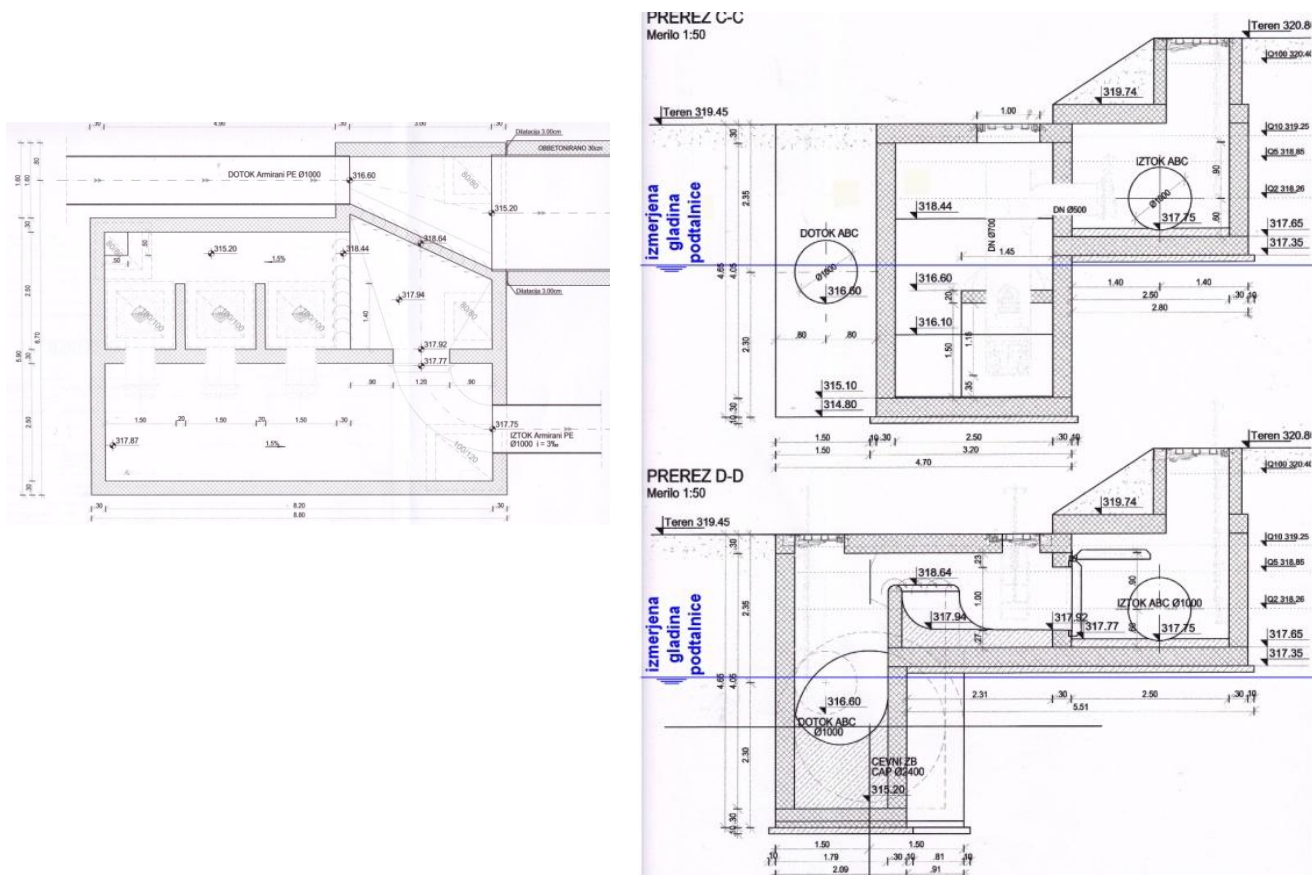
bo zahtevalo znatno obsežnejši, zahtevnejši, globji in dražji način izvedbe vodonepropustnega opaža gradbene jame, kakor tudi večje število globokih črpalnih studencev znotraj oboda gradbenih jam, stalni neprekinjeni 24 urni nadzor njihovega obratovanja ter nekaj tedensko neprekinjeno črpanje ogromnih količin podtalnice, česar izvedbena projektna dokumentacija ter ponudba ne upoštevata.

Oba razbremenilna bazena ležita v poplavnem območju reke Drave, zato se morata objekta ustrezno zavarovati pred vzgonom, tako med gradnjo, kakor tudi po zaključku gradnje. Iz projektne dokumentacije oziroma ponudbe ni razvidno ali so količinsko ter cenovno upoštevane vse gradbene zahteve protivzgonske zaščite objektov, preplavitvene zaščite strojne ter elektrotehnične opreme in zaščitnih zdravstvomvarstvenih ukrepov.

V Varianti A v sklopu ZB2 predvideno črpališče Č1 se bo pri varianti B moralo premestiti na prometno lažje in boljše dostopni levi breg Mučke Bistrice. Natančno se bo morala preveriti tudi dejanska količina črpanja v smeri skupne čistilne naprave.

4.1 ZB1

Zaradi napačnega delovanja ter konstrukcije bo potrebno PZI projektno dokumentacijo za ZB1 ustrezno popraviti, spremeniti ter dopolniti.



slika 8: razbremenilnik s črpališčem (s propelerskimi črpalčkami) v ZB1

Za celotni ZB1 je predvideno le 412 m² zavarovanja gradbene jame z larsen zagatnicami (80,21 €/m²) ter zgolj 104 ur črpanja vode iz jarka za čas gradnje (13,88 €/uro).

