

INVESTITOR : HRVATSKE AUTOCESTE d.o.o., 10 000 ZAGREB, Širolina 4
GRAĐEVINA : HIDRANTSKA MREŽA TUNELA
HRASTOVEC I VRTLINOVEC S VS/CS
LOKACIJA
GRAĐEVINE : k.o. Varaždinske Toplice, k.o. Hrastovec Toplički
ZAJEDN. OZNAKA
PROJEKTA : 2018-HIDRANTSKA MREŽA
RAZINA OBRADE : GLAVNI PROJEKT
VRSTA PROJEKTA : TENDER DOKUMENTACIJA
DATUM IZRADE : Ožujak 2019.

TEHNIČKI OPIS NAMJERAVANOG ZAHVATA

1. Uvodni dio

Predmet ove dokumentacije je Glavni projekt za građevinu javne infrastrukture, pod nazivom

HIDRANTSKA MREŽA TUNELA HRASTOVEC I VRTLINOVEC S VS/CS

2. Lokacijski podaci

Građevina koja je predmetom ovog glavnog projekta, smjestit će se u K.O. Varaždinske Toplice i u K.O. Hrastovec Toplički.

Trasa cjevovoda će cijelim svojim dijelom biti položena u sklopu Autoceste A4 Zagreb-Goričan, od čega će se veći dio trase nalaziti u K.O. Varaždinske Toplice, a manji dio u K.O. Hrastovec Toplički.

Dio građevine – vodosprema i crpna stanica VS/CS „Vrtlinovec“ je smještena na parceli južno od postojećeg tunela „Vrtlinovec“, u razdijelnom pojasu autoceste.

Katastarska oznaka čestice VS/CS je 5980/1 u K.O. Varaždinske Toplice.

Kolni prilaz do ulaznog platoa VS/CS omogućen je s preticajnog prometnog traka autoceste A4 Zagreb Goričan na udaljenosti od cca. 106 m od izlaza iz tunela „Vrtlinovec“ u smjeru Zagreb.

Ukupni tlocrtna površina planirane građevine je 98.3 m².

Udaljenost kontura građevine od:

- od istočne trake autoceste – 4.0 m,
- od zapadne trake autoceste – 21.0 m,
- od tunela „Vrtlinovec“ – 63.0 m,

3. Opći opis građevine

Uvod – Stručno povjerenstvo Hrvatskih autocesta d.o.o. provelo je ocjenjivanje usklađenosti izgrađenih tunela na autocesti A4 sa zahtjevima iz Zakona o cestama (NN 84/11, 22/13, 54/13, 148/13 i 92/14) i pravilnika o minimalnim sigurnosnim zahtjevima za tunele (NN 96/13), te sukladno utvrđenim neusklađenostima, predložilo plan mjera za otklanjanje istih. Na temelju obavljenog pregleda tunela Hrastovec i Vrtlinovec, utvrđeno je da opskrba tunela vodom za gašenje požara nije usklađena s odredbama članka 17 Pravilnika o minimalnim sigurnosnim zahtjevima za tunele (NN 96/13). Na navedenim tunelima nije izvedena opskrba vodom za gašenje požara spojem na vodovodnu mrežu ili izgradnjom vodospremnika, već je svojevremeno kao zamjenska mjera bilo predviđeno osnivanje i opremanje vatrogasne postrojbe.

Predmetni zahvat u prostoru - predmet ovog projekta - obuhvaća izgradnju nove hidrantske mreže za tunele Hrastovec i Vrtlinovec u dužini od cca. **4222 m**, a što obuhvaća izgradnju:

Hidrantska mreža tunela Hrastovec

Hidrantska mreža tunela Vrtlinovec

Spojni cjevovod od VS/CS Vrtlinovec prema tunelu Hrastovec

Spojni cjevovod od VS/CS Vrtlinovec prema tunelu Vrtlinovec

Vodosprema i crpna stanica VS/CS Vrtlinovec

4. Tehnički opis planiranog zahvata

4.1. Hidrantska mreža – vodovodni cjevovodi

Predmetni zahvat u prostoru - predmet ovog projekta - obuhvaća izgradnju nove hidrantske mreže za tunele Hrastovec i Vrtlinovec u ukupnoj duljini od **4222 m**.

Na vodovodnim cjevovodima će biti uobičajeni sklopovi: nadzemni protupožarni hidranti, podignuti muljni ispusti (u obliku tipskih podzemnih hidranata), sekcijski zasuni, odzračni ventili i dr. Položaj svih vodovodnih sklopova je prikazan na detaljnim situacijama i na uzdužnim profilima cjevovoda.

Ispuštanje vode iz cjevovoda iz bilo koje potrebe je predviđeno nadzemnim hidrantima i podignutim muljnim ispustima. Svi cjevovodi s upravljačkim armaturama bit će izvedeni od kvalitetnih vodovodnih cijevi, fazonskih komada i armatura.

Sve trase projektom obuhvaćenih cjevovoda su vođene po javnim cestovnim površinama (autocesta – većim dijelom u zaustavnoj traci, dijelom u razdijelnom pojasu i dijelom kroz tunele). Prikazane su na priloženim preglednim situacijama i prikazima, te na detaljnoj situaciji mj 1:500; geodetski snimljenom pojasu zahvata.

Poprečni presjeci kanala s razmještajem vodovodnih cjevovoda prikazani su nacrtim prilogom, u svim karakterističnim presjecima i za sve dijelove građevine.

Ovim GP se predviđaju izvesti slijedeće novogradnje vodovodnih cjevovoda, s predloženom vrstom materijala za cijevi:

Naziv vodovodnog cjevovoda	Promjer cijevi	Predložena vrsta materijala cijevi	Duljina
SPOJNI CJEVOVOD 1	DN 150 mm	Duktil +usidreni spoj	L=44 m
SPOJNI CJEVOVOD 2	DN 150 mm	Duktil +usidreni spoj	L=1667 m
HIDRANTSKI CJEVOVOD V-D	DN 150 mm	Duktil +usidreni spoj	L=692 m
HIDRANTSKI CJEVOVOD V-L	DN 150 mm	Duktil +usidreni spoj	L=671 m
HIDRANTSKI CJEVOVOD H-D	DN 150 mm	Duktil +usidreni spoj	L=587 m
HIDRANTSKI CJEVOVOD H-L	DN 150 mm	Duktil +usidreni spoj	L=561 m
UKUPNO :			L=4222 m

Detaljnije, osnovne tehničke osobine pojedinih dionica vodovodnih cjevovoda su:

- **SPOJNI CJEVOVOD 1:** Gradnja vodovodnog cjevovoda duž razdjelnog pojasa od VS/CS „Vrtlinovec“ do okna Čvora 1, smještenog između dvije tunelske cijevi tunela „Vrtlinovec“. Predviđen od duktilnih vodovodnih cijevi DN 150 mm sa usidrenim spojem, duljine 44 m. Na cjevovodu su projektirani slijedeće objekti, sklopovi:
 - vodovodni sklopovi – čvor: ČV1;
- **SPOJNI CJEVOVOD 2:** Gradnja vodovodnog cjevovoda od VS/CS „Vrtlinovec“ do okna Čvora 2, smještenog između dvije tunelske cijevi tunela „Hrastovec“. Cjevovod je položen većinom u zaustavnoj traci autoceste i dijelom u razdijelnom pojasu između dvije trake autoceste. Predviđen od duktilnih vodovodnih cijevi DN 150 mm sa usidrenim spojem, duljine 1667 m. Na cjevovodu su projektirani slijedeće objekti, sklopovi:
 - vodovodni sklopovi – čvor: ČV2; ZV1, ZV2, ZV3 i muljni ispuš PMI;
- **HIDRANTSKI CJEVOVOD V-D:** Gradnja hidrantskog vodovodnog cjevovoda, smještenog većinom u desnoj tunelskoj cijevi tunela „Vrtlinovec“. Cjevovod je položen većinom u prethodno izgrađenom energetskom kanalu i dijelom u razdijelnom pojasu između dvije trake autoceste.

Predviđen od duktilnih vodovodnih cijevi DN 150 mm sa usidrenim spojem, duljine 692 m.

Na cjevovodu su projektirani slijedeće objekti, sklopovi:

- vodovodni sklopovi : NH1, HN1, HN2;

- **HIDRANTSKI CJEVOVOD V-L**: Gradnja hidrantskog vodovodnog cjevovoda, smještenog većinom u lijevoj tunelskoj cijevi tunela „Vrtlinovec“. Cjevovod je položen većinom u prethodno izgrađenom energetsom kanalu i dijelom u razdijelnom pojasu između dvije trake autoceste.

Predviđen od duktilnih vodovodnih cijevi DN 150 mm sa usidrenim spojem, duljine 671 m.

Na cjevovodu su projektirani slijedeće objekti, sklopovi:

- vodovodni sklopovi : NH2, HN3, HN4, NH5;

- **HIDRANTSKI CJEVOVOD H-D**: Gradnja hidrantskog vodovodnog cjevovoda, smještenog većinom u desnoj tunelskoj cijevi tunela „Hrastovec“. Cjevovod je položen većinom u prethodno izgrađenom energetsom kanalu i dijelom u razdijelnom pojasu između dvije trake autoceste.

Predviđen od duktilnih vodovodnih cijevi DN 150 mm sa usidrenim spojem, duljine 587 m.

Na cjevovodu su projektirani slijedeće objekti, sklopovi:

- vodovodni sklopovi : NH3, HN5, HN6;

- **HIDRANTSKI CJEVOVOD V-L**: Gradnja hidrantskog vodovodnog cjevovoda, smještenog većinom u lijevoj tunelskoj cijevi tunela „Hrastovec“. Cjevovod je položen većinom u prethodno izgrađenom energetsom kanalu i dijelom u razdijelnom pojasu između dvije trake autoceste.

Predviđen od duktilnih vodovodnih cijevi DN 150 mm sa usidrenim spojem, duljine 561 m.

Na cjevovodu su projektirani slijedeće objekti, sklopovi:

- vodovodni sklopovi : NH4, HN7, HN8;

Materijali i oprema vodovodnih cjevovoda – Vodovodni cjevovod od duktilnih cijevi sa "usidrenim" naglavnim spojevima.

Vodovodni materijali, oprema i dr. od kojih će se izgraditi projektirani cjevovod moraju u svemu odgovarati standardu HRN EN 545 ili jednakovrijedno.

Vodovodni cjevovod je predviđeni od lijevanoželjeznih vodovodnih cijevi – duktilni lijev, za odgovarajući radni pritisak (Cjevovod PN 63 bara, minimalno radi kvalitete cijevi i spojeva), a svi fazonski komadi s naglancima i pribubicama PN 16 bara. Predviđena je primjena cijevi i fazonskih komada koji se međusobno spajaju posebnim naglavkom u t.zv. "usidreni" spoj koji mogu preuzeti uzdužnu vlačnu silu (kao zavareni spojevi čeličnih cijevi). Primijenjena vrsta cijevi ima na ravnom (utičnom) kraju po obodu zavareni rub za koji se sidri naglavak sa sidrenim elementima.

Unutarnja izolacija cijevi je od cementne obloge za pitku vodu prema HRN EN 545 ili jednakovrijedno, dio 4.4.3. Vanjska izolacija je od cinka (200 g/m²) i zaštitnog sloja od „epoxy“ premaza u plavom tonu sukladno HRN EN 545 ili jednakovrijedno.

Horizontalna i vertikalna skretanja cjevovoda rješana su lučnim komadima, s jednostranim ili obostranim naglavkom.

Na duktilnom cjevovodu su predviđeni svi potrebni vodovodni upravljački sklopovi:

- Sklop armaturnog čvora, zračnog ventila ili dr. na cjevovodu – sklop smješten u zaštitno arm.-betonsko okno, potrebne veličine.
- Na ovom cjevovodu u relativno najvišim točkama dionice postavljeni su automatski odzračni ventili ZV. Zračni ventil ZV, t.j. svi sklopovi pod tlakom cjevovoda, moraju imati sve fazone i armature za odgovarajući radni tlak naveden u specifikacijama Troškovnika za izvođenje

Prilikom polaganja hidrantske mreže u tunelima potrebno je cjevovode toplinski zaštititi od smrzavanja pomoću samoregulirajućih grijaćih traka i termoizolacijskim materijalom u dužini utjecaja niske temperature.

Vodovodna okna – Svi vodovodni sklopovi su smješteni u zaštitna podzemna armiranobetonska okna, standardno dizajnirana i opremljena prema pravilima struke.

Sva ugradna okna vodovodnih sklopova su takvih dimenzija da omogućuju nesmetanu montažu vodovodne opreme (fazonskih komada i armatura) kao i za potrebe kasnijeg održavanja.

Vodovodna okna izvesti će se kao armirano betonska, s mogućnošću ulaza i revizije preko ljevano željeznih poklopaca dimenzije 600x600 mm.

Za silaženje u i izlaženje iz okna predviđene su propisane ljestve, po dimenzijama, vertikalnom razmaku i vrsti/dimenziji profila. Ljestve se ugrađuju na betonski zid okna.

Požarni hidranti – hidrantske niše - U lijevoj i desnoj tunelskoj cijevi obaju tunela će se izvesti hidrantske niše dimenzija 230 x 310 x 160 cm u razmaku od cca 175 m, u kojima će biti smješteni hidrantski ormari spojeni na hidrantsku mrežu. Hidrantske niše tunela moraju se opremiti opremom za brzu navalu koja se sastoji od:

- nadzemni hidrant, DN 100 mm
- vatrogasno crijevo trevira F 75 mm, (6 kom – ukupno 90 m)
- vatrogasno crijevo trevira F 52 mm, (6 kom – ukupno 90 m)
- univerzalni ključ "a-b-c"
- univerzalna mlaznica F 75 mm
- univerzalna mlaznica F 52 mm
- prijelaznica sa B na C spojnicu
- vatrogasni ventil "brodski" F 52 mm
- mlaznica za tešku pjenu
- mješać pjene
- spremnik pjene s priključnim crijevom i pjenom (100 l)
- zasun MS F 2"
- rasvjeta niše – sklopka i brodska svjetiljka
- razvodni ormarić grijanja cjevovoda, zasuna i hidranta
- ručni aparat za gašenje požara, 2 x 9 kg

Po jedan nadzemni hidrant će se postaviti ispred obje strane portala tunela „Hrastovec“ i „Vrtlinovec“ te će preko T-komada i zasuna spojiti hidrantsku mrežu.

Sveukupno će se postaviti 4 nadzemna hidranta ispred tunelskih portala i po 2 hidrantska ormara smještena u hidrantskim nišama svake tunelske cijevi, odnosno ukupno 8 u oba tunela.

Poklopci vodovodnih okana – Predviđena je ugradnja lijevanoželznog kvadratnog poklopca s okvirom nazivne dimenzije 600x600 mm na okna na transportnom cjevovodu, nosivosti prema prometnoj opterećenosti površine, t.j. klase D – za 400 kN. Prema potrebama Naručitelja moguća je ugradnje drugačijeg poklopca, glede materijala, izrade, dimenzija, opreme i dr.

Poklopci trebaju zadovoljiti uvjete iz norme HRN EN 124 ili jednakovrijedno, a posebno:

- Ugradnja u jače opterećene cestovne površine - minimalno klasa D400, dubina ulaganja poklopca u okvir min. 50 mm, a visina okvira "H" min. 100 mm, težina poklopca za ovu klasu iznosi min. 300 kg/m², a može biti manja ako su predviđeni poklopci sa zapornom napravom.

Karakteristični poprečni presjeci kanala za polaganje cijevi vodovoda, te način polaganja cijevi u kanalu

Predviđen je iskop kanala s elementima koji su prikazani u nacrtu. Dati presjeci u nacrtu su mjerodavni i kao obračunski presjeci u daljnjoj razradi dokumentacije. Prilikom iskopa u karakterističnim uvjetima (veće dubine, prodor vode i sl.) potrebno je provesti odgovarajuće mjere u cilju normalnog odvijanja radova, te zaštite i sigurnosti radnika, opreme, vozila, prolaznika i okoliša.

Predviđen je iskop kanala sa zasijecanjem stranica vertikalno, a koji se će se koristiti kao obračunski. Širina kanala u dnu min. DN + 60 cm (75 cm). Gdjegod je potrebno (mjere zaštite na radu definirane Planom izvođenja radova), da ne dođe do urušavanja kanala obavezno se izvoditi razupiranje strana kanala na uobičajeni način odgovarajućom opremom.

Prilikom iskopa na većim dubinama od 2.0 m izvođač je dužan provesti sve potrebne i odgovarajuće zaštitne mjere kako ne bi došlo do obrušavanja materijala koje bi moglo ugroziti sigurnost radnika i opreme, kao i samu izvedbu radova. Potrebne zaštitne mjere osiguranja iskopanog kanala trebaju biti uključene u jediničnu cijenu iskopa.

Standardna/minimalna dubina nivelete vodovodnog cjevovoda je 1.10 m.

Cijev se polaže u iskopani kanal na pješčanu posteljicu debljine min. 10 cm ispod stijenki cijevi. Istim materijalom se izvodi i zatrpavanje cijevi do visine 30 cm iznad tjemena.

Na pojedinim dionicama (naznačeno na uzdužnim profilima), cjevovod se polaže na betonsku posteljicu (donji dio), pa se nakon polaganja cijevi izvodi i gornji dio betonske obloge (detalj obloge je dat nacrtom). Betonska obloga cjevovoda je primijenjena na dionicama gdje je moguće da pješčanu posteljicu isperu podzemne vode, te radi sličnih razloga gdje bi pješčana posteljica mogla biti brzo uništena.

Zatrpavanje preostalog presjeka kanala u trupu autoceste do razine završnih slojeva se izvodi zamjenskim materijalom – miješani kameni materijal najvećeg zrna Ø 63 mm.

Na projektiranom uzdužnom profilu cjevovoda prikazane su pozicije prolaska cjevovoda poprečno ispod trake autoceste. Na tim pozicijama projektirana je zaštitna cijev za vodovodnu cijev. Oko zaštitne cijevi je projektirana betonska obloga.

Trasa vodovodnih cjevovoda – hidrantska mreža i vodovodni cjevovodi su smješteni prema popisu u nastavku:

- SPOJNI CJEVOVOD 1: duž razdjelnog pojasa od VS/CS „Vrtlinovec“ do okna Čvora1
- SPOJNI CJEVOVOD 2: od VS/CS „Vrtlinovec“ do okna Čvora 2. Cjevovod je položen većinom u zaustavnoj traci autoceste i dijelom u razdijelnom pojasu između dvije trake autoceste.
- HIDRANTSKI CJEVOVOD V-D: smješten većinom u desnoj tunelskoj cijevi tunela „Vrtlinovec“. Cjevovod je položen većinom u prethodno izgrađenom energetskom kanalu i dijelom u razdijelnom pojasu između dvije trake autoceste.
- HIDRANTSKI CJEVOVOD V-L: smješten većinom u lijevoj tunelskoj cijevi tunela „Vrtlinovec“. Cjevovod je položen većinom u prethodno izgrađenom energetskom kanalu i dijelom u razdijelnom pojasu između dvije trake autoceste.
- HIDRANTSKI CJEVOVOD H-D: smješten većinom u desnoj tunelskoj cijevi tunela „Hrastovec“. Cjevovod je položen većinom u prethodno izgrađenom energetskom kanalu i dijelom u razdijelnom pojasu između dvije trake autoceste.
- HIDRANTSKI CJEVOVOD V-L: smješten većinom u lijevoj tunelskoj cijevi tunela „Hrastovec“. Cjevovod je položen većinom u prethodno izgrađenom energetskom kanalu i dijelom u razdijelnom pojasu između dvije trake autoceste.

Paralelno vođenje i križanje trase vodovoda s postojećim instalacijama – Projektirani vodovodi na nekoliko mjesta prolaze ispod i paralelno s podzemnim telefonskim i elektro instalacijama, ali ih ne ugrožavaju niti kod izgradnje, niti kod uporabe, niti kod održavanja. Približna trasa TK instalacija, VN i NN vodova, te vodovoda dana je u uvjetima nadležnih institucija i prilikom projektiranja uzeta u obzir. Prije izvođenja radova na terenu mora se s nadležnim predstavnicima vlasnika tih instalacija utvrditi i obilježiti točna mjesta instalacija. Na tim mjestima je neophodno pažljivo ručno otkopati postojeće instalacije, te ih zaštititi i po potrebi učvrstiti pri postavljanju vodovoda. Okomiti svijetli razmak između energetskog kabela i kolektora je min. 30 cm, a TK kabela i kolektora min. 50 cm. Ako je taj razmak manji, kabel se zaštićuje plastičnom cijevi duljine 1.00 m sa svake strane točke križanja, koja se ojača betonom C 20/25 debljine 10 cm. Nastojalo se izbjeći paralelno vođenje kolektora s elektroenergetskim vodovima, a gdje to nije bilo moguće treba paziti da min. odmak bude 40 cm, a TK kabela i kolektora

100 cm (prikazano na detaljima u nacrtnoj dokumentaciji). Kut križanja kolektora s TK kabelom najbolje je izvesti po 90°, iznimno pod 60°, ne manjim.

Minimalni vertikalni razmak prilikom križanja vodovoda i oborinske odvodnje je 30 cm. Ako je taj razmak manji, vodovodna cijev se treba zaštititi plastičnom cijevi dužine 1.0 m sa svake strane križanja i ojačati betonom C 20/25, d=10 cm. Kod paralelnog vođenja oborinske odvodnje s vodovodnom cijevi potrebno je zadovoljiti min. odmak od 100 cm.

Troškovnikom je predviđen ručni iskop na mjestima križanja kolektora s TK i elektro instalacijama. Trasa je postavljena tako da ne ugrožava postojeće i buduće instalacije koje presijeca, niti kod izgradnje, niti kod uporabe, niti kod održavanja. Zato je potrebna samo zaštita istih kod izvođenja radova, te eventualno izmicanje što je sve obuhvaćeno troškovnikom. Svi će radovi biti izvedeni sukladno važećim tehničkim propisima o paralelnom vođenju i križanju s podzemnim TK i elektro instalacijama, sve prema uvjetima.

U zatraženim Posebnim uvjetima pojedinih nadležnih društava i ustanova, u smislu posebnih uvjeta koji su poštivani tijekom izrade projekta i koji se moraju uvažiti pri izvođenju radova.

To se posebno odnosi na :

- Prije početka radova mora se zatražiti označavanje trase postojećih instalacija od strane nadležnih ustanova/društava (EKI – telefon, HEP-struja), s time da je prije toga mora na terenu izvršiti iskolčenje trase planiranog vodovoda prema projektu.
- Primopredaja postojećeg stanja mora biti izvršena zapisnički.
- U slučaju da neće svugdje biti moguće poštivati tražene razmake od postojećih instalacija, potrebno je dogovoriti eventualne korekcije trase vodovoda i traženih razmaka, a isto treba također biti utvrđeno zapisnikom.
- Prilikom izvedbe radova izvođač mora provoditi zaštitu postojećih instalacija, pridržavati se dogovorenih međusobnih udaljenosti, te snositi troškove eventualnih oštećenja postojećih instalacija.
- Tijekom izvedbe radova mora se zatražiti pregled i stručno mišljenje za izvedbu radova od strane nadležnih društava, a u slučaju da se naišlo na instalacije koje nisu bile pravilno označene.

Uris instalacija – u projektu je dat uris postojećih instalacija, a koje su na situacijskom prikazu prebačene iz podloga koje su dobivene od strane stručnih službi nadležnih društava koje gospodare pojedinim instalacijama.

Obnova površina – nakon završetka radova na iskopu kanala, polaganju cijevi, ispitivanja funkcionalnosti i zatrpavanja kanala, biti će potrebno urediti površinu kanala. Na dionicama gdje trasa prolazi neuređenim terenom će se površina urediti u skladu s postojećim/prethodnim stanjem, a na dionicama gdje trasa prolazi uređenim površinama iste će se odgovarajuće obnoviti.

Sanacija asfaltiranih površina – za potrebe gradnje vodovoda izvršit će se prekop i razbijanje postojećih asfaltiranih površina. Iste će se obnoviti na način naveden u nastavku:

Obnova zaustavne trake - na dijelu gdje je trasa vodovoda položena u trupu prometnice, iste će se obnoviti na način :

1. izvodi se prvo zasjecanje asfalta u širini ca 30 cm većem od planirane širine kanala,

2. nakon iskopa kanala i polaganja cijevi sa pješčanom posteljicom, vrši se zatrpavanje kanala zamjenskim materijalom - miješani kameni materijal najvećeg zrna 63 mm, sa max.10 % primjesa zemlje (ili materijalom iz iskopa ako je odgovarajući), u slojevima debljine najviše 30 cm, sa zbijanjem svakog sloja pojedinačno do visine zadnjeg nosivog sloja tražene zbijenosti 40 MN/m²,
3. postavlja se sloj tampona – drobljeni kameni materijal, debljine sloja 35 cm, površinske zbijenosti 100 MN/m²,
4. izvodi se freziranje kolničke konstrukcije u konačnoj ukupnoj širini cijele zaustavne trake,
5. vrši se drugo zasjecanje asfaltnog zastora po rubu zaustavne trake, kako bi se dobio pravilni rub zasjecanja, te se skida habajući sloj asfalta,
6. izvodi se kolnička konstrukcija - habajući asfaltni sloj od asfaltne mješavine tipa AC 16 surf sa cestograđevnim bitumenom tipa 50/70 i kamenim materijalom eruptivnog porijekla, debljine sloja 6,0 cm u uvaljanom stanju,

Obnova autocesta kod prekopa - kod poprečnog prolaza trase vodovoda predviđeno je :

1. izvodi se prvo zasjecanje asfalta u širini ca 30 cm većem od planirane širine kanala,
2. nakon iskopa kanala i polaganja cijevi sa pješčanom oblogom, vrši se zatrpavanje kanala zamjenskim materijalom ili materijalom iz iskopa (ako je odgovarajući), u slojevima debljine najviše 30 cm, sa zbijanjem svakog sloja sa zbijenosti zadnjeg nosivog sloja od 60 MN/m²,
3. vrši se drugo zasjecanje asfaltnog zastora u širini ukupno 500 cm široj od prvog zasjecanja (kako bi se dobio pravilni rub zasjecanja), te se skida postojeći asfalt,
4. postavlja se sloj tampona – drobljeni kameni materijal, debljine sloja 35 cm, površinske zbijenosti 100 MN/m²,
5. izvodi se nosivi sloj asfalta – asfaltni sloj od asfaltne mješavine tipa AC 32 base 45/80-65, AG6, M1, debljine sloja 9,0 cm u uvaljanom stanju,
6. izvodi se vezni sloj asfalta – asfaltni sloj od asfaltne mješavine tipa AC 16 bin 45/80-65, AG6, M1, debljine sloja 5,0 cm u uvaljanom stanju,
7. izvodi se habajući sloj asfalta – asfaltni sloj od asfaltne mješavine tipa SMA 11 45/80-65, AG6, M1, debljine sloja 3,5 cm u uvaljanom stanju,,

4.2. Vodosprema i crpna stanica VS/CS „Vrtlinovec“

Lokacija

Vodosprema i crpna stanica VS/CS „Vrtlinovec“ je smještena na parceli južno od postojećeg tunela „Vrtlinovec“, u razdjelnom pojasu autoceste.

Kolni prilaz do ulaznog platoa VS/CS omogućen je s oba prometna smjera autoceste A4 Zagreb Goričan na udaljenosti od 80 m od izlaza iz tunela „Vrtlinovec“ u smjeru Zagreb i cca 160 m od ulaza u tunel u smjeru Varaždin.

Ukupni tlocrtna površina planirane građevine je 98.3 m².

Udaljenost kontura građevine od:

- od istočne trake autoceste – 4.0 m,
- od zapadne trake autoceste – 21.0 m,
- od tunela „Vrtlinovec“ – 63.0 m,

Priključak – Vodosprema nije priključena na javnu vodoopskrbnu mrežu. Punjenje vodospreme predviđeno je preko autocisterni u roku 24 sata od pražnjenja.

S obzirom na namjenu VS/CS (protupožarna zaštita) voda u vodospremi ne mora

zadovoljavati zahtjeve za sanitarnom ispravnošću vode za piće stoga nije predviđena dezinfekcija vode.

Osnovne tehničko-funkcijske osobine

Lokacija VS/CS „Vrtlinovec“ određena je konfiguracijom pogodnog terena i uvjetovana je blizinom tunela koji se opskrbljuju protupožarnom vodom.

Nadmorska visina parcele VS/CS je oko 205.0 m n.m.

Temeljem konfiguracije, dimenzija, položaju kolnog prilaza i dr. raspoložive građevinske parcele, koncipirana je građevina VS/CS „Vrtlinovec“, sukladno planiranim trasama vodovoda i dr.

Temeljne odrednice rješenja:

Oblik građevine:

- Složena od podzemnog i nadzemnog dijela (tlocrtno nad dijelom podzemnog).

Podzemni dijelovi građevine:

- Zasunska komora u kojoj su smješteni suhougradni crpni agregati, s upravljačkom, regulacijskom i drugom opremom i armaturama na početku dva tlačna cjevovoda. U ovaj prostor se silazi unutarnjim stubama s nadzemnog dijela.
- Vodna komora korisnog volumena 160 m³. U ovaj prostor se silazi vertikalnim unutarnjim ljestvama s podesta nadzemnog dijela. Na dijelu vodne komore nema nadzemne građene strukture.
- Okno upojnog bunara.

Nadzemni dijelovi građevine:

- Prostorija za elektro, upravljačku i sličnu opremu.
- Prostorija za rezervni motorni elektroagregat s pripadnom opremom.
- Unutarnje stubište za silazak u zasunsku komoru.

Osnovni kriterij za definiranje količina crpljenja kroz svaki tlačni cjevovod zasebno, jest količina crpljenja radnog crpnog agregata (1 crpka) u korelaciji s Q/H karakteristikom tlačnog cjevovoda. Maksimalna moguća (izuzetno) količina crpljenja proizlazi paralelnim radom oba crpna agregata – radnog+rezervnog, i Q/H karakteristikom tlačnog cjevovoda.

Sklop crpnih agregata priključenih na tlačni cjevovod DN 150 mm:

Količine crpljenja – kroz tlačni cjevovod NO 150 mm:

- jedan crpni agregat $q = 20.0 \text{ l/s}$

Manometarska visina crpljenja:

- jedan crpni agregat $H_{\text{man.}} \text{ oko } 100 \text{ m.v.s.}$

Ugrađeni broj crpnih agregata:

- 2 radna + 1 rezervni: mogućnost korištenja u paralelnom pogonu pri iznimnoj incidentnoj situaciji (požar istovremeno u oba tunela)

Snaga pogonskog elektromotora:

- P oko 18,50 kW

Radni broj okretaja pogonskog elektromotora:

- n oko 2945 /min.

Glavna oprema u osnovnoj funkciji CS:

- Suhougradni crpni agregati, prvenstveno sa vertikalnom osovinom
- Razna hidromehanička oprema: zasuni, zračni ventili.

Sigurnosna opremljenost:

- Za slučaj kvara jedne od radnih crpki – automatski se uključuje rezervna crpka
- U slučaju duljeg prekida napajanja CS elektroenergijom – uključuje se rezervni elektroagregat koji može pokretati jedan ili oba agregata, odnosno po jedan crpni agregat na svakom tlačnom cjevovodu.

Režim pogona:

- Automatizirani rad bez posade.

Energetika (*obuhvaćeno mapom 2-3 GP*):

- Priključak na elektroenergetsku mrežu, prema uvjetima elektrodistribucijskog poduzeća.
- Rezervno napajanja stabilnim elektroagregatom.

Pripadni tlačni cjevovodi:

- Na svaki tlačni cjevovod su priključena po dva crpna agregata (režim pogona: 2 radna + 1 rezervni). U redovnom pogonu radi jedan. U izvanrednim situacijama mogu raditi obje crpke jednog kompleta.

Prostorno i konstrukcijsko rješenje

Nadzemni dio je minimalnih dimenzija potrebnih za funkcioniranje VS/CS.

U sklopu zahvata - gradnje VS/CS, projektiran je odgovarajući kolni prilaz sa autoceste. Okolina zgrade VS/CS je uređena sukladno funkciji objekta i dr.

Dimenzije građevine:

- Ukupni tlocrtni gabariti podzemnog dijela građevine: 10.65 x 9.00 m (razlomljeni tlocrtni gabariti), brutto površina 80.6 m².
- Ukupni tlocrtni gabariti nadzemnog (prizemnog) dijela građevine: 8.75 x 5.70 m, brutto površina 49.9 m².
- Visina nadzemlja građevine je prizemnica, broj nadzemnih etaža jedna – prizemlje, visina do krovnog vijenca 4.76 m.

Podzemni dijelovi građevine:

- Zasunska komora u kojoj su smješteni suhougradni crpni agregati, s upravljačkom, regulacijskom i drugom opremom i armaturama na početku dva tlačna cjevovoda. U ovaj prostor se silazi unutarnjim stubama s nadzemnog dijela. Unutarnje mjere: tlocrta 5.10 x 3.45 m, kota vrha -0.15 m, kota dna -4.10 m. Vodna komora korisnog volumena 160 m³. U ovaj prostor se silazi vertikalnim unutarnjim ljestvama s podesta nadzemnog dijela. Na dijelu vodne komore nema

nadzemne građene strukture. Unutarnje mjere: tlocrta 8.40 x 6.00 m, kota vrha -0.20 m, kota dna -4.50 m.

- Okno upojnog bunara. Unutarnje mjere: tlocrta 3.55 x 1.05 m, kota vrha -0.35 m, kota dna -5.45 m. U slučaju potrebe ispuštanja vode iz tlačnih cjevovoda, voda se ispušta u okno upojnog bunara. Isti se koristi i kao odvodnja zasunske komore.

Nadzemni dijelovi građevine:

- Prostorija za elektro, upravljačku i sličnu opremu; unutarnjih mjera: tlocrta 1.20 x 2.95 m, površine 3.54 m². Prostor ima ulazno/izlazna vrata širine 1.0 m i prozor na pročelju sa žaluzinama (moguća ventilacija prostorije). Ova prostorija je odvojena od prostora zasunske komore, radi sigurnosnih razloga. U podu prostorije projektirani instalacijski kanali, prema zahtjevima ugrađene opreme sa vezom na crpne agregate i drugu elektroopremu.
- Prostorija za elektroagregata (diesel-motorni pogon) s pripadnom opremom: tlocrta 2.95 x 3.70 m, površine 10.92 m². Prostorija nema otvor prema unutarnjem dijelu VS/CS. Ima ulaz/izlaz na pročelju i veliki otvor za unos/iznos agregata s postoljem. Na pročeljima ima potrebne otvore na za usis svježeg zraka i izbacivanje zagrijanog zraka i ispušnih plinova pogonskog motora (ventilacijska rešetka prema specifikaciji proizvođača agregata); dimenzije prema zahtjevima ugrađenog elektroagregata. U podu prostorije projektirani instalacijski kanali, prema zahtjevu agregata i vezama s upravljačkom opremom i crpnim agregatima. Prostorija je konstrukcijom izdvojena u zaseban "požarni prostor".
- Unutarnje stubište za silazak u osoblja u zasunsku komoru. Za zaštitu od pada osoblja u dubinu postavlja se ograda visine 1.2 m.
- Za provođenje elektro i sličnih instalacija unutar zgrade do svake pozicije opreme predviđeni su odgovarajući instalacijski kanali i cijevi.

Osnovna konstrukcija građevine:

- Svi podzemni dijelovi građevine u potpunosti od armiranog betona. Dimenzije i kvaliteta mora zadovoljiti uvjete vodonepropusnosti. Na podzemni arm.-bet. dio nastavlja se nosiva ploča, koja nosi cijeli nadzemni dio. Debljina dna i zidova 35 cm. Debljina pokrivne ploče: 20 cm iznad zasunske komore i 25 cm iznad vodne komore.
- Nadzemni dio temelji se na podzemnom. Konstrukcija armiranobetonska sa armiranobetonskim pregradnim zidovima. Unutarnji zidovi prostorije elektroagregata arm.-bet. debljine 20 cm, radi formiranja zasebnog požarnog sektora.
- Krovna konstrukcija je arm.-betonska dvostrešna krovna ploča, s klasičnim krovnim pokrovom i odvodom oborinskih voda.

Osnovni arhitektonski elementi oblikovanja nadzemnog dijela građevine:

- Pročelja obrađena kombinacijom toplinske izolacije s kvalitetnom suvremenom završnom obradom. Podnožje (sokl) zgrade obložen kamenim pločama. Boja pročelja bijela-svijetlosiva, a boja kamena tamnije siva.
- Vrata, prozori s griljama, fiksne žaluzine, ventilacijske rešetke, krovna limarija, te slična oprema predviđa se od kvalitetnog eloksiranog aluminijske svijetlosive boje.

- Svi podovi unutar zgrade VS/CS su predviđeni kao t.zv. "industrijski", od epoksidnog premaza.
- Krov dvostrešni pokriven crijepom tipa "Kontinental". Krovni oluci viseći, s vertikalama do terena.

Uređenje i oblikovanje parcele, platoa i okoline građevine:

- Teren građevinske parcele je na visini oko 205.0 m n.m.. Parcela građevine i čitav okoliš, te prilaz su gotovo horizontalni.
- Kolni prilaz građevine, isključivo za prilaz servisnih vozila HAC d.o.o. Od razine autoceste do površine oko zgrade formira se odgovarajuća rampa. Vozna površina rampe izvodi se asfaltiranom površinom.
- VS/CS nije ograđena standardnom žičanom ogradom, koja sprečava prilaz od strane neovlaštenih osoba iz razloga što se ista nalazi unutar ograđenog područja autoceste. Okolina i sama građevina je propisno obilježena službenim oznakama i upozorenjima.
- Oborinske vode pale na krovne i druge nepropusne površine građevine VS/CS su nezagađene. Krovnim olucima spuštaju se i izljevaju neposredno u okolinu VS/CS.

Oborinske vode pale na ostalu površinu pristupne rampe VS/CS rješene odvodnjom pomoću slivnika koji su spojeni na sustav oborinske odvodnje autoceste.

Hidrostrojarska, hidromehanička i ostala oprema

Hidromehanička oprema za crpljenje i oprema u zasunskoj komori:

- Suhougradne, vertikalne crpke. Na vodnu komoru je priključeno 2+1 komada. Svaka kapaciteta $q_{1cr} = 20.0$ l/s; po potrebi paralelnim radom dvije crpke $q_{2cr} = 40$ l/s. Ukupna visina crpljenja H_{man} oko 100 m v.s. Snaga pogonskog elektromotora, maksimalno oko $P_{cr} = 18.5$ kW, s radnim brojem okretaja oko 2945 /min.
- Na usisni i tlačni cjevovod svake crpke postavljen je zasun, tako da se svaka pojedinačno može isključiti iz pogona.
- Vodna komora je odijeljena od ostalog prostora konstrukcijom i ulazno/izlaznim aluminijskom pomičnom stijenom.
- Cijevni i fazonski komadi na početku tlačnih cjevovoda (unutar strojarnice) izrađeni od duktilnog čelika s prirubicama prema HRN EN normama.
- Armature na početku tlačnih cjevovoda prema HRN EN normama.
- Na početnom dijelu tlačnog cjevovoda svake crpke: nepovratni ventil i zasun. Nepovratni ventil može biti različite konstrukcije/proizvođača, ovisno o tome koji sustav za zaštitu od "hidrauličkog udara" bude odabran kroz postupak javne nabave.
- Na zajedničkom početnom dijelu svakog tlačnog cjevovoda: glavni zasun, zasun prema odvoju za kompletno pražnjenje cjevovoda, elektromagnetski mjerač protoka, mjerač tlaka, zasun za zatvaranje tlačnog cjevovoda.

- Za transport crpnog agregata, ili posebno motora / posebno crpke, horizontalno/vertikalno kroz zasunsku komoru, postavljen je ispod stropa zasunske komore linijski nosač s ručnom dizalicom kojima se od točke spuštanja opreme odozgo do poda strojarnice i dalje do postolja ugradnje prenosi oprema. Linijski nosač dizalice postavljen je iznad hvatišta crpki i hvatišta elektromotora. Orijentacijski, sveukupna težina crpnog bloka je oko 1000 kg.
- Za pražnjenje slivnog okna (na dnu zasunske komore), predviđen je ispust u upojni bunar putem sifonske podne rešetke.

Oprema sobe za elektroopremu:

- Elektrooprema i automatika smještava se u standardne ormare.
- U podu prostorije (*prema izvedbenom projektu*) postavljeni su instalacijski kanali potpuno pokriveni standardnim segmentnim poklopcima odgovarajućeg tipa.
- Za reguliranje vlage ugradit će se odvlaživač zraka.

Oprema prostorije za rezervni diesel-elektroagregat:

- Obzirom na vrstu opreme u njoj, prostorija podliježe posebnim tehničkim standardima. Odvojena je od ostalog dijela zgrade radi protupožarne sigurnosti (zaseban "požarni sektor"), tako da prema unutarnjem dijelu zgrade ima arm.-betonski zid deblj. 20 cm i nema unutarnja vrata.
- Predviđeni elektroagregat ima pogonski diesel motor, sa spremnikom goriva posebne izvedbe s dvostrukom stijenkom, radi povećane sigurnosti od propuštanja.
- Ventilacijska oprema – otvor na fasadi za usis zraka potrebne površine, ventilacijski kanali za ispuh toplog zraka i ispušnih plinova motora izvan prostorije.
- Elektrooprema i automatika smještena u standardne ormare, povezano s opremom cijele VS/CS.
- Ugrađeni model agregata mora biti potpuno zvučno izoliran, u skladu sa standardima.

Odvodnja-zbrinjavanje oborinskih voda

U sklopu VS/CS javljat će se oborinske vode koje su zbrinute:

- oborinske vode pale s krovnih i sličnih površina, i
- oborinske vode s kolnih površina prilaza i oko VS/CS.

Krovne vode će se prikupiti putem oluka i, obzirom da su nezagađene, će se na način „raspršene površinske odvodnje“ ispustiti u okolinu, po parceli/platou oko zgrade VS/CS.

Kolne površine u sklopu VS/CS su predviđene sa asfaltnim zastorom. Oborinska odvodnja će se riješiti preko slivnika. Priključak slivnika je na postojeću odvodnju autoceste.

Elektroinstalacije i elektrooprema crpne stanice

Elektrotehničkim projektom je, za Vodospremu i crpnu stanicu (VS/CS) hidrantskog sustava, riješena elektroinstalacija i automatika uz tehnološku opremu, povezivanje u nadzorno-upravljački sustav, pričuveno napajanje električnom energijom, sustav zaštite od

munje, te uzemljenje i izjednačenje potencijala dostupnih vodljivih dijelova (metalnih masa).

NAPAJANJE ELEKTRIČNOM ENERGIJOM I VRŠNA EE SNAGA

Elektroenergetsko napajanje vodospreme/crpne stanice „VRTLINOVEC“ električnom energijom izvest će se iz postojeće transformatorske stanice TS 10(20)/0,4 kV „VRTLINOVEC“ (TS u nastavku teksta), smještene uz tunel Vrtlinovec.

Ovim projektom je predviđen niskonaponski energetski kabel 2 x (NAYY-0 4x150mm²), 0,6/1kV, položen na trasi između postojeće TS i glavnog razvodnog ormara (GRO) VS/CS. Odabrani presjek je uvjetovan padom napona za predviđenu duljinu od 680 metara, u uvjetima rada jedne crpke te uvjetu starta/pokretanja druge crpke.

Napojni kabel se štiti na niskonaponskom sklopnom bloku u transformatorskoj stanici visokoučinskim rastalnim osiguračima vrijednosti uloška 100A (3f). Ulošci će se ugraditi na rezervnu rastavnu prugu u NN sklopnom bloku.

Predviđena vršna elektroenergetska snaga VS/CS postrojenja iznosi:

$P_{max} = 40 \text{ kW}, 400 \text{ V}, 50 \text{ Hz}.$

Prema informacijama dobivenim tijekom izrade projekta, na postojećem mjernom mjestu HAC ima zakupljeno 293 kW (400V, 50 Hz), broj suglasnosi 030513 „ELEKTRA VARAŽDIN, HEP-ODS“.

Maksimalno zabilježena angažirana elektroenergetska snaga je iznosila 225 kW iz čega proizlazi da je na postojećem mjernom mjestu raspoloživo 68 kW.

Agregatska stanica

Za potrebe rezervnog napajanja (VS/CP) koristit će se stabilni automatski diesel sigurnosni agregat 100 kVA.

Agregat je izveden u zvučno izoliranoj kabini s efektom prigušivanja buke $61 \pm 3\text{dB(A)}$ na udaljenosti od 7 m, a smještajem agregata u zatvoren prostor razina buke će se dodatno smanjiti.

Kapacitet pogonskog spremnika goriva u samom postolju agregata je 200 l, za autonomiju rada 12 sata pri 75 % opterećenju.

Postrojenje je s automatskim upravljanjem tj. motorgeneratorska grupa upućuje se u pogon pojavom loše kvalitete električne energije (napon manji od 75% U_n) ili prekidom napajanja iz distributivne mreže. Čim motorgeneratorska grupa postigne nazivni napon i frekvenciju (vrijeme kraće od 15 sek), potrošači će se napajati iz generatora. Tipkalo za daljinski isklon agregata predviđeno je u prostoru agregata.

Komandni ormar elektroagregata sadrži energetski sklop za komutaciju električne energije, odnosno preklapanje napajanja mreža / agregat, kao i sve potrebne funkcije upravljanja, zaštite i mjerenja za pogonski motor i generator. Nadzor, kontrola, zaštita i upravljanje radom elektroagregata obavlja se preko mikroprocesora.

Dodatno, na glavnom razvodnom ormaru vodospreme / crpne stanice predviđena je izborna preklopka napajanja „mreža – isključeno – mreža+agregat“. Radi spremnosti za rad, izborna preklopka je standardno u poziciji "2 - Mreža + Agregat".

Energetskim sklopom za komutaciju električne energije u komandnom ormaru agregata, te izbornom preklopkom napajanja na GRO ormara onemogućit će se povratni utjecaj na distributivnu elektroenergetsku mrežu HEP-ODS-a.

Akumulatorska baterija smještena je na postolju agregata. Kabeli za bateriju isporučuju se uz agregat. Punjenje akumulatora vrši se automatski pomoću ispravljača smještenog u ormaru agregata (KOA).

Za odvođenje statičkog elektriciteta prilikom punjenja goriva u spremnik agregata predviđen je sklop za odvođenje statičkog elektriciteta montiran na pročelje objekta. Uz sklop za odvođenje statičkog elektriciteta obavezno postaviti čitko upute za način i postupak priključenja cisterne prilikom pretakanja goriva.

Isklop u nuždi elektroenergetskog napajanja

Isključenje cjelokupnog napajanja električne energije moguće je preko udarnih tipkala za daljinski isklop.

Predviđena su za zasebna tipkala za isklop mrežnog i agregatskog napajanja čiji je smještaj predviđen pored ulaznih vrata u elektro/agregatsku prostoriju. Navedena tipkala su ožičena s pripadnim prekidačima kabelima s poboljšanim svojstvima u slučaju požara, s očuvanjem električne funkcionalnosti 30 minuta.

Dodatna tipkala su predviđena na vratima glavnog razvodnog ormara, te na kućištu diesel elektro agregata.

Opis rada

Za protupožarne potrebe tunela "Vrtlinovec" i „Hrastovec“ gradi se vodosprema sa crpnim postrojenjem.

U strojarnici VS/CS ugrađuje se hidrostanica za protupožarne potrebe. Hidrostanica je opremljena s tri crpke pojedinačne snage 18,5 kW koje se upuštaju u rad frekventnim upuštačima.

Crpke rade na način da su dvije crpke radne, a jedna je pričuvna.

Uz hidrostanicu se isporučuje tipski razvodni ormar za čije je napajanje električnom energijom u GRO ormaru predviđen zasebni prekidač snage (NSX 100A –STR 2.2-100A).

Na tlačnom cjevovodu ugrađen je mjerač protoka i mjerač tlaka, a u vodnoj komori se ugrađuje ultrazvučni mjerač razine i plovne sklopke za dodatnu signalizaciju minimalne i maksimalne razine.

ELEKTROINSTALACIJA UZ TEHNOLOŠKU OPREMU

Elektroinstalacija VS/CP, priključuje se na slobodnostojeći razvodni ormar GRO, koji se postavlja u elektroprostoriji/agregatskoj stanici na postolje visine 100mm.

U razvodnom ormaru je smještena zaštitna oprema opće instalacije VS/CS, mjerne i nadzorno-upravljačke opreme. Iz ormara se napaja tipski razdjelnik hidrostanice koji se isporučuju s kompletnom opremom za automatski rad hidrostanice.

Tropolnom shemom razvodnog ormara i pripadnom specifikacijom predviđena je ugradnja otporničkog grijača koji se uklapa/isklapa preko higrostata (nadzor temperature i vlažnosti).

Upravljanje opremom

Hidrostanica se isporučuje s vlastitim upravljačkim ormarom (RO.HS).

Upravljanje crpkama hidrostanice moguće je s RO.HS na dva načina:

1. Ručno crpke se uključuje postavljanjem pripadne preklopke u položaj "ručni uklop".

1. Automatski preklopke za upravljanje crpkama postave se u položaj "automatski" te crpkama upravlja programibilni logički kontroler na temelju tlaka mjenjenog presostatima.

Mjerna i signalizacijska oprema

Na tlačnom cjevovodu je postavljen elektromagnetski mjerač protoka za mjerenje trenutnog i zbirnog protoka, te mjerač tlaka za kontinuirano mjerenje tlaka. Oba uređaja su su opremljeni strujnom petljom 4-20 mA čiji signal će se proslijediti na lokalni PLC, te nastavno u nadzorno-upravljački centar.

Mjerač protoka, pored kontinuiranog mjerenja trenutnog protoka (signal 4-20mA), omogućava i praćenje, odnosno registriranje zbirnog protoka (imp/m³), te daje signal o grešci mjerača.

U vodnoj komori postavljen je ultrazvučni mjerač razine za kontinuirano mjerenje razine. Mjerač je pored strujne petlje 4-20 mA opremljen i relejnim izlazima s preklopnim kontaktima. Relejni kontakt R1 je iskorišten za signalizaciju greške mjerača, dok su relejni kontakti R2 i R3 predviđeni za rezervu.

Signalizacija minimalne i maksimalne razine u vodnoj komori vrši se plovnim sklopkama razine.

Za tlačnu posudu su opcionalno predviđeni signalizatori minimalne i maksimalne razine.

U prostoru strojarnice / zasunske komore predviđena je ugradnja konduktivne sonde za signalizaciju prodora vode. U slučaju signaliziranja prisutnosti vode, nadzorno-upravljački PLC će proslijediti alarmni signal u centar NUS-a.

Lokalna signalizacija i prikaz stanja tehnološke opreme je riješena grafičkim operatorskim „touch“ panelom koji se postavlja na vrata GRO ormara, a na kojemu se prikazuje rad i greške opreme, moguće je očitavanje povijesti događanja uz tehnološku opremu, te se signaliziraju alarmna stanja.

Na ulazna vrata u prostore objekta predviđaju se krajnje sklopke za detekciju otvorenosti vrata / ulaza.

Sva mjerno-signalizacijska oprema napaja se preko on-line uređaja za besprekidno napajanje (UPS) s dvostrukom konverzijom. UPS na izlaznim stezaljaka predaje opremi konstantan i stabiliziran napon od 230V neovisno o mrežnim uvjetima, štiti je od prenapona i od viših harmonika, te omogućava njen rad u slučaju nestanka mrežnog napona (autonomija rada cca 20 minuta).

Projektirana nadzorno-upravljačka oprema vodospreme/crpnog postrojenja

Sva mjerenja, signalizacije i podaci o stanju opreme vodospreme/crpnice povezani su na lokalni PLC radi upravljanja i prijenosa alarmnih stanja o stanju opreme do ovlaštenih osoba putem SMS poruka (min. 5 mobilnih uređaja odgovornih osoba službe održavanja).

Predviđeni PLC je serije MicroLogix 1400, proizvođača „Allen Bradley“ ili odgovarajući drugog proizvođača, kompaktne izvedbe-proširivi, opremljeni odgovarajućim digitalnim ulazima/izlazima, analognim ulazima 4-20mA, memorijskim modulima, grafičkim operatorskim „touch“ panelom te komunikacijskim modulima.

Napajački sustav perifernog uređaja i komunikacijske opreme je 24V DC, a dobiva se posredstvom odgovarajućeg ispravljača (10A) te uz korištenje uređaja za besprekidno napajanje UPS, snage 1500VA.

Signali i mjerenja iz vodospreme/crpnice stanice koje se prosljeđuju na opremu NUS-a, u svrhu aktivne obrade, razvrstani su na slijedeće:

□ Digitalni ulazi – signalizacije tipa „uključen–isključen“, s tim da se isti dijele u statusne digitalne ulaze (otvoren, zatvoren,...) i alarmne digitalne ulaze (nestanak mrežnog napona, neovlašten pristup, greške tehnološke opreme, prodor vode u strojarnicu...), a koje upućuju na hitnu intervenciju.

□ Analogni ulazi – informacije i mjerenja u kontinuiranom numeričkom obliku koje također mogu biti statusne (redovne), odnosno hitne ili alarmne (razina vode i slično). Analogni ulazi se prihvaćaju kao strujni signali 4-20 mA;

□ Digitalni izlazi – izvršne signalizacije/naredbe, kojim se upravlja pojedinom tehnološkom opremom sistemom „uključi-isključi“. Digitalni izlazi proizlaze iz PLC-a kao impulsni relejni izlazi s maksimalno prihvatljivim naponom na kontaktima 230 V, uz napomenu da napajanje dolazi „izvana“, tzv. „source“ varijanta.

Na osnovu popisa ulazno / izlaznih digitalnih i ulaznih analognih signala, a koji proizlaze iz tropolne sheme – nacrt br. 4, programibilni logički kontroler vodospreme/crpnice stanice

Ovim projektom, a u skladu s prethodno navedenim, za vodospremu/crpnu stanicu je predviđena ugradnja programabilnog logičkog kontrolera (PLC-a) s integriranom funkcijom lokalnog uređaja.

Programska oprema nadzorno upravljačkog PLC-a treba omogućiti potpuni automatski rad bez prisutstva stalne posade. Kako bi se to omogućilo, potrebno je definirati i unijeti algoritme automatskog rada uz tehnološku opremu, usklađeno s algoritmom rada cjelovitog hidrantskog sustava.

Komunikacijsko povezivanje VS/CS „Vrtlinovec“

I faza komunikacijskog povezivanja

U ovoj fazi je predviđena SMS dojava alarmnih stanja na min. 5 mobilnih uređaja odgovornih osoba službe održavanja.

Za ostvarenje GSM pretplatničkog odnosa i dobivanje GSM broja Investitor će pravovremeno podnijeti zahtjev jednom od nadležnih GSM koncesionara.

Odabrani PLC treba imati mogućnosti prihvata komunikacijskih modula za GSM/GPRS i svjetlovodnu komunikaciju.

II (buduća) faza komunikacijskog povezivanja

U budućoj fazi, vodosprema/crpna stanica „VRTLINOVEC“ povezat će se s centrom nadzorno-upravljačkog sustava svjetlovodnim komunikacijskim putem preko svjetlovodne infrastrukture HAC d.o.o.

Kao pripremu za buduće svjetlovodno komunikacijsko povezivanje s centrom NUS-a potrebno je u I.fazi izgradnje planirati / rezervirati dostatni prostor u GRO ormaru za smještaj svjetlovodne komunikacijske opreme:

- prostor za medijski pretvornik,
- prostor za smještaj svjetlovodnog razdjelnika za prihvat i prespajanje svjetlovodnog kabela,
- prostor za odgovarajuće zaštitne uređaje – automatske minijaturne prekidače.

OPĆA ELEKTROINSTALACIJA

Rasvjeta prostora VS/CS riješena je vodotjesnim svjetilkama (IP66) s LED izvorima svjetlosti ukupne snage 34W, odnosno 51W, a koje će se postaviti na stropove i zidove kako je prikazano u nacrtnoj dokumentaciji.

Rasvjeta vodne komore riješena je LED reflektorom ukupne snage 45 W (IP66).

Upravljanje rasvjetom vršiti će se sklopkama nadgradne izvedbe postavljenim kod ulaznih vrata u prostore na visinu 1,2 m od poda.

Rasvjeta ulaza u građevinu predviđena je LED reflektorima ukupe snage 45W, u zaštiti IP66 s prigradenim IC senzorom (detektorom pokreta).

Upravljanje vanjskom rasvjetom, u ovoj fazi, je omogućeno ručno pomoću preklopke na GRO ormaru (postavljanje preklopke u položaj 1-ručno) ili automatski preko IC senzora (postavljanje preklopke u položaj 2-automatski). Dodatno, upravljanje vanjskom rasvjetom, u budućoj fazi nakon realizacije povezivanja s centrom NUS-a, bit će moguće i daljinski preko nadzorno-upravljačkog sustava (postavljanje preklopke u položaj 3-daljinski).

Sigurnosna rasvjeta predviđena je svjetilkama u zaštiti IP 65, snage 8 W, s vlastitim izvorom napajanja (baterijom) koje osiguravaju autonomiju rada od min 3 sata, a osigurava osvjetljenje nužno za orijentaciju i izlaz iz prostora u slučaju nestanka napona mrežnog napona. U strujnom krugu sigurnosne rasvjete na glavnom razvodnom ormaru instalirana je sklopka za ispitivanje ispravnosti svjetiljki

U prostorima strojarnice predviđene su utičnice 16 A - 230 V i 16 A - 400 V za prijenosne potrošače, te utičnica 24 V □ za priključak prijenosne svjetiljke. U elektroprostoriji i ulaznom podestu predviđene su utičnice 16 A – 230 V za prijenosne potrošače.

SUSTAV ZAŠTITE OD MUNJE, UZEMLJENJE I IZJEDNAČIVANJE POTENCIJALA DOSTUPNIH VODLJIVIH DIJELOVA

Sukladno provedenom proračunu rizika, prikazanom u poglavlju tehničkog proračuna ovog projekta, za predmetnu građevinu je utvrđeno da je rizik bez primjenjenih zaštitnih mjera od udara munje veći od prihvatljivog rizika.

Uz primjenu zaštitnih mjera:

1. razina zaštite LPS-a: Razina zaštite IV
2. mjere zaštite od požara: Ručni vatrogasni aparati

3. zaštita od prenapona: Koordinirana prenaponska zaštita sukladno normi IEC 62305-4

izračunati rizik manji je od prihvatljivog rizika.

Kao prihvatni vod i odvod sustava zaštite od munje koristit će se inox žica Ø8 mm položena po krovu građevine. Prihvatni vodovi, položeni po pročeljima objekta, spojit će se preko pripadnog mjernog spoja na uzemljivač inox trakom 30×3,5mm.

Uzemljivač Vodospreme / Crpne stanice „VRTLINOVEC“ izvest će se inox trakom 30×3,5 mm položenom u temelje te u okolnom terenu. Polaganje trake uzemljivača u temelju potrebno je izvesti ispod sloja hidroizolacije temelja kako bi uzemljivač preko betona bio u vezi s tlom.

Dodatno, uzemljivač objekta vodospreme / crpne stanice spojit će se na uzemljivač uz napojni elektroenergetski kabel, uzemljenja platoa, te uzemljenje tunela.

Sve spojeve trake na traku u zemlji izvesti standardnim križnim spojnica.

Sve veće vodljive dijelove (metalne mase) u zemlji na udaljenosti manjoj od 3 m potrebno je najkraćim putem povezati na uzemljivač (metalni poklopci, spojevi s ogradom i sl.).

Sve spojeve žice na žicu i žice na traku izvesti standardnim inox spojnica.

U prostorima Vodospreme / Crpnog postrojenja „VRTLINOVEC“ predviđene su sabirnice za izjednačenje potencijala dostupnih vodljivih dijelova - metalnih masa (SIP) izvedene od inox žice Ø8 mm i postavljene na zidne nosače na visinu cca 1 m od poda.

Metalne mase (ograde, cijevi i sl.) spajaju se na SIP pomoću vodiča P/F-Y 6 mm².

Sabirnica "PE" u razvodnom ormaru spaja se na SIP vodičem P/F-Y 16 mm².

Premoštenje i uzemljenje mjerača protoka izvesti vodičem P/F-Y 6 mm², odnosno prema uputama proizvođača isporučenog mjerača.

Prirubnice cjevovoda unutar građevine premostiti mostovima od inox lima ili podlaganjem nazubljenih podloški ispod jednog priteznog vijka.

Odvodnici prenapona klase II (40kA) u razvodnom ormaru GRO spajaju se na PE sabirnicu vodom P/F-Y 16 mm². Za osjetljiviju opremu predviđeni su odvodnici prenapona klase 2 (8 kA).

Odvođenje statičkog elektriciteta

U svrhu odvođenja statičkog elektriciteta prilikom pretakanja dizel goriva iz cisterne u spremnik goriva na diesel elektro-agregatu predviđen je tipski sklop za odvođenje statičkog elektriciteta (OSE), opremljen sklopkom u Ex zaštiti i „klijestima“ za uzemljenje / izjednačenja potencijala s minimalno 20 metara kabela.

Sklop se postavlja uz pročelje predmetne građevine, u blizini prostorije za diesel agregat.

Isti se povezuje na uzemljivač inox trakom 30×3,5mm križnom spojnica.

Uz sklop se postavlja uputstvo za način rada i povezivanje klijesta za uzemljenje sa autocisternom prilikom procesa pretakanja goriva – punjenja spremnika.

POLAGANJE KABELA

Kabeli elektroinstalacije uz tehnološku opremu, te kabeli opće elektroinstalacije, polažu se po inox kabelskim kanalima, te manjim dijelom u tvrdim instalacijskim PNT cijevima.

U elektroprostoriji i agregatskoj stanici, energetski i signalni kabeli se polažu kroz energetski kanal, dimenzija 0,25×0,25 m. Kanal je predviđen ispod glavnog razvodnog

ormara i komandnog ormara agregata, a posebni ogranci kanala su predviđeni za ulaz kabela prema agregatu, odnosno za povezivanje i polaganje kabela prema strojarnici.

Nakon polaganja energetskih i signalnih kabela, na granici između elektroprostorije i agregatske stanice predviđeno je protupožarno brtvljenje energetskog kanala u skladu s uvjetima požarnog elaborata (otpornost na požar 90 min.) – obuhvaćeno troškovnikom građevinskog projekta.

Napojni kabel se od transformatorske stanice do glavnog razvodnog ormara GRO polože kroz PVC savitljive cijevi □ 160mm, crvene boje. Radi lakšeg provlačenja kabela, na trasi su predviđena dva betonska okna, dimenzija 0,63×0,63×0,8 m. Iskop rova za polaganje PVC cijevi, trasiranje PVC cijevi u tunelu Vrtlinovec, PVC cijev i betonska okna obrađeni su projektom građevinskog projekta.

Pri paralelnom polaganju ili križanju napojnog kabela s ostalim podzemnim instalacijama potrebno je poštivati propisane međusobne udaljenosti sukladno važećim normama i pravilima struke.