NEO AERODROMES ENGINEERING D.O.O.



AERODROM "NIKOLA TESLA" BEOGRAD

ZAMENA BETONSKE RIGOLE NA PLATFORMI „A" NA AERODROMU „NIKOLA TESLA" BEOGRAD NA DELU K.P. 5265 K.O. SURČIN

Idejni projekat

3 – Projekat hidrotehničkih instalacija

NARODNIH HEROJA 42
11070 NOVI BEOGRAD, SRBIJA
TEL. +381 64 33 44 933
TEL. +381 11 73 57 151
E-MAIL office@neo.co.rs

MATIČNI BROJ 21022225
PIB 108 552 007
ŠIFRA DELATNOSTI 4669
RAČUN EUR 165-0007010686835-42
KOD ADDIKO BANK A.D. BEOGRAD

3.1. NASLOVNA STRANA

3 – PROJEKAT HIDROTEHNIČKIH INSTALACIJA

Investitor:	AD Aerodrom Nikola Tesla Beograd, Ulica Aerodrom Beograd br. 47, 11180 Beograd, Surčin
Finansijer:	BELGRADE AIRPORT d.o.o. Beograd, Ulica Aerodrom Beograd br. 47, 11180 Beograd, Surčin
Objekat:	Zamena betonske rigole na platformi „A“ na aerodromu „Nikola Tesla“, Beograd na delu K.P. 5265 K.O. Surčin
Vrsta tehničke dokumentacije:	**IDP – IDEJNI PROJEKAT**
Naziv i oznaka dela projekta:	**3 – PROJEKAT HIDROTEHNIČKIH INSTALACIJA**
Za građenje / izvođenje radova:	REKONSTRUKCIJA
Projektant:	NEO AERODROMES ENGINEERING d.o.o. 11070 Beograd, Narodnih heroja 42 Mat. broj 21022225, Rešenje o licenci broj 351-02-03607/2022-09
Odgovorno lice projektanta:	Aleksandar Vučković, d.i.g.
Potpis:	Aleksandar Vučković 454422 Digitally signed by Aleksandar Vučković 454422 Date: 2023.03.03 10:36:43+01'00'
Odgovorni projektant:	Danica Babić, d.i.g.
Broj licence:	314 F742 08
Potpis:	Danica Babić 451311 Digitally signed by Danica Babić 451311 Date: 2023.03.03 10:35:23+01'00'
Broj tehničke dokumentacije:	NEO-22/15-03
Mesto i datum:	Beograd, januar 2023.

3.2. SADRŽAJ PROJEKTA

3.1.	**Naslovna strana**		
3.2.	**Sadržaj projekta**		
3.3.	**Rešenje o određivanju odgovornog projektanta**		
3.4.	**Izjava odgovornog projektanta**		
3.5.	**Tekstualna dokumentacija**		
3.5.1	Tehnički izveštaj		
3.5.2	Tehnički uslovi za izvođenje radova		
3.5.3	Tehnički uslovi za izvođenje radova na kolovoznoj konstrukciji		
3.6.	**Numerička dokumentacija**		
3.6.1	Hidraulički proračun		
3.6.2	Rezultati proračuna tečenja u šlic kanalima		
3.6.2	Predmer i predračun radova i opreme		
3.7.	**Grafička dokumentacija**		
	01	Pregledna karta	R 1:5000
	02	Platforma A- Situacija postojeće stanje	R 1:1000
	03	Plan slivnih površina	R 1:1000
	04	Platforma A -Situacija projektovano stanje	R 1:500
	05	Podužni profili kišne kanalizacije list 1/5	R 1:100/100
	06	Podužni profili kišne kanalizacije list 2/5	R 1:100/100
	07	Podužni profili kišne kanalizacije list 3/5	R 1:100/100
	08	Podužni profili kišne kanalizacije list 4/5	R 1:100/100
	09	Podužni profili kišne kanalizacije list 5/5	R 1:100/100
	10	Tipski detalj ravizionog okna za kanale do DN500	R 1:20
	11	Šaht KK-03 plan oplate	R 1:25
	12	Detalj ugradnje betonskog separatora lakih naftnih derivata	R 1:20
	13	Tipski detalji ugradnje šlic kanala za linijsku odvodnju Qmax	R 1:25
	14	Tipski detalji kanala za linijsku odvodnju	R 1:25
	15	Sabirna okna tipski detalji list 1/4	R 1:10
	16	Sabirna okna tipski detalji list 2/4	R 1:10
	17	Sabirna okna tipski detalji list 3/4	R 1:10
	18	Sabirna okna tipski detalji list 4/4	R 1:10
	19	Plan polaganja kanala list 1/8	R 1:25
	20	Plan polaganja kanala list 2/8	R 1:25
	21	Plan polaganja kanala list 3/8	R 1:25
	22	Plan polaganja kanala list 4/8	R 1:25
	23	Plan polaganja kanala list 5/8	R 1:25
	24	Plan polaganja kanala list 6/8	R 1:25
	25	Plan polaganja kanala list 7/8	R 1:25
	26	Plan polaganja kanala list 8/8	R 1:25
	27	Tipski detalji zatrpavanja rova	-
	28	Tipski detalji podgrade rova	-
	29	Tipski detalji šahtova	Prom.
	30	Detalji spojnica	-
	31	Detalj zatrpavanja rova ispod kolovoza	-

3.3 REŠENjE O ODREĐIVANjU ODGOVORNOG PROJEKTANTA

Na osnovu člana 128. Zakona o planiranju i izgradnji („Službeni glasnik RS“, br. 72/09, 81/09-ispravka, 64/10 odluka US, 24/11 i 121/12, 42/13–odluka US, 50/2013–odluka US, 98/2013–odluka US, 132/14, 145/14, 83/18, 31/2019, 37/2019 - dr. Zakon, 9/2020 i 52/2021) i odredbi Pravilnika o sadržini, načinu i postupku izrade i način vršenja kontrole tehničke dokumentacije prema klasi i nameni objekata („Službeni glasnik RS“, br. 73/2019.) kao:

O D G O V O R N I P R O J E K T A N T

za izradu **PROJEKTA HIDROTEHNIČKIH INSTALACIJA** koji je deo **IDEJNOG PROJEKTA** za radove na zameni postojeće betonske rigole na platformi „A“ na aerodromu „Nikola Tesla“ Beograd, na delu K.P. 5265 K.O. Surčin određuje se:

Danica Babić, dipl.inž.građ.....314 F742 08

Projektant: NEO AERODROMES ENGINEERING d.o.o.
11070 Beograd, Narodnih heroja 42
Mat. broj 21022225,
Rešenje o licenci broj 351-02-03607/2022-09

Odgovorno lice projektanta: Aleksandar Vučković, dipl. inž. građ.

Potpis:



Broj tehničke dokumentacije: NEO-22/15-03

Mesto i datum: Beograd, januar 2023.

3.4 IZJAVA ODGOVORNOG PROJEKTANTA

Odgovorni projektant **PROJEKTA HIDROTEHNIČKIH INSTALACIJA** koji je deo **IDEJNOG PROJEKTA** za zamenu postojeće betonske rigole na platformi „A“ na aerodromu „Nikola Tesla“ Beograd, na delu K.P. 5265 K.O. Surčin

Danica Babić, dipl. inž. građ.

I Z J A V Lj U J E M

- Da je projekta u svemu u skladu sa izdatim lokacijskim uslovima **ROP-MSGI-37065-LOC-1/2022**, zavodni broj **350-02-02259/2022-07** od **23.12.2022.** godine
- da je projekat izrađen u skladu sa Zakonom o planiranju i izgradnji, propisima, standardima i normativima iz oblasti izgradnje objekata i pravilima struke;
- da je projekat u svemu u skladu sa načinima za obezbeđenje ispunjenja osnovnih zahteva za objekat propisanih elaboratima i studijama.

Odgovorni projektant:	Danica Babić, dipl. inž. građ.
(IDP – idejni projekat)	
Broj licence:	314 F742 08
Potpis:	



Broj tehničke dokumentacije:	NEO-22/15-03
Mesto i datum:	Beograd, januar 2023.

3.5 TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

3.5.1 TEHNIČKI IZVEŠTAJ

Napomena: Zbog potrebe minimalnog uticaja radova na odvijanje vazdušnog saobraćaja svi neophodni radovi na rekonstrukciji postojeće rigole će biti izvedeni u više faza, uz minimalno zauzeće parking pozicija za vazduhoplove na platformi A i na delu platforme C. Beogradski Aerodrom, kao investitor, će izraditi posebnu dokumentaciju „Tehnologija izvođenja radova u toku odvijanja vazdušnog saobraćaja" koja mora biti odobrena od strane Direktorata civilnog vazduhoplovstva Republike Srbije, po posebnoj proceduru u skladu sa Zakonom o vazdušnom saobraćaju i važećem pravilniku o sertifikaciji aerodroma, i nije sastavni deo ove tehničke dokumentacije.

POSTOJEĆE STANJE

Postojeći sistem za evakuaciju površinskog oticaja sa platforme A (uključujući i deo platforme generalne avijacije, GA platforma) je izveden šlicovanjem betonskih cevi prečnika Ø500mm koje su nakon polaganja obložene betonom MB40 koji je armiran za teška saobraćajna opterećenja. Duž cevi su izvedena okna sa slivničkim rešetkama za F900 klasu saobraćajnog opterećenja. Atmosferska otpadna voda sa postojeće platforme A se evakuiše ka glavnom jajastom kolektoru 180/120 koji je trasiran kroz zelenu površinu između platformi A i B, a recipijent za kišnicu sa postojeće GA platforme je novi kolektor prečnika Ø500/800 koji je izveden paralelno sa rulnom stazom G i koji je trasiran delimično ispod nove platforme E, a delimično kroz zelenu površinu. Novi kolektor Ø500/800 je povezan na postojeći jajasti kolektor AB 180/120 u novom šahtu u neposrednoj blizini servisne saobraćajnice.

Uvidom na licu mesta utvrđeno je da je postojeća šlicovana cev na više mesta oštećena, a na nekim mestima polomljena ili potpuno zatvorena (nanos, trava i slično), te je za potrebe adekvatne evakuacije površinskog oticaja sa platformi, a kako bi se obezbedilo nesmetano odvijanje avio saobraćaja, neophodno izvršiti kompletnu rekonstrukcija postojeće rigole uključujući i zamenu dotrajalih cevovoda kojima je šlicovana cev/rigola povezana sa glavnim sabirnim cevovodima.

Od postojećeg sistema zadržava se samo rigola sa slivnicima na severnoj strani i slivnik sa pripadajućom cevnom deonicom koji su izvedeni u neposrednoj blizini kapije C1. Sve preostale cevne deonice koje se povezuju na postojeći AB kolektor 180/120 i glavni cevni razvod Ø500/800 se menjaju. Projektom za izgradnju platforme E (projektant „Hidroprojekt-saobraćaj" d.o.o.) je predviđena izgradnja nove cevne deonice sa šahtovima paralelno sa GA platformom čija je uloga da prihvati kompletan oticaj sa ove slivne površine. Kako bočne veze iz postojećih slivnika sa GA platforme nisu obuhvaćene radovima na izgradnji platforme E ovim projektom predviđena je zamena svih postojećih cevovoda.



Slike 1, 2, 3 i 4: Postojeća rigola sa šlicovanim cevima i slivnicima (menja se) i postojeća rigola (zadržava se)

PODLOGE ZA IZRADU PROJEKTA

Kao podloge za izradu idejnog rešenja sanacije i rekonstrukcije atmosferske kanalizacije duž postojeće betonske rigole na platformi A korišćeni su sledeći dokumenti:

1. Projektni zadatak;
2. Važeći Master Plan iz maja 2019. godine;

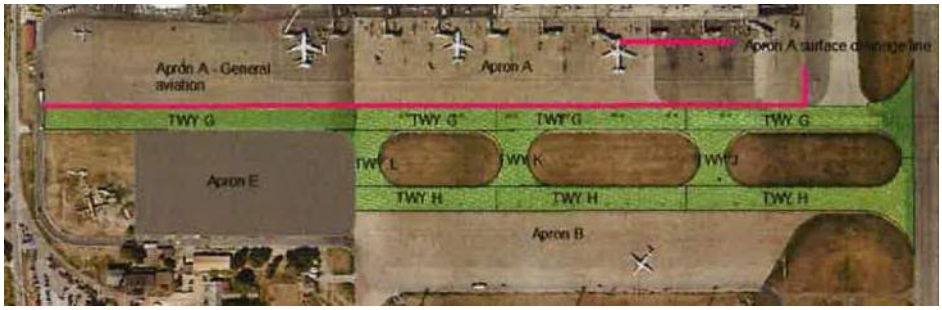
3. Katastarsko-topografski plan koji je izradio „Geourb", Beograd, uključujući i dodatne podatke koji su dobijeni naknadnim detaljnim snimanjem lokacije;
4. Sinhron plan postojećih podzemnih instalacija;
5. Projekat hidrotehničkih instalacija „Platforma „E" aerodroma Nikola Tesla Beograd na K.P. 5255 i 5265 K.O. Surčin", PIO faza, projektant „Šidprojekt" d.o.o., Šid, jun 2021;
6. Projekat hidrotehničkih instalacija „Montaža dodatnih separatora lakih naftnih derivata na aerodromu Nikola Tesla na K.P. 5265 i 5256/1 K.O. Surčin", PZI faza, projektant „NEO Aerodromes" d.o.o., Beograd, oktobar 2021.

OBIM PROJEKTA

Idejnim rešenjem sanacije/rekonstrukcije postojeće rigole za prihvat i evakuaciju atmosferskih otpadnih voda obuhvaćene su sve instalacije i objekti kojima će se omogućiti bezbedno prikupljanje i evakuacija površinskog oticaja sa dela „airside" infrastrukturnih objekata koji su obuhvaćeni ovim projektom (platforma A i platforma generalne avijacije). Projektom su obuhvaćene sledeće slivne površine:

1. Postojeća platforma A sa pripadajućim delom rulne staze G;
2. Postojeća platforma generalne avijacije (platforma A – General Aviation) sa pripadajućim delom rulne staze G.

Pored rekonstrukcije postojećeg sistema za odvodnjavanje površinskih voda na platformi A, u skladu sa projektnim zadatkom, predviđena je i veza sa sistemom za odvodnjavanje površinskih voda na platformi C. Projektom je predviđeno da se deo postojeće šlicovane betonske cevi u zoni kapija C1 i C2 sanira u sklopu ovog projekta. Na ovaj način će se obezbediti da kompletan razvod šlic kanala, na svim platformama u sklopu kompleksa aerodroma „Nikola Tesla", bude renoviran.



Slika 5: Postojeće manevarske površine

GRANICA PROJEKTA

Granica projekta prema postojećim i planiranim instalacijama je definisana na sledeći način:

1. Najseverniji deo postojeće platforme A: reviziono okno/separator lakih naftnih derivata (obrađeno posebnim projektom);
2. Centralni deo postojeće platforme A: reviziono okno/separator lakih naftnih derivata (obrađeno posebnim projektom);
3. Centralni deo postojeće platforme A: novo reviziono okno na glavnom kolektoru AB 180/120 u neposrednoj blizini rulne staze K;
4. Južni deo postojeće platforme A: postojeće reviziono okno KK-00 na kolektoru Ø500 koji je izveden u sklopu radova na izgradnji platforme E;
5. Platforma A – General Aviation: šahtovi na kolektoru Ø500/800 koji su izvedeni u sklopu radova na izgradnji platforme E;
6. Platforma C (kapije C1 i C2): postojeće sabirno okno u Qmax sistemu platforme C.

OPIS REŠENJA

Postojeća rulna staza G prostire se u pravcu severoistok-jugozapad dok je rulna staza F upravna na nju. Postojeći sistem šlicovanih betonskih cevi za evakuaciju površinskog oticaja sa platforme A je paralelan sa rulnom stazom G i F i nalazi se na spoju rulne staze G i platforme A, tj. na spoju rulne staze F i platforme A (C). Na postojećim manevarskim površinama

dominantno je zastupljena kruta kolovozna konstrukcija tj. postojeće manevarske površine su formirane od betonskih ploča dimenzija 7.5x8m u debljini od približno 35cm koje su položene na sloju šljunka iste debljine. Rulna staza G je delimično presvučena slojem asfalta debljine 5cm.

Projektom je obuhvaćena rekonstrukcija tj. zamena postojeće kišne kanalizacije na spoju rulne staze G i platforme A u celoj dužini i parcijalna zamena postojećih šlicovanih betonskih cevi na spoju rulne staze F i platforme A (C). U skladu sa zahtevima koji su definisani projektnim zadatkom predviđena je zamena postojećih betonskih šlicovanih cevi i na delu platforme C (kapije C1 i C2) čime će obezbediti potpuna rekonstrukcija postojećeg sistema kišne kanalizacije za sve platforme u sklopu kompleksa aerodroma „Nikola Tesla“. Najveći deo šlic kanala koji su u funkciji evakuacije površinskog oticaja sa postojeće platforme C je u potpunosti rekonstruisan pre nešto više od 10 godina.

Projektom je predviđena zamena postojećih šlicovanih betonski cevi i zamena cevovoda kojima se sistem šlic kanala povezuje na postojeće kolektore u zelenoj površini. Kako projektom nije predviđeno povećanje postojeće slivne površine tj. ne postoji povećanje hidrauličkog opterećenja na postojeće kolektore u sistemu atmosferske kanalizacije ovim projektom nije predviđena rekonstrukcija glavnog AB kolektora 180/120 koji je trasiran kroz zelenu površinu između rulnih staza G i H. Imajući u vidu da pojedini priključci iz novog sistema šlic kanala prolaze ispod nove platforme E ovim projektom je predviđeno da se kratke cevne deonice ispod platforme E izvedu podbušivanjem umesto u širokom iskopu, na ovaj način je obezbeđeno očuvanje integriteta nove kolovozne konstrukcije platforme E.

Prikupljanje i evakuacija površinskog oticaja sa svih postojećih kolovoznih površina koje su obuhvaćene projektom predviđeno je specijalnim sistemom šlic odvodnih kanala tipa ACO Q-Max ili montažom sistema nekog drugog proizvođača koji ima iste ili bolje karakteristike. Sistem šlic odvodnih kanala predviđen je kako bi se zadovoljio zahtev za ekonomičnim odvođenjem velikih hidrauličkih kapaciteta. Sistem je predviđen za evakuaciju oticaja sa velikih površina i primenjiv je za različite klase saobraćajnog opterećenja (posebno je namenjen odvodnji aerodromskih platformi). Predviđeno je da se novi šlic kanali postave po trasi postojećeg kolektora na spoju platforme i rulne staze i da se zamene svi postojeći cevovodi kojima je sistem šlic kanala povezan na glavni kolektor atmosferske kanalizacije. Kako bi se optimizovali prečnici šlic kanala i investicija u radove na rekonstrukciji rigole, projektom je predviđeno da se izvede još jedan bočni priključak na postojeći jajasti kolektor AB 180/120 u neposrednoj blizini rulne staze K. Projektom je predviđena izrada AB šahta na postojećem kolektoru 180/120 i montaža separatora lakih naftnih derivata od armiranog betona, nazivne veličine NS 30. Montaža dodatnog separatora lakih naftnih derivata je predviđena kako bi se ispunili uslovi važeće zakonske regulative (Uredba o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje („Sl. glasnik RS“, br. 67/2011, 48/2012 i 1/2016) i Odluka o odvođenju i prečišćavanju atmosferskih i otpadnih voda na teritoriji Grada Beograda („Službeni list“ grada Beograda 6/2010, 29/2014 i 29/2015)). Uređaji za prečišćavanje atmosferskih otpadnih voda sa svih ostalih slivnih površina su ili već ugrađeni ili su predviđeni za montažu nekim drugim projektom.

Kako se postojeća nivelacija platforme A zadržava projektom je predviđena montaža kanala sa tzv. „custom made“ rubom kako bi se savladale manje denivelacije duž trase rigole. Predviđena je ugradnja kanala od polietilena srednje gustine (MDPE) sa šlic rešetkom od pocinkovanog čelika. Gornji deo šlic rešetke mora da bude prilagođen betonskom završnom sloju i klasi opterećenja F900. Kanali se postavljaju na prethodno pripremljenu betonsku podlogu i nakon montaže se betoniraju. Na spoju betonske obloge šlic kanala i kolovozne konstrukcije obavezno izvesti dilatacionu spojnicu. Svi ugrađeni kanali moraju ispunjavati uslove koji su definisani SRPS EN 1433 (Kanali za odvodnjavanje u zonama motornog saobraćaja i pešačkim zonama – Klasifikacija, zahtevi za projektovanje i ispitivanje, označavanje i vrednovanje usaglašenosti), a svi radovi moraju biti izvedeni u skladu sa specifikacijom odobrenog isporučioca opreme. Projektom je predviđeno da se na adekvatnim odstojanjima duž šlic kanala ugrade i sabirna okna za potrebe održavanja i revizije sistema.

Širina i visina betonske grede u koju će biti ugrađen šlic kanal je promenljiva i zavisi od potrebnog hidrauličkog poprečnog preseka kanala. Kako bi se omogućilo što lakše izvođenje radova usvojena je uniformna širina betonske grede duž cele trase, a visina je prilagođena prečniku šlic kanala. Između betonske grede u koju će biti ugrađen šlic kanal i postojećeg kolovoza potrebno je dograditi betonsku kolovoznu konstrukciju. Dogradnja postojeće kolovozne konstrukcije je usaglašena sa položajem postojećih spojnica na betonskim pločama, u zavisnosti od položaja novih kanala u odnosu na postojeće spojnice betona usvojeno je da se dogradnja betonske ploče radi sa leve ili sa desne strane u maksimaloj širini od 2m mereno od osovine betonske grede šlic kanala. Detalji rekonstrukcije postojeće kolovozne konstrukcije su priloženi u sklopu grafičke dokumentacije u projektu.

Projektom je predviđeno mašinsko rušenje postojećih šlicovanih betonskih cevi zajedno sa betonskom konstrukcijom (u širini između dilatacionih spojnica) i rušenje postojećih šahtova-slivnika zajedno sa poklopcima i rešetkama. Mašinsko rušenje raditi u fazama kako se ne bi ugrozio avio saobraćaj. Rušenje postojećih betonskih cevi je neophodno uraditi jako pažljivo kako se ne bi oštetila kolovozna konstrukcija postojećih platformi i rulnih staza.

Projektom je predviđeno da se sve postojeće bočne cevne veze iz rigole platforme A zamene. Planirani kišni kolektori prečnika DN/ID300-DN/ID500, su projektovani od kanalizacionih PP-B dvoslojnih korugovanih cevi, sa glatkim unutrašnjim i trapezoidnim spoljašnjim slojem, obodne čvrstoće SN10 (≥10kN/m^2) i fleksibilnošću prstena ≥30%, cevi PIPELIFE PRAGMA PP SN10 ili slično. Od istog materijala su projektovani i priključci sabirnih okana iz sistema za linijsku odvodnju. Polaganje i ispitivanje cevovoda izvesti u skladu sa postojećim standardima i propisima za projektovanje kanalizacionih sistema SRPS EN 752:2015 „Kanalizacioni sistemi izvan objekata".

Hidraulički proračun tečenja u šlic kanalima urađen je pomoću specijalizovanog softvera koji je ekskluzivno vlasništvo proizvođača opreme, a rezultati proračuna su prikazani u sklopu numeričke dokumentacije.

Računska kiša sa kojom se ušlo u proračun odvodnih kanala je dvadestominutna kiša povratnog perioda T=5 godina, intenziteta 198 l/s/ha za područje aerodroma u Beogradu, što je u skladu sa merodavnim intenzitetom padavina za rulne staze prema usvojenom Master Planu.

Situacioni prikaz betonske rigole na platformi A i cevnih deonica koje su predviđene za rekonstrukciju/zamenu dat je u sklopu grafičke dokumentacije (prilog 4).

KOLOVOZNA KONSTRUKCIJA

Kako bi se obezbedio prostor za rad i ugradnju novog sistema šlic kanala za prihvat atmosferskih voda sa kolovoznih površina platforme A, dela TWY G, dela platforme C i dela TWY F, potrebno je izvršiti rušenje dela postojeće kolovozne konstrukcije na TWY G i TWY F. Oko postojeće šlicovane cevi predviđeno je rušenje postojeće kolovozne konstrukcije u prosečnoj širini od 2 m (između 1.8 i 2.2 m). U zonama poprečnih veza sa kolektorom predviđeno je rušenje kolovozne konstrukcije u širini od 1.2m.

Širina betonske grede u koju će biti ugrađeni novi šlic kanali je konstantna u celoj dužini i iznosi 1.1m, dok je visina grede promenljiva i zavisi od tipa šlic kanala tj. od njegovog poprečnog preseka (kapaciteta).

Projektom je predviđeno da se postojeća kolovozna konstrukcija između postojećih spojnica betonskih ploča TWY-a G, TWY-a F i nove betonske grede za ugradnju sistema šlic kanala za linijsku odvodnju poruši kako bi se omogućila ugradnja novog sistema šlic kanala i da se nakon završetka radova na ugradnji kanala rekonstruiše.

Postojeća kolovozna konstrukcija na navedenim rulnim stazama je u najvećem delu kruta kolovozna konstrukcija (betonske ploče), ali su na određenim delovima rulne staze G postojeće cement-betonske ploče presvučene slojem habajućeg asfalt-betona.

Kolovozna konstrukcija na delu platforme gde je završni sloj od cement-betonskih ploča je sledeća:

Cement-betonska ploča (klasa C35/45)	d=35cm
Drobljeni kameni agregat 0/31.5mm	d=30cm
Drobljeni kameni agregat 0/63mm	d=35cm

Kolovozna konstrukcija na delu platforme gde je završni sloj od asfalt betona je sledeća:

Asfalt beton AB11s	d=4cm
Cement-betonska ploča (klasa C35/45)	d=35cm
Drobljeni kameni agregat 0/31.5mm	d=25cm
Drobljeni kameni agregat 0/63mm	d=30cm

Slojevi postojećih kolovoznih konstrukcija se zadržavaju, tj. kolovozna konstrukcija treba da se vrati u prvobitno stanje nakon završetka radova na ugradnji novog sistema šlic kanala za linijsku odvodnju.

Nakon završetka radova na rekonstrukciji postojeće kolovozne konstrukcije izvršiti zaptivanje spojnica prema detaljima koji su dati u sklopu grafičke dokumentacije u projektu.

ZAŠTITA POSTOJEĆIH INSTALACIJA

Pre početka radova izvođač je obavezan da utvrdi tačan položaj i dubinu postojećih instalacija koje su u zoni izgradnje. Obaveza izvođača je da odredi vrstu, materijal i stanje ovih instalacija. Kako ne bi došlo do kašnjenja u izvođenju radova i da bi se obezbedilo dovoljno vremena za rešavanje nepredviđenih situacija (kolizija) potrebno je izvesti istražne jame u dužini od minimum 10m duž trase priključka.