V SKLOPU 1 /5/ so v rekapitulaciji objektov na kanalizaciji Mute za ZBDV1 pod pozicijsko števil.: L1.3.3.3 navedeni sledeči skupni zneski:

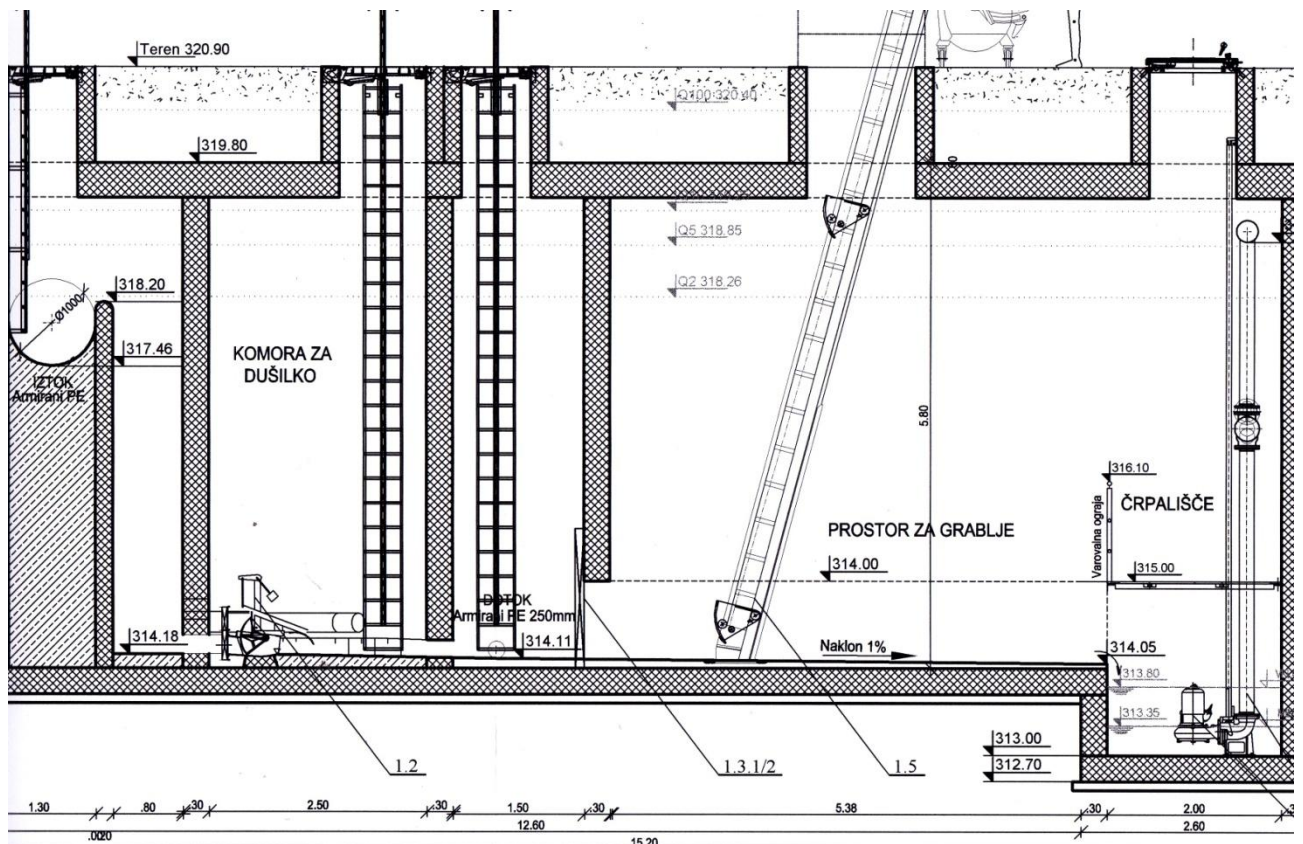
ZBDV1		213.627,39 €
Poz. 5.5.1.1.2 :	ZB1 – dušilni jašek	43.272,08 €
Poz. 5.5.1.1.3 :	ZB1 – razbremenilnik	97.429,69 €
Poz. 5.5.1.1.4 :	ZB1 – cevni zadrževalnik	72.925,62 €

Pod pozicijsko števil.: L1.3.3.3 v rekapitulacijskem skupnem znesku za ZBDV1 niso navedeni stroški:

- * za ustrezno izgradnjo cestišča na novi niveletni višini,
- * za servisni objekt z zasilnim agregatom,
- * za strojnoinštalacijska dela in tehnologijo,
- * za meteorno kanalizacijo na poplavnem področju,
- * za ustrezni VN ter NN priključek.

4.2 ZB2

Za celotni ZB2 je predvideno le 418 m² zavarovanja gradbene jame z larsen zagatnicami (80,21€/m²) ter zgolj 80 ur črpanja vode iz jarka za čas gradnje (13,88 €/uro).



slika 9: PZI; prerez ZB2 iz risbe števil.: 3/II.5.1

V SKLOPU 1 /5/ so v rekapitulaciji objektov na kanalizaciji Mute za ZBDV2 pod pozicijsko števil.: L1.3.3.4 navedeni sledeči zneski:

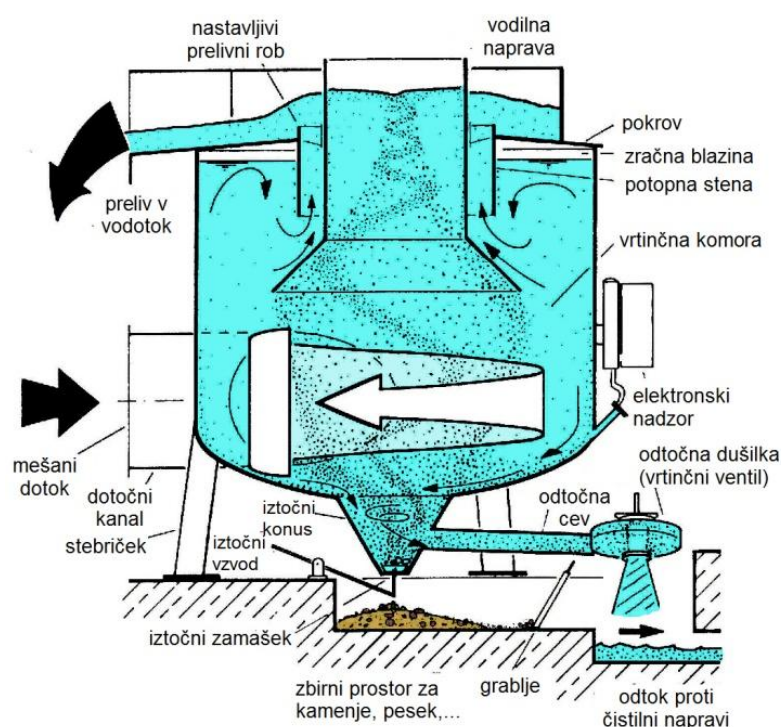
ZBDV2		472.146,16 €
Poz. 5.5.1.1.5 :	ZB2 – razbremenilnik-dušilka-črpališče	214.210,45 €
Poz. 5.5.1.1.6 :	ZB2 – servisni objekt	64.939,26 €
Črpališče ZB2 :	ZB2 – strojnoinštalacijska dela in tehn.	161.160,13 €
Rekapitulacija :	ZB2 – NN priključek	31.836,32 €

Pod pozicijsko števil.: L1.3.3.4 v rekapitulacijskem skupnem znesku za ZBDV2 niso navedeni stroški:

- * za ustrezno izgradnjo cestišča in ograje na novi niveletni višini,
- * za servisni objekt s prekritjem grabelj in z zasilnim agregatom,
- * za ustrezno dograditev transformatorske postaje.

4.3 Vrtinčni separator

V Varianti B uporabljeni vrtinčni separatorji (VS) spadajo med razbremenilne naprave. Podobno kakor to (v skladu z navodili in zahtevami nemških strokovnih smernic ATV-A128) vršijo razbremenilni bazeni (RÜB), tudi separatorji izločajo ter zadržujejo onesnažitev mešanih pretokov v kanalizacijskem omrežju in jih odvajajo na komunalne čistilne naprave. To izločanje in zadrževanje onesnažitev se v razbremenilnih bazenih (RÜB) vrši na podlagi gravitacijskega usedanja v zadostno velikih zadrževalnih prostorninah, dočim se pri prostorninsko znatno manjših vrtinčnih separatorjih izločanje onesnažitev vrši še dodatno s pomočjo rotacije (centrifugalne sile).



slika 10: skica delovanja vrtinčnega separatorja

Zatorej potrebujejo vrtinčni separatorji za enakovredni iznos onesnažitev praviloma znatno manjše prostornine kot razbremenilni bazeni. Za razliko od razbremenilnih bazenov vrtinčni separatorji tudi

ne potrebujejo zahtevnega in dragega strojnega splakovanja usedlin. Obseg potrebnega vzdrževanja ter nadzora vrtničnih separatorjev je v primerjavi z razbremenilnimi bazeni zgolj zanemarljiv, kar se izraža v zelo nizkih obratovalnih stroških.

Dočim se v nemško ter angleško govorečih deželah ta tehnološki način čiščenja razbremenilnih odtokov vse pogosteje uporablja, je pri nas strokovno še popolnoma neznan.

Dušenje odtokov vrtničnih separatorjev se bo vršilo v skladu z zahtevami nemških smernic DWA – A111. Obe v Varianti A predvideni dušilki namreč ne odgovarjata zahtevam teh smernic.

Dane geografske ter topografske okoliščine kanalizacijskega omrežja Mute (sliki 4 in 5) narekujejo namestitve 4 vrtničnih separatorjev (VS). Za predlagane grobe lokacije namestitve vrtničnih separatorjev smo od projektantov prejeli sledeče (deloma ocenjene) hidravlične podatke:

- | | |
|--|------------------------------|
| • VS1: maksimalni mešani dotok: | $Q_{maks} = 486 \text{ l/s}$ |
| ocenjeni sušni odtok ($2Q_s + Q_f$): | $Q_{ab} = 15 \text{ l/s}$ |
| • VS2: maksimalni mešani dotok: | $Q_{maks} = 568 \text{ l/s}$ |
| ocenjeni sušni odtok ($2Q_s + Q_f$): | $Q_{ab} = 10 \text{ l/s}$ |
| • VS3: maksimalni mešani dotok: | $Q_{maks} = 644 \text{ l/s}$ |
| ocenjeni sušni odtok ($2Q_s + Q_f$): | $Q_{ab} = 5 \text{ l/s}$ |
| • VS4: maksimalni mešani dotok: | $Q_{maks} = 418 \text{ l/s}$ |
| ocenjeni sušni odtok ($2Q_s + Q_f$): | $Q_{ab} = 5 \text{ l/s}$ |

Ker še niso znane in določene natančne lokacije ter iz tega izhajajoče terenske okoliščine za VS, smo za popis del in določitev investicijskih stroškov grobo dimenzionirali le hidravlično najbolj zahtevni oziroma obremenjeni vrtnični separator VS3. Vsi ostali separatorji bodo predvidoma manjši in cenejši, zato bodo skupni stroški vseh separatorjev predpostavljeni ter izračunani na podlagi 4 kratnega količnika skupne cene za VS3. S tem ostajamo na varni strani primerjave stroškov.

Žal še ne razpolagamo z ustreznimi geomehanskimi in hidrološkimi podatki na teh predvidenih lokacijah. Pri natančnih izborih lokacij se VS lahko po potrebi ustrezno »premikajo« in namestijo v smeri že v PGD določenih tras kanalov. Natančne končne lokacije VS bo potrebno določiti na podlagi ustreznih terenskih okoliščin, kakor tudi predhodno pridobljenih geomehanskih in hidroloških podatkov v sklopu natančnega dimenzioniranja ter načrtovanja teh naprav.

Čeprav se bodo VS predvidoma nameščali iznad gladin podtalnice, pa se glede na (še neznan) geografske, topografske in hidrografske okoliščine terena ne morejo v celoti izključiti možnosti potrebe po težnostnem odstranjevanju, oziroma črpanju omejenih količin talne ali podtalne vode iz njihovih gradbenih jam.

Vrtnični separator je patentirana naprava, zato je za njeno gradnjo ter uporabo potrebna predhodna pridobitev ustrezne licence, ki se jo pridobi pri ponudniku te tehnologije skupno z ustreznimi tehničnimi izračuni in izvedbenimi načrti.

Manjši VS se običajno lahko izdelajo in dobavijo iz nerjavečega jekla ali iz PEHD. Vrtnični separatorji v Muti predvidenih velikosti, pa se na podlagi izvedbenih in statičnih načrtov običajno opažajo ter betonirajo na gradbišču. Tudi potrebne negibljuje kovinske dele opreme (iz nerjavečega jekla) lahko ravno tako po dobavljenih izvedbenih načrtih ponudnika izdelata ter vgradi ustrezno slovensko podjetje za predelavo in obdelavo kovin.

4.3.1 VS1

Dovodni mešani kanal 1 (z DN 800 mm) je na VS1 priključen tangencialno. Razbremenilni odtok odteka težnostno neposredno v Mučko Bistrico (DN 1000 mm brez povratne lopute). Po v PGD /1/ predvideni nadaljni trasi tega kanala poteka odvodni sušni kanal DN 300 mm v smeri črpališča Č1

(prej v ZB1). V nizvodnem jašku (neposredno izza VS1) tega sušnega kanala je nameščena ustrezna dušilka, ki bo omejila odtok v Č1 na zahtevano količino.

Za poplavno področje ob levem bregu Mučke Bistrice so predvidena protipoplavna vrata ter meteorna kanala (s črpališčem meteornih voda iz tega področja, ki se ga bo uporabljalo v sklopu Č1 med poplavami).

4.3.2 VS2

Dovodni mešani kanal 1.1 (z DN 800 mm) je na VS2 priključen tangencialno. Razbremenilni odtok odteka po tlačnem vodu (brez vseh stranskih priključkov) težnostno v Mučko Bistrico, odvodni sušni kanal DN 300 mm pa v smeri črpališča Č1. V nizvodnem jašku (neposredno izza VS2) tega sušnega kanala je nameščena ustrezna dušilka, ki bo omejila odtok v Č1 na zahtevano količino.

4.3.3 VS3

Dovodni mešani kanal 2 (z DN 800 mm) je na VS3 priključen tangencialno. Razbremenilni odtok odteka po v PGD /1/ predvideni trasi tega kanala (prej v ZB2) sedaj direktno (brez povratne lopute) v Mučko Bistrico. V nizvodnem jašku (neposredno izza VS3) odvodnega kanala DN 300 mm v smeri črpališča je nameščena ustrezna dušilka, ki bo omejila odtok v Č1 na zahtevano količino.

4.3.4 VS4

Obstoječi dovodni mešani kanal (z DN 400 mm) je na VS4 priključen tangencialno. Razbremenilni odtok odteka težnostno neposredno v Mučko Bistrico. Po v PGD /1/ predvideni nadaljni trasi tega kanala (prej v ZB2) sedaj poteka odvodni sušni kanal DN 300 mm v smeri črpališča Č1. V prvem nizvodnem jašku (neposredno izza VS4) tega sušnega kanala je nameščena ustrezna dušilka, ki bo omejila odtok v Č1 na zahtevano količino.

Sušna odvodna kanala DN 300 mm iz VS3 in VS4 se pred prečkanjem Mučke Bistrice združita v skupni kanal DN 300 mm.

5.0 Izračun razlike investicijskih stroškov

Izračun ter primerjavo (neto) investicijskih stroškov smo kakor dogovorjeno izvedli na podlagi ponudbenih cen za navedene objekte, čeprav dvomimo v njihovo pravilnost, popolnost ter količinsko in cenovno izdatnost. Uporabljamo jih namreč zgolj kot osnovo za ocenitev velikostnega reda razlike investicijskih stroškov obeh variant. Pri tem nismo upoštevali vseh nepravilnosti gradbene izvedbe, izbrane opreme ter nepravilnega delovanja predvidenih razbremenilnih bazenov.

5.1 Zadrževalni bazen ZB1

Pozicija 5.5.1.1.2: Dušilni jašek - ZB1				
prečni profili	kos	8,00	25,79	206,32
prečni profili	kos	2,00	18,24	36,48
izkop humusa	m3	8,71	1,80	15,68
larsen zagatnice	m2	199,80	80,21	16025,96
strojni izkop	m3	195,80	3,80	744,04
planiranje	m2	43,96	2,31	101,55
zasipavanje	m3	114,93	20,13	2313,54
odvoz	m3	195,80	5,62	1100,40
humusiranje	m2	43,96	2,33	102,43
trava	m2	39,96	0,85	33,97
enostranski opaž	m2	5,28	16,14	85,22
dvostranski opaž	m2	120,14	25,76	3094,81
enostranski opaž	m2	20,66	21,44	442,95
opaž odprtine	m2	16,19	29,94	484,73
podložni beton	m3	2,02	106,45	215,03
beton	m3	17,04	111,14	1893,83
beton	m3	5,51	111,14	612,38
beton	m3	6,36	111,14	706,85
beton	m3	2,22	111,14	246,73
tesnilni trak	m	16,70	23,72	396,12
armatura	kg	1757,40	1,31	2302,19
armatura	kg	878,70	1,34	1177,46
izolacija	m2	14,96	35,83	536,02
izolacija	m2	18,36	25,14	461,57
izolacija	m2	67,08	37,43	2510,80
geološki ogled	kpl	1,00	1604,25	1604,25
lestve	m	8,00	235,29	1882,32
pokrov	kom	1,00	1443,83	1443,83
pokrov	kom	1,00	1604,25	1604,25
zaključna dela	kpl	1,00	888,71	888,71
vmesna vsota:				43270,40

Pozicija 5.5.1.1.3: Razbremenilnik - ZB1				
profili	kos	10,00	18,24	182,40

Primerjava investicijskih stroškov

zakoličba	kos	2,00	106,95	213,90
priprava	kos	1,00	546,96	546,96
cestnazapora	kpl	1,00	320,85	320,85
izkop humusa	m3	9,81	1,53	15,01
larsen zagatnice	m2	211,85	80,21	16992,49
strojni izkop	m3	603,81	3,79	2288,44
planiranje	m2	127,12	2,31	293,65
zasipavanje	m3	386,21	20,13	7774,41
odvoz	m3	821,40	5,62	4616,27
humusiranje	m2	94,12	2,33	219,30
trava	m2	85,56	0,85	72,73
enostranski opaž	m2	17,31	16,14	279,38
dvostranski opaž	m2	278,61	25,76	7176,99
enostranski opaž	m2	46,05	21,44	987,31
opaž odprtine	m2	3,61	29,94	108,08
podložni beton	m3	6,10	106,45	649,35
beton	m3	83,36	111,14	9264,63
beton	m3	17,31	111,14	1923,83
beton	m3	2,45	111,14	272,29
beton	m3	8,52	111,14	946,91
tesnilni trak	m	53,30	23,72	1264,28
armatura	kg	3685,15	1,31	4827,55
armatura	kg	3868,34	1,34	5183,58
izolacija	m2	57,50	35,83	2060,23
izolacija	m2	57,70	25,14	1450,58
izolacija	m2	161,42	37,43	6041,95
lestve	m	11,60	235,29	2729,36
pokrov	kom	1,00	1443,83	1443,83
pokrov	kom	1,00	1604,25	1604,25
pokrov	kom	1,00	1764,68	1764,68
potopna stena	kos	1,00	5347,50	5347,50
CAP DN1000	m	6,00	297,51	1785,06
jašek	kos	1,00	1478,61	1478,61
iztočna glava	kos	1,00	211,24	211,24
zapora	kos	1,00	1975,92	1975,92
čiščenje	m	6,00	1,07	6,42
tlačni preizkus	m	6,00	1,40	8,40
črpanje vode	ur	80,00	13,88	1110,40
pregled	m	9,00	1,61	14,49
cestarska dela	m2	115,00	6,41	737,15
zaključna dela	kpl	1,00	1238,56	1238,56
vmesna vsota:				97429,21

Pozicija 5.5.1.1.4: Zadrževalni bazen DN 2400 mm - ZB1				
zakoličba	m	20,00	0,94	18,80

Primerjava investicijskih stroškov

zavarovanje	kom	2,00	7,38	14,76
profili	kom	2,00	18,24	36,48
zakoličba	kom	2,00	106,95	213,90
priprava	kos	1,00	161,92	161,92
priprava	kos	1,00	148,74	148,74
zapora	kpl	1,00	106,95	106,95
izkop jarka	m3	376,20	5,11	1922,38
planiranje	m2	79,20	1,56	123,55
posteljica	m3	13,20	32,09	423,59
posteljica	m3	13,20	2,31	30,49
zasip	m3	99,00	6,22	615,78
odvoz	m3	66,44	6,43	427,21
humus	m2	60,00	3,40	204,00
opažanje jarka	m2	190,00	2,61	495,90
križanja	kom	1,00	40,44	40,44
križanja	kom	1,00	40,44	40,44
križanja	kom	1,00	40,44	40,44
cesta	m2	28,80	6,41	184,61
CAP DN 2400	m	20,00	1604,25	32085,00
spoj	kom	2,00	611,52	1223,04
tlačni preizkus	m	20,00	53,48	1069,60
črpanje vode	ur	24,00	13,88	333,12
pregled	m	20,00	1,61	32,20
PID	kos	1,00	320,85	320,85
nadzor	ur	8,00	42,78	342,24
projekt	kos	1,00	106,95	106,95
posnetek	m	20,00	1,34	26,80
podložni beton	m3	11,20	106,45	1192,24
beton	m3	161,00	111,14	17893,54
armatura	kg	483,00	1,34	647,22
armatura	kg	4830,00	1,31	6327,30
enostranski opaž	m2	283,20	21,44	6071,81
vmesna vsota:				72922,29
skupna vmesna vsota:				213621,90

 dodatni investicijski stroški:				
servisni objekt za ZB1	kos	1,00	100000,00	100000,00
cestišče (dodatno k poz. 83)	m2	115,00	100,00	11500,00
zagatne stene (dodatno k poz. 10)	m2	200,00	120,00	24000,00
studenci za črpanje podtalnice	kom	4,00	2800,00	11200,00
dnevni stroški črpanja	dan	35,00	2000,00	70000,00
potopne črpalke	kos	3,00	60000,00	180000,00
elektrooprema črpalke	kos	1,00	15000,00	15000,00
zasilni agregat	kos	1,00	35000,00	35000,00
povratna loputa	kos	1,00	15000,00	15000,00
montažni pokrovi	kos	5,00	6000,00	30000,00

oddušnik	kos	1,00	500,00	500,00
dušilka	kos	1,00	15000,00	15000,00
vmesna vsota:				507200,00
ZB1 - celotna investicijska vsota:				720821,90

5.2 Zadrževalni bazen ZB2

Pozicija 5.5.1.1.5: ZB2- Razbremenilnik-Dušilka-Črpališče				
preddela	kos	1,00	1264,08	1264,08
izkop humusa	m3	51,61	1,53	78,96
larsen zagatnice	m2	417,30	80,21	33471,63
strojni izkop	m3	1651,43	3,79	6258,92
planiranje	m2	167,79	2,31	387,59
zasipavanje	m3	830,19	20,13	16711,72
odvoz	m3	1651,43	5,62	9281,04
humusiranje	m2	258,04	2,33	601,23
trava	m2	234,58	0,85	199,39
enostranski opaž	m2	44,18	16,14	713,07
dvostranski opaž	m2	842,18	25,76	21694,56
enostranski opaž	m2	136,74	21,44	2931,71
opaž odprtine	m2	55,88	29,94	1673,05
podložni beton	m3	15,25	106,45	1623,36
beton	m3	1,56	111,14	173,38
beton	m3	116,21	111,14	12915,58
beton	m3	44,18	111,14	4910,17
beton	m3	75,44	111,14	8384,40
tesnilni trak	m	140,50	23,72	3332,66
armatura	kg	21102,14	1,31	27643,80
armatura	kg	9359,06	1,34	12541,14
izolacija	m2	137,08	31,16	4271,41
izolacija	m2	147,28	21,86	3219,54
izolacija	m2	320,95	32,55	10446,92
lestve	m	33,90	204,60	6935,94
potopna stena	kos	1,00	4650,00	4650,00
pokrov	kom	3,00	1302,00	3906,00
pokrov	kom	5,00	1255,50	6277,50
pokrov	kom	1,00	1395,00	1395,00
pokrov	kom	1,00	1488,00	1488,00
kanalizacijske cevi	m	8,00	297,51	2380,08
iztočna glava	kos	1,00	211,24	211,24
tlačni preizkus DN1000	m	8,00	2,47	19,76
črpanje vode	ur	80,00	13,88	1110,40
pregled s kmero	m	8,00	1,61	12,88

Primerjava investicijskih stroškov

črpalke komplet	kos	3,00	891,46	2674,38
dušilka	kos	1,00	5760,22	5760,22
zapornica	kos	2,00	8914,62	17829,24
prekucnik	kpl	2,00	34287,00	68574,00
grablje	kpl	1,00	49852,05	49852,05
cevovod	kpl	1,00	15223,43	15223,43
merilna omara	kpl	1,00	8192,47	8192,47
kabelski razvod	m	17,00	643,94	10946,98
kabelski razvod	m	10,00	81,77	817,70
instalacijski material	kpl	1,00	693,05	693,05
gradbena dela	kpl	1,00	2133,49	2133,49
drobna oprema	kpl	1,00	1246,80	1246,80
zaključna dela	kpl	1,00	1077,03	1077,03
vmesna vsota:				398136,96

Pozicija 5.5.1.1.6: ZB2-Servisni objekt in zunanja ureditev				
pripravljalna dela		1,00	182,37	182,37
zemeljska dela		1,00	12827,85	12827,85
zunanja ureditev		1,00	19949,37	19949,37
betonska dela		1,00	4762,93	4762,93
tesarska dela		1,00	5027,99	5027,99
zidarska dela		1,00	10359,18	10359,18
krovska dela		1,00	1391,55	1391,55
kleparska dela		1,00	844,25	844,25
ključavničarska dela		1,00	7709,70	7709,70
keramičarska dela		1,00	1665,86	1665,86
soboslikarska dela		1,00	218,21	218,21
vmesna vsota:				64939,26
skupna vmesna vsota:				463076,22

 dodatni investicijski stroški:				
dograditev transformatorske postaje	kpl	1,00	50000,00	50000,00
cestišče	m2	250,00	100,00	25000,00
zagatne stene (dodatno k poz. 9)	m2	420,00	150,00	63000,00
studenci za črpanje podtalnice	kom	5,00	3000,00	15000,00
dnevni stroški črpanja	dan	42,00	2000,00	84000,00
ograja	m	80,00	120,00	9600,00
nadgradnja grabelj	kos	1,00	6000,00	6000,00
zasilni agregat	kos	1,00	12000,00	12000,00
montažni pokrovi	kos	4,00	5000,00	20000,00
oddušnik	kos	1,00	500,00	500,00
vmesna vsota:				285100,00
ZB2 - celotna investicijska vsota:				748176,22

5.3 Vrtinčni separator VS3

Vrtinčni separator VS3				
profili	kos	4,00	18,24	72,96
zakoličba	kos	1,00	106,95	106,95
priprava	kos	1,00	546,96	546,96
cestna zapora	kpl	1,00	320,85	320,85
izkop humusa	m3	30,00	1,53	45,90
larsen zagatnice	m2	250,00	80,21	20052,50
strojni izkop	m3	700,00	3,79	2653,00
planiranje	m2	100,00	2,31	231,00
zasipavanje	m3	150,00	20,13	3019,50
odvoz	m3	550,00	5,62	3091,00
humusiranje	m2	75,00	2,33	174,75
trava	m2	75,00	0,85	63,75
enostranski opaž	m2	30,00	16,14	484,20
dvostranski opaž	m2	250,00	25,76	6440,00
podložni beton	m3	4,50	106,45	479,03
beton	m3	90,00	111,14	10002,60
tesnilni trak	m	10,00	23,72	237,20
armatura	kg	9000,00	1,34	12060,00
izolacija	m2	110,00	35,83	3941,30
lestve	m	10,00	235,29	2352,90
pokrov	kom	1,00	1443,83	1443,83
pokrov	kom	1,00	1604,25	1604,25
kovinska oprema	kos	1,00	27000,00	27000,00
dušilka	kos	1,00	15000,00	15000,00
jašek	kos	2,00	1478,61	2957,22
čiščenje	m	6,00	1,07	6,42
tlačni preizkus	m	6,00	1,40	8,40
črpanje vode	ur	80,00	13,88	1110,40
pregled	m	9,00	1,61	14,49
cestarska dela	m2	115,00	6,41	737,15
zaključna dela	kpl	1,00	1238,56	1238,56
PID	kos	1,00	320,85	320,85
nadzor	ur	8,00	42,78	342,24
projekt	kos	1,00	106,95	106,95
posnetek	m	20,00	1,34	26,80
vmesna vsota:				118293,91

dodatni investicijski stroški:				
dodatno načrtovanje in statika	kos	1,00	15000,00	15000,00
vmesna vsota:				15000,00
VS3 - celotna investicijska vsota:				133293,91

5.4 Primerjava obeh variant

	Varianta A z zadrževalnimi bazeni	Varianta B z vrtničnimi separatorji
ZB1	ca. 720.000,00 €	
ZB2	ca. 750.000,00 €	
VS1		ca. 140.000,00 €
VS2		ca. 140.000,00 €
VS3		ca. 140.000,00 €
VS4		ca. 140.000,00 €
Č1	(vsebovano v ceni za ZB2)	ca. 120.000,00 €
Meteorna kanalizacija v poplavnem področju	ca. 40.000,00 €	ca. 40.000,00 €
Protipoplavna zaščita	ca. 150.000,00 €	ca. 150.000,00 €
Skupni velikostni red (neto) investicije	ca. 1.660.000,00 €	ca. 870.000,00 €

6.0 Zaključek

Naloga primerjave je ugotovitev velikostnega reda razlike neto skupnih investicij (brez DDV) med v PZI izdelano varianto A (z zadrževalnimi bazeni ZB1 in ZB2) ter s strani Vodan d.o.o. predlagane Variante B (s štirimi vrtničnimi separatorji).

Ponovno opozarjamo, da primerjava ni izdelana za skupne (investicijske + obratovalne) stroške, temveč zgolj za neto investicijske stroške (brez DDV).

Pravilnost podanih količin ter zadostno izdatnost njihovih cen v ponudbi nismo dosledno preverjali. Vendar na podlagi domnevnega zvišanja količin, izdatnosti cen ter napovedanih aneksov pričakujemo pri Varianti A zelo izdatno in pri Varianti B eventualno zgolj zanemarljivo zvišanje investicijske skupne vrednosti v končnem obračunu izvedenih gradbenih del in tehnične opreme.

Kot primer: Čeprav se v statičnem izračunu za ZB2 (PGD; 5.4; stran 20) zahteva monolitna armirano betonska konstrukcija z debelinami obodnih zidov in krovne plošče 40 cm in temeljne plošče 50 cm, **teh statičnih zahtev izvedbeni načrti** (na pr.: PZI, številke risbe: 4.3.29 ali 3/II.5.1) (s 30 centimetersko debelino sten ter temeljne plošče) **ne upoštevajo** (slika 9). Tako torej v gradbenih stroških niso upoštevani tudi potrebni globji izkopi gradbene jame, večje količine uporabljenega betona ter opaža itd. Nadalje zahteva statik v primeru pojava slabše nosilnih žepov v dnu gradbene jame tudi njihovo zamenjavo z ustreznim tamponskim materialom. Zaradi tega bo po našem mnenju potrebno znižanje gladine podtalnice celo na najmanj 312.00 m.n.v. (planum črpališča znaša namreč 312,40 m.n.v.). Te znatno večje količine betona je statik upošteval pri izračunu vzgonske varnosti bazena (PGD; 5.7; stran 57). Zatorej brez upoštevanja teže teh dodatnih količin betona ZB2 nikakor ne bo vzgonsko varen objekt.

V Varianti A locirana razbremenilna bazena ZB1 in ZB2 se nahajata obojestransko neposredno ob strugi Mučke Bistrice, v poplavlni coni levega brega reke Drave. Temeljenje obeh bazenov globoko izpod obratovalne gladine Drave in s tem gladine podtalnice, bo izredno zahtevno ter drago. Zaradi pomanjkanja strokovnih izkušenj s podtalnico projektant namreč ni opazil, tako nezadostnega števila nezadostno globokih vrtin, kakor tudi napačnih ter pomanjkljivih geomehanskih ter hidroloških raziskav tal (vrtini C8 in C9) na obeh lokacijah bazenov in jih je zato nepravilno iz vrednotil, oziroma jih sploh ni ustrezno upošteval.

Stene gradbenih jam se morajo namreč zaradi prodnatih tal in dotoka količinsko zelo izdatne podtalnice vodonepropustno tesniti. Znotraj gradbenih jam (obojestransko neposredno ob strugi Mučke Bistrice, oziroma od okoli 100 m oddaljene Drave) se morajo po obodu gradbenih jam namestiti številni zadostno globoki črpalni (filtrski) studenci (DN 800 mm) z izredno močnimi črpalkami za neobhodno potrebno večmetrsko znižanje gladine podtalnice. Ti studenci preprečujejo vdor podtalnice skozi dno gradbene jame in tako omogočajo nekaj tedensko potrebno neprekinjeno "suho" dno gradbene jame.

Tega izredno zahtevnega ter izredno dragega načina gradnje obe projektni, kakor tudi razpisna dokumentacija stroškovno sploh niso upoštevale. Izvajalec se je neizvedljivosti gradbenih del (zaradi količinske preizdatnosti podtalnice v prodnatih tleh) zavedel šele na podlagi črpanja previsokih in zato neobvladljivih količin podtalnice med začetnim "podvodnim" izkopom gradbene jame za ZB2.

Za mešani sistem kanalizacijskega omrežja levega brega Mučke Bistrice je v sedANJI fazi izgradnje predvidena in razpisana zgolj gradbena izvedba (nepravilno načrtovanega ter konstruiranega) razbremenilnega bazena ZB1 brez vse elektrotehnične in strojne opreme. Projektant izhaja namreč iz napačne predpostavke, da bo v ZB1 integrirano (premajhno) črpališče z ogromnimi (napačno izbranimi propelerskimi) črpalkami potrebno zgolj za črpanje razbremenilnega odtoka ob redkih visokih vodah Mučke Bistrice. Pri tem je projektant spregledal, da bo zaradi med tem manjkajoče povratne lopute (slika 3) Mučka Bistrica (statistično gledano vsake 3 do 4 leta) vdrla preko razbremenilnega preliva (318,64 m.n.v.) v ZB1 in od tam preko ZB2 ter Č1 v čistilno napravo.

Kakor smo ugotovili (pod točko 3.1), bo zaradi nepravilne hidravlične konstrukcije ZB1 potrebno ves razbremenilni odtok stalno prečrpavati v Mučko Bistrico že ob normalnih vodostajih tega potoka.

Napačno konstrukcijo ZB1 namreč jasno odražata (v projektnih dokumentacijah PGD /1/ in PZI /2/ vrisani, vendar začuda strokovno spregledani, nepravilno ter nezadostno tolmačeni) precej iznad terena potekajoči tlačni črti mešanega dotoka v ZB1 [že med njegovim razbremenjevanjem ter črpanjem (slika 7)].

Projektant je na tem poplavnem območju sicer predvidel pritrjene nepropustne pokrove jaškov, vendar pa je med drugim nerazumljivo spregledal, da bo mešani dotok pod tlakom tudi povratno preplavljal zgradbe ter cestišča skozi hišne priključke ter cestne požiralnike.

Za pravilno delovanje (nujno prenačrtovanega) ZB1 je torej neobhodno potrebna dobava in montaža obsežne elektrotehnične ter strojne opreme za integrirano črpališče s potopnimi črpalkami že v sedANJI fazi izgradnje.

PGD /1/, PZI /2/ ter razpisna dokumentacija te, za ZB1 potrebne opreme ne upoštevajo, ne predvidevajo in je ne razpisujejo. (Torej bo potrebna kasnejša naknadna dobava ter montaža te sedaj manjkajoče opreme brez sofinanciranja EU.)

Za medsebojno primerjavo obeh variant smo pri ugotavljanju skupnega velikostnega reda investicije zato upoštevali tudi vso po mnenju projektanta šele kasneje potrebno, oziroma v Varianti A spregledano opremo (na primer zasilne agregate, dograditev transformatorske postaje itd.) ter medsebojno primerjali vse iz tega izhajajoče stroške za pravilno delovanje naprav.

Ravno tako smo pri obeh variantah upoštevali tudi stroške protipoplavne zaščite, čeprav (zaradi njihove lokacije izven poplavnih področij) za pravilno delovanje razbremenilnih naprav v Varianti B ti stroški niso neobhodno potrebni.

Največja prednost Variante B so torej lokacije in namestitve 4 vrtinčnih separatorjev na 4 dotočnih kanalih iznad gladine podtalnice, zato tudi niso potrebna obsežna, zahtevna dela in stroški z zagatnimi stenami ter izredno dragim črpanjem podtalnice.

Ker so vrtinčni separatorji nameščeni izven poplavnih con, se vsi mešani dotoki razbremenujejo izključno težnostno. Prečrpavanje razbremenilnih odtokov iz VS je zatorej nepotrebno.

Za razliko od Variante A, Varianta B ne potrebuje obsežne in drage električne ter strojne opreme in ne zahteva priključkov električne energije. Posledično so torej letni obratovalni stroški (vzdrževanje, nadzor, stroški energije itd.) Variante B zanemarljivi v primerjavi z izredno visokimi letnimi obratovalnimi stroški Variante A. Žal se ti, za občane Mute ter Vuzenice izredno važni in obremenjajoči stalni tekoči izdatki in s tem dodatna izredno visoka vsakoletna finančna prednost variante B v tej primerjavi investicijskih stroškov ne upoštevajo.

Iz točke 5.4 te medsebojne primerjave razvidna razlika skupnih investicijskih stroškov obeh variantnih rešitev znaša okoli 790.000 € (brez DDV) v prid Variante B. Del te enkratne investicije se bo v primeru izgradnje Variante A nedvomno kril iz evropskih ter državnih sredstev, dočim se bo preostanek kril iz finančnih sredstev Občin Muta in Vuzenica.

V varianti B uporabljena tehnologija omogoča občinskima upravama Mute in Vuzenice v naslednjih desetletjih še dodatno racionalizacijo in privarčevanje (v tej primerjavi žal neupoštevanih) obratovalnih stroškov v letnem obsegu skoraj šestmestnega številčnega zneska.

V amortizacijskih obdobjih Variante A (pri tem je upoštevana običajna 7 do 10 -letna amortizacijska doba za elektro ter strojno opremo) vedno znova nastajajoči (okoli sedemmestni) zneski obratovalnih stroškov pa bodo v celoti in direktno bremenili, oziroma jih bodo prihodna desetletja v celoti plačevali izključno samo občani Mute ter Vuzenice, kot uporabniki teh naprav.

Iz ekonomskih in ekoloških razlogov zahtevajo torej ta ugotovljena visoka medsebojna razlika investicijskih stroškov (ter brez dvoma v še znatno večjem obsegu privarčevani letni obratovalni stroški) ustrezno kratkoročno spremembo obstoječe projektne dokumentacije in posledično gradbene izvedbe kanalizacijskih objektov na področju občine Muta.

Občinskima upravama Mute in Vuzenice predlagamo, da uradno seznanita vse udeležene ter odgovorne na projektu odvajanja in čiščenja odpadne vode v porečju Drave z našim predlogom možnega strokovnega optimiranja naprav in obsežne racionalizacije gradnje ter od izvajalcev nujno zahteva kratkoročno zamenjavo tehnologij in nadaljevanje gradnje v smislu predlagane znatno cenejše ter strokovno boljše Variante B.

Ljubljana, 09.01.2014

Vodan d.o.o.
Franc Maleiner univ.dipl.kom.inž.
G-1862