Svi radovi na zaštiti postojećih instalacija će se izvoditi prema odobrenoj tehnologiji izvođenja radova koju treba da pripremi izvođač radova, a da odobri nadzorni inženjer. Tehnologija izvođenja radova, u šta spada i zaštita postojećih instalacija, treba da bude dostavljena nadzoru pre početka izvođenja radova.

Izvođač je obavezan da:

1. Zaštiti sve cevi, vodove i ostale podzemne instalacije koje mogu postati nezaštićene (izložene) kao posledica izvođenja radova. Sve postojeće instalacije koje se štite moraju biti adekvatno oslonjene po celoj dužini; oslanjanje postojećih instalacija izvršiti na drvenoj građi, koja treba da bude montirana na način koji će obezbediti da ne dođe do njenog pomeranja u toku zatrpavanja rova. Zatrpavanje rova sa nabijanjem izvesti pažljivo oko oslonaca, a sve oslonce ostaviti u rovu kao zaštitu od oštećenja instalacije usled neravnomernog sleganja tla u rovu.
2. Uradi istražne bušotine, ukoliko nadzorni inženjer smatra da su neophodne kako bi se utvrdio položaj postojećih podzemnih instalacija i objekta.
3. Na zahtev nadzornog inženjera izvede probne jame kako bi se utvrdila trasa i visinski položaj postojećih podzemnih instalacija i objekata. Probne jame su obavezne na svim mestima na kojima se nove trase povezuju na postojeće instalacije.
4. Planira radove na iskopu na način koji će omogućiti da ne dođe do oštećenja postojećih instalacija ili na način koji najmanje utiče na postojeće instalacije u zoni gradilišta. Radovi na iskopu koji zahtevaju privremeno ili trajno izmeštanje instalacija moraju biti prethodno odobreni od strane nadzornog inženjera.

TEHNIČKI OPIS KONSTRUKCIJE AB OBJEKATA

Objekti su projektovani kao monolitne armirano-betonske konstrukcija livene na licu mesta. Konstruktivni elementi su temeljna ploča, obodni zidovi i čeoni zid za sve ulivne/izlivne građevine. AB šaht KK-03 je projektovan kao objekat koji od konstruktivnih elemenata ima temeljnu ploču i obodnu zidovu u dva upravna pravca i gornju ploču.

Ovakve konstrukcije se mogu smatrati dovoljno krutim da opterećenja na tlo prenesu srazmerno položaju rezultante ukupnog opterećenja. Takođe se pretpostavlja linearna raspodela reaktivnog opterećenja što se proračunom i pokazalo.

Za projektovanje betonskih konstrukcija primenjeni su srpski standard SRPS EN 1990 i srpski standardi iz serija SRPS EN 1991, SRPS EN 1992, SRPS EN 1997 i SRPS EN 1998, sa pripadajućim nacionalnim prilozima i drugi standardi na koje se ovi standardi pozivaju.

Opterećenja

Primenjena opterećenja su u skladu sa SRPS EN 1990 Evrokod – Osnove projektovanja konstrukcija i SRPS EN 1990/NA Evrokod – Osnove projektovanja konstrukcija – Nacionalni prilog.

U proračunu konstrukcija uzeta su u obzir sledeća osnovna opterećenja:

- Težina betonske konstrukcije,
- Težina nadsloja zemlje,
- Težina kinete (primenjivo na AB šaht),
- Horizontalno opterećenje od zemlje,

- Pritisak i težina vode unutar objekta.

Pokretna opterećenja:

- korisno opterećenje od građevinskih i drugih mašina

Bočni pritisak nasipa: Sračunat je kao pritisak u miru, s obzirom na krutost konstrukcije. Konstrukcija je kruta te ne može doći do njenog pomeranja neophodnog da bi se aktivirao aktivni pritisak tla.

Uticaj seizmičkih sila: Objekat je ukopan te se uticaj zemljotresa na konstrukciju može zanemariti kao i uticaj temperature.

Proračun statičkih uticaja: Proračun presečnih sila za glavne elemente konstrukcije je urađen u programu Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2020.

Dimenzionisanje preseka

Dimenzionisanje preseka konstrukcije je urađeno prema SRPS EN 1992.

Primenjen je armaturni čelik B500B; karakterističnog napona zatezanje = 50.00 kN/cm^2 i beton klase: C30/37 V4. Svi konstruktivni elementi se armiraju sa B500B. Zaštitni sloj do armature je 3 - 5 cm.

Izgradnja objekta

Izgradnja će se obaviti u širokom iskopu. Nagib kosina preuzeti iz Geotehničkog elaborata. Opterećenja, koja bi se skladištila u blizini temeljne jame formirane u širokom iskopu, moraju biti najmanje 5m udaljena od gornje ivice širokog iskopa. Nivo podzemnih voda je na dubini od 5.2 do 6.3m od kote terena. Ovaj uslov je neophodan da bi formirane kosine ostale stabilne. Ispod temeljne ploče je predviđen tamponski sloj od dobro granulisanog nekoherentnog materijala minimalne debljine 20cm. Pre nego se pristupi izradi tamponskog sloja potrebno je dobro uvaljati površinu dna širokog iskopa potrebnom mehanizacijom. Tamponski sloj izvesti tako da moduo stišljivosti dobijen iz opita pločom iznositi najmanje Mv = 30000 kN/m^2.

Beograd, januar 2023.

Odgovorni projektant:

Danica Babić, dipl.inž.građ.

3.5.2 TEHNIČKI USLOVI ZA IZVOĐENJE RADOVA

OPŠTI TEHNIČKI USLOVI

„Opšti tehnički uslovi“ (OTU) važe za sve vrste radova koji su opisani u odobrenoj projektnoj dokumentaciji, kao i za sve ostale radove koji bi eventualno bili potrebni za celovito izvođenje ugovorenog rada.

Za pojedinačne objekte koji imaju određene karakteristike od posebnog značaja investitor može da odredi posebne tehničke uslove (PTU) za izvođenje određenih radova.

Skraćenice

U ovim tehničkim uslovima upotrebljene skraćenice znače:

TP - Tehnički propisi

OTU - Opšti tehnički uslovi

PTU - Posebni tehnički uslovi

CEN - Comité Européen de Normalisation

EN - Europska norma

EC - Eurokod

DIN - Deutsche Industrie Norm

ASTM - American Society for Testing and Materials

Tehnička Regulativa

U ovim tehničkim uslovima su kao važeća tehnička regulativa navedene evropske norme (EN).

Za određene evropske norme navedene su jedino oznake skupine normi. Detaljne oznake evropskih normi, odnosno odgovarajućih usaglašenih dokumenata navedene su u sklopu obrade pojedinih radova, odnosno odgovarajućih zahteva. Po pravilu, specifični zahtevi za pojedina karakteristična svojstva treba da budu određeni u nacionalnim dodacima evropskim normama.

Pri izvođenju radova, koji su određeni ovim tehničkim uslovima, izvođač mora da poštuje sve nacionalne dodatke, ukoliko ovim tehničkim uslovima ili sa dodatnim pisanim uputstvima nadzornog inženjera nije određeno drugačije.

Navedena tehnička regulativa važi do stupanja na snagu novih zakonskih propisa, dopuna već postojećih propisa ili promena, koje zamenjuju ovim tehničkim uslovima navedene odredbe. Odstupanje od navedenog načela je moguće samo onda kada je to u tehničkim uslovima izričito navedeno, odnosno kada to u pisanoj formi odobri nadzorni inženjer.

U slučaju kada novi zakonski propisi, dopune, promene ili standardi i druga zvanična uputstva dozvoljavaju blaže uslove od ovih tehničkih uslova, izvođač radova nema pravo da odstupi od ovih tehničkih uslova bez pisane saglasnosti nadzornog inženjera.

Terminologija

U opštim tehničkim uslovima za građenje puteva upotrebljeni stručni termini imaju sledeće značenje:

Evropska tehnička saglasnost (European Technical Approval-ETA, Europäische technische Zulassung) označava pozitivnu tehničku ocenu da je proizvod pogodan za predviđenu upotrebu, koja se temelji na ispunjenju bitnih tehničkih zahteva za građevinske objekte za koje je proizvod namenjen; dodeljuje je organ ovlašćen za izdavanje tehničkih saglasnosti.

Harmonizovana evropska norma (harmonised European Norm, harmonisierte europäische Norm) je standard pripremljen od strane evropske organizacije za standardizaciju (CEN) na osnovu mandata Komisije EU, izdat u skladu sa propisanim postupkom.

Ispitivanja pri preuzimanju radova (acceptance tests, Abnahmeprüfungen) su ispitivanja određenih svojstva proizvoda u ugrađenom stanju da bi se potvrdila ili opovrgla postojeća ocena usaglašenosti proizvoda u odnosu na propisano svojstvo u neugrađenom stanju.

Izjava o usaglašenosti (declaration of conformity, Konformitätserklärung) je dokument kojim proizvođač potvrđuje usaglašenost proizvoda sa propisanim zahtevima.

Kontrola proizvodnje u pogonu (factory production control, werkseigene Produktionskontrolle) je delatnost proizvođača u okviru unutrašnje kontrole, namenjena upravljanju proizvodnjom u pogonu, koja uključuje radove, postupke, unutrašnja ispitivanja i merenja u toku proizvodnje (pripreme) određenog građevinskog proizvoda. Sastavni deo je stalna kontrola usaglašenosti u pogonu u kome se proizvod izrađuje sa zahtevima odgovarajućih tehničkih uslova.

Kontrola usaglašenosti (conformity control, Konformitätskontrolle) jesu poslovi, postupci i opiti usaglašenosti u okviru unutrašnje kontrole, namenjeni ocenjivanju usaglašenosti.

Kontrolni organ (inspection body, Überwachungsstelle) jeste ovlašćen organ, uključen u potvrđivanje usaglašenosti građevinskih proizvoda, koji prema propisanim kriterijumima obavlja zadatke kontrole na gradilištu ili u pogonu ili na bilo kom drugom mestu, kao što su ocena i preporuka za preuzimanje, ocenjivanje proizvođačevih postupaka u okviru sistema kvaliteta u pogonu, kao i izbor i ocenjivanje usaglašenosti proizvoda sa propisanim merilima.

Laboratorija (laboratory, Laboratorium/ Labor) je stručna organizacija koja izvodi ispitivanja usaglašenosti gradnje i materijala i ispunjava propisane zahteve.

Nadzor (supervision, Überwachung) označava ocenjivanje usaglašenosti nakon dobijanja sertifikata kojim sertifikacioni (kontrolni) organ proverava da li proizvodi zadovoljavaju tehničke specifikacije.

Nadzorni inženjer (supervisor, Aufseher) je stručna organizacija koja je izabrana od strane naručioca da izvodi stručni nadzor nad kvalitetom građevinskih proizvoda i izvedenih radova, te nad izvođenjem radova prema projektnoj dokumentaciji.

Naručilac (client, Auftraggeber) je nadležni državni organ ili privatno lice u čije ime se izrađuje projektna dokumentacija i izvode radovi na izgradnji.

Nezavisna/spoljašnja kontrola (external / third party control, Fremdüberwachung) su aktivnosti institucije, koje su namenjene za nadzor nad unutrašnjom kontrolom sa ciljem potvrđivanja usaglašenosti proizvoda ili davanja odobrenja unutrašnjoj kontroli proizvodnje i/ili preuzimanja ugrađenog građevinskog proizvoda; uključuje radove, postupke, spoljašnja ispitivanja i merenja u toku proizvodnje i/ili ugrađivanja građevinskog proizvoda.

Ocenjivanje usaglašenosti (conformity evaluation, Bewertung der Konformität) označava sistematično ocenjivanje rezultata ispitivanja usaglašenosti u odnosu na propisana merila (kriterijume) usaglašenosti, pomoću kojih se utvrđuje do koje mere određena vrsta građevinskog proizvoda ispunjava propisane zahteve.

Početni sastav mešavine (preliminary investigation of mixture, Voruntersuchung des Mischgutes) znači pažljiv izbor materijala i učešća zrna različite veličine u sastavu mešavine, koji su potrebni za osiguranje projektovanih svojstava.

Početni tipsko ispitivanje (initial type test, Eignungs-/Erstprüfung) je ispitivanje kojim se pre redovne proizvodnje ili pri promeni porekla sastojaka i/ili njihovog udela, te načina izrade, proverava i potvrđuje dostizanje zahtevanih svojstava i podobnost proizvoda za nameravanu upotrebu; u zavisnosti od propisanog sistema utvrđivanja usaglašenosti, za njegovo izvođenje je zadužen proizvođač, odnosno izvođač radova ili institucija.

Preuzimanje radova (taking-over of works, Abnahme der Leistung) je aktivnost koju izvršava nadzorni inženjer (posle pisanog obaveštenja izvođača o završetku radova) na osnovu potvrde ili izjave o usaglašenosti izvedenih radova i u skladu sa zahtevima u tehničkim uslovima i eventualnim dodatnim zahtevima u projektu, koji su predmet ugovora o izvođenju radova.

Proba usaglašenosti (conformity test, Konformitätsprüfung) je proba, kojom proizvođač na slučajno izabranim uzorcima ili lokacijama proverava usaglašenost proizvoda sa zahtevima tehničkih uslova.

Proba, opit, testiranje (test, Prüfung/Versuch) je tehnički posao kojim se, prema tačno određenom postupku, izvodi provera jednog ili više osnovnih svojstava razmatranog proizvoda, postupka ili rada.

Probna deonica (test area, Versuchsgelände) je deo gradilišta na kojem se, u odnosu na postavljeni cilj, sa menjanjem pojedinih parametara sa stručnim postupcima ispituju građevinski materijali, postupci ili načini građenja.

Sertifikacija (certification, Zertifizierung) je postupak kojim nezavisna strana izdaje pisanu garanciju da je proizvod, proces ili obavljeni posao u skladu sa utvrđenim zahtevima.

Sertifikacija (unutrašnje) kontrole proizvodnje (certification of factory production control, Zertifizierung der werkseigenen Produktionskontrolle) su postupci i zadaci organa, uključenih u potvrđivanje usaglašenosti; na osnovu njih sertifikacioni organ izdaje sertifikat kontrole proizvodnje kao pisanu garanciju da je kontrola proizvodnje uređena u skladu sa zahtevima odgovarajućih tehničkih uslova.

Sertifikacija proizvoda (product certification, Produktzertifizierung) su postupci i zadaci organa koji su uključeni u potvrđivanje usaglašenosti; na osnovu njih sertifikacioni organ izdaje sertifikat o usaglašenosti proizvoda kao pisanu garanciju da je proizvod usklađen sa zahtevima odgovarajućih tehničkih uslova.

Sertifikacioni organ (certification body, Zertifizierungsstelle) je priznat organ koji vodi postupak sertifikacija i izdaje sertifikat.

Sertifikat o usaglašenosti (certificate of conformity, Konformitäts- (Übereinstim- mungs-) zertifikat) je dokument, izdat po pravilima sistema sertifikacije i svedoči da su tačno određeni proizvod, proces ili obavljen posao usklađeni sa zahtevima određenog standarda ili drugog normativnog dokumenta.

Unutrašnja kontrola (internal/production control, Eigenüberwachung) predstavlja aktivnosti proizvođača prilikom proizvodnje u pogonu i/ili izvođača radova prilikom ugrađivanja proizvoda na gradilištu, u cilju savlađivanja proizvodnje i/ili utvrđivanja usklađenosti proizvoda ili proizvodnje.

Kontrola i Ocena Kvaliteta

Vrste ispitivanja

U program ispitivanja, u sklopu unutrašnje i nezavisne (spoljašnje) kontrole, pojedinih materijala i građevinskih proizvoda mora da bude uključeno celovito izvođenje ispitivanja usaglašenosti.

Ispitivanja kvaliteta materijala, tehnologije i izvedenih radova može da vrši samo pravno lice koje je potpuno nezavisno u odnosu na Izvođača radova (ne sme biti vlasnički na bilo koji način povezano pravno lice sa Izvođačem radova) i koje je akreditovano kao Laboratorija za ispitivanje prema standardu SRPS ISO/IEC 17025 kod Akreditacionog tela Srbije za predmetne materijale i sve zahtevane ispitne metode što čini i osnovni zakonski preduslov validnosti i pouzdanosti laboratorijskih ispitivanja.

Sertifikaciju unutrašnje kontrole proizvodnje, sertifikaciju proizvoda i izdavanje sertifikata o usaglašenosti može da vrši samo pravno lice koje je akreditovano za obavljanje poslova sertifikacije prema standardu SRPS EN 45011 kod Akreditacionog tela Srbije.

Početno ispitivanje

Početnim (laboratorijskim) ispitivanjem određenog materijala, koje se vrši u okviru sertifikacije kontrole proizvodnje, proizvođač mora da dokaže da raspoloživi materijali obezbeđuju postizanje kvaliteta proizvoda u skladu sa zahtevima posebnih tehničkih uslova. Troškove početnog ispitivanja snosi proizvođač.

Kontrola proizvodnje

Ocenjivanje usaglašenosti materijala planiranog za proizvodnju ili proizvoda obuhvata početno tipsko ispitivanje i kontrolu proizvodnje (npr. bitumeniziranih mešavina u skladu sa zahtevima standarda EN 13108-21). Takvo ispitivanje se ne zahteva za zemlju i materijale koji su planirani za sličnu upotrebu.

Pre početka redovne prerade materijala i proizvoda u mašinama i uređajima od kojih zavisi kvalitet radova, treba da se izvrši kontrola proizvodnje, što podrazumeva testiranje mašina i uređaja po pitanju zahtevane usaglašenosti i kvaliteta proizvoda koja je određena posebnim tehničkim uslovima, odnosno projektnom dokumentacijom.

Ispitivanja koja su potrebna za kontrolu proizvodnje obuhvataju utvrđivanje usaglašenosti i kvaliteta materijala i proizvoda.

Izvođač radova je dužan da sertifikat kontrole proizvodnje dostavi nadzornom inženjeru najmanje tri dana pre planiranog početka radova.

Troškove dokazne proizvodnje snosi izvođač radova

Potvrde za materijale istog porekla ili za radove iste vrste dostavljaju se po pravilu samo jednom.

Dokazno ugrađivanje

Na osnovu odgovarajućih rezultata ispitivanja početnog laboratorijskog sastava i kontrole proizvodnje (ispitivanje mašina i uređaja), nadzorni inženjer odobrava dokazno ugrađivanje.

Kontrolne probe kod dokaznog ugrađivanja obuhvataju utvrđivanje kvaliteta proizvoda prilikom transporta, ugrađivanja i u ugrađenom stanju.

Dokazno ugrađivanje nadziru nadzorni inženjer i nezavisna kontrola (kontrolni organ). Troškove dokaznog ugrađivanja snosi izvođač radova.

Ako je pri dokaznom ugrađivanju postignut zahtevani kvalitet radova, nadzorni inženjer odobrava dalje izvođenje radova.

Unutrašnja kontrola

Proizvođač i/ili izvođač radova mora da u okviru unutrašnje kontrole izvrši sva ispitivanja koja su potrebna za proveru kvaliteta materijala, tehnologije i izvedenih radova. Mora da priloži odgovarajuće dokaze o osposobljenosti za izvođenje unutrašnje kontrole.

U zadatke u vezi sa ocenom usaglašenosti, koji su dužnost proizvođača, odnosno izvođača radova, a koji su detaljno definisani u standardu EN 13108, spadaju:

- početno ispitivanje proizvoda, odnosno početno ispitivanje na probnoj deonici (dokazna proizvodnja i ugrađivanje), ako su propisanim sistemom potvrđivanja usaglašenosti predviđeni kao zadatak proizvođača, odnosno izvođača radova
- kontrola proizvodnje u pogonu, odnosno
- kontrola ugradnje proizvoda ili kontrola izvođenja radova na gradilištu, zajedno sa kontrolom uređaja za proizvodnju
- unutrašnja kontrolna ispitivanja prema usvojenom programu prosečne učestanosti ispitivanja
- ocena usaglašenosti prema propisanim karakteristikama za pojedinačne vrste proizvoda.

Izvođač je dužan da rezultate unutrašnje kontrole adekvatno dokumentuje i da ih redovno dostavlja nadzornom inženjeru ili organu za vršenje nezavisne kontrole.

U slučaju kada unutrašnja kontrola ili ugovorna laboratorija izvođača utvrdi odstupanje kvaliteta u odnosu na kvalitet predviđen projektnom dokumentacijom i posebnim tehničkim uslovima, izvođač je dužan da o tome odmah obavesti nadzornog inženjera ili da preduzme odgovarajuće mere. Potrebne mere može da odredi i nadzorni inženjer.

Troškove ispitivanja u okviru unutrašnje kontrole snosi izvođač radova.

Nezavisna (spoljašnja) kontrola

U zadatke u vezi sa procenom usaglašenosti ili za odobrenje unutrašnje kontrole u pogonu proizvodnje, odnosno za preuzimanje ugrađenih građevinskih proizvoda, koji spadaju u nadležnost ovlašćenog organa, spadaju:

- pregled i ocena procene usaglašenosti koju je izvršio proizvođač, odnosno izvođač radova
- kontrolno ispitivanje uzoraka, uzetih metodom slučajnog uzorka, pri nadzoru nad unutrašnjom kontrolom proizvodnje u pogonu, odnosno na gradilištu, ako to zahteva naručilac u okviru sistema za potvrđivanje usaglašenosti
- ocena usaglašenosti proizvoda.

Prilikom završetka objekta ili jednog njegovog dela, ovlašćeni organ mora da izradi konačnu ocenu podobnosti celokupne količine ugrađenih građevinskih proizvoda za predviđenu upotrebu u objektu.

U slučaju većeg broja manjih objekata koje gradi isti izvođač radova pod istim tehnološkim uslovima, neki zadaci nezavisne kontrole mogu da se raspodele na veći broj objekata. Tako dobijeni rezultati mogu da se uzmu u obzir pri utvrđivanju usaglašenosti građevinskih proizvoda na pojedinačnom objektu.

O uzimanju uzoraka, ispitivanjima i merenjima u laboratorijama, odnosno na terenu, izvršenih u sklopu nezavisne kontrole, moraju da se obaveste predstavnik izvođača radova i nadzorni inženjer. Rezultati su važeći i u slučaju kada izvođač ili nadzorni inženjer nisu prisutni tokom ispitivanja i merenja.

Rezultati nezavisne kontrole, zajedno sa izveštajem o redovnom pregledu unutrašnje kontrole, koji moraju da budu uključeni u pisani izveštaj organa, predstavljaju osnov za preuzimanje i obračun ugrađenog materijala. Izveštaj mora pravovremeno da se dostavi naručiocu i nadzornom inženjeru, i to pre tehničkog pregleda izvršenih radova.

Ako izvođač radova smatra da rezultat nezavisne kontrole nije reprezentativan za celokupno preuzete radove, može da zahteva dodatno ispitivanje na mestima koje zajednički odrede izvođač radova i nadzorni inženjer. Za preuzimanje su merodavni rezultati oba ispitivanja (početnog i dodatnog). Troškove dodatnog ispitivanja snosi izvođač radova.

U slučaju kada izvođač radova i kontrolni organ ne postignu saglasnost oko rezultata dobijenih dodatnim ispitivanjem, potrebno je ekspertsko ispitivanje koje treba da izvrši nezavisna laboratorija, odabrana uz saglasnost izvođača radova i kontrolnog organa. Troškove ekspertskog ispitivanja snosi ona strana čiji rezultati u većoj meri odstupaju od utvrđenih rezultata.

Troškove nezavisne kontrole snosi naručilac.

Druga ispitivanja

Troškove ispitivanja i izrade predloga za sanaciju koji mogu da budu potrebni zbog nepredviđenih terenskih uslova snosi naručilac.

Ispitivanja, predlozi za sanaciju i eventualne dopune, koje će morati da se izvrše zbog tehnoloških grešaka izvođača radova i/ili neispunjavanja zahteva iz ovih tehničkih uslova, snosi izvođač radova.

Laboratorija

Izvođač radova je dužan da organizuje laboratoriju koja mora da zadovolji sve potrebe unutrašnje kontrole koje su propisane tehničkim uslovima.

Merenje, Preuzimanje i Obračun Radova

Opšte

Pre ugradnje građevinskih proizvoda, proizvođač mora da izvrši postupak sertifikacije kontrole proizvodnje, odnosno proizvoda, kod odabranog organa za sertifikaciju, odnosno treba da od ovlašćenog organa dobije odgovarajuću tehničku saglasnost za proizvode za koje ne postoje usaglašeni standardi za proizvode.

Sastavni deo stručnog nadzora koji propisuje zakon o izgradnji objekata je nadzor nad građevinskim i drugim proizvodima, instalacijama, tehnološkim uređajima i opremom.

Stručni nadzor nad građevinskim proizvodima koji se upotrebljavaju u izgradnji puteva uključuje

- preuzimanje građevinskih proizvoda – prilikom njihove dostave na gradilište – koji su već podobni za predviđenu upotrebu i čije karakteristike se nakon ugrađivanja više ne menjaju
- preuzimanje građevinskih proizvoda prilikom ugrađivanja, koji tek nakon ugradnje odgovaraju predviđenoj upotrebi (npr. bitumenizirane ili cementno- betonske mešavine).

Preuzimanje treba da se izvrši za sve građevinske proizvode

- koji mogu da utiču na ispunjavanje suštinskih tehničkih zahteva za objekte, tj. na bezbednost, upotrebljivost, trajnost i
- bezbednu upotrebu objekata,
- koji se nakon izgradnje objekata upotrebljavaju za zaštitu životne sredine i

- kojima se objekti štite od štetnih uticaja sredine.

Usaglašenost/usaglašenost kvaliteta građevinskih materijala i proizvoda

Prema važećem zakonodavstvu, dokazivanje usaglašenosti materijala i proizvoda uređuje se upotrebljenim standardima i dobijanjem odgovarajućih atesta, kao i izvršenim prethodnim ispitivanjima.

Nakon usvajanja uredbe „Regulation (EU) No 305/2011 of the European Parliament and of the Council of 9 March 2011 laying down harmonised conditions for the marketing of construction products and repealing Council Directive 89/106/EEC, Official Journal of the European Union, 88/2011" (*Regulativa (EU) br. 305/2011 Evropskog parlamenta i Saveta od 9. marta 2011. kojom se regulišu harmonizovani uslovi za plasiranje na tržištu građevinskih proizvoda i opozvane Direktive Saveta 89/106/EEZ, Službeni list Evropske unije 88/2011*), postupci će biti promenjeni.

Svi građevinski proizvodi i materijali na tržištu EU mora da budu u skladu sa Direktivom o građevinskim proizvodima (89/106/EGS). To znači da imaju takva svojstva da će građevinski objekat u koji će biti ugrađeni, ispunjavati sva propisana bitna svojstva.

Organi za potvrđivanje usaglašenosti jesu

- sertifikacioni organ,
- nadzorni organi i
- laboratorije za ispitivanje.

Usaglašenost građevinskih materijala i drugih građevinskih proizvoda data je na osnovu

- harmonizovanog standarda,
- nacionalne tehničke saglasnosti i
- evropske tehničke saglasnosti.

Harmonizovan standard izdaje CEN za jedan građevinski proizvod ili više srodnih građevinskih proizvoda. U njemu su dati tehnički zahtevi za proizvod, metodi kontrole i ispitivanja, kao i uslovi usvajanja. Standard daje i zahteve, dokazivanje usaglašenosti, metode ispitivanja proizvoda te njegovo pakovanje i označavanje.

Nacionalne ili evropske tehničke saglasnosti mogu biti izdate od EOTA članova za ceo ili delimičan sistem, ili za pojedinačne proizvode. Proizvodi za koje je izdata odgovarajuća evropska ili nacionalna tehnička saglasnost, ugrađuju se isključivo prema uputstvu iz saglasnosti. Odgovarajući dokazi propisani zakonom o građevinskim proizvodima zavise od sistema potvrđivanja usaglašenosti. Za svaki građevinski materijal ili proizvod zahtevi po predviđenom sistemu potvrđivanja usaglašenosti navedeni su u harmonizovanom standardu ili sa nacionalnom odnosno evropskom tehničkom saglasnošću.

Sistemi potvrđivanja usaglašenosti su: 1+, 1, 2+, 2, 3 i 4. Međusobno se sistemi potvrđivanja usaglašenosti razlikuju po vrsti dokaza i zahtevima za njih:

- Kod sistema potvrde usaglašenosti 1+ i 1 potrebna je izjava o usaglašenosti koju daje proizvođač i sertifikat o usaglašenosti proizvoda koji izdaje prijavljeni sertifikacioni organ. Na sertifikatu mora biti navedena oznaka sertifikacionog organa.
- Kod sistema potvrde usaglašenosti 2+ i 2 potrebna je izjava o usaglašenosti koju daje proizvođač na osnovu sertifikata za kontrolu proizvodnje. Na izjavi o usaglašenosti mora da bude, pored tehničke specifikacije i podataka o proizvodu i proizvođaču, naveden broj sertifikata i oznaka, te broj prijavljenog sertifikacionog organa koji je izdao sertifikat.
- Kod sistema potvrde usaglašenosti 3 potrebna je izjava o usaglašenosti koju daje proizvođač na osnovu izvedenih početnih tipskih ispitivanja koje izvodi prijavljena laboratorija. Na izjavi o usaglašenosti mora da bude, pored tehničke specifikacije i podataka o proizvodu i proizvođaču, navedena oznaka i broj prijavljene laboratorije koja je izvela početna tipska ispitivanja.
- Kod sistema potvrde usaglašenosti 4 potrebna je izjava o usaglašenosti koju daje proizvođač bez uključivanja prijavljenih organ

Izjava o usaglašenosti (koju izdaje proizvođač ili zakoniti zastupnik u EU mora da sadrži sledeće navode:

- ime i adresu proizvođača (zastupnika) i mesto proizvodnje
- opis proizvoda i kopiju tehničke informacije koja se nalazi pored oznake CE
- poziv na standard i zakonodavstvo o građevinskim proizvodima
- zahtevi sa kojim je proizvod usklađen
- posebni uslovi povezani sa upotrebom proizvoda
- ime i adresa laboratorije kada je to relevantno
- ime i položaj potpisnika izjave.

Oznaka CE mora da sadrži sledeće:

- oznaku CE
- ime i adresu proizvođača
- godinu prvog postavljanja oznake CE
- navođenje standarda
- opis proizvoda
- navođenje svih obaveznih svojstava.

Mesto oznake CE

- na proizvodu,
- na etiketi,
- na pakovanju,
- na propratnoj dokumentaciji.

Za potvrđivanje usaglašenosti sa adekvatnim tehničkim uslovima

- proizvođač svojim sistemom unutrašnje kontrole proizvodnje mora da obezbedi usaglašenost proizvodnje i da izvršava zadatke u vezi sa ocenom usaglašenosti,
- za određene građevinske proizvode, u ocenu i nadzor kontrole proizvodnje ili proizvoda mora da bude uključena i nezavisna kontrola koja (na zahtev naručioca) proverava sertifikat kontrole proizvodnje i izjavu proizvođača o usaglašenosti.

Odredbe koje se odnose na utvrđivanje usaglašenosti građevinskih proizvoda su detaljno određene tehničkim uslovima. Ako oni iz bilo kojih razloga ipak nisu propisani, treba primeniti utvrđene principe sledljivosti građevinskih proizvoda. Sledljivost građevinskih proizvoda podrazumeva da nadzorni inženjer ima pravo da za svaki građevinski proizvod proveri:

- vrstu standarda po kojem je izrađen
- podatak o obaveznoj ili neobaveznoj primeni standarda
- po kojem sistemu potvrđivanja je standard usklađen
- da li za građevinski proizvod postoji tehnička saglasnost (nacionalna, evropska)
- zahtevane sertifikate, izjave proizvođača usaglašenosti
- obeležavanje građevinskih proizvoda
- ulaznu kontrolu na gradilištu
- vizuelni nadzor

- predviđenu nezavisnu kontrolu stručne organizacije (izvođača nezavisne kontrole za naručioca).

Kao dokaz o usaglašenosti građevinskog proizvoda uzima se i izjava proizvođača o usaglašenosti koja je izdata u skladu sa odgovarajućim propisima ministarstva nadležnog za radove u građevinarstvu. Izjava proizvođača o usaglašenosti građevinskog proizvoda – u zavisnosti od sistema potvrđivanja usaglašenosti koji je propisan za pojedinačni proizvod – mora da bude zasnovana na sertifikatu kontrole proizvoda, tehničkoj saglasnosti, ispitivanju i sl. Sertifikat o usaglašenosti sa zahtevima tehničkih propisa mora da izda institucija koju imenuje ministar na osnovu procene kontrolnog organa.

Izvođač radova je dužan da, pre početka upotrebe svakog materijala (građevinskog proizvoda) za izvođenje ugovorenih radova, dostavi nadzornom inženjeru tehnološki elaborat u koji su uključeni svi zahtevani dokazi o usaglašenosti predmetnog građevinskog proizvoda za upotrebu sa zahtevima u projektnoj dokumentaciji i u posebnim tehničkim uslovima, kao i sa preuzetim evropskim, odnosno nacionalnim standardima.

Izvođač radova može da počne upotrebu određenog proizvoda za ugovorne radove tek nakon što upotrebu odobri nadzorni inženjer.

Utvrđivanje usaglašenosti po pravilu sastoji se od zadataka

- unutrašnje kontrole, koju vrši proizvođač, odnosno izvođač radova i
- nezavisne kontrole, koju izvodi od strane naručioca ovlašćena stručna organizacija, koja je pravo da izvodi radove stekla na osnovu tendera.

Kontrola radova

Mesta za uzimanje uzoraka i merna mesta određuje izvođač kontrole statističkim metodom slučajnog izbora ako ih ne odredi nadzorni inženjer, koji istovremeno vrši i koordinaciju uzimanja uzoraka.

Izvođač radova je dužan da ponudi pomoć pri uzimanju uzoraka, odnosno pri utvrđivanju kvaliteta izvedenih radova. Ta pomoć uključuje radnu snagu, pomoćni materijal i transport materijala od mesta uzimanja do laboratorije, odnosno mesta na gradilištu koje odredi nadzorni inženjer. Troškovi terete izvođača radova. Sve te radove po pravilu stručno vodi nadzorni inženjer.

Nadzorni inženjer može da odredi dodatna kontrolna ispitivanja i u slučaju kad mu je već dostavljen dokaz o usaglašenosti.

Izvođač radova je dužan da nadzornom inženjeru omogući uvid u sva ispitivanja u okviru unutrašnje kontrole, dok rezultate unutrašnje kontrole mora da na odgovarajući način obradi i da ih dostavi nadzornom inženjeru u dogovorenom obliku i roku.

Celokupnu dokumentaciju o proveri kvaliteta materijala, građevinskih proizvoda i izvedenih radova mora da obradi ovlašćena stručna organizacija / kontrolni organ u obliku zaključnog izveštaja.

Merenje radova

Količine pojedinačnih radova treba izmeriti na osnovu jedinstvenih mera, koje su određene u projektnoj dokumentaciji, ponudbenom, odnosno ugovornom predračunu i odredbama ovih tehničkih uslova.

Ako u ovim tehničkim uslovima nije određeno drugačije, količine treba odrediti na osnovu stvarno izvršenih radova i ugrađenih materijala u okviru projektne dokumentacije za pojedine radove. U slučaju kada projektant naknadno zahteva promenu vrste ili količine rada, on mora da priloži odgovarajuću dopunu projektne dokumentacije sa popisom radova. Sve količine moraju da budu određene zaokruženo na najviše dve decimale, osim ako se nadzorni inženjer i predstavnik izvođača iz opravdanih razloga ne dogovore drugačije.

Za radove, za koje iz bilo kojeg razloga naknadno ne bi moglo bez posebnih troškova da se ustanove količina ili kvalitet, izvođač je dužan da na vreme zahteva od nadzornog inženjera privremeno preuzimanje, koje treba zajedno sa nacrtima dokumentovati u pisanom oblik i upisati u građevinsku knjigu. Merenje i preuzimanje takve količine radova su konačni i samo se potvrđuju prilikom konačnog preuzimanja. U takvim slučajevima izvođač ne sme nastaviti sa radovima pre privremenog preuzimanja i merenja. Ako izvođač u takvom slučaju ne zahteva privremeno preuzimanje, on snosi sve posledice koje nastaju naknadnim radovima za utvrđivanje stvarnih količina i kvaliteta izvršenog rada, tj. troškove naknadnog odstranjivanja svih nadgrađenih slojeva i, nakon odgovarajuće kontrole, troškove zamene odgovarajućim materijalima, kao i njihove odgovarajuće ugradnje.

Radovi koji se obračunavaju prema nabavljenim i ugrađenim količinama moraju da budu uporedno dokumentovani narudžbenicama i evidentirani na odgovarajući način.

Ako izvođač nije obezbedio kvalitet koji zahtevaju projektna dokumentacija i posebni tehnički uslovi, za njega sve obaveze prema ugovoru ostaju važeće, iako su mu za to obračunati odbici.

Preuzimanje radova

Pod preuzimanjem radova podrazumeva se količinsko i kvalitativno preuzimanje pojedinih ugovorenih radova. Prema stanju gradnje (objekta) razlikuju se tri vrste preuzimanja radova i to:

- privremeno preuzimanje radova (za privremeni obračun radova)
- završno preuzimanje radova (kod kolaudacije),
- konačno preuzimanje radova (kod superkolaudacije)

Privremeno preuzimanje radova

Za vreme gradnje objekta nadzorni inženjer privremeno preuzima izvršene radove od predstavnika izvođača. Pritom utvrđuje količine izvršenih pojedinačnih radova u jedinicama mere iz ugovornog predračuna (po ugovoru između naručioca i izvođača) i kvalitet u skladu sa tehničkim uslovima. Takvo preuzimanje radova je samo osnova za sastavljanje privremenih situacija i za priznavanje privremenih periodičnih obračuna za isplatu vrednosti izvršenih radova između naručioca i izvođača.

Prebačaji, tj. radovi koji prevazilaze količinu koja je planirana u ugovornom predračunu, mogu da se izvode samo uz prethodnu pisanu saglasnost nadzornog inženjera. U slučaju kada bi prebačaj bio posledica ili bi imao za posledicu promenu projektne dokumentacije, sa istim mora da se saglasi i projektant.

Takođe, za svaki dodatni posao tj. posao koji nije bio predviđen u projektu i ugovornom predračunu, a nastao je npr. zbog promene postupka, izvođač mora prethodno da dobije pisanu saglasnost nadzornog inženjera i projektanta.

Ako prilikom privremenog preuzimanja postoje sporni slučajevi po pitanju količine i kvaliteta radova, nadzorni inženjer ne mora da prizna sporne količine i kvalitet, sve dok se komisijski ne odredi stvarno stanje u skladu sa odredbama ugovora.

Svi privremeno preuzeti radovi moraju da budu dokumentovani i upisani u knjigu obračunskih merenja. Dokumentaciju sastavlja izvođač i jednom mesečno je predaje na potvrdu nadzornom inženjeru.

Za sve privremeno preuzete radove konačna količina i kvalitet utvrđuju se prilikom završnog preuzimanja radova (kolaudacija), a kvalitet delomično čak i prilikom konačnog preuzimanja radova po isteku garantnog roka (superkolaudaciji).

Završno preuzimanje radova

Završno preuzimanje radova (kolaudacija) na objektu treba izvršiti nakon završetka radova na osnovu odredbi ugovora između naručioca i izvođača.

Kao osnova za završno preuzimanje radova koristi se konačni obračun radova predložen od strane izvođača koji ima pravo da umesto pojedinačnih ili ukupnih odbitaka predloži produženje garantnog roka. Naručilac može takav predlog da uvaži u skladu sa ustaljenom stručnom praksom sa stanovišta zahtevane trajnosti za pojedine izvršene radove, kao i na osnovu utvrđene nepravilnosti.

Prilikom završnog preuzimanja radova naručilac ocenjuje i kvalitet izvršenih radova i obračunava finansijske odbitke za nedovoljno kvalitetno izvršene radove.

Završno preuzimanje je konačno sa stanovišta količine i cene, kao i odbitaka i premija, s tim da ne obuhvata garancije i popravke štete u garantnom roku.

Konačno preuzimanje radova

Konačno preuzimanje (superkolaudaciju) kvaliteta radova treba izvršiti nakon izdavanja potvrde o izvedenim radovima, odnosno o izvršenju svih obaveza prema ugovoru.

Obračun radova – opšte

Obračun količina izvršenih radova mora da pripremi izvođač. Izvođač mora da prikaže izvršene radove tako da za svaku stavku po ugovornom predračunu budu vidljivi pojedinačno merenje, kao i planirana i celokupno izvršena količina.

Ugovoreni radovi obračunavaju se i plaćaju na osnovu privremenih situacija i konačne obračunske situacije u skladu sa uslovima ugovora. Osnova za obračun radova su jedinstvene cene za pojedine radove prema ugovornom predračunu i količini radova. Pri obračunu treba uzeti u obzir i finansijsku ocenu kvaliteta i količine izvršenih radova na datim osnovama.

Jedinstvene cene

Pod jedinstvenim cenama podrazumevaju se cene iz ugovornog predračuna za pojedine radove. Ako ponuđenom cenom nisu obuhvaćeni svi troškovi za izvođenje planiranog rada, onda to mora da bude posebno i vidljivo označeno. Ako ugovorom, građevinskim propisima ili ovim tehničkim uslovima nije drugačije određeno, jedinstvenim cenama moraju da budu obuhvaćeni svi troškovi za izradu pojedinog rada.

Ako je materijal, odnosno proizvod vlasništvo naručioca (npr. ivičnjak, saobraćajni znak i sl.), u jedinstvenim cenama mora se uzeti u obzir rad za odstranjivanje, premeštanje i njegovu ponovnu ugradnju.

Prebačaji i dodatni radovi

Osnova za obračun prebačaja su jedinstvene cene za pojedine radove prema ugovornom predračunu i ustanovljene, odnosno potvrđene, količine izvršenih prebačaja.

Dodatni radovi se obračunavaju na osnovu odredbi ugovora. Ako ugovor ne sadrži takve odredbe, dodatni radovi obračunaju se na osnovu prethodno sporazumno određenih jedinstvenih cena. U takvom slučaju nadzorni inženjer ima pravo da od izvođača zahteva detaljan proračun cene, koji mora da bude u skladu sa cenovnikom kalkulativnih osnova.

Među-fazni obračun

Među-faznu kaznu uvodi naručilac u skladu sa ugovorom za sve radove koji iz neopravdanih razloga nisu izvršeni, a bili su predviđeni planom napredovanja radova, odnosno među-rokovima, koji su potvrđeni od strane naručioca.

Obračunatu među-faznu kaznu – u obimu koji je predviđen ugovorom – naručilac može da vrati izvođaču, ako je on izvršio sve radove u ugovorenom roku, a da pri tome za naručioca zbog kašnjenja među-rokova nisu nastali dodatni troškovi.

Za radove koji kasne izvođač ne može da uzme u obzir pozitivne razlike u ceni, koje su nastale zbog kašnjenja.

Izmenjeni uslovi

Na obračun prema ugovoru može da utiče

- povećanje ili smanjenje obima radova i
- skraćenje ili produženje roka za izvršenje ugovorenih radova, ako je to van odgovornosti izvođača.

Obračun nezadovoljavajuće izvršenih radova

Svi troškovi popravke nezadovoljavajuće izvršenih radova padaju na teret izvođača, uključujući i troškove za sva merenja i ispitivanja, koja su pokazali neodgovarajući kvalitet izvršenih radova, pa je zbog toga bilo potrebno nakon izvršenih odgovarajućih popravki ponovnim merenjem i ispitivanjima utvrditi kvalitet rada.

Za sve radove koji ne odgovaraju zahtevima za kvalitet (prelaze granične, odnosno krajne granične vrednosti) koji su određeni ovim tehničkim uslovima, a izvođač radova ih nije popravio prema uputstvima nadzornog inženjera, izvođač ne može da dobije nikakvu nadoknadu. Naručilac u tom slučaju ima pravo da produži garantni rok za sve radove koji zavise od ne popravljenih radova za najmanje 5 godina.

Ako izvođač ne popravi nezadovoljavajuće izvršeni rad u roku koji odredi nadzorni inženjer, naručilac može da preda popravke drugom izvođaču, a za prekoračene i/ili dodatne troškove da tereti prvog izvođača.

Kvalitet Izvedenih Radova Po Isteku Garantnog Roka

Uvodni deo

Za eventualne greške pri izvođenju odgovornost snosi izvođač radova. Dužan je da ih za vreme garantnog roka otkloni na način kako je to određeno ugovorom. Ako trajanje garantnog roka nije drugačije određeno ugovorom ili tehničkim uslovima, garantni rok iznosi u sklopu

- zemljanih radova najmanje 5 godina,
- kolovoznih konstrukcija najmanje 5 godina,
- novogradnje objekata (zajedno sa hidroizolacijom, dilatacijama i ležištima) najmanje 10 godina,
- sanacije objekata (zajedno sa hidroizolacijom, dilatacijama i ležištima) najmanje 7 godina.

Za ostalu opremu objekata važe garantni uslovi proizvođača, odnosno dobavljača, ukoliko odredbama ugovora nije drukčije određeno.

Uzima se da je izvođač radova ispunio uslove ugovora za dobro izvođenje ako stanje izvršenih radova nakon isteka garantnog perioda odgovara zahtevima koji su određeni u opštim i posebnim tehničkim uslovima za kvalitativno preuzimanje radova prilikom isteka garantnog perioda, odnosno u odgovarajućim odredbama ugovora.

Naručilac je dužan da u toku garantnog perioda redovno izvodi radove na održavanju u skladu sa projektom održavanja.

Naručilac, odnosno organ kojeg on ovlasti (nadzorni inženjer, nezavisna institucija) ima pravo da u toku garantnog perioda izvrši odgovarajuće postupke za proveru kvaliteta izvršenih radova, o čemu mora prethodno da obavesti izvođača radova. U slučaju utvrđenih manjkavosti ili grešaka, naručilac može da zahteva od izvođača radova da ih o svom trošku odmah otkloni.

Garancija za otklanjanje grešaka u garantnom periodu mora da bude u skladu sa odredbama ugovora. Predviđena je za obezbeđivanje odgovarajućeg kvaliteta ugovorom određenih radova, zajedno sa plaćanjem svih izvedenih radova, opreme i materijala potrebnih za sanaciju bilo kojeg oštećenja, greške ili utvrđene manjkavosti, nepravilnog izvođenja, odnosno neprimerenog kvaliteta upotrebljenih materijala.

Pre isteka garantnog perioda mora da se izvrši pregled izvedenih radova, da se sastavi zapisnik i izda potvrda o ispunjavanju svih ugovornih obaveza.

Za zahtevani kvalitet se prilikom isteka garantnog perioda primenjuju granične vrednosti koje su navedene u opštim tehničkim uslovima, ukoliko za pojedinačnu vrstu radova u posebnim tehničkim uslovima nisu određene drugačije granične vrednosti.

Po isteku garantnog perioda, stanje izvršenih radova može da se razlikuje od zahteva koji su određeni opštim i posebnim tehničkim uslovima za kvalitet pri preuzimanju radova po isteku garantnog perioda, odnosno od ugovornih odredbi, samo u obimu koji je uslovljen normalnom upotrebom.

Za sve karakteristike izvedenih radova koje ovim tehničkim uslovima nisu posebno određene, kvalitet po isteku garantnog perioda ne sme da odstupa za više od 10% od stanja nakon ugrađivanja.

Uređenje Gradilišta

Smernice za uređenje gradilišta su sastavljene na osnovu

- direktiva i odluka Saveta EU o obezbeđivanju minimalnih zahteva za bezbednost i zaštitu zdravlja na privremenim i pokretnim gradilištima,
- odluka i zaključaka Komisije za postupanje sa otpadom,
- evropskih normi EN sa dopunama (EN ISO) kao i
- važećih pravilnika o zaštiti na radu.

KOORDINACIJA MERA BEZBEDNOSTI I ZAŠTITE ZDRAVLJA

Kada radove na gradilištu izvode ili je predviđeno da će ih izvoditi dva ili više izvođača naručilac (investitor) ili nadzorni inženjer moraju da imenuju jednog ili više koordinatora za bezbednost i zaštitu zdravlja na radu, i to odvojeno za fazu pripreme projekta i za fazu izvođenja radova po projektu.

Za koordinatora u fazi izvođenja radova ne može da bude imenovana osoba koja je zaposlena kod jednog od izvođača radova.

Koordinacija u fazi pripreme projekta

Koordinator za bezbednost i zaštitu zdravlja u pripremnoj fazi obavlja sledeće zadatke:

- izrađuje ili obezbeđuje i usklađuje plan zaštite sa pravilima koja se odnose na gradilište, uzimajući u obzir po potrebi i proizvodne aktivnosti na gradilištu; projekt mora da sadrži i posebne mere koje se odnose na radove koji spadaju u kategorije posebno opasnih radova
- priprema dokumentaciju koja odgovara karakteristikama projekta i koja sadrži odgovarajuće podatke za bezbednost i zaštitu zdravlja, koje je potrebno uzeti u obzir pri svakom radu (u fazama upotrebe, održavanja, rušenja i dr.)

Koordinacija u fazi izvođenja radova

U fazi izvođenja radova po projektu koordinator za bezbednost i zaštitu zdravlja ima posebno određene zadatke:

- usklađuje izvođenje temeljnih načela bezbednosti i zaštite zdravlja na radu
- pri prihvatanju odluka o tehničkim i/ili organizacijskim aspektima tokom planiranja pojedinih faza rada i
- pri određivanju rokova, koji su potrebni za sigurno završavanje pojedinih faza rada, koje se izvode odjednom ili jedna za drugom,
- usklađuje izvođenje određenih odluka
- tako da se obezbedi da i poslodavci i samozaposlene osobe
- dosledno poštuju temeljna načela zaštite i
- da se ponašaju prema planu zaštite,
- izrađuje ili obezbeđuje potrebno usklađivanje nacrta zaštite i dokumentacije sa promenama na gradilištu,
- obezbeđuje saradnju i međusobno obaveštavanje izvođača radova koji zajedno ili jedan za drugim rade na gradilištu i njihovih predstavnika radnika sa ciljem sprečavanja povreda ili zdravstvenih smetnji na radu,
- proverava bezbednost izvođenja radnih postupaka i usklađuje planirane aktivnosti i
- obezbeđuje da na gradilište ulaze samo osobe koje su zaposlene na gradilištu i osobe koje imaju dozvolu za ulazak na gradilište.

Obaveze naručioca/investitora, nadzornog inženjera i izvođača radova

Imenovanje koordinatora ne razrešava naručioca ili nadzornog inženjera obaveze da obezbede bezbednost i zaštitu zdravlja radnika na gradilištu.

Zadaci koje obavljaju koordinatori ne utiču na obaveze izvođača u vezi sa obezbeđivanjem bezbednosti i zaštite zdravlja radnika na gradilištu u skladu sa propisom koji uređuje bezbednost i zaštitu zdravlja na radu.

Izvođači moraju da poštuju uputstva koordinatora.

Plan Zaštite Za Gradnju Inženjerskih Objekata

Sadržaj plana zaštite

Sadržaj predloga plana zaštite za gradnju inženjerskih objekata u ovim smernicama, koji delom obuhvata i opis mera pri gradnji, je sledeći:

- Uvod
- Spisak propisa
- Uređenje obezbeđenja gradilišta od okoline
- Uređenje i održavanje kancelarija, garderoba, sanitarnih čvorova i objekata za boravak na gradilištu:
- prostorije za odmor i/ili prostorije za boravak
- komunalna i sanitarno – higijenska uređenja
- prevoz na posao
- snabdevanje radnika hranom i vodom za piće
- provetravanje i rasveta
- Uređenje električnih i telekomunikacionih
- instalacija
- Uređenje saobraćajnih komunikacija, puteva u slučaju nužde i izlaza:
- transportni putevi na/uz gradilišt(u)e
- putevi za evakuaciju i izlazi u nuždi
- saobraćajni putevi na opasnim područjima
- vrata i ulazi
- skladišna mesta i rampe
- Razmeštaj i čuvanje građevinskog
- materijala:
- prostori za čuvanje opasnih materijala
- spisak opasnih i ekološki sumnjivih materijala i proizvoda
- Oprema za dizanje i prenošenje
- Vozila i mašine za iskopavanje, premeštanje i prevoz materijala
- Sprave i objekti za održavanje mehanizacije na gradilištu:
- manipulacija gorivima, mazivima i opasnim materijama na gradilištu
- pranje i održavanje vozila na gradilištu

- parkiranje vozila i mehanizacije, kao i održavanje
- Uređenje radnih mesta:
- posebno opasni radovi i zaštitna oprema
- prva pomoć
- uticaji stabilnosti i čvrstoće na bezbednost pri radu
- zemljani radovi, podzemni objekti, kao i
- radovi u ograničenom prostoru (uslovima)
- rušenja i demontaža
- rad uz saobraćaj
- masivne konstrukcije, metalni ili betonski okviri, obloge i teški montažni elementi
- radna mesta na visini
- radovi na održavanju
- Instalacije, radni uređaji i njihova oprema
- Radni podovi, lestve i skele
- Zaštita od požara na gradilištu
- Opis izabranih/upotrebljenih tehnologija gradnje
- Uticaj izvođenja građevinskih radova na opterećenje postojećih puteva dodatnim saobraćajem
- Terminski plan usklađivanja mera za bezbednost i zaštitu zdravlja sa tokom gradnje
- Zajedničke mere za obezbeđivanje bezbednosti i zaštite zdravlja na radu
- Međusobno obaveštavanje vođa pojedinih radova o toku radova
- Red na gradilištu
- Spisak radova sa ocenom troškova uređenja gradilišta i izvođenja zajedničkih mera za obezbeđivanje bezbednosti i zaštite zdravlja na gradilištu
- Uticaji na okolinu i mere za ublažavanje:
- uticaj buke na prirodnu i životnu okolinu i mere za ublažavanje
- plan monitoringa buke u toku gradnje
- uticaji gradnje na vazduh i mere za ublažavanje prekomernih emisija
- plan monitoringa vazduha u toku gradnje
- uticaj gradnje na površinske vode i mere za ublažavanje negativnih uticaja
- plan monitoringa površinskih voda u toku gradnje
- uticaj gradnje na podzemne vode i mere za ublažavanje negativnih uticaja
- plan monitoringa podzemnih voda
- uticaji gradnje na zemljišta, biljke i životinje
- plan monitoringa zemljišta i biljaka
- uticaj miniranja i drugih dinamičkih učinaka izvođenja radova na ljude i objekte
- uređenje područja gradilišta po završetku radova

- Postupanje sa otpadom, koji nastaje pri
- građevinskim radovima:
- plan upravljanja građevinskim otpacima
- izveštaj o upravljanju građevinskim otpacima
- obaveze investitora i izvođača u toku izvođenja radova
- sakupljanje otpada
- prerada i odstranjivanje građevinskog otpada
- postupanje sa otpadom koji sadrži azbest
- nadzor nad postupcima sa otpadom
- Grafički prilozi:
    1. pregledna situacija (1:5000) sa građevinskim objektima
    2. plan uređenja prostorija za rad i boravak zaposlenih, kao i plan uređenja sanitarnih prostorija i menze
    3. plan snabdevanja električnom energijom
    4. plan telekomunikacija
    5. plan vodovoda i kanalizacije
    6. situacija saobraćajnog uređenja za vreme gradnje za javne puteve i puteve na gradilištu sa saobraćajnom signalizacijom (1:5000)
    7. situacija dizalica sa ucrtanom manipulativnom površinom
    8. situacija za pojedina područja uređenja sa komunalnim vodovima i za napajanje energijom (1:1000)
    9. idejne skice rešenja pojedinih objekata i uređaja za zaštitu okoline prema projektu:
    10. uređenje skladišta za opasne materije
    11. parkirališta
    12. radni platoi za servisiranje mašina i vozila
    13. deponije materijala
    14. Katastar sa spiskom parcela i vlasnika, ako postoji zahvat u zemljišta koja su van područja isključivog korišćenja prema Uredbi o lokacijskom nacrtu (LN).

Uputstva za izradu plana zaštite

Plan zaštite treba izraditi u skladu sa podzakonskim aktima zakona o građenju.

U uvodnom delu plana zaštite moraju da budu opisane karakteristike zahvata u okolinu, koje se odnose na obim predviđenih radova i njihove karakteristike. Moraju da se navedu i podaci o geološkim, hidrološkim, pedološkim i biološkim karakteristikama lokacije zahvata u odnosu na stanje pre zahvata.

U planu zaštite je potrebno odrediti i oceniti rizik ekološke nesreće kao izuzetnog događaja koji bi mogao da ima za posledicu ugrožavanje zdravlja ili života ljudi, uništenje, oštećenje ili kritično opterećenje okoline. U planu zaštite je potrebno opisati

- vrste, količine i karakteristike opasnih materijala i predviđeno postupanje sa njima,
- postupke pri njihovoj upotrebi, skladištenju, prevozu i odstranjivanju,
- moguće i predviđene mere za smanjivanje rizika od ekološke nesreće,

- scenario ekološke nesreće koja bi mogla da nastane, uključujući i navođenje verovatnoće i površine zahvaćenog područja i posledica za zdravlje ljudi i zahvaćeno područje,
- potrebne interventne mere za smanjenje ili sprečavanje posledica.

Plan zaštite mora da razmotri sve radove koji se izvode na gradilištu. Ako je na gradilištu više izvođača, onda treba izraditi više planova koji moraju da budu i međusobno usklađeni ili jedan plan za sve izvođače, koji mora da sadrži sve elemente i mere, koje takav plan zaštite mora da ima.

Odgovornost za izvođenje projektom predviđenih mera mora da bude navedena u planu zaštite sa navođenjem odgovorne osobe (ili osoba). Ta osoba brine o izvođenju projektom određenih zahvata i mera koje su određene drugim zakonskim odredbama. Odgovorna osoba predlaže odgovornom vođi radova dodatne mere za otklanjanje posledica mera u okolini, ako su one potrebne, obezbeđuje načelo javnosti prema zakonu o zaštiti okoline i surađuje sa odgovornim državnim organima i organima mesnih zajednica u stvarima koje se tiču zaštite okoline i zdravlja ljudi.

U okviru plana zaštite zahteva se i izrada studije o postupanju sa otpadom, koja mora da obuhvata

- opis građevinskog otpada i njegovu količinu,
- opis privremenog deponiranja, ukoliko je to projektovano i
- opis konačnog postupka upravljanja građevinskim otpadom.

Izrada projekta ekološkog uređenja gradilišta je potrebna pre svega za deonice puteva za koje trasa prolazi kroz područja koja su zaštićena kao prirodno nasleđe, kao područja sa podzemnom i površinskom vodom ili područja zaštićena drugim odlukama lokalnih zajednica ili državnih organa. Zahvat u ta područja bez odgovarajućih preventivnih mera za njihovu zaštitu mogao bi da ugrozi prirodnu ravnotežu.

Organizacija gradilišta

Plan uređenja gradilišta, koji po pravilu izrađuje od strane naručioca izabrani izvođač radova, mora da bude izrađen u skladu sa projektom i dozvolom za građenje. Plan mora da sadrži sve potrebne podatke o

- putevima na gradilištu i priključcima na javne puteve,
- priključcima gradilišta na javnu infrastrukturu,
- deponijama, skladištima, radionicama, gradilišnim kancelarijama, garderobama, sanitarnim prostorijama kao i
- druge podatke koji su važni za bezbedan i pouzdan rad gradilišta.

Pre početka građenja plan uređenja gradilišta mora da potvrdi naručilac/investitor.

Planom uređenja gradilišta treba da se omogući bezbedno odvijanje aktivnosti privredne javne infrastrukture (avionskog, putničkog, železničkog saobraćaja, nadzemnih i podzemnih vodova komunalnih objekata: kanalizacije, vodovoda, električne mreže, telekomunikacija, gasovoda, toplovoda i dr.).

Planom uređenja gradilišta mora da bude omogućeno nesmetano i bezbedno izvođenje svih radova, ne smeju da postoje opasnosti od povreda i zdravstvene teškoće radnika. Svi prolazi i pristupi na gradilištu moraju da budu slobodni, dovoljno široki i redovno održavani, uključujući i čišćenje.

Radionice za pomoćne radove na gradilištu (tesarske, bravarske, stolarske i dr.) moraju po pravilu da budu van opasnih zona.

Sve mere koje treba nužno izvršiti da bi se omogućila bezbednost i zaštita zdravlja radnika od okolnosti i događaja, a koje nisu bile predviđene planom zaštite, koordinator za bezbednost i zaštitu zdravlja pri radu mora da zabeleži u knjigu mera za bezbedan rad. Knjigu mera za bezbedan rad čuva koordinator i ona mora da bude sve vreme građenja na gradilištu na raspolaganju inspekciji za rad i svim izvođačima koji izvode radove na gradilištu.

Plan obezbeđenja gradilišta je sastavni deo plana zaštite. Planom se predviđa:

- označavanje gradilišta (tabla sa podacima o projektu, projektantu, izvođaču i investitoru)
- obezbeđenje područja gradilišta i pojedinih objekata (plastične trake, razne vrste ograda)

- obezbeđenje objekata koji su namenjeni zaštiti okoline
- opis bezbednosnih mera tokom radnog vremena i van njega
- način obaveštavanja odgovorne osobe o vanrednim ekološkim događajima
- uputstva za postupke u vanrednim ekološkim događajima van radnog vremena, kao i
- ostalo što zavisi od prirode gradilišta.

Zaštitna oprema

Propisana lična zaštitna oprema, koja je određena u planu zaštite i u drugim propisima, mora da bude izrađena u skladu sa propisima i standardima, upotrebljena namenski i održavana i pregledana pre upotrebe. Oštećenu, iskorišćenu, slabo održavanu ličnu zaštitnu opremu i opremu kojoj je istekao rok upotrebe nije dozvoljeno upotrebljavati.

Radnik koji bez obzira na upozorenje odgovornog vođe radova ne upotrebljava propisanu ličnu zaštitnu opremu i takvim postupkom ugrožava svoju sigurnost i sigurnost drugih radnika treba da se odstrani sa radnog mesta.

Sve osobe koje se iz bilo kog razloga nađu na gradilištu na kojem postoji mogućnost pada predmeta na glavu, pada u dubinu veću od 1 m ili udarca u glavu od prepreka u prostoru ili ako je planom zaštite ustanovljena mogućnost povreda glave zbog drugih uzroka moraju da nose zaštitni šlem.

Znak koji određuje obavezno nošenje šlema mora da bude postavljen na svim pristupima na gradilište i na izlazima iz objekata na gradilište.

Kada samo na delu gradilišta postoji opasnost od povreda glave, koordinator za bezbednost i zaštitu zdravlja može, bez obzira na odredbu, da odredi da se samo na tom delu gradilišta mora nositi zaštitni šlem.

Prostor u kome su ugroženi bezbednost i zdravlje radnika treba da se posebno označi na svim pristupima u to područje postavljanjem odgovarajućih znakova za obavezno nošenje šlema.

Kada radnici samo jednog poslodavaca obavljaju rad u zatvorenim prostorima gradilišta, za koje je koordinator za bezbednost i zaštitu zdravlja ustanovio da nema opasnosti koje su navedene u prethodnom stavu ovog poglavlja, u toku rada ne treba da se nosi šlem. Radnici moraju da imaju sa sobom šlem i moraju da ga upotrebljavaju pri kretanju po ostalom delu gradilišta. Ova olakšica važi samo ako je upisana u knjigu mera za bezbedan rad.

Za posetioce na gradilištu mora da bude na raspolaganju onoliko šlemova koliki je najveći dozvoljeni broj posetilaca u jednom trenutku, što mora da bude određeno u planu zaštite za to gradilište.

Kada koordinator za bezbednost i zaštitu zdravlja ustanovi da više nema opasnosti od povreda glave znakovi za obaveznu upotrebu zaštitnog šlema mogu da se uklone, a mera mora da se upiše u knjigu mera za bezbedan rad.

Red na gradilištu

Red na gradilištu je sažetak mera i pravila za bezbednost i zaštitu zdravlja radnika na gradilištu. Minimalni sadržaj reda na gradilištu je sledeći:

- Naslov: Uredba o obezbeđivanju i zaštiti zdravlja radnika na radu na gradilištima
- Pristup na gradilište
- Opšte mere za bezbedan rad
- Ponašanje u slučaju ustanovljene opasnosti, odnosno štetnih uticaja
- Ponašanje u slučaju nesreće ili požara
- Mere pri završetku rada

Uticaji Gradilišta na Životnu Sredinu i Okolinu i Mere za Ublažavanje Negativnih Uticaja

Bitni uticaji gradilišta na životnu sredinu i okolinu su sledeći:

- uticaj buke

- uticaj na vazduh
- uticaj na površinske vode
- uticaj na podzemne vode
- uticaj na tlo, biljke i životinje
- uticaj miniranja i drugih vibracija.

Odgovarajuće mere za smanjenje uticaja gradilišta na životnu sredinu potrebno je unapred predvideti u projektu uređenja gradilišta.

Projektima monitoringa štetnih uticaja na životnu sredinu treba odrediti osnovne podatke za vrednovanje i izveštaje o uticajima.

OSNOVE ZA PRIPREMU TEHNOLOŠKOG ELABORATA

Uvodni deo

U ovim smernicama za izvođenje radova određene su osnove i opšte odredbe za pripremu tehnološkog elaborata, tj. postupci i zadaci koje izvođač radova mora da izvrši pre početka izvođenja radova.

Tehnološki elaborat mora da bude pripremljen za svaku od sledećih grupa radova:

- zemljani radovi,
- kolovozne konstrukcije,
- hidroizolacioni radovi,
- izrada kanalizacije,
- građevinske konstrukcije,
- premeštanje komunalnih vodova i uređaja (gas, električna energija, voda itd.).

U tehnološkom elaboratu moraju da budu navedeni

- opšti podaci o planiranim radovima,
- primenjeni materijali i
- način izvođenja radova.

Opšti podaci

Tehnološki elaborat mora da sadrži sledeće opšte podatke o planiranim radovima na projektovanom objektu:

- opis objekta, uključujući lokaciju (situaciju) i terenske uslove
- opis vrste radova
- karakterističnе podatke iz projektne dokumentacije (sa projektom izvođenja radova)
- organizaciju gradilišta (plan i mere zaštite).

Materijali

U tehnološkom elaboratu treba da budu obrađeni:

- osnovni materijali (vrste i izvor, potrebne količine)
- projektovani poluproizvodi (vrste i oznake, recepture, potrebne količine)
- kvalitet materijala (dokazi – sertifikati, izjave, unutrašnja kontrola).

Način izvođenja radova

U tehnološkom elaboratu potrebno je opisati:

- tehnološke postupke po pojedinim fazama rada; postupak i faze je potrebno prikazati i grafički, uključujući pre svega detalje za izradu svih zahtevnijih radova (npr. priključivanje nasipa na padinu, uređenje iskopanih kosina, radne kontakte kolovoznih konstrukcija i objekata)
- pripremu i uređenje mesta ugrađivanja
- načine zaštite od oštećenja (npr. hidroizolacija)
- negu (npr. cementnog betona)
- zaštitu okoline (npr. vazduha, podzemnih voda, od buke i dr.)

i navesti:

- koordinatora rada, kao i
- stručnu ekipu koja obavezno mora da bude prisutna prilikom izvođenja radova (odgovorni vođa radova, tehnolog, predstavnik laboratorije); barem jedan član stručne ekipe mora da sarađuje već prilikom pripreme tehnološkog elaborata.

Kvalitet izrade

Kvalitet radova koji će biti izvedeni mora da bude u tehnološkom elaboratu unapred detaljno određen sa svim zahtevima za karakteristična svojstva.

U tehnološkom elaboratu moraju da budu obrađene probne deonice za odgovarajuće vrste radova, ukoliko izvođač još uvek nije dokazao da je sposoban da ih izvede na odgovarajući način. U dogovoru sa nadzornim inženjerom izvođač radova mora da pripremi probnu deonicu na kojoj će biti dokazana zahtevana svojstva i postupci u sklopu redovne proizvodnje, ugrađivanja i eventualno potrebna nega. Rezultate ispitivanja na probnim deonicama, utvrđene u području graničnih vrednosti, treba uzeti u obzir kao osnovu za određivanje kvaliteta u redovnom postupku izvedenih radova.

U tehnološkom elaboratu za sve vrste, odnosno faze, radova moraju da budu navedeni

- dogovoreni tehnički zahtevi za pojedine specifičnosti izvedenih radova po utvrđenom programu, uključujući granične vrednosti, i
- izvođači unutrašnje kontrole sa priloženim potvrdama o njihovoj osposobljenosti za određene radove.

U sklopu tehnološkog elaborata izvođač radova mora da predloži od strane naručioca potvrđen program prosečne učestanosti unutrašnjih kontrolnih ispitivanja koja će biti osnova za proveru kvaliteta izrade

Planski deo

Planski deo tehnološkog elaborata treba da sadrži terminske planove i plan realizacije.

U termin planovima treba prikazati:

- plan napredovanja radova – po fazama i vrstama radova
- plan mehanizacije i radne snage
- dobavljanje osnovnih materijala
- radno vreme.

Termin planovi moraju da budu određeni u skladu sa obimom radova i vremenom trajanja.

U planu realizacije izvođač radova mora da prikaže i vrednuje veće, manje i dodatne radove u skladu sa predračunom u ugovoru.

Potvrđivanje tehnološkog elaborata

Izvođač radova mora da radi dobijanja saglasnosti propratnim pismom dostavi nadzornom inženjeru dva izvoda tehnološkog elaborata, odnosno kao što je određeno u ugovoru.

Postupak potvrđivanja tehnološkog elaborata sa strane nadzornog inženjera je sledeći:

- Nadzorni inženjer šalje jedan primerak primljenog tehnološkog elaborata i kopiju pisma izvođača radova sa propratnim dopisom stručnoj službi nadzora.

  Kopiju pisma koje je slao nadzornom inženjeru izvođač radova mora istovremeno da pošalje i naručiocu.
- Stručna služba nadzora u roku od 8 dana nakon primanja pisma traži od nadzornog inženjera mišljenje o tehnološkom delu tehnološkog elaborata.
- Nadzorni inženjer potvrđuje dopisom tehnološki elaborat (može i uslovno) u roku od 12 dana od primanja pisma od izvođača radova. U slučaju uslovne potvrde tehnološkog elaborata nadzorni inženjer mora da odredi rok tokom kojeg izvođač radova treba da ukloni manjkavosti.
- Ukoliko nadzorni inženjer sa obrazloženjem vrati tehnološki elaborat, to znači da je potrebno pre početka izvođenja radova postupak potvrđivanja tehnološkog elaborata ponoviti sve dok ga nadzorni inženjer ne potvrdi.

Sve podatke u tehnološkom elaboratu je dozvoljeno upotrebiti samo uz saglasnost izvođača radova.

POSEBNI TEHNIČKI USLOVI

Izvođač je dužan da radove izvodi u svemu prema ovim tehničkim uslovima, koji su sastavni deo investiciono- tehničke dokumentacije. Pre početka radova, Izvođač (rukovodilac gradilišta) je obavezan da detaljno pregleda sve projekte i istražne elaborate i upozna se sa geološkim i hidro-geološkim uslovima. Obaveza Izvođača je da napravi dinamički plan gradnje (mrežni plan) i uskladi ga sa izvođenjem ostalih radova. Uz dinamički plan treba dostaviti pismeni dokaz da je obezbeđen sav potreban materijal sa rokovima isporuke prema dinamici građenja.

Izvođač je obavezan da organizuje upravu gradnje na gradilištu, izgradi potrebne prostorije i skladišta i odredi odgovornog rukovodioca sa ovlašćenjem za izvođenje ove vrste radova. Rukovodilac gradilišta mora da bude stalno na gradilištu. Pored toga Izvođač organizuje stalni interni stručni nadzor. Prijavljuje Gradskoj inspekciji, komunalnoj radnoj organizaciji vodovoda i kanalizacije i Sanitarnoj inspekciji otpočinjanje radova. Svi troškovi za ove aktivnosti su obuhvaćeni ugovornom cenom.

Uz ponudu, Izvođač je dužan da dostavi spisak mehanizacije i stručne radne snage koja će biti angažovana isključivo na tom poslu. Rukovodilac gradilišta vodi dnevnik i uz svaku situaciju dostavlja građevinsku knjigu izvedenih radova sa instrumentom snimljenim profilima. Knjiga mora biti overena od nadzornog organa. U dnevnik gradilišta, rukovodilac gradilišta, svakodnevno (pored ostalog) obavezno unosi i sledeće podatke:

- broj montera koji izvode radove, po kvalifikacijama,
- vremenske prilike pod kojima se radovi izvode,
- deonica (potez) ili deo objekta na kojem se radovi izvode,
- ko je i kako izvršio obeležavanje trase i dao potrebne podatke za polaganje cevovoda, (visinske kote, vrste materijala, način ugrađivanja, itd.),
- na koji način su radovi izvedeni i da li je pri tome odstupljeno od investiciono tehničke dokumentacije i tehničkih uslova i
- ko je izvršio kontrolu izvedenih radova i da li su izvedeni radovi primljeni od nadzornog organa, komunalnog preduzeća za vodovod i kanalizaciju, sanitarne inspekcije i dr.

Svi radovi, kao i nabavljeni i ugrađeni materijal za instalacije vodovoda i kanalizacije moraju zadovoljiti važeće tehničke i druge propise za ovu vrstu radova. Materijal koji se ugrađuje i svi radovi moraju biti izvedeni prema odobrenoj investiciono tehničkoj dokumentaciji. Izmene projekata mogu se vršiti samo po odobrenju nadzornog organa. Investitor zadržava pravo izmene pojedinih radova, kao i pravo povraćaja ili izostavljanja ugovorenih pozicija radova.

Obračun će se izvršiti prema stvarno izvedenim i izmerenim količinama radova, a prema specifikaciji datoj u predmeru i predračunu, ukoliko Ugovorom nije drugačije određeno.

Sve vodovodne i kanalizacione cevi izmeriće se dužnim metrima montirane cevne mreže. Svi fitinzi i fazonski delovi i kod vodovodne i kod kanalizacione mreže (kolena, lukovi, račve, etaži, reduciri, revizije i sl.) ne obračunavaju se i ne plaćaju posebno, već se obračunavaju kao prave cevi. Kod reducir delova obračun se vrši po većem prečniku. Takođe, sva potrebna probijanja zidova i tavanica, kao i šlicovanje zidova za polaganje cevi uključujući i sve pomoćne-nespecificirane radove potrebne da se izvrši adekvatna montaža cevi, fazonskih komada i sanitarnih objekata, ne plaćaju se posebno, već moraju biti obuhvaćeni cenom dužnog metra cevi.

Pre predaje izvedenih radova na instalaciji vodovoda, potrebno je pribaviti izveštaj o izvršenoj dezinfekciji izvedene vodovodne mreže i dokaz da su probni uzorci vode iz ove mreže bakteriološki i hemijski ispravni, tj. da je voda po izvršenoj dezinfekciji mreže ispravna za piće i ljudsku upotrebu. Ovaj opšti opis je obavezan za svaku poziciju predračuna koji je priložen u ovom projektu.

IZVOĐENJE RADOVA

1. Pre početka radova Izvođač mora da izvrši snimanje i obeležavanje trase i objekata na njoj, postavi mrežu privremenih repera pomoću kojih će u toku gradnje vršiti stalna kontrola kota i pravaca. Izvođač nema pravo da ugovoreni posao u celini ili delimično ustupi trećem licu bez pismene saglasnosti naručioca. Radovi se moraju izvoditi u svemu prema ovim uslovima i drugim propisima za ovu vrstu radova i sanitarne inspekcije. Ukoliko u toku izvođenja neki od tih propisa pretrpi izmene, dopune ili se usvoji novi, Izvođač je dužan da po njima postupi bez naknade.
2. Materijal za izvođenje ugovorenih radova mora da odgovara SRPS-u ili drugim priznatim propisima za tu vrstu materijala. Uz svaku isporuku materijala (cevi, fazonski komadi, itd.) mora se dostaviti atest da je isti ispitan i da odgovara propisima. Izvođač je odgovoran za sav ugrađeni i neugrađeni materijal i izvedene radove do konačne predaje, odnosno dobijanju upotrebne dozvole i preuzimanja kompletne instalacije od preduzeća komunalne radne organizacije vodovoda i kanalizacije.
3. Radovi se moraju izvoditi u svemu po projektu, ugovoru i ovim uslovima. Ukoliko postoji neka neusaglašenost Izvođač je dužan da na vreme traži rešenje od nadzornog organa. Za svaku eventualnu izmenu mora da postoji i pismena saglasnost projektanta i nadzornog organa, naručioca i nadzornog organa preduzeća komunalne radne organizacije vodovoda i kanalizacije. Izvođač mora da organizuje radove tako da materijal i rovovi ne ometaju radove drugih Izvođača na gradilištu . Dužan je da plati sva zakašnjenja i štetu koju svojim radovima nanese drugim Izvođačima.
4. Iskop rova, zatrpavanje, nabijanje nasipa mora se izvoditi u svemu prema opisu iz projekta. Cevi se mogu polagati samo na isplaniranoj podlozi i nakon provere kota nivelmanskim instrumentom. Polaganje cevovoda dozvoljava nadzorni organ (upisom u dnevnik). Prilikom polaganja cevovoda kota dna kanala svake cevi se mora kontrolisati instrumentom. Spojeve cevi treba izvesti tako da budu ne propustljivi. Materijal i način spajanja za svaku vrstu cevovoda određen je projektom. Ukoliko to nije, Izvođač je dužan da traži rešenje od projektanta i nadzorne službe. Pored i ispod cevovoda se mora ručno podbiti pesak tako da cevovod pre zatrpavanja bude fiksiran po pravcu i visini. Ne sme se početi sa zatrpavanjem pre nego se cevovod ispita na vododrživost. Nadzorni organ pregleda položeni cevovod, ispravnost spojeva, trasu, kontroliše visinske kote iz profila koji mu Izvođač dostavlja i dozvoljava (upisom u dnevnik) zatrpavanje. Nabijanje rovova se mora vršiti u slojevima po 10-20 cm a ispitivanje zbijenosti na svakih 60cm po visini i 20m po dužini rova. Da bi se omogućilo nasipanje i nabijanje u slojevima po 20cm oplata se mora izvlačiti tako da se omogući direktan kontakt materijala nasipa i tla. Ako se desi da je rov prekopan na dubini većoj od projektovane, dodavanje materijala mora biti u slojevima sa nabijanjem mehaničkim sredstvima do potrebne zbijenosti. Na takvim mestima mora se obavezno kontrolisati zbijenost. Sniženje nivoa podzemne vode može se vršiti isključivo metodom filtracije, odnosno oceđivanjem u nizvodni već izvedeni deo kolektora. Ovo podrazumeva izgradnju kolektora u pravcu suprotnom od pravca tečenja, odnosno pada kolektora. Zabranjeno je crpljenje vode direktno iz rova, a naročito kod već završenih i primljenih deonica. Cevi se mogu polagati samo u rovovima bez prisustva podzemnih ili atmosferskih voda.
5. Dužnost Izvođača je da do konačne predaje, odnosno dobijanja upotrebne dozvole obezbedi instalacije i objekte od mehaničkog oštećenja, zapušavanja, bespravnog korišćenja i slično.

6. Ispitivanje i pražnjenje dovoda može se vršiti samo po uputstvu nadzornog organa. Zabranjeno je pražnjenje mreže u iskopani rov. Sve troškove za preradu spojeva ili popravke nekvalitetno izvedenih radova snosi Izvođač.
7. Izvođač je dužan da uradi i sve radove (sa davanjem potrebnih materijala) koji nisu obuhvaćeni projektom, ako su isti neophodni za normalno funkcionisanje instalacija ili usaglašavanja sa postojećim propisima. Instalaciju mora da preda ispravnu i sposobnu za pravilno funkcionisanje. Na mestima ukrštanja sa drugim instalacijama mora da izvrši obezbeđenje od sleganja ili kasnijeg oštećenja u toku eksploatacije.
8. Izvođač je dužan da obezbedi katastarsko snimanje instalacija i da na vreme, (pre zatrpavanja) pozove predstavnike katastra da izvrše snimanje. Izvođač je dužan da kanale sa objektima na njima preda komunalnoj radnoj organizaciji na korišćenje i održavanje i dostavi pismeni dokument o tome.
   Svi radovi, kao i nabavljeni i ugrađeni materijal za instalacije vodovoda i kanalizacije moraju zadovoljiti važeće tehničke i druge propise za ovu vrstu radova. Materijal koji se ugrađuje i svi radovi moraju biti izvedeni prema odobrenoj investiciono tehničkoj dokumentaciji. Izmene projekata mogu se vršiti samo po odobrenju nadzornog organa. Investitor zadržava pravo izmene pojedinih radova, kao i pravo povraćaja ili izostavljanja ugovorenih pozicija radova.

Obračun će se izvršiti prema stvarno izvedenim i izmerenim količinama radova, a prema specifikaciji datoj u predmeru i predračunu, ukoliko Ugovorom nije drugačije određeno.

Sve vodovodne i kanalizacione cevi izmeriće se dužnim metrima montirane cevne mreže. Svi fitinzi i fazonski delovi i kod vodovodne i kod kanalizacione mreže (kolena, lukovi, račve, etaži, reduciri, revizije i sl.) ne obračunavaju se i ne plaćaju posebno, već se obračunavaju kao prave cevi. Kod reducir delova obračun se vrši po većem prečniku. Takođe, sva potrebna probijanja zidova i tavanica, kao i šlicovanje zidova za polaganje cevi uključujući i sve pomoćne-nespecificirane radove potrebne da se izvrši adekvatna montaža cevi, fazonskih komada i sanitarnih objekata, ne plaćaju se posebno, već moraju biti obuhvaćeni cenom dužnog metra cevi.

Pre predaje izvedenih radova na instalaciji vodovoda, potrebno je pribaviti izveštaj o izvršenoj dezinfekciji izvedene vodovodne mreže i dokaz da su probni uzorci vode iz ove mreže bakteriološki i hemijski ispravni, tj. da je voda po izvršenoj dezinfekciji mreže ispravna za piće i ljudsku upotrebu. Ovaj opšti opis je obavezan za svaku poziciju predračuna koji je priložen u ovom projektu.

Spisak Primenjenih Zakona, Tehničkih Propisa i Standarda

Pri izradi projektne dokumentacije primenjeni su sledeći zakoni, tehnički propisi i standardi:

- Zakon o zaštiti od požara, Sl. glasnik SR Srbije, broj 111/09, 20/2015, 87/2018 i 87/2018- dr. Zakoni.
- Pravilniku o tehničkim normativima za hidrantsku mrežu za gašenje požara ("Službeni glasnik RS", broj 3 od 12. januara 2018)
- Zakon o planiranju i izgradnji ("Sl. glasnik RS", br. 72/2009, 81/2009 - ispr., 64/2010 - odluka US i 24/2011, 121/2012, 42/2013 – odluka US, 50/2013- odluka US, 98/2013 – odluka US, 132/2014, 145/2014, 83/18, 31/19, 37/19 – dr. zakon i 9/20)
- Pravilnik o sadržini, načinu i postupku izrade i način vršenja kontrole tehničke dokumentacije prema klasi i nameni objekata (Službeni glasnik RS'', br. 73/19)
- Zakon o bezbednosti i zdravlju na radu SR Srbije ("Sl. glasnik SR Srbije". br. 101/2005, 91/2015 i 113/2017)
- Pravilnik o tehničkim propisima za izvođenje radova na glavnim vodovodnim dovodima, razvodnoj mreži i kućnim instalacijama.
- Pravilnik o tehničkim propisima za izvođenje radova na gradskoj kanalizaciji, uređajima i kućnim instalacijama.
- Pravilnik o izvođenju i održavanju kućnih instalacija.
- Svi tehnički uslovi i mere koje su specificirane navedenim pravilnicima moraju se poštovati i tokom izvođenja radova. U nastavku teksta dat je spisak standarda i normativa koji se moraju poštovati u toku izvođenja radova.

Kanalizacija:

- SRPS EN 1451-1:2008 Sistemi cevovoda od plastičnih masa za odvođenje zaprljanih i otpadnih voda (niske i visoke temperature) unutar građevinskih konstrukcija - Polipropilen (PP) - Deo 1: Specifikacije za cevi, fitinge i sistem
- SRPS CEN/TS 1852-2:2009 Sistemi cevovoda od plastičnih masa za podzemno odvodnjavanje i kanalizaciju bez pritiska - Polipropilen (PP) - Deo 2: Uputstvo za ocenjivanje usaglašenosti

- SRPS CEN/TS 1852-3:2009 Sistemi cevovoda od plastičnih masa za podzemno odvodnjavanje i kanalizaciju bez pritiska - Polipropilen (PP) - Deo 3: Uputstvo za instalaciju
- SRPS CEN/TS 1852-3:2009/A1:2009 Sistemi cevovoda od plastičnih masa za podzemno odvodnjavanje i kanalizaciju bez pritiska - Polipropilen (PP) - Deo 3: Uputstvo za instalaciju - Izmena 1
- SRPS EN 1852-1:2009 Sistemi cevovoda od plastičnih masa za podzemno odvodnjavanje i kanalizaciju bez pritiska - Polipropilen (PP) - Deo 1: Specifikacije za cevi, fitinge i sistem
- SRPS ENV 1451-2:2008 Sistemi cevovoda od plastičnih masa za odvođenje zaprljanih i otpadnih voda (niske i visoke temperature) unutar građevinskih konstrukcija - Polipropilen (PP) - Deo 2: Uputstvo za ocenjivanje usaglašenosti
- SRPS EN 13476-2:2009 Sistemi cevovoda od plastičnih masa za podzemno odvodnjavanje i kanalizaciju bez pritiska - Sistemi cevovoda sa višeslojnim zidom od neomekšanog polivinilhlorida(U-PVC), polipropilena (PP) i polietilena (PE) - Deo 2: Specifikacije za cevi i fitinge sa glatkom unutrašnjom i spoljašnjom površinom i sistem, tip A
- SRPS EN 12201-2:2012 Sistemi cevovoda od plastičnih masa za snabdevanje vodom, i odvodnjavanje i kanalizaciju pod pritiskom - Polietilen (PE) - Deo 2: Cevi

PRETHODNI RADOVI

Geodetsko obeležavanje

Pre početka izvođenja radova Izvođač je dužan da izvrši obeležavanje objekta prema geodetskom projektu obeležavanja ili prema koordinatama prelomnih tačaka datih u projektu ili urbanističkom projektu. Investitor je dužan da omogući Izvođaču radova dobijanje potrebnih podataka od opštinske katastarske uprave. Po obeležavanju trase i osiguranja određenih temenih tačaka Izvođač i nadzorni organ vrše upis u građevinski dnevnik o obeležavanju trase i konstatuju sve eventualne probleme koji će uticati na dalju gradnju zbog položaja trase objekta.

ZEMLJANI RADOVI

Čišćenje terena i skidanje humusa

Pre početka radova obeležiti trasu, a zatim izvršiti čišćenje terena od svih zapreka.

Pojedina stabla poseći, okresati i izrezati na odgovarajuće delove, panjeve povaditi i sve to ukloniti sa trase.

Šiblje i drugo sitno rastinje poseći i takođe ukloniti i složiti. I sve ostale zapreke koje smetaju izvođenju radova porušiti i skloniti u stranu.

Kada se teren raščisti i spremi, Izvođač će u prisustvu Nadzornog organa izvršiti obeležavanje gabarita iskopa. Zatim se, vrši otkopavanje i deponovanje humusa na prosečnu daljinu do 50m (ako u predmeru nije drugačije naznačeno).

Čišćenje terena, sečenje šiblja i skidanje humusa se obračunava po m^2, u svemu prema datom opisu, a sečenje stabala i vađenje panjeva po komadu.

Iskop rova za cevovod

Iskop rova sa pravilnim odsecanjem bočnih strana i ravnanjem dna na projektovanim kotama sa tačnošću ± 5cm.

Širinu rova određuju uslovi polaganja odnosno propisi za montažu cevi. Maksimalna širina rova treba da je D + 2 x 35cm gde je D spoljni prečnik cevi, ali ne manja od 0,4m. Inače širina rova zavisi od načina fundiranja, razupiranja i montaže.

Iskopani materijal odbaciti od ivice rova toliko da se ne obrušava u rov i da ne čini smetnje izvođenju ostalih radova.

Ako se na dnu rova naiđe na nestabilan materijal treba ga ukloniti, a to mesto zatrpati šljunkom i nabiti.

Ako dođe do obrušavanja ili klizanja materijala u iskopu, Izvođač je dužan da iskop dovede u ispravno stanje na način kako je to predviđeno u širokom otkopu.

U obračun po m^3 iskopa urasle zemlje ulaze i eventualne smetnje i otežani uslovi koji se mogu javiti u toku rada, kao što su podzemne instalacije, razupirači u rovu, žile i korenje itd. o čemu izvođač mora voditi računa kada sastavlja ponudu za učestvovanje na licitaciji.

Zatrpavanje rova

Zatrpavanje rova može početi posle uspešno obavljenog čišćenja i ispiranja cevovoda, ispitivanja cevovoda na probni pritisak i odobrenja Nadzornog organa.

Zatrpavanje otkopanih delova raditi u slojevima 20-30cm od probranog materijala iz iskopa optimalne vlažnosti, bez krupnih grudvi i organskih materijala.

Nabijanje obaviti odgovarajućim alatom i pogodnim mehaničkim sredstvima, pri čemu se moraju zadovoljiti zahtev o stepen zbijenosti po Proktoru, propisan u odgovarajućoj poziciji predmera.

Ispitivanje-kontrolu kvaliteta zbijenosti rova zatrpanog rova zatrpanog zemljanim materijalom izvršiti po Proktorovom standardnom postupku za svaki sloj na svakih 20-25m, pri čemu se zahtevaju sledeći stepeni zbijenosti:

Za slojeve dubine do 2,0m mereno od kote kolovoza, 100% od maksimalne laboratorijske zbijenosti;

Za slojeve dubine preko 2,0m, mereno od kote kolovoza, 95% od maksimalne laboratorijske zbijenosti;

Sledeći sloj se nanosi samo ako je prethodni dao zadovoljavajuće rezultate ispitivanja.

Šljunkovito peskoviti materijal razastirati u slojevima od 20-30cm i nabijati pri čemu se zahteva modul stišljivosti ME min. 4900 N/cm^2.

Nezavisno od opreme koja je korišćena prilikom zatrpavanja, Izvođač je dužan da sve iskope propisno zatrpa i da vodi računa da se ne prouzrokuje šteta na objektima.

Zatrpavanje i nabijanje će biti plaćeno po m^3 zatrpane zapremine.

Transport viška zemlje

Posle zatrpavanja rova višak iskopane zemlje transportovati na deponiju, čiju lokaciju određuje Nadzorni organ.

Utovar viška zemlje, transport, istovar, razastiranje i uređenje deponije plaća se po m3.

Kod cevovoda van saobraćajnih površina, višak iskopa ili deo viška iskopa razastrti i isplanirati po trasi radnog pojasa.

Sva potrebna probijanja zidova, zaziđivanja, krpljenja i malterisanja po izvršenoj ugradnji cevi ne plaćaju se posebno, već moraju biti obuhvaćeni cenom odgovarajuće pozicije.

Jedinične cene svih pozicija radova u predračunu su prodajne cene Izvođača, a one obuhvataju:

Sve potrebne pripremne i završne radove koji obezbeđuju kvalitetan u celini završen posao.

Sve potrebne troškove za izvršenje samih radova i to za: rad, materijal, alat, skele, oplatu, razupiranje, režiju, troškove montaže, troškove transporta, izdatke za društvene doprinose kao i sve druge izdatke po važećim propisima za strukturu cena.

Svi radovi moraju biti potpuno gotovi kako je predviđeno po pogodbenom elaboratu, izvedeni pravilno po tehničkim propisima i standardima, sa kvalitetnim materijalom i kvalitetnom stručnom radnom snagom.

Za sve materijale, polufabrikate i gotove delove, koji će se upotrebiti na ovim radovima, Izvođač je dužan da podnese Nadzornom organu uzorke na odobrenje, odnosno da izvrši sistematsko ispitivanje i da o tom ispitivanju podnese Nadzornom organu ili naručiocu merodavne dokaze. Ova ispitivanja padaju na teret Izvođača.

Materijal koji ne odgovara tehničkim uslovima, propisima i standardima, ne sme se ugraditi, a Izvođač je dužan da ga ukloni sa gradilišta bez ikakve nadoknade.

Ako projekat po kome Izvođač treba da izvede radove nije potpun ili je netačan, Izvođač radova je obavezan da blagovremeno traži potrebna objašnjenja i tumačenja, na osnovu kojih će uraditi dopunu istog, sve u cilju da sa tako dopunjenom dokumentacijom bude u mogućnosti da kvalitetno izvede radove.

Eventualna neophodna rušenja već izvedenih delova objekta, koja su posledica neprostudiranog elaborata padaju na teret Izvođača, bez prava na naknadu troškova i produženje roka dovršenja objekta.

Izvođač je dužan da sve mere u crtežima kontroliše na licu mesta.

Izvođač je dužan da na gradilištu zatrpa i nabije sve rupe i jame koje je u toku radova morao otvoriti u zemljištu oko kanala, da zemljište raščisti i poravna, da cevovod preda očišćen od otpadaka građevinskog materijala, da u toku rada i sve do predaje cevovoda održava red i čistoću na gradilištu. Svi ovi radovi treba da su uračunati u cene odgovarajućih pozicija i posebno se neće plaćati.

Izvođač je dužan da čuva i da sačuva sve izvršene radove do primopredaje cevovoda i u tu svrhu mora da izvrši potrebna obezbeđenja po uputstvu Nadzornog organa, što je uračunato u cenu i neće se posebno plaćati.

Ukoliko Izvođač bez saglasnosti Nadzornog organa, prilikom izvođenja radova, odstupi od dimenzija predviđenih projektom, sve posledice u vezi sa ovim padaju na teret Izvođača.

TESARSKI RADOVI

Radi zaštite rova od obrušavanja njegovih bočnih strana i radi zaštite radnika koji rade u rovu, odnosno radi mogućnosti izvođenja radova u rovu, potrebno je izvršiti njegovo podgrađivanje i razupiranje zavisno od dubine rova i karakteristika zemljišta. Izvođač radova je dužan da se upozna sa rezultatima geo-mehaničkog izveštaja i da na osnovu karakteristika tla i nivoa podzemne vode u toku izvođenja radova izvrši kontrolu podgrađivanja i razupiranja rova predloženu projektom. Nadzorni organ će posle pregleda dati pismeni nalog da li Izvođač može da podgrađuje rov sa predloženim načinom podgrade. U ovom projektu predviđeno je korišćenje metalne podgrade tipa „Krings Verbau“ za dubine rova preko 2m. To je oplata montažnog tipa, omogućuje siguran rad u rovu, brzu gradnju, brzu montažu i demontažu podgrade, podrazumevajući da radnici koji rade sa podgradom imaju određen stepen iskustva u radu sa ovom podgradom. Ovaj tip podgrade predložen je i zbog pojave podzemne vode u rovu. Za dubine rova do 2m predviđeno je razupiranje rova zdravom drvenom građom. U projektu je dat proračun drvene podgrade za dubinu rova do 4m. Usvojene su vertikalne talpe debljine 4.8cm, koje se oslanjaju na horizontalne podužne grede na razmaku od 135cm u vertikalnom pravcu, kao što je dato na skici za statički proračun. Dimenzije ovih greda su b/h = 20/14cm. Između njih su razupirači kružnog preseka Ø14 cm na međusobnom rastojanju od 150cm u horizontalnom pravcu (duž rova). Za podgradu je bolje primeniti metalnu “Krings” oplatu. Za dubine rova do 6.5m data je skica kombinacije metalne Krings oplate (dubina od 2.5 - 6.5m), dok je u gornjem delu primenjena drvena podgrada od talpi d = 4.8cm i drvenih greda b/h = 18/12cm, na međusobnom vertikalnom rastojanju od 150cm. Razupirači kružnog preseka Ø14cm su na međusobnom rastojanju od 2m. Za metalnu Krings podgradu i iskope preko 4m se može primeniti tip Standard boks KS 100, za opterećenje zemljom do 46KN/m^2, ukoliko je u vreme izvođenja radova podzemna voda do 1m iznad dna rova. Ukoliko je nivo podzemne vode viši od 1m od dna rova potrebno je primeniti kliznu podgradu sa jednim ili dva žljeba za opterećenje zemljom od 23.5 (38.4) - 110 KN/m^2.

BETONSKI I ARMIRANO BETONSKI RADOVI – OPŠTI USLOVI

Svi betonski i armirano betonski radovi sa oplatom moraju se izvesti u svemu prema važećim propisima i normativima za beton i armirani beton, kao i tehničkim normativima za izgradnju objekata visokogradnje u seizmičkim područjima Republike Srbije i prema tehničkom opisu, tehničkim uslovima za izvršenje radova od betona i armiranog betona i prema statičkom proračunu i detaljima armature.

Materijal treba da podleže svim zahtevima koji su definisani važećim pravilnicima i standardima. Kvalitet betona mora odgovarati postavljenim zahtevima iz tehničke dokumentacije kao i važećih propisa koji regulišu ovu vrstu radova. Samo beton koji zadovoljava propisane uslove može biti ugrađen.

Agregat: Za spravljanje betona upotrebiti postojan i čist agregat prirodne mešavine ili određene granulacije, prema zahtevima marki betona, dovoljno cementa, određenog kvaliteta, a vode samo toliko da se omogući obrada betona. Pravilno mešanje i ugrađivanje izvodi se mašinskim putem. Agregat ne sme sadržati zemljane ni organske sastojke, niti druge primese štetne za beton i armaturu. Ako muljeviti sastojci pređu propisanu granicu od 2% težine, izvršiti pranje agregata. Prirodna mešavina šljunka može da se upotrebi samo za nearmirane konstrukcije C12/15 i C16/20, za sve ostale konstrukcije mora se upotrebiti agregat u frakcijama.

Cement: Upotrebiti portland cement koji odgovara važećim propisima - svež, od priznatih fabrika, bez grudvica, po potrebi ispitan u Institutu za ispitivanje materijala. Na gradilištu ga držati složenog na daščanoj podlozi (iznad zemlje bar 20-30 cm). Prilikom izvođenja jedne betonske konstrukcije ne smeju se upotrebiti dve različite vrste cementa. Voda ne sme biti zagađena

gasovima, ugljenim hidratima i mastima. Zbog potrebnog kvaliteta betona i projektovane čvrstoće strogo voditi računa o vodocementnom faktoru.

Oplata: Podupiranje izvršiti prema uputstvu proizvođača oplate. Betonske površine koje se neće malterisati moraju biti ravne i glatke, oštrih ivica. Po završetku betoniranja, posle potrebnog vremena, sva oplata se skida, čisti i priprema za ponovnu upotrebu prema uputstvu proizvođača oplate, a posle izvršenih radova se mora odneti sa gradilišta. Izrađenu oplatu sa podupiranjem pre betoniranja mora statički kontrolisati izvođač i obavezno primiti nadzorni organ. Sva potrebna oplata, bez obzira na vrstu, ulazi u jediničnu cenu posla za koji je potrebna i ne naplaćuje se posebno.

Pri spravljanju betona mašinskim putem paziti na pravilno doziranje agregata. Betonsku masu upotrebiti odmah posle njenog spravljanja, vodeći računa da prilikom transporta i sipanja ne dođe do segregacije betona. Nabijanje vršiti mašinskim putem-električnim pervibratorom i pri tome voditi računa da se ne poremeti pravilan raspored armature. Veće komade šljunka ili tucanika treba odbaciti od oplate unutar betonske mase, da ne bi ostale šupljine nakon skidanja oplate.

Armatura: Postavljena prema statičkom računu i detaljima armature mora biti očišćena od slojeva grube rđe, pravilno postavljena, savijena i međusobno žicom povezana.

Između oplate i armature staviti podmetače od plastike, da armatura zadrži predviđeno odstojanje od oplate. Po završenom betoniranju, konstrukciju zaštititi od uticaja sunca (kvasiti vodom 3 puta dnevno u roku od 3 dana), vetra i mraza (krovnom lepenkom, daskama ili jutanim platnom). Mere zaštite moraju trajati dok god postoji potreba za istim. Mere zaštite naročito se odnose na spravljanje, transport, ugrađivanje i negovanje betona.

Strogo voditi računa da za vreme vezivanja cementa ne dođe do potresa skele, jer tada stvorene pukotine ne mogu se popraviti. Skidanju oplate posvetiti naročitu stručnost i pažnju da se ne ošteti konstrukcija. Skidanje se vrši u rokovima koji su određeni propisima i to uz dozvolu nadzornog organa, obzirom da sve to zavisi od vremenskih uslova, raspona i vrste konstrukcije. Ukoliko se pri skidanju oplate ipak pokažu gnezda sa krupnim šljunkom ili armatura nezaštićena betonom, izvođač mora obavestiti nadzornog organa i uz njegovu dozvolu, a o svom trošku zatvoriti cementnim malterom. Prekid i nastavljanje betoniranja vršiti po tehničkim propisima. Betonske površine na koje se nastavlja betoniranje, moraju se brižljivo očistiti, pokvasiti i oprati čistom vodom. Delovi oštećeni mrazom moraju se odstraniti. Kod zidova i temelja u slučaju prekida betoniranja nastavljanje vršiti stepenasto prema uputstvima nadzornog organa. Izvođač mora obezbediti uslove da se beton propisno ugrađuje, odnosno ne sme slobodno padati sa veće visine od 2.00m.

"Betonsku masu isključivo ugrađivati pervibratorom u slojevima ne većim od 50cm.ukoliko se beton ugrađuje ručno, slobodan pad betona ne sme biti veći od 1.5m visine. Pri izvođenju važnih delova betonske konstrukcije moraju se uzimati probne kocke i slati Zavodu za ispitivanje materijala da bi se prekontrolisala tražena marka betona. Uzorci se uzimaju na zahtev i u prisustvu nadzornog organa u svemu prema Pravilniku o betonu i armiranom betonu 87.

Natur betone i montažne elemente izvoditi prema propisima, opisu, detaljima i zahtevu projektanta. Bez obzira na uslovljeni kvalitet oplate ili specifičnosti izrade jedinična cena gotovog betona obuhvata odgovarajuću oplatu. Ovi betoni rade se obavezo sa najmanje 300 kg cementa na m3 betona. Zidovi i plafoni se ne malterišu, a beton se izvodi u glatkoj oplati. U slučaju da se beton ne izvede kvalitetno, izvođač je dužan da izvrši malterisanje o svom trošku.

Kod betoniranja čije površine ostaju vidne, ili se samo boje (ne malterišu se), površine moraju biti glatke, beton mora biti spravljen istom vrstom cementa. Prekid betoniranja izvesti u skladu sa važećim propisima.

Oplata mora biti čista, potpuno stabilna, zahtevanih dimenzija, mora biti traženog geometrijskog oblika, horizontalna, vertikalna, kosa, kružna ili kako se zahteva tehničkom dokumentacijom. Oplata mora biti razuprta i poduprta u svemu prema nameni, a u skladu sa postojećim propisima. Ukoliko se pojavi potreba da se oblik i dimenzije AB elementa prilagode prolazu postojećih instalacija, detalje usaglasiti sa projektantom. Izmene zbog postojećih instalacija se ne naplaćuju posebno.

U slučaju da se betonski radovi izvode u zimskom periodu (februar i mart) potrebno je prilikom betoniranja voditi računa o posebnim tehnološkim uslovima za izvođenje betonskih radova. Takođe je potrebno voditi računa o udaljenosti gradilišta od pogona za proizvodnju betona. Transport svežeg betona do gradilišta vršiti automešalicama kapaciteta od 9.0-12.0 m^3. Preporučuje se da se u zimskim uslovima koriste mešavine sa povećanom količinom cementa i dodataka za ubrzano očvršćavanje (doprema betona na gradilište je neophodno da bude sinhronizovana sa proizvodnim pogonom). Preporuka je da se koristi klasa čvrstoće C30/37 (MB 40) i u svim slojevima i etapama betoniranja.

U letnjem periodu je moguće donju ploču i deo obloge za šlic kanale za linijsku odvodnju betonirati sa C25/30, odnosno C20/25. Demontaža oplate je poželjno da se vrši nakon 3-4 dana nakon betoniranja (nikako u intevalu manjem od 36 sati nakon betoniranja ako su prosečne dnevne temperature manje od 4°C ukoliko nisu preduzete druge mere za ubrzan prirast ranih čvrstoća).

Uslovi za svež i očvrsli beton

S obzirom da će se u konkretnom slučaju primenjivati transportovani beton, sa markom betona većom od MB25, saglasno BAB-u 87, beton pripada kategoriji B.II. To podrazumeva odgovarajući tretman betona, kako u smislu usvajanja sastava, tako i u smislu sprovođenja kontrole kvaliteta betona.

Imajući u vidu dimenzije konstrukcijskih elemenata, kao i količine i raspored armature u njima, a uzimajući u obzir i odredbe člana 10 BAB-a 87, kao nominalno najkrupnije zrno agregata u betonskoj mešavini preporučuje se D=16mm (trofrakcijski-sitnozrni beton). U slučaju nepredviđenih nastavaka betoniranja mora se pribeći primeni dvofrakcijskog betona na samom spoju starog i novog betona u sloju od 5 do 7 cm. Ovaj beton neće biti projektovan kao poseban već će se dobiti ukidanjem treće frakcije iz već projektovanog trofrakcijskog betona.

Pri projektovanju sastava betonske mešavine potrebno je voditi računa o predviđenom načinu ugrađivanja. Kako se predviđa ugrađivanje pomoću pumpe za beton, a zbijanje pervibratorima preporučuje se mera sleganja 16-21 cm.

Cement

Za izradu betona se upotrebljava Portland cement oznake: CEM II/A-M/(S-L) 42.5R Lafarge. Cement mora da odgovara uslovima navedenim u EN 197, delovi 1 do 3, uslovima kvaliteta propisanim srpskim standardima navedenim u čl. 11 Pravilnika BAB 87 to jest SRPS B.C1.009, SRPS B.C1.011, SRPS B.C1.013 i SRPS B.C1.014.

Agregat

Za spravljanje betona upotrebljavati prirodni, rečni agregat, pran i separisan na frakcije 0/4, 4/8, 8/16 i 16/32 mm, a koji ispunjava uslove kvaliteta propisane u srpskim standardima navedenim u čl. 6 Pravilnika BAB 87. Prema Pravilniku BAB 87 agregat mora zadovoljavati SRPS B.B3.100 i SRPS B.B2.010.

Granulometrijski sastav mešavine agregata mora biti takav da osigurava dovoljnu obradljivost i zbijenost betona.

Voda

Za spravljanje betona može biti upotrebljena voda koja ispunjava uslove čl. 12 Pravilnika BAB 87 i SRPS U.M1.058.

U vodi ne sme da bude štetnih sastojaka u količinama koje bi mogle nepovoljno da utiču na vezivanje, očvršćavanje i trajnost betona ili da prouzrokuju koroziju armature. Za spravljanje betona upotrebljava se voda iz gradskog vodovoda i za nju nisu potrebni posebni dokazi o kvalitetu.

Aditivi

Za spravljanje betona mogu se upotrebiljavaju hemijski dodaci (u daljem tekstu aditivi), koji ispunjavaju uslove kvaliteta prema propisima navedenim u SRPS U.M1.035 (čl. 14 Pravilnika BAB 87). U aditivima ne sme da bude štetnih sastojaka u količinama koje bi mogle nepovoljno da utiču na trajnost betona ili da prouzrokuju koroziju armature. Za spravljanje betona preporučuje se upotreba aditiva superplastifikatora (superplastifikatora – ubrzivača) i ultimativno se preporučuje primena dodataka antifriza (npr. Sika Antigelo OC).

Nega betona

Poželjno je da postrojenje za proizvodnju betona bude opremljeno i za proizvodnju betona u zimskim uslovima. To znači da da ima uređaje za zagrevanje nekih komponenata betona, kako bi se obezbedilo da početna temperatura svežeg betona u fazi ugrađivanja ne bude niža od 5°C (u zimskim uslovima je poželjno da beton pri ugradnji ima temperaturu od 8°C).

Prema Pravilniku o betonu i armiranom betonu svako ugrađivanje betona pri spoljnim temperaturama koje su niže od 5°C, a više od 30°C, smatra se betoniranjem u posebnim uslovima i u tim slučajevima se moraju obezbediti o posebne mere zaštite betona.

Na niskim temperaturama zimi, proces hidratacije cementa se usporava. Pri temperaturi od -10°C dolazi do njenog zaustavljanja a samim tim i vezivanja i očvršćavanja. U zavisnosti od toga u kojoj starosti betona je došlo do smrzavanja, dejstvo mraza može, a i ne mora da ima posledice za samu betonsku konstrukciju. Ukoliko je beton smrzao pre početka vezivanja, on može biti upotrebljiv i nakon odmrzavanja, ali se mora revribrirati, posle čega se nastavlja proces vezivanja i očvršćavanja. Takav beton može da ima sva zahtevana svojstva očvrslog betona, odnosno može da postigne zahtevanu čvrstoću. Smrzavanje ima izrazito negativne posledice na beton u period između početka i kraja vezivanja. Nakon početka vezivanja, sa niskim temperaturama dolazi i do usporavanja očvršćavanja betona, a i dodaci betonu deluju sporije. Tada dejstvo mraza na beton zavisi od postignute čvrstoće na pritisak u trenutku kada je u betonu došlo do zamrzavanja. Ako je u tom trenutku realizovana čvrstoća veća od pritiska izazvana smrzavanjem, takav beton u kasnijem periodu može imati iste karakteristike kao i beton koji nije smrzao.

Zbog svih prethodno navedenih razloga, da bi se sprečila mogućnost smrzavanja betona, degradacija betona i pad njegovih fizičko-mehaničkih karakteristika, pri betoniranju u zimskim uslovima, a naročito ako su spoljne temperature niže od 5°C potrebno je preduzeti posebne mere u svim tehnološkim fazama, počev od projektovanja betonske mešavine, proizvodnje, transporta, ugradnje i negovanja betona.

Nakon ugradnje betona potrebno je obezbediti adekvatne mere negovanja betona da bi se zaštitio od naglog gubitka toplote i smrzavanja, kako bi se proces hidratacije i očvršćavanja nesmetano odvijao.

U ovom slučaju se preporučuje prekrivanje spoljašnjih površina adekvatnim termoizolacionim materijalima (TI folije,stiropor, daske).

Izbor načina nege betona zavisi od više faktora, pa je potrebno da se mere koje se preduzimaju planiraju u zavisnosti od vrste i dimenzija konstruktivnih elemenata (vitki elementi su više izloženi delovanju hladnog vazduha), karakteristika betona, spoljne temperature vazduha, jačine vetra, kao i od raspoloživih sredstava samog Izvođača radova. Potrebno vreme negovanja betona je ono vreme za koje se postiže kritična čvrstoća na pritisak i takođe zavisi od vrste i dimenzija konstruktivnih elemenata, spoljne temperature i zahtevane marke betona. Takođe, neophodno je da se kontroliše kritična čvrstoća betona i beton se mora pratiti do momenta kada se za MB 30 postigne čvrstoća od 7.5 MPa i za MB 40 kritična čvrstoća od 8.0 MPa. Na niskim temperaturama, kada se očekuje da će temperatura vazduha biti ispod 5°C ni u kom slučaju se ne koristi voda za negu betona!

Popravka ugradljivosti (“retemperovanje”) svežeg betona

Nije dozvoljeno dodavanje vode za vreme transporta betonske mešavine (od ubacivanje u automikser do potpunog pražnjenja automiksera).

U izuzetnim slučajevima, kada konzistencija dopremljenog betona ne bi omogućavala njegovo pravilno unošenje u oplatu, odnosno zbijanje, može se direktno u bubanj automiksera dodati superplastifikator. U prethodnim probama količina aditiva je verovatno bila usvojena u iznosu od 0.6% količine cementa (2.2kg/m^3). Maksimalna dozvoljena količina aditiva je 1.0% u odnosu na količunu cementa (3.4 kg/m^3).

Na osnovu izmerene konzistencije na mestu ugrađivanja, nadzor može dozvoliti retemperovanje betona na sledeći način:

- Za dopremljenih 9-10m^3 betona dodati 3 litra aditiva umešanog u 3-5l vode i izvršiti mešanje pet minuta na najvećoj brzini mešanja automiksera, a potom izmeriti konzistenciju i proveriti dejstvo dozirane količine aditiva. Ukoliko konzistencija ne zadovoljava propisane uslove navedeni postupak je potrebno ponoviti. Postupak se može ponavljati najviše tri puta (maksimalno dodavanje 9kg aditiva na automikser od – 9 dopremljenih m^3 svežeg betona)

- Dodavanje aditiva u ovom slučaju isključivo vrši stručno lice uz saglasnost i kontrolu nadzornog organa.

Prekidi betoniranja

U slučaju prestanka rada neke od važnih komonenti u radu može doći do ne predviđenih prekida betoniranja. Ukoliko dođe od tehnološkog zastoja potrebno je meriti vreme do nastavka ili pribeći merama za obezbeđivanje nastavka betoniranja.

Ukoliko prekid betoniranja traje do početka vremena vezivanja betona nastavljanje betoniranja može se nesmetano bez posebnih mera opreza nastaviti.

Ukoliko je vreme zastoja duže od početka vremena vezivanja betona potrebno je da se pribegne pripremi površine za nastvak betoniranja. Ta priprema se ogleda u tome da se gornja površina ispikuje ili se mlazom vode pod pritiskom opere površina toliko da se ogole krupna zrna od cementnog mleka.

Prilikom nastavka betoniranja potrebno je da se u sloju od oko 5cm unese beton kojem se izostavlja treća frakcija, a ostale se komponente zadržavaju. Ovaj beton se može naneti na već ispranu ili ispikovanu površinu betona koja je premazana sredstvom za vezu starog i novog betona. Ovaj sloj betona sa dve frakcije se ne vibrira već se preko njega nanosi sloj projektovanog betona i tek tada se vrši vibriranje betona.

Saniranje pojedinih defekata delova zida nakon izlaska iz oplate

Nakon oslobađanja od oplate, na konstrukciji je moguća pojava određenih defekata koji se obavezno moraju sanirati pre početka eksploatacije objekta. U ove defekte spadaju:

- sitna ispupčenja i udubljenja na površini zida
- horizontalna “cepanja” površine zida (“tvrd beton”)
- mesta segregacije i izrazite poroznosti betona
- prsline i pukotine nastale kao posledica skupljanja betona

Manji nedostatci prisutni na površini zida, sitna ispupčenja i udubljenja mogu se otkloniti ručnim brušenjem, odnosno ispunjavanjem gotovim malterom.

Krupnija udubljenja, mesta segregacije, mesta izrazite poroznosti betona treba štemovanjem očistiti do zdravog betona, a potom izduvati vazduhom pod pritiskom i neposredno pred poslednjom fazom sanacione intervencije navlažiti vodom.

Sanacija defekata može započeti po očvršćavanju betona. Pri sanaciji površina zida (debljina sloja za sanaciju od 1-5 mm) koristiti pripremljeni – gotov malter za sanacije Sika Monotop 620 ili slično, a za sanaciju sloja debljine od 5-30 mm koristiti Sika Monotop 622 ili slično. Pre sanacije potrebna je primena premaznih sredstava za bolju povezanost starog i novog betona. Uputstvo za pripremu i nanošenje navedenih materijala za sanaciju se nalazi u tehničkom listu proizvođača.

Pre pristupanju sanaciji potrebno je stručno mišljenje za način sanacije kao i upoznavanje stručnog nadzora sa načinom sanacije.

Kontrola kvaliteta

Prilikom proizvodnje, ugrađivanja i nege betona mora biti sprovedena kontrola kvaliteta. Kontrola kvaliteta je definisana kao skup radnji i odluka koje su donete u skladu sa tehničkim uslovima, kao i provera da li su zadovoljeni propisani zahtevi.

Kontrola kvaliteta sastoji se od dva odvojena ali međusobno povezana dela, kontrole proizvodnje i kontrole ispunjenosti propisanih zahteva – kontrola saglasnosti.

Kontrola proizvodnje

Kontrola proizvodnje uključuje sve mere koje su potrebne za postizanje i održavanje kvaliteta betona tako da on odgovara propisanim zahtevima. U toj kontroli sadržane su sve provere i ispitivanja kao i korišćenje rezultata ispitivanja opreme, osnovnih materijala, svežeg i očvrslog betona. Kontrola takođe uključuje provere pre betoniranja kao i sve provere u vezi sa transportom, ugradnjom i negom svežeg betona.

Kontrolu proizvodnje sprovodi proizvođač betona. Da bi bila sprovedena kontrola i ispitivanje opreme, materijala i betona, treba da budu obezbeđeni odgovarajući uslovi i sredstva (oprema) za ispitivanje.

Svi značajni podaci dobijeni kontrolom proizvodnje u fabrici za proizvodnju, moraju da budu upisani u knjigu evidencije podataka (dnevnik) ili drugi odgovarajući dokument, na primer:

- naziv isporučioca cementa, agregata, aditiva i dodataka,
- brojevi dostavnica za cement, agregat, aditive i dodatak,
- poreklo vode za spravljanje betona,
- konzistencija betona,
- zapreminska masa svežeg betona,
- vodocementni odnos svežeg betona,
- količina dodate vode u svežem betonu,
- količina cementa,
- datum i vreme uzimanja uzoraka,
- broj uzoraka,
- vremenski raspored izvođenja pojedinih radnih operacija za vreme ugrađivanja i nege betona,
- temperatura i vremenski uslovi u toku ugrađivanja i nege betona.

Sva odstupanja od utvrđenog postupka u pogledu transporta, isporuke, ugrađivanja i nege moraju da budu zabeležena i o njima mora da bude obavešteno odgovorno lice.

KONTROLA BETONA

Svi betoni koji će se upotrebljavati prema Pravilniku BAB 87 svrstavaju u betone kategorije B.II. Sa obzirom na izuzetno malu dužinu transporta (6 do 8 km) kontrola se sastoji od:

- kontrole proizvodnje.
- kontrola saglasnosti na mestu ugrađivanja.

Kontrola proizvodnje se sastoji od kontrole proizvodnje betona koju vrši proizvođač i od kontrole ugrađivanja i negovanja betona koju vrši izvođač, a koja se sprovodi od vremena preuzimanja betona do završetka negovanja betona.

Program kontrole proizvodnje betona u fabrici

Kontrola proizvodnje betona kategorije B.II definisana je SRPS U.M1.051 i ona obuhvata:

a) ispitivanje komponentnih materijala za beton,
b) ispitivanje svežeg betona,
c) ispitivanje očvrslog betona i ocenu postignute marke betona.

Pod pretpostavkom da se pri proizvodnji betonskih mešavina koriste agregat, cement i dodaci betonu atestirani u skladu sa odgovarajućim naredbama o obaveznom atestiranju, kao i pod pretpostavkom da se za spravljanje koristi vodovodska voda, ispitivanje komponentnih materijala za beton podrazumeva sledeća ispitivanja u skladu sa SRPS U.M1.051:

1) agregata,
2) cementa i

3) aditiva.

Ispitivanje agregata podrazumeva:

- granulometrijski sastav svih frakcija (SRPS ISO 6274) - najmanje jednom nedeljno (SRPS U.M1.051),
- vlažnost svih frakcija, naročito sitnog agregata (SRPS B.B8.035) - najmanje jednom nedeljno, i prilikom svake uočljive promene,
- sadržaj sitnih čestica - najmanje jednom nedeljno (SRPS B.B8.036).

Sva navedena ispitivanja vrše se na uzorcima koji se uzimaju sa deponije agregata, odnosno iz silosa u fabrici betona.

Ispitivanje cementa podrazumeva određivanje:

- standardne konzistencije prema SRPS EN 196-3,
- početka i kraja vezivanja SRPS EN 196-3,
- stalnosti zapremine SRPS EN 196-3, SRPS B.C8.023/82.

Sva navedena ispitivanja vrše se prema seriji standarda EN 196 i EN 197. Uzorci cementa se ispituju prilikom svake dnevne isporuke cementa iste klase ili vrste, ili ako je cement odležao više od 3 meseca. Jedno ispitivanje pokriva najviše 250 t dopremljenog, odnosno upotrebljenog cementa. Prilikom svakog ispitivanja treba odvojiti poseban uzorak koji treba čuvati 6 meseci prema standardu SRPS B.C1.012, radi eventualnog naknadnog dokazivanja kvaliteta cementa.

Ispitivanje aditiva podrazumeva određivanje:

- standardne konzistencije cementne paste (SRPS U.M1.038),
- vreme vezivanja cementne paste standardne konzistencije (SRPS EN-196-3),
- čvrstoću na pritisak betonskih uzoraka (SRPS ISO 4012).

Aditivi se ispituju u skladu sa zahtevima SRPS U.M1.035 za svaku šaržu prilikom dopremanja aditiva fabrici betona, ili ako je vreme odležavanja aditiva u fabrici duže od 6 meseci.

Ispitivanje svežeg betona obuhvata određivanje:

- konzistencije - pri uzimanju uzoraka za izradu betonskih tela, u svakoj proizvodnoj smeni, odnosno na svakih 50 m^3 proizvedenog betona prema SRPS U.M8.052,
- zapreminske mase - pri uzimanju uzoraka za izradu betonskih tela – SRPS ISO 6276,
- temperature betonske mešavine – pri uzimanju uzoraka odnosno ispitivanju konzistencije, a pri izvođenju radova u posebnim uslovima pri isporuci svake automešalice, SRPS U.M1.032

Ispitivanje očvrslog betona podrazumeva dokaz:

- marke betona (SRPS U.M1.051), tekuća kontrola Pravilnik BAB 87
- vodonepropustljivost (SRPS U.M1.015),
- otpornost prema dejstvu mraza (SRPS U.M1.016),
- otpotnost prema dejstvu mtaza i soli za odmrzavanje (SRPS U.M1.055).

Izrada i negovanje uzoraka za navedena ispitivanja vršiće se prema standardu SRPS ISO 2736-2/1997.

Broj uzoraka zavisi od proizvedene količine betonske mešavine, odnosno od dužine trajanja proizvodnje, što znači da se za dokazivanje marke betona uzima po jedan uzorak na svakih 50 m^3 proizvedenog betona (ili 75 mešavina, u zavisnosti koji uslov daje veći broj uzoraka), odnosno po jedan uzorak svakog dana kada se proizvodi beton jedne vrste.

Na ovaj način dobija se broj uzoraka za formiranje partija betona koje odgovaraju proizvodnji betona u fabrici. Treba voditi računa da je najmanji broj uzoraka za ispitivanje čvrstoće betona pri pritisku koji se odnosi na jednu partiju 3, a najveći 30. Jedna partija ne sme da se odnosi na period proizvodnje betona duži od mesec dana.

Definisanje partija na bazi navedenog vremenskog uslova zasniva se na određenim pretpostavkama o dinamici izvođenja radova, tako da ako se u toku građenja objekta pokaže da učinjene pretpostavke nisu zadovoljene, treba korigovati broj partija, odnosno broj uzoraka za ocenjivanje kvaliteta betona po partijama.

Sve uzorke za dokazivanje kvaliteta koji se odnose na pojedine partije treba uzimati sukcesivno tokom izvođenja konkretnih betoniranja. Svaki uzorak treba da pokriva srazmernu količinu betona jedne partije.

Uzorci za ocenjivanje marke betona treba da su kocke ivice 20cm (ako su tela drugih oblika i dimenzija vrši se korekcija, kako nalaže Pravilnik BAB 87).

Kako fabrika betona ima kontinualnu proizvodnju betonskih mešavina koje odgovaraju vrstama betona koji se primenjuju kod izvođenja konkretnog objekta svaka tri meseca mora da se vrši dokazivanje marke betona. Ovo dokazivanje se sprovodi u svemu prema SRPS U.M1.051, gde u skup rezultata koji se obrađuju treba uvrstiti i rezultate koji se odnose na beton proizveden za potrebe konkretnog objekta.

Kontrola pre betoniranja

Sve neophodne kontrole pre betonoranja spadaju u obaveze izvođača radova(Naručioca) i treba da budu definisane u delu projekta betona koji on prezentira Nadzoru.

Kontrola u toku transporta, ugrađivanja i nege svežeg betona

Tokom transporta proizvođač betona mora da vrši provere održavanja homogenosti betona tokom transporta dok sve ostale provere vrši Naručilac betona.

Kontrola saglasnosti

Kontrola saglasnosti (ispunjenosti propisanih zahteva) predstavlja kombinaciju postupaka i odluka koje su donete u skladu sa unapred prihvaćenim pravilima, radi provere saglasnosti unapred definisanih partija sa tehničkim uslovima. Kontrolu saglasnosti vrši ovlašćeni Izvođač radova ili od strane Izvođača ovlašćena institucija.

Ispunjenot ili neispunjenost propisanih zahteva utvrđuje se na bazi kriterijuma za ocenu saglasnosti. Ispunjenost upućuje na prihvatanje, dok neispunjenost propisanih zahteva može da uputi na dalji postupak.

Kontrola, uzorkovanje, količina jedne partije i kriterijumi za ocenu saglasnosti moraju da budu u skladu sa Pravilnikom BAB 87.

Sve radnje vezane za ovu tačku spadaju u obaveze Izvođača radova (Naručioca betona).

TEHNIČKI USLOVI ZA IZVOĐENJE RADOVA NA IZGRADNJI KANALIZACIJE

OPŠTI USLOVI

Član 152. (Zakon o planiranju i izgradnji): Odgovorni izvođač radova dužan je da:

1) izvodi radove prema dokumentaciji na osnovu koje je izdata građevinska dozvola, odnosno projektu za izvođenje, u skladu sa propisima, standardima, uključujući standarde pristupačnosti tehničkim normativima i standardima kvaliteta koji važe za pojedine vrste radova, instalacija i opreme;
2) organizuje gradilište na način kojim će obezbediti pristup lokaciji, obezbeđenje nesmetanog odvijanja saobraćaja, zaštitu okoline za vreme trajanja građenja;
3) obezbeđuje sigurnost objekta, lica koja se nalaze na gradilištu i okoline (susednih objekata i saobraćajnica);
4) obezbeđuje dokaz o kvalitetu izvršenih radova, odnosno ugrađenog materijala, instalacija i opreme;
5) vodi građevinski dnevnik, građevinsku knjigu i obezbeđuje knjigu inspekcije;
6) obezbeđuje merenja i geodetsko osmatranje ponašanja tla i objekta u toku građenja;
7) obezbeđuje objekte i okolinu u slučaju prekida radova;
8) na gradilištu obezbedi ugovor o građenju, rešenje o određivanju odgovornog izvođača radova na gradilištu i projekat za izvođenje, odnosno dokumentaciju na osnovu koje se objekat gradi

Izvođač radova obaveštava opštinsku upravu na čijoj teritoriji se gradi objekat o početku izvođenja radova, najmanje osam

dana pre početka i o završetku izrade temelja, a za objekte od značaja za Republiku, iz člana 114. Zakona o planiranju i izgradnji, i nadležno ministarstvo.

Izvođač radova pismeno upozorava Investitora, a po potrebi i organ koji vrši nadzor nad primenom odredaba Zakona o planiranju i izgradnji, o nedostacima u tehničkoj dokumentaciji i o nastupanju nepredviđenih okolnosti koje su od uticaja na izvođenje radova i primenu tehničke dokumentacije (pojava arheoloških nalazišta, aktiviranje klizišta, pojava podzemnih voda i slično).

Nadležni organ, u roku od tri dana od dana prijema obaveštenja iz stava 2. ovog člana, izvršiće kontrolu usaglašenosti izgrađenih temelja sa Glavnim projektom i o tome izdati pismenu potvrdu.

IZVOĐENJE RADOVA

1. Pre početka radova Izvođač mora da izvrši snimanje i obeležavanje trase i objekata na njoj, postavi mrežu privremenih repera pomoću kojih će u toku gradnje vršiti stalnu kontrolu kota i pravaca. Izvođač nema pravo da ugovoreni posao u celini ili delimično ustupi trećem licu bez pismene saglasnosti naručioca. Radovi se moraju izvoditi u svemu prema ovim uslovima i drugim propisima za ovu vrstu radova i sanitarne inspekcije. Ukoliko u toku izvođenja, neki od tih propisa pretrpi izmene, dopune ili se usvoji novi, Izvođač je dužan da po njima postupi bez naknade.
2. Materijal za izvođenje ugovorenih radova mora odgovarati SRPS-u ili drugim priznatim propisima za tu vrstu materijala. Uz svaku isporuku materijala (cevi, fazonski komadi, itd.) mora se dostaviti atest da je isti ispitan i odgovara propisima. Izvođač je odgovoran za sav ugrađeni i neugrađeni materijal i izvedene radove do konačne predaje, odnosno dobijanja upotrebne dozvole.
3. Radovi se moraju izvoditi u svemu prema projektu, ugovoru i ovim uslovima. Ukoliko postoji neka neusaglašenost Izvođač je dužan da na vreme traži rešenje od Nadzornog organa. Za svaku eventualnu izmenu mora da postoji pismena saglasnost projektanta i Nadzornog organa. Izvođač mora da organizuje radove tako da materijal i rovovi ne ometaju radove drugih Izvođača na gradilištu. Dužan je, takođe, da plati sva zakašnjenja i štetu koju svojim radovima nanese drugim Izvođačima.
4. Iskop rova, zatrpavanje i nabijanje nasipa mora se izvoditi u svemu prema opisu iz projekta. Cevi se mogu polagati samo na isplaniranu podlogu i nakon provere kota nivelmanskim instrumentom. Polaganje cevovoda dozvoljava Nadzorni organ upisom u dnevnik. Prilikom polaganja cevovoda, kota dna kanala svake cevi se mora kontrolisati instrumentom. Spojeve cevi treba tako izvesti da budu nepropustljivi. Materijal i način spajanja za svaku vrstu cevovoda određen je projektom. Ukoliko to nije tako, Izvođač je dužan da traži rešenje od projektanta i Nadzornog organa. Ne sme se početi sa zatrpavanjem rova pre nego što se cevovod ispita na vododrživost. Nadzorni organ pregleda položeni cevovod, ispravnost spojeva, trasu, kontroliše visinske kote iz profila koji mu izvođač dostavlja i dozvoljava (upisom u dnevnik) zatrpavanje rova. Nabijanje rovova se mora vršiti u slojevima do 30cm, a ispitivanje zbijenosti na svakih 60cm po visini i 20m' po dužini rova. Da bi se omogućilo nasipanje i nabijanje u slojevima do 30cm, oplata se mora izvlačiti tako da se onemogući obrušavanje stranica rova. Ako se desi da je rov prokopan na dubini većoj od projektovane, dodavanje materijala mora biti u slojevima sa nabijanjem mehaničkim sredstvima do određene zbijenosti. Na takvim mestima mora se obavezno kontrolisati zbijenost. Sniženje nivoa podzemne vode može se vršiti isključivo metodom filtracije. Zabranjeno je crpljenje vode direktno iz rova, a naročito kod već završenih i primljenih deonica. Cevi se mogu polagati samo u rovovima bez vode.
5. Dužnost Izvođača je da, do konačne predaje, odnosno dobijanja upotrebne dozvole, obezbedi instalacije i objekte od mehaničkog oštećenja, zapušavanja, bespravnog korišćenja i slično. Ispitivanje i pražnjenje dovoda može se vršiti samo po uputstvu Nadzornog organa. Zabranjeno je pražnjenje dovoda u iskopani rov. Sve troškove za preradu spojeva ili popravke nekvalitetno izvedenih radova snosi Izvođač. Izvođač je dužan da uradi i sve radove (sa davanjem potrebnih materijala) koji nisu obuhvaćeni projektom, ako su isti neophodni za normalno funkcionisanje instalacije ili usaglašavanje sa postojećim propisima. Izvođač mora da preda instalaciju ispravnu za pravilno funkcionisanje. Na mestima ukrštanja sa drugim instalacijama mora se izvršiti obezbeđenje od sleganja ili kasnijeg oštećenja u toku eksploatacije.
6. Izvođač je dužan da obezbedi katastarsko snimanje instalacija i da na vreme (pre zatrpavanja) pozove predstavnika katastra da izvrši snimanje. Izvođač je dužan da cevovode sa objektima na njima preda investitoru na korišćenje i održavanje i da dostavi pismeni dokument o tome.

PRIPREMNI RADOVI

Obeležavanje trase

Obeležavanje trase kanalizacije saglasno priloženom situacionom planu i obeležavanje položaja revizionih silaza. Pozicijom su obuhvaćena sva merenja sa ciljem prenosa podataka iz projekta na teren, kao i osiguranje, obnavljanje i održavanje tačaka uspostavljenih na terenu tokom čitavog perioda građenja, odnosno do predaje radova Investitoru i svi troškovi preuzimanja podataka od RGZ-a.

Prvo se izvrši osiguranje temena, „fiksiranih" u odnosu na postojeće objekte i formira mreža temena, koja se koristi za obeležavanje položaja preostalih objekata u osnovi tj. horizontalnoj projekciji. Zahtevana tačnost za utvrđivanje položaja temena je ±10 cm. Zatim se duž trase vrši postavljanje mreže stalnih tačaka-repera, koja će poslužiti za određivanje visinskog položaja objekata na terenu (cevi, šahtova, i slično).

Pre početka radova treba uraditi elaborat osiguranja mreže temena, stalnih tačaka i obeležene trase objekta i predati ga na overu nadzornom organu. Na osnovu elaborata, investitor radova, preko nadzornog organa, vrši povremenu geodetsku kontrolu, neophodnu za ispravno izvođenje i praćenje radova (iskopa rovova, polaganja cevi i šahtova na projektovanim dubinama, itd.).

Čišćenje Terena

Ukoliko na trasi kolektora odnosno za radni front u širini od 4 – 5 m sa jedne i druge strane postoje određene prepreke za izvođenje radova Izvođač će izvršiti njihovo uklanjanje. Pod ovim preprekama se smatraju drveće, šiblje i razne deponije (zemlja, šut i drugo). Izvođač radova će izvršiti sečenje drveća, vađenje panjeva, korenja i njihov odvoz ili deponovanje na mestu koje odredi nadzorni organ.

Utvrđivanje položaja podzemnih instalacija pre početka izvođenja radova

Pozicijom su obuhvaćeni svi troškovi na obezbeđenju ažurnog katastra podzemnih instalacija za predmetnu lokaciju od strane RGZ-a, troškovi dostavljanja nadzornom organu pre početka izvođenja radova, svi troškovi na pribavljanju podataka o položaju postojećih instalacija od JKP-a i drugih preduzeća, ispitivanje lokacije pomoću odgovarajućih detektora, „šlicovanje" poprečnih profila na trasi kanalizacije ručnim iskopom rova dubine 1.0-2.5 m i saradnja sa nadležnim komunalnim i drugim preduzećima u cilju blagovremeno preduzimanja mera zaštite ukoliko su potrebne.

Crpljenje podzemne i atmosferske vode

Eventualne podzemne, atmosferske ili vode drugog porekla crpeti iz rova tehnologijom koju predloži Izvođač radova na bazi sopstvene tehničke opremljenosti. Potrebno je obezbediti da se cevi polažu samo u suvom rovu. Pozicijom je obuhvaćen sav rad, materijal, transport, oprema i svi pripadajući troškovi na crpljenju vode iz rova.

ZEMLJANI RADOVI

Tehnička regulativa

U ovim smernicama za zemljane radove primenjena je sledeća tehnička regulativa:

EN 1997 Eurokod 7: Geotehničko projektovanje

EN ISO 14688 Geotehničko istraživanje i ispitivanje – Identifikacija i klasifikacija zemljanih materijala

EN ISO 14689 Geotehnično istraživanje i ispitivanje – Identifikacija i klasifikacija stena

SRPS EN 14475 Izvođenje specijalnih geotehničkih radova – Armirano tlo

Terminologija

U tehničkim uslovima za zemljane radove kod građenja objekata upotrebljeni su stručni termini imaju sledeće značenje:

CBR vrednost (California Bearing Ratio, CBR-Wert) je karakteristična vrednost deformabilnosti materijala pri ugibu pritisnutog cilindra.

Dubina smrzavanja (frost depth, Frosttiefe) je najveća dubina do koje dostiže izoterma 0°C tokom dugotrajnog perioda mraza.

Granulometrijski sastav (granulometric composition, Kornzusammensetzung/ Kornaufbau) predstavlja raspodelu veličine zrna izraženu preko masenih procenata nakon presejavanja kroz određeni sastav sita.

Hidrološki uslovi (hydrological conditions, hydrologische Verhältnisse) su uslovi koji određuju stanje voda u zemljištu u blizini puta.

Klin uz objekat (prelazni) (backfill wedge, Hinterfüllung) je područje između objekta i okolnog nasipa;

Ledeno sočivo (ice lens, Eislinse) je karakterističan oblik porne vode koji nastaje prilikom smrzavanja zbog povećanja sadržaja vode u materijalu.

Materijal neosetljiv na smrzavanje (frost insensible material, frostunempfindliches Material) je materijal u kome voda koja se smrzava u porama ne prouzrokuje značajniji porast nosivosti, niti se tokom otapanje značajnije smanjuje nosivost.

Mikroklima (microclimate, Mikroklima) je grupa jednakih uslova, kao što su temperatura, osunčanost, vlažnost, padavine, snežne prilike i vetrovitost, karakterističnih za ograničeno područje.

Nosivost (bearing capacity, Tragfähigkeit) označava mehaničku otpornost podloge ugrađenog materijala protiv (kratkotrajnih) opterećenja.

Optimalna vlažnost (optimum water/moisture content, optimaler Wassergehalt) je udeo vode u materijalu kod najveće gustine, određen postupkom po Proktoru.

Sastavljeni/prirodni agregat (all-in aggregate, Korngemisch) je mešavina grubih i sitnih kamenih zrna (peska), proizvedena bez separacije na frakcije ili mešanjem frakcija krupnih i sitnih kamenih zrna, ili je nastala u prirodi.

Slabo nosivo tlo (soft soil/soil of low bearing capacity, schlecht tragfähiger Boden) je tlo koje, zbog velikog udela vode, ima neodgovarajuća fizička i/ili mehanička svojstva i koje se sporo drenira.

Spoljašnja/nezavisna kontrola (external / third party control, Fremdüberwachung) su aktivnosti institucije za nadzor nad unutrašnjom kontrolom, koje imaju za cilj potvrđivanje usklađenosti proizvoda ili davanje odobrenja unutrašnjoj kontroli proizvodnje i/ili preuzimanje ugrađenog građevinskog proizvoda; obuhvata poslove, postupke, nezavisna ispitivanja i merenja u toku proizvodnje i/ili ugrađivanja građevinskog proizvoda.

Stepen zbijenosti (compaction degree, Verdichtungsgrad) je odnos između izmerene (suve) gustine i najveće (suve) gustine materijala, određen odgovarajućim postupkom (npr. po Proktoru), izražen u %.

Tehnički uslov (technical specification, Technische Spezifikation) je važeći dokument koji propisuje tehničke zahteve za građevinski proizvod, kao i postupke unutrašnje i spoljašnje kontrole, te postupke ustanovljavanja i potvrđivanja usklađenosti; može biti standard ili njegov deo ili od standarda nezavisan.

Temeljno tlo (underground/natural ground, Untergrund) su tla ili stene, po pravilu prirodne, koje su neposredno u dodiru sa objektom i temeljom građevinskog objekta, odnosno nalaze se neposredno ispod njega.

Tlo (soil/earth, Boden/Erde) je površinski deo zemljine kore (sedimenti i produkti vremenskog razgrađivanja) i koji se sastoji od nevezanih ili slabo vezanih mineralnih i/ili delimično organskih delova, koje je moguće mehaničkim sredstvima razgraditi bez upotrebe sile (npr. nasipanjem u vodu).

Ugrađivanje (laying/placing, Einbau) je postupak koji obuhvata razastiranje materijala u odgovarajuće debelom sloju, te zbijanje.

Vodopropusnost (water permeability, Wasserdurchlässigkeit) je svojstvo površine ili sloja da zbog međusobno povezanih

Zasipanje (backfill, Verfüllung) označava ispunjavanje rova za instalacije do planuma nasipa ili ispunjavanje praznih prostora iza potpornih i krilnih zidova.

Zbijenost (compaction (degree of), Verdichtungsgrad) označava dostignutu gustinu ugrađenog materijala nakon završenog postupka zbijanja.

RADOVI NA ISKOPU

Sva iskopavanja treba izvršiti prema profilima, upisanim kotama, nagibima i do dubina u skladu sa projektnom dokumentacijom. Pritom treba uzeti u obzir svojstva pojedinih kategorija materijala i zahtevana svojstva za namensku upotrebu iskopanog

materijala.

Površinsko iskopavanje humusa u odgovarajućoj debljini treba izvršiti na svim mestima na kojima je planirano dalje iskopavanje i/ili priprema temeljnog tla. Iskopano plodno tlo treba ukloniti u skladu sa projektom i ovim tehničkim uslovima. Sav iskopani materijal treba odložiti uz trasu van područja planiranog iskopavanja, na način koji što manje ometa izvođenje radova. Nasipanje, odnosno guranje humusa na deponiju treba izvoditi pažljivo tako da ne dođe do mešanja tog materijala sa ostalim neplodnim materijalima kako bi se očuvao kvalitet iskopanog humusa za kasniju upotrebu pri uređenju kosina i zelenih površina.

Na deponiji humusa uz iskop treba i sa spoljašnje strane obezbediti kontrolisano odvodnjavanje i sprečiti zadržavanje atmosferske vode i kvašenje površina.

Pri radu u slabo nosivom tlu treba sav iskopani materijal odvesti i odložiti na posebne deponije izvan područja za gradnju (npr. izvan područja bočnih nasipa). Takve deponije treba da budu odgovarajuće uređene.

Pri izvođenju iskopavanja treba voditi računa o sledećem:

1. Sva iskopavanja treba izvršiti prema projektovanim, odnosno zahtevanim poprečnim profilima, planiranim visinskim kotama i nagibima u skladu sa projektnom dokumentacijom, odnosno zahtevima nadzornog inženjera. Pri iskopavanju treba se pridržavati svih odredbi važećih propisa o zaštiti na radu (podupiranje, otvaranje, otkopavanje u terasama i ostalo), obezbediti postojeće objekte, komunikacije i uređaje i obezbediti redovno održavanje korišćenih javnih površina i dostupnih javnih puteva.
2. Podzemna i široka iskopavanja, iskopavanja za temelje i kanalske rovove, za građevinske jame i kanale treba načelno izvoditi upotrebom mehanizacije i ostalih sredstava tako da se ručni rad ograniči na minimum i izvodi samo na mestima na kojima mašinskom opremom nije moguće postići zahtevani kvalitet ili kada to nameću geo-mehanička svojstva materijala.
3. Slabo nosivo tlo treba iskopavati odgovarajućom mehanizacijom da bi specifično opterećenje odgovaralo nosivosti površine. Za planiranje kosina i dna potreban je delimičan ručni rad, pre svega za uklanjanje rasutog iskopanog materijala. Odguravanje iskopanog slabo nosivog tla obično nije izvodljivo. Namenski je upotrebljiv samo humus koji može da se upotrebi za zaštitu i sejanje trave na kosinama i bočnim nasipima.
4. Tvrdu, a povremeno i meku stenu, treba iskopavati mašinskim bušenjem, dubinskim i običnim miniranjem i ponovnim miniranjem većih blokova, ako zahteva namenska upotreba iskopane tvrde stene. Ako su projektovane ravne kosine iskopa, onda treba upotrebiti odgovarajući postupak glatkog miniranja (tzv. „prespliting“).

   Radi obezbeđivanja ravnosti temeljnog tla miniranjem treba usitniti 25 do 30m debeo površinski (ravnavajući) sloj preostale stene.
5. Nagibi iskopanih kosina zavise od kategorije tla, vlažnosti materijala i njegove slojevitosti. Ova geotehnička svojstva navedena su u projektnoj dokumentaciji u geološko- geomehaničkom elaboratu. Trošne slojeve zemljanog materijala, koji se pojave kod iskopa, uključujući i trošne slojeve na vrhu i središnjim zonama, treba upotrebiti ako za to postoje uslovi. U suprotnom, sa njima treba postupati prema odredbama u projektnoj dokumentaciji, odnosno prema uputstvima nadzornog inženjera.

   U ovaj rad uključeno je i čišćenje svih mesta na kojima su potrebne zaštitne i bezbednosne mere, kao što je obezbeđenje trošnih zona, džepova, kaverna, izvora voda i sl., ako takvi radovi već nisu planirani pri ostalim radovima. Za vreme iskopavanja nadzorni inženjer mora zajedno sa izvođačem i stručnim saradnicima da odredi potencijalno potrebne promene nagiba kosina iskopa i to u skladu sa svojstvima zemljanih materijala, geološkim zaključcima i ostalim pojavama u iskopima; izvođač ovo treba da poštuje prilikom rada.
6. Na padinama sa nagibima do 20°, na kojima će biti izgrađeni nasipi, moraju u temeljnom tlu da budu iskopane stepenice širine 1.0-1.5 m. Čeone površine stepenica moraju da budu iskopane pod nagibom 2:1.

   Na padinama sa nagibima između 20° i 30° prostori između stepenica moraju da budu širine 1m.

   Na padinama sa nagibima preko 30° mogu da se sagrade stepenice bez međuprostora.

   Nagib stepenica u koherentnim zemljanim materijalima treba da iznosi najmanje 3% prema čeonoj površini i najmanje 3 % uzdužno, kako bi bilo obezbeđeno kontrolisano odvodnjavanje. U slučaju kada u projektnoj dokumentaciji nije

planirano iskopavanje stepenica, izvođač je dužan da ga izvrši na zahtev nadzornog inženjera, ako isti utvrdi da je to potrebno.

7. Dno iskopa i kosine iskopa u slabo nosivom tlu moraju da budu ravni kako bi bila obezbeđena mogućnost odgovarajućeg ugrađivanja geotekstilnog materijala i/ili slojeva propusnog kamenog materijala.

8. Prilikom izvođenja radova treba paziti da ne dođe do potkopavanja ili oštećenja kosina iskopa. Svaki takav slučaj izvođač mora naknadno da popravi prema uputstvima nadzornog inženjera, bez da za to traži bilo kakvu odštetu ili priznavanje plaćanja za dopunski rad ili neplanirani dodatni rad.

   Ako za vreme izgradnje dođe do iskopavanja preko određenog profila usled greške izvođača, isti je dužan da o svom trošku izvrši stručnu popravku na način na koji to traži nadzorni inženjer.

9. Organizacija rada pri iskopavanju mora da bude takva da ne može da dođe do većih smetnji prouzrokovanih atmosferskom ili drugom vodom. To važi pre svega za zemljane materijale. Posebno se treba pobrinuti za odvodnjavanje vode iz iskopa (najkraćim putem) i da se odjednom iskopa samo onolika količina zemljanog materijala koju je moguće u skladu sa efektom mašina i prevoznih sredstava redovno odvoziti, odnosno ugrađivati. Posledice koje mogu da nastanu zbog nepridržavanja ovog uputstva idu na teret izvođača, koji nema pravo da za to traži ikakvu odštetu, niti promene radnog postupka na štetu naručioca.

10. Iskop u slabo nosivom tlu po pravilu ne sme da bude duže otvoren: napredovanje iskopavanje treba da bude obavezno usklađeno sa zasipanjem, odnosno uređivanjem kosine. Podzemnu i atmosfersku vodu po potrebi treba redovno ispumpavati, sve dok nasip ne premaši visinu podzemne vode. Šteta koja može da nastane ako se voda ne ispumpava pada na teret izvođača. Lokalno oštećene kosine (klizište) izvođač treba da očisti i popuni odgovarajućim materijalom o svom trošku.

    Zbog specifičnosti koherentnog zemljanog materijala, iskopani materijal za vreme izgradnje ne sme da bude odložen u iskop ili uz njega, nego treba da bude za vreme iskopavanja direktno utovaren na vozila.

    Ako iskop u slabo nosivom tlu preseca melioracioni kanal ili potok, mora da se izgradi privremeni propust odgovarajućeg preseka. Ako postoji mogućnost preusmeravanja vodotoka u drugi, onda to treba uraditi.

11. U slučaju opasnosti od klizanja ili urušavanja kosine treba raditi postupno kako bi se sprečile takve pojave ili (pre svega kod većih visina) treba izvršiti odgovarajuće podupiranje.

12. Za iskopavanja u kojima će biti upotrebljen eksploziv, izvođač mora zaposliti obučenu i kvalifikovanu radnu snagu. Prilikom miniranja ili iskopavanja treba minimizovati sve uticaje koji bi mogli da prouzrokuju ometanje saobraćaja, ljudi i okoline, pri čemu treba postaviti i svu potrebno saobraćajnu signalizaciju. Ako dođe do poremećaja, izvođač treba odmah da ih ukloni o svom trošku.

    Ako je izvođač načinom miniranja povredio kosinu stene, on mora da je popravi o svom trošku.

13. Prilikom iskopavanja u blizini saobraćajnih komunikacija ili uz objekte treba izvršiti i posebne bezbednosne mere.

    U slučaju miniranja ili ako se radi u direktnoj blizini elektroenergetskih ili telefonskih vodova i uređaja, treba se pridržavati odgovarajućih propisa i potrebno je dobiti saglasnost nadležnih organa.

14. Građevinske jame treba oblikovati i obraditi prema projektnoj dokumentaciji (kako vertikalne stranice iskopa tako i kosine i dno). U ovaj rad uključena je i izrada potrebnih drenaža, kanala i slivnika za vreme gradnje i premeštanje tih uređaja radi mogućnosti odvodnjavanja kako atmosferskih, tako i izvorskih voda.

    Podupiranje i postavljanje oplata u jame, ako to zahtevaju geomehanička svojstva zemljanog materijala i geološki uslovi, treba obaviti stručno i pravilno. Način podupiranja iskopanih stranica bira sam izvođač, koji je dužan da nadzornom inženjeru podnese plan podupiranja (sa statičkim proračunom), osim ako to nije planirano projektom i ako se prema njemu i izvodi. Ako između stvarnog stanja i projektne dokumentacije nastanu razlike, izvođač mora odmah da preduzme mere i o tome obavestiti nadzornog inženjera.

15. Prilikom iskopavanja kanala dozvoljeno je da se iskopani materijal privremeno deponuje na planiranoj primerenoj udaljenosti od gornje ivice kanala obostrano, ako je to moguće s obzirom na terenske i ostale uslove, u suprotnom jednostrano. Humus treba odvojiti od ostalog materijala.

Rad treba da bude organizovan na takav način da u slučaju lošeg vremena (nevremena) ne dođe do štete na već obavljenim radovima. U tu svrhu izvođač mora stalno da vodi računa o odgovarajućem oticanju svih voda (i izvorske vode).

Ako projektnom dokumentacijom nije planirana upotreba iskopanog materijala za određene namene, materijal treba nakon završetka rada odvesti i razastreti na dogovorena mesta za odlaganje, na takav način da humus bude na površini.

Rad treba izvršiti u određenom poprečnom i uzdužnom nagibu prema projektnoj dokumentaciji. Načelno voda ne sme nigde da se zaustavlja. Bez doplate treba ukloniti i poseći sve korene, biljke i ostale prepreke.

16. Kanale treba iskopati u skladu sa projektnom dokumentacijom. Sve površine iskopa treba izraditi ravno i sa traženim nagibima i zaokruženjima, na način da se voda ne zaustavlja ili da ne dolazi do oštećenja već sabijenih površina.

    Za vreme rada treba uzeti u obzir mogućnost promene vremenskih ili klimatskih uslova koji mogu nepovoljno da utiču na već iskopane površine. Zato izvođač mora da organizuje radove tako da budu izvršeni istovremeno ili da se radovi na kanalima slede. Mogući dodatni radovi i naknadno potrebni radovi koji mogu da nastanu zato što su izostavljeni navedeni radovi za odvodnjavanje padaju na teret izvođača.

    Prilikom građenje na slabo nosivom tlu, na mestima na kojima su planirani bočni nasipi bočne odvodne kanale uz spoljašnji rub bočnih nasipa treba urediti još pre iskopavanja, odnosno istovremeno sa izravnavanjem terena. Nakon završenih radova kanale za odvodnjavanje treba finalno obraditi, odnosno popraviti. Bočni odvodni kanali, koji su stalni, treba da budu povezani sa već postojećim regulisanim melioracionim kanalima ili sa drugim stalnim kanalima za odvodnjavanje.

17. Pri iskopavanju za kanalske rovove kao maksimalno potrebna svetla širina radnog prostora (ako u projektnoj dokumentaciji nije drukčije određeno) smatra se širina spoljašnjeg promera, odnosno najveća širina preseka instalacije + 40cm dodatka spoljašnjem prečniku, odnosno najvećoj širini cevne instalacije, ali ne manje od 60cm ukupne širine iskopa kod dubina kanalskog rova do 2m i ne manje od 80cm širine kod većih dubina. Svetlom širinom kod nepoduprtih rovova smatra se širina dna, a kod poduprtih rovova razmak oplata.

    Dubina i širina dna određena je projektnom dokumentacijom i potrebnim radnim prostorom. Konačna dubina dna mora da bude određena projektnom dokumentacijom.

    Dno iskopa za temelj treba da bude izrađeno vodoravno, a kod različitih dubina stepenasto.

    Dno za kanalske rovove i drenažu treba da bude izrađeno sa tačno propisanim nagibom i u obliku koji traži projekt.

    Područje dna jame za temelj nije dozvoljeno rastresati. Treba ga zaštititi od oštećenja, kao što su prevozi, razgrtanje, ispiranje i smrzavanje. Oštećeno dno od koherentnog zemljanog materijala treba direktno pre betoniranja ili zidanja iskopati i zameniti. Oštećeno dno od nekoherentnog zemljanog materijala treba popraviti odgovarajućim sabijanjem.

    Dno iskopa za temelj, građevinsku jamu i odvodni kanal mora da bude oblikovano tačno prema projektnoj dokumentaciji. Prema projektnoj dokumentaciji dozvoljena su visinska odstupanja od nivelete ± 2cm, ako u projektnoj dokumentaciji nije drukčije određeno. Ravnost dna može na dužini od 4m da odstupa od merne letve u određenom pravcu najviše 3cm.

    Ako izvođač vlastitom greškom napravi predubok iskop, isti mora bez doplate da uradi sve popravke koje zahtevaju statički uslovi i koje odredi nadzorni inženjer.

    Kod koherentnog zemljanog materijala za besprekorno temeljenje treba ostaviti zadnji sloj iskopa (u odgovarajućoj debljini) kao zaštitu od oštećenja, ako u projektnoj dokumentaciji nije određeno drukčije. Taj sloj je dozvoljeno ukloniti tek neposredno pre dalje gradnje (betoniranja, polaganja cevi i sl.).

    Tek kada je iskop završen i preuzet, izvođač može da nastavi gradnju.

RADOVI NA ISKOPU ROVA

Radovi na iskopu u otvorenom obuhvataju:

a) iskop rova odgovarajućom metodom prema geo-mehaničkim osobinama tla sa utovarom i odvozom;

a) osiguranje bočnih strana rova;

b) odvođenje procednih i podzemnih voda.

Radovi se mogu izvoditi prema odobrenom i overenom:

a) projektu koji sadrži odgovarajuće podužne i poprečne profile sa kotama i potrebnim dimenzijama i

b) projektu organizacije građenja koji definiše način iskopa, uključujući tipove mašina i opremu, organizaciju transporta, tehnička rešenja i odobrenja za sva osiguranja i obezbeđenja u zoni gradilišta.

Iskop će biti izvršen prema nagibima i dimenzijama naznačenim u projektu ili do nivoa i dimenzija odobrenih od strane nadzornog organa. Svaki pogrešan iskop neće se priznavati a radovi koje uslove pogrešan iskop pašće na teret izvođača. Svaki prekop ili pogrešan iskop (ako je niveleta dna kanala dublja od predviđene po projektu) mora se popuniti šljunkom i dobro nabiti vibrosolima, a sve po uputstvu nadzorne službe. Tek kada se ovako pripremi podloga pristupa se sledećoj fazi izgradnje cevovoda.

Iskop rova za polaganje cevovoda može se vršiti ručno i mašinski. Širina rova uslovljena je prečnikom cevovoda i iznosi minimum 0.80m. Dno rova mora se izvesti sa tačnošću +5cm. Kod većih dubina ukopavanja, preko 1.0 m treba predvideti podgradu rova ukoliko stabilnost terena to zahteva. Iskopani materijal, kojim se nakon završene montaže cevovod zatrpava, mora se deponovati na jednu stranu rova, osigurati od odronjavanja i odbaciti od ivice rova minimum 1.0m. Druga strana rova „rezervisana je“ za deponovanje cevnog materijala. Po pravilu sav cevni materijal koji se ugrađuje (cevi, spojnice i drugo) mora biti kompletiran na trasi pre kopanja rova.

Pored ostalog, projektom organizacije građenja treba obezbediti skretanje saobraćaja (na objektima u gradskim zonama) na nezauzeti deo saobraćajnice. Mora se obezbediti pristup svim zgradama za slučaj gašenja požara, spasavanja ljudi, isporuke robe i slično. Izvođač je obavezan da preduzme mere i obezbedi uslove da se ustaljeni režim saobraćaja u blizini gradilišta ne remeti duže od odobrenog roka. Materijalne i ostale posledice ovog poremećaja saobraćaja pašće na teret izvođača, ukoliko se u toku građenja ne pridržava usvojenih mera, postupaka i dinamike građenja.

Izvođač radova na izgradnji kanalizacije je obavezan da u programu rada predvidi i uskladi sve prateće radove, bilo da ih sam izvodi ili ih izvodi uz pomoć drugih izvođača.

Nosilac osnovnog ugovora je odgovoran za kontinuirano usaglašavanje i izvršavanje:

a) glavnih radova na instalacijama i

b) pratećih radova - izmeštanje svih vrsta instalacija, osiguranje objekata, vraćanje kolovoza u prvobitno stanje i slično.

Pre početka radova na iskopu, izvođač radova je obavezan da izvrši sve radnje vezane za formiranje privremenih saobraćajnica, postavljanje, priključenje i održavanje potrebnih instalacija i uređaja, razvoda električne energije za pogon i rasvetu, crpljenje vode, komunikacione i signalizacione linije i ostale instalacije. Ukoliko se iskop vrši u urbanim sredina, u ili pored regionalnih i magistralnih puteva i puteva višeg reda, pre početka radova izvođač je dužan da pripremi teren za formiranje privremenih saobraćajnica (nivelacija i nasipanje tucanika i sl.) i obezbedi sve uslove za nesmetano odvijanje saobraćaja, po ustaljenom režimu, za vreme izvođenja radova. Odgovarajuća signalizacija mora biti postavljena u svemu prema zahtevima nadležne ustanove, vidljiva u svim vremenskim uslovima.

Isto tako, izvođač radova mora strogo voditi računa o sigurnosti građana i njihove imovine i izbegavati svako neopravdano oštećenje poseda. On je dužan da drvenim mostićima, sa ogradom minimalne visine od 1.0m, obezbedi pešački saobraćaj i pristup svim zgradama. Pristup industrijskim objektima takođe treba obezbediti u skladu sa predviđenom tehnologijom izgradnje.

Ukoliko se očekuje iskop u zoni podzemnih instalacija (elektro-energetska, PTT, gasovodna i druge), obaveza investitora je da ugovori prisustvo nadzora vlasnika podzemnih instalacija pri iskopu rova. Vlasnici podzemnih instalacija će imenovati svoje odgovorne predstavnike i rešenja dostaviti investitoru. Investitor će uputiti izvođača u spisak odgovornih predstavnika vlasnika podzemnih instalacija.

Pre pristupanja iskopu na određenoj deonici, izvođač je dužan da obavesti odgovorne predstavnike vlasnika podzemnih instalacija, koji će izaći na trasu i na bazi raspoloživih podataka, iz projekta, katastra, svoje dokumentacije i uvidom u stanje na

licu mesta, uputiti izvođača na sve delove trase na kojima može očekivati podzemnu instalaciju.

Vlasnici instalacija moraju definisati položaj ukrštanja svoje instalacije sa trasom iskopa u zoni od maksimalno 1.0m. Izvođač, projektant i nadzorni organ ne snose nikakvu odgovornost za eventualno oštećenje instalacije za koju od vlasnika instalacije nije dobio nikakve podatke. Ako se prethodno drugačije ne odredi, sva šteta prouzrokovana na ovaj način, bilo da je naneta vlasniku instalacije, bilo izvođaču, pada na teret vlasnika instalacije.

Načelno, za vreme izvršenja radova sve instalacije su van upotrebe, tj. isključene su. U suprotnom, vlasnik instalacije daje posebna pismena uputstva izvođaču, za postupak sa instalacijom koja je pod naponom za vreme izvršenja radova i nadgleda njihovo sprovođenje.

O svemu ovom sastavlja se zapisnik koji potpisuje izvođač, nadzorni organ i predstavnik vlasnika podzemne instalacije. Izvođač je dužan da se pridržavati uputstva iz zapisnika i u definisanim zonama sa posebnom pažnjom vršiti iskop. U slučaju da prilikom iskopa rova izvođač naiđe na arheološke ostatke, dužan je da odmah obavesti Zavod za urbanizam i postupi po njihovim uputstvima. Izvođač i rukovodilac gradilišta moralno i materijalno odgovaraju za oštećenje arheoloških ostataka na koje su naišli i koje su nesavesnim postupcima oštetili.

Položaj instalacije u zoni očekivanog ukrštanja i paralelnog vođenja određuje se šlicovanjem. Ukoliko se otkriveni položaj instalacija ne podudara sa postojećim katastarskim podacima, biće geodetski snimljen, a odgovarajući podaci dostavljeni nadležnim ustanovama. Isto važi i za slučaj da se pri šlicovanju otkriju podzemne instalacije čiji prostorni položaj do sada nije evidentiran. Ukoliko na trasi iskopa ima geodetskih oznaka, izvođač ih je nakon završetka radova dužan dovesti u prvobitno stanje.

Bez obzira na zahteve prema kojima izvođač mora dobiti odobrenje za svaki plan rada, raspored mehanizacije i način napredovanja, jedino je izvođač odgovoran za metodu rada, kvalitetno izvršenje posla, završetak posla u ugovorenom roku kao i za sigurnosne i zaštitne mere za vreme izvođenja radova.

Ovim tehničkim uslovima propisane su samo važnije stavke koje preciziraju način i kvalitet rada na iskopu. Za sve drugo što ovde nije navedeno važe odgovarajuće tehničke norme, standardi, propisi i pravilnici

Kategorizacija iskopa

Ovim opisom usvojena je jedinstvena kategorizacija zemljišta, kao „iskop u mekanom“ i obuhvata sve iskope u zemlji, glini, drobini, rečnom nanosu, raspadnutim stenama i drugim sličnim materijalima u kojima izvođač može obaviti iskop primenom mehanizacije i ručno. Iskop u mekanom uključuje svo oblo kamenje i čvrste blokove koji se nalaze u samoniklom materijalu, a ne prelaze zapreminu od 0.75m^3.

Materijal koji se iskopava grupisan je u dve kategorije:

a) „Zemljani materijal“ je grupni naziv za sve vrste iskopa koji se mogu vršiti mašinski ili ručno bez miniranja (osim rada na iskopu sa pikamerom). Odstranjivanje pojedinih kamenih komada manjih od 1m^3, koji se nađe u okviru ovog materijala, ne plaća se posebno. Ovaj materijal pripada u II i III kategoriju.

b) „Stene“ je grupni naziv za sve vrste iskopa koji se vrši mašinski ili ručno ali uz sistematsko korišćenje pneumatskih sredstava i ovaj iskop prema kategorizaciji iskopa pripada u IV, V I VI kategoriju. U izuzetnim slučajevima iskop se vrši i miniranjem (ako je to moguće i opravdano Geotehničkim elaboratom) i to isključivo za VII kategoriju.

Pod iskopom „u suvom“ podrazumeva se sav iskop koji se vrši do nivoa podzemne vode u vreme vršenja iskopa. Eventualni priliv vode u građevinsku jamu izvođač je dužan da odstrani upotrebom crpki dovoljnog kapaciteta i to bez posebne naplate, ukoliko taj priliv nije veći od 3 l/s na 50m^2 površine, koju treba iskopati.

Iskop „pod vodom“ je sav iskop koji je ispod nivoa podzemne vode u vreme vršenja iskopa, odnosno onaj kod kojeg je priliv veći od 3 l/s na 50m^2 površine, koju treba iskopati. Stanje iskopa „pod vodom“ mora da utvrdi nadzorni organ i samo tada i za period u kojem takvo stanje traje, nadzorni organ će da prizna obračun po poziciji „crpljenje vode iz iskopa“.

Kategorizacija se pri iskopu može dogovorno utvrditi zapisnikom uz obavezno prisustvo nadzornog organa - geomehaničara. Nadzorni organ - geomehaničar mora izvršiti pregled dna iskopanog rova i to overiti upisom u građevinski dnevnik.

Iskop

Ručni (20%) i mašinski iskop (80%). Iskop izvršiti u svemu prema nagibima, dimenzijama i kotama naznačenim u projektu ili do nivoa i dimenzija odobrenih od strane nadzornog organa, tehničkim propisima i uputstvima nadzornog organa. Iskop vršiti mašinski, osim na deonicama gde se trasa ukršta sa podzemnim instalacijama gde će se iskop vršiti ručno. Prilikom iskopa gde dubina iskopa prelazi 1.0m, odmah treba izvršiti podgrađivanje rova kako bi se mogao nesmetano i bezbedno obaviti rad na iskopu, montaži i ispitivanju cevovoda. Iskopani materijal deponovati na najmanje 1.0m od ivice rova. Ukoliko se pri iskopu naiđe na podzemne instalacije izvođač je dužan da izvrši obezbeđenje istih. U toku trajanja radova preduzeti mere za obezbeđenje pešačkih prelaza.

Planiranje dna rova

Planiranje dna rova vrši se ručno sa tačnošću ±1 cm prema projektovanim kotama i nagibima sa odbacivanjem materijala van rova. Rad na planiranju obavlja se pod zaštitom podgrade. U cenu pozicije ulazi i prosečan iskop od 0.05 m^3/m^2. Nakon planiranja dna rova vrši se nabijanje podtla, mehaničkim sredstvima do potrebne zbijenosti. Postignuta zbijenost mora da iznosi min.15MPa. U slučaju da se na izvesnim mestima ne može postići zahtevana zbijenost, nabijanje će se nastaviti uz dodavanje peskovito-šljunkovitog materijala dok se ne ostvare zahtevane veličine zbijenosti.

Pesak

Razastiranje i planiranje peska za posteljicu sa tačnošću od 1.0cm u svemu prema projektovanim kotama i nagibima. Debljina sloja definiše se projektom (debljine d=10cm za cevovode do 500mm i d=20cm za cevovode preko 500mm, a iznad cevi visina nadsloja treba da iznosi 20-30cm). Cenom pozicije obuhvaćena je nabavka peska, transport, razvoženje duž rova, ubacivanje u rov, planiranje i nabijanje u svemu prema propisima za tu vrstu posla. Po izvršenom planiranju i nabijanju posteljice izvršiti ispitivanje nosivosti. Zbijenost posteljice treba da iznosi min. 95% od maksimalne laboratorijske zbijenosti po standardnom Proctor- ovom postupku. Ukoliko se ispitivanje vrši preko modula stišljivosti onda nosivost posteljice treba da iznosi Me>1,5 kN/cm^2. Najveća veličina zrna peska ne sme preći granulaciju od 3mm. Zbijanje tamponskog sloja vršiti mašinski, a tamo gde je to nemoguće izvesti, raditi to standardnim ručnim nabijanjem. Zbijenost nasutog dela mora da odgovara propisanim uslovima zbijenosti (posebno na deonicama saobraćajnica), a posebno na deonicama u zelenom pojasu

Zatrpavanje rova šljunkom

Posle ubacivanja peska u rov izvršiti zatrpavanje rova šljunkom u slojevima od 30cm uz potpuno nabijanje i istovremeno vađenje podgrade rova. Zatrpavanje se vrši do nivoa posteljice saobraćajnice. Zatrpavanje otpočeti nakon provere kvaliteta montaže cevovoda, odnosno nakon geodetskog snimanja montiranog cevovoda i po odobrenju nadzornog organa. Nabijanje vršiti do potrebne zbijenosti prema Proctor-ovoj skali (SP) u kolovozu 98- 100%. Zatrpavanje rova vršiti u slojevima uz sabijanje materijala, pri čemu debljina sloja pri zbijanju mora odgovarati vrsti materijala i primenjenoj mašini za zbijanje, kako bi se osigurala mogućnost postizanja tražene zbijenosti po celoj dubini rova. Zbijanje vršiti do projektom zahtevane zbijenosti, a proverava se za svaki izveden sloj na razmaku između dva susedna reviziona okna kanalizacije.

Pozicijom je obuhvaćena nabavka i dovoz svog potrebnog materijala, sav rad na ugrađivanju materijala u rov, sva tekuća ispitivanja i sve ostalo što je potrebno za potpuni i propisani završetak ove pozicije radova.

Zatrpavanje rova materijalom iz iskopa

Zatrpavanje probranim rova materijalom iz iskopa se vrši do nivoa posteljice saobraćajnice. Zatrpavanje otpočeti nakon provere kvaliteta montaže cevovoda, odnosno nakon geodetskog snimanja montiranog cevovoda. U ovom materijalu ne sme biti kamenja većeg prečnika od 6cm, šuta, rastinja i humusa. Materijal za nasipanje uzima se sa deponije iskopa ili pozajmišta ukoliko odgovara uslovima propisanog nabijanja. Može se upotrebiti samo neorganski materijal koji ne sadrži humus i muljevite sastojke.

Materijal se zbija u slojevima od 20cm do i nabijanje zasipa vibro pločom, do potrebne zbijenosti prema Proctor-ovoj skali (SP) u kolovozu 98-100%. Kontrolu zbijenosti nasutog materijala vršiti redovno sa registrovanjem rezultata ispitivanja. Zbijenost ugrađenog materijala mora da odgovara propisanim uslovima zbijenosti, kako na delu saobraćajnica, tako i u zelenom pojasu.

Pozicijom je obuhvaćen utovar materijala iz iskopa sa gradilišne deponije do mesta ugradnje, sav rad na ugrađivanju materijala u rov, sva tekuća ispitivanja i sve ostalo što je potrebno za potpuni i propisani završetak ove pozicije radova.

Tampon sloj od šljunka

Ispod temeljnih ploča šahtova ugraditi sloj šljunka sa nabijanjem radi izrade tampona debljine 20cm, tampon sloj izvesti sa nabijanjem do modula stišljivosti Ms=25 MRa. Tampon sloj se nanosi na mehanički nabijeno podtlo. Postavljanje tampon sloja može se obaviti samo na prethodno pripremljenoj podlozi koju pre nasipanja mora pregledati nadzorni organ i dati odobrenje za izradu tampon sloja.

Transport viška materijala

Celokupan materijal iz iskopa se slaže na pogodnom mestu tako da ne ometa izvršenje ostalih pozicija radova. Po završenoj montaži cevovoda i zatrpavanju rova višak materijala iz iskopa se tovari u transportna sredstva i odvozi na deponiju. Izvođač radova mora pokupiti sav materijal iz iskopa i očistiti gradilište. Materijal se na deponiji uredno slaže i planira, prema uputstvu nadzornog organa. Izvođač je dužan da održava u ispravnom stanju sve pristupne puteve deponiji. Za ugradnju u rov zahvata se kvalitetniji, već prosušen materijal. U slučaju da je deponija udaljena više od 5km od gradilišta, investitor će pre sklapanja ugovora ukazati izvođaču na veću transportnu daljinu. U protivnom izvođač ima pravo na dodatne transportne troškove.

TESARSKI RADOVI

Izvođač je dužan da izvrši podgrađivanje i ojačanje iskopanih površina rova na način kako je to dato projektom i kako propisuju ovi uslovi.

Izvođač je dužan, u svemu prema propisima, podgraditi i razuprti bočne strane rova pomoću dasaka, greda i klinova za dubine rova veće od 1m. Podgrađivanje treba da bude takvo da ispunjava uslove Zakona o zaštiti na radu, odnosno mora biti 100% bezbedno po život radnika koji rade u rovu. Stepen osiguranja rova zavisi od materijala u kome se kopa rov i od njegove čvrstoće. Rov se osigurava horizontalnim i vertikalnim talpama, koje se učvršćuju bočnim gredama i razupiru oblicama. Oplata mora da „viri“ iz rova minimalno 0.20m. Izbačena zemlja mora se obezbediti od obrušavanja. Razmak između talpi ne sme biti veći od 1.50m. Za silazak u rov moraju se koristiti merdevine a svi iskopi moraju se osigurati ogradom. Svakodnevno, pre početka radova, mora se pregledati oplata i odmah se odstraniti eventualni nedostaci. Pregled mora biti detaljan posle jakih kiša i dužih prekida rada. Nalaz pregleda treba konstatovati u građevinskom dnevniku.

Metalna podgrada je sačinjena od čeličnih talpi, razupirača i vođica. Drvena pogdrada mora biti izrađena od kvalitetnog materijala (četinari II klase), pravilno postavljena i spojena.

Izvođač je dužan da upozori Nadzorni organ ukoliko smatra da odobreni tip podgrade ne odgovara uslovima tla, a Nadzorni organ je obavezan da u roku od 12 časova proveri i, eventualno, odobri zahtev za promenu podgrade. Izvođač je odgovoran za stabilnost objekata i sigurnost u radu, te ukoliko postoji opasnost od zarušavanja mora da preduzme odgovarajuće mere osiguranja. Izvođač je dužan da kontroliše, održava i obnavlja podgradu, ukoliko je to potrebno ili ako to zahteva Nadzorni organ.

U zavisnosti od geotehničkih i hidrogeoloških uslova izvršiće se procena u cilju određivanja vrste i jačine podgrade i maksimalnog vremena koje se dozvoljava od trenutka iskopa do postavljanja podgrade.

Razupiranje rova – drvena podgrada

Radi osiguranja bočnih strana rova od zarušavanja, potrebno je izvršiti dvostruko razupiranje rova zdravom građom, u svemu prema tehničkim propisima za tu vrstu radova, tako da se obezbedi potpuna zaštita radnika i neometana montaža cevi u rovu. Pozicijom su obuhvaćeni nabavka, transport, montaža, demontaža, čišćenje i sortiranje oplate.

Razupiranje rova – metalnom podgrada

Razupiranje rova izvršiti po celoj dubini rova obostrano, vodeći računa da se obezbedi nesmetani rad, sigurnost radnika i samog iskopa. Pri tome treba primeniti sve mere HTZ za ovu vrstu radova. Razupiranje izvesti metalnom podgradom npr. KRINGS. Pozicijom su obuhvaćeni nabavka, transport, montaža, demontaža, čišćenje i sortiranje oplate.

MONTERSKI RADOVI

Sve cevi i fazonski komadi moraju odgovarati evropskim standardima i imati propisane ateste o kvalitetu i potrebne garancije. Transport, skladištenje, prenošenje duž rova, montaža, ispitivanje, zatrpavanje kao i pripremu rova izvršiti prema važećim tehničkim propisima i uslovima koje propiše proizvođač cevi.

Nabavka, transport, raznošenje duž rova i montaža kanalizacionih cevi izrađenih od materijala prema specifikaciji iz projekta. Polaganje cevi izvesti prema projektovanom padu i kotama, a uz primenu odgovarajuće mehanizacije. Cevi moraju dobro da nalegnu na peščanu podlogu i moraju biti vodonepropustive, kao i spojevi između njih.

Radove izvesti u skladu sa zahtevima koji su definisani EN 1610 standardom, prema uputstvima odobrenog proizvođača cevnog materijala i nadzornog organa. Proizvođač cevi je obavezan da dostavi Izveštaj o ispitivanju kojim se potvrđuje da su cevi proizvedene u skladu sa EN 13746 standardom. Izveštaj obavezno mora da sadrži rezultate ispitivanja sledećih karakteristika cevi: dimenziona kontrola u skladu sa SRPS EN ISO 3126, MFR u skladu sa SRPS EN ISO 1133-1, zatezna svojstva u skladu sa SRPS EN ISO 6259, određivanje svojstva pri savijanju u skladu sa SRPS EN ISO 178/A1, prstenaste krutosti u skladu sa SRPS EN ISO 9969, savitljivosti po obodu u skladu sa SRPS EN ISO 13968 i zatezna čvrstoća zavarenog spoja u skladu sa SRPS EN ISO 13262.

U toku montaže cevi, voditi računa da se cevi pravilno centriraju u vertikalnom i horizontalnom pravcu. Cevi polagati u rov i spajati na način koji je propisao proizvođač. Kanalizacione cevi se polažu počev od najnizvodnije deonice (najniže kote), pa nadalje sukcesivno prema uzvodnim deonicama. Sve radove izvesti prema tehničkim propisima i opštim uslovima.

Izvođač je dužan da od proizvođača cevi obezbedi statički proračun za nosivost-klasu cevi koje će nabaviti.

Ukoliko se instalacije spoljne mreže kišne kanalizacije projektovane za izvođenje od kanalizacionih od cevi i fazonskih komada od plastičnih materijala sa profilisanim spoljnim zidom i glatkom unutrašnjom površinom tada će se Izvođač radova striktno pridržavati standarda koji su navedeni u tabeli ispod.

EN 13476-1	Cevi i fazonski komadi od termoplastičnih materijala sa profilisanim zidom i glatkom unutrašnjom površinom - Deo 1: Opšte
EN 13476-3	Cevi i fazonski komadi od termoplastičnih materijala sa profilisanim zidom i glatkom unutrašnjom površinom - Deo 3: Fazonski komadi
EN 1610	Izvođenje i ispitivanje kanalizacionih sistema
EN ISO 9969	Specificirane ispitne metode za određivanje obodne čvrstoće termoplastičnih cevi kružnog poprečnog preseka
EN 1046	Cevi od termoplastičnih materijala. Sistemi za transport vode i otpadne vode izvan zgrade. Preporuke za podzemnu i nadzemnu instalaciju
EN 681-1	Elastomerne zaptivke. Zahtevi koje treba da ispuni materijal od koga se prave zaptivke za spajanje vodovodnih i kanalizacionih cevi - Vulkanizirana guma

Spojevi cevi se vrše putem spojnog elementa u mufovima, pri čemu se gumenim prstenovima obezbeđuje potpuna zaptivenost spoja.

Izvođač radova je dužan da nabavi samo projektom navedene cevi, posebno kada je u pitanju izbor serija cevi koje odgovaraju

dubinama ukopavanja, što kontroliše nadzorni organ.

Rovovi moraju biti pripremljeni prema odredbama koje važe za polaganje cevovoda (ne smeju biti uži od 40cm), a na dnu rova mora biti nasut pesak sitne granulacije, debljine d=10cm za cevovode do 500mm i d=20cm za cevovode preko 500mm za posteljicu, a iznad cevi nadsloj peska treba da iznosi 20-30cm, zatrpavanje rova peskom izvesti kako ne bi došlo do oštećenja cevi. Ukoliko se cevovod postavlja u močvarnom terenu potrebno je proveriti da li je potrebno osiguranje cevovoda od delovanja uzgona.

TEHNIČKI USLOVI ZA IZVOĐENJE CEVOVODA OD PP-a

Cevni sistem od polipropilena se izdvaja svojom specifičnim profilom: glatkim unutrašnjim slojem i profilisanim spoljašnjim slojem. Ovakav profil omogućava sa minimalnim utroškom materijala a time i malom masom postizanje visoke prstenaste krutosti (SN>8KN/m) prema standardu ISO9969.

Polipropilen (PP-b) je poslednja generacija termoplastičnih materijala koji se koriste za proizvodnju cevnih sistema. Ovaj material kombinuje stabilnost Polivinilhlorida (PVC-a) i elastičnost Polietilena. Ova ga čini dovoljno uravnoteženim i najboljim izborom kako bi zadovoljio kompleksne zahteve standarda EN13476-3.

Svojstva materijala za izradu cevi moraju biti u skladu sa standardima: prEN13476-1, prEN13476-3, EN ISO 9969, EN 476, EN 1610, ENV 1046. Svi zaptivni elementi moraju biti izrađeni u skladu sa EN 681-1.

Karaktersitike cevnog materijala

- Otpornost na abraziju (habanje)
- Hemijska otpornost (od pH=2 do pH=12)
- Otpornost na visoke temperatutre (60°C pri stalnom protoku i 95°C do 100°C povremeno)
- Otpornost na udar – prema standardima EN 1411 i EN 12061
- Garantovana krutost SN>8 kN/m2 za ceo sistem (cevi i fiting) – prema standarduISO 9969
- Lak transport
- Brzo i lako postavljanje
- Lako sečenje i bušenje
- Livene elastomerne zaptivke EPDM 45 ± 5. prema standardu EN 681-1
- Garantuje vodonepropusnot sistema od -0,3 bara do+0,5 bara prema standardu EN 1277
- Mala masa
- Dug životni vek
- Nizak odnos hidraulične hrapavosti teoretski 0,0011mm, u praksi 0,015mm (lokalni otpori nisu uključeni)
- Visok hidraulični kapacitet
- Kompletan opseg spojnih elemenata (fitinga, revizionih i inspekcijskih okana i alata)
- Kompatibilnost sa glatkim sistemima kao npr PVC KG cevima i fitinzima preko jedinstvenog sistema adaptera
- Deo integrisanog kanalizacionog sistema cevi, fitinga, revizionih i inspekcijskih okana i opreme
- Beli unutrašnji sloj za olakšanu inspekciju
- Garantovana otpornost sistema na slaba i lesna tla.
- Cevi i fitinzi su zaptiveni sa integrisanim oreberenim mufom i elastomernom zaptivkom

Cevi sa prečnicima od DN/OD160 do DN/OD400 se proizvode sa frikciono zavarenim mufom. Cevi sa prečnicima DN/ID500 do DN/ID1000 se proizvode sa ekstrudiranim mufom, sa dodatnim poliesterskim prstenom radi osiguravanja vodonepropusnosti i prstenaste krutosti mufa.

Ugradnja

Ugradnju cevi moraju izvesti osposobljeni radnici pod stručnim nadzorom.

Pri samoj ugradnji cevovoda potrebno je poštovati opšte smernice za polaganje cevovoda koji se polažu u zemlji i koje su definisane standardima DIN 4033 i EN 1610

Potrebno je dobro pripremiti posteljicu (debljine d=10cm za cevovode do 500 mm i d=20 cm za cevovode preko 500 mm) od peska ili drugog materijala koji je moguće zbijati i da ne sadrži zrna krupnija od 20 mm. Cevi se polažu na peščanu posteljicu u skladu sa uputstvima proizvođača, i spajaju se pomoću integrisanih spojnih elemenata. Potrebno je dostići zbijenost materijala oko cevovoda od 95%-98% po Proktoru.

Zbijanje materijala vrši se u slojevima od 30 cm i do ¾ spoljašnjeg prečnika cevi.

Zasipavanje iskopa i nabijanje zasipa treba obaviti u skladu s uputsvima proizvođača, u zavisnosti od karakteristika tla i prisutnosti podzemne vode.

Ispitivanja su pokazala da je sabijanje materijala pogodnim vibracionim aparatom znatno bolje nego ručno sabijanje. Ukoliko se postavlja oplata za razupiranje kanala, sabijanje šljunka mora se izvršiti i nakon vađenja oplate.

Da bi se zaštitila od mehaničkih oštećenja, cev se zatrpava 20-30cm iznad temena cevi i to materijalom koji ne sme da sadrži krupan kamen, lomljenu ciglu i slično. Taj deo rova može se ispuniti materijalom od iskopa ako u njemu nema materijala koji bi eventualno oštetio cev. Cev mora ležati jednoliko celom dužinom u rovu.

Transport, utovar, istovar i skladištenje

Nepravilan transport (kao i nepravilno skladištenje) može dovesti do deformacija na cevima, fitingu i zaptivkama koji mogu izazvati probleme pri polaganju i funkcionisanju već spojenih cevi. Za transport je potrebno koristi vozila sa ravnim i čistim utovarnim prostorom, bez hrapavosti i eksera koji vire. Cevi se polažu po dužini po podu transportnog sredstva. Grubo podizanje i bacanje treba izbeći pri utovaru i istovaru.

Za mehanizovan utovar i istovar potrebno je koristiti odgovarajuća sredstva kao što su viljuškar, kran, skip sa nastavcima.

Cevi moraju biti odložene na ravnoj površini pri čemi je dozvoljena visina 2.0-3.0m (za cevi u paletema). Za cevi van paleta dozvoljena je visina od 1.0m. Dvostruka orijentacija se preporučuje tokom transporta i odlaganja duž dva susedna rova sa krajevima sa spojnicama (naizmenično bez spojnica). Ovime se obezbeđuje ravnomernija raspodela opterećenja i izbegavaju se drvene potpore. Drvene potpore se postavljaju samo ispod najnižeg reda. Cevi moraju ležati na bar tri drvene potpore širine 10cm. Ove cevi se mogu držati na otvorenom prostoru. One su otporne na UV zračenje i u periodu od dve godine njihova fizičko-mehanička svojstva se ne menjaju bez obzira na promenu boje.

Ispitivanje instalacija kanalizacije

Ispitivanje ispravnosti kanalizacione mreže u zgradama obavlja tako da se kontroliše nagib kanala po planu i vododrživost svih spojeva na mreži koja se ispituje.

Nagib se proverava nivelmanom ili ravnjačom i libelom.

Za proveru vododrživosti spojeva, deo mreže koji se ispituje treba napuniti vodom, pošto se prethodno svi otvori ogranaka, kao i otvor na najnižoj tački mreže začepe. Na najviši priključak se postavi komad cevi do visine od minimum 3.0m iznad njegove kote, pa se vrši punjenje instalacije vodom do vrha vertikalne cevi. Po završenom punjenju instalacije vrši se kontrola svih spojeva na vododrživost. U slučaju da neki spoj propušta vodu, instalacija se mora isprazniti, a neispravan spoj se mora demontirati i ponovno propisno montirati. Postupak se ponavlja sve dok svi spojevi ne budu ispravni.

Samo ispitivanje se vrši pod pritiskom vodenog stuba visine od najmanje 3.0m iznad najvišeg izliva, a u trajanju od 15 minuta. Ako u periodu trajanja probe svi spojevi izdrže, znači da je instalacija vododrživa, tj. ispravna.

Liveno gvozdeni poklopci

Montirati samo poklopac od nodularnog liva zajedno sa ramom za različito saobraćajno opterećenje prema EN 124, poklopci treba da budu svetlog otvora Ø625. Klasa opterećenja za svaki poklopca je definisana prema mestu ugradnje.

Penjalice

U svim šahtovima ugraditi liveno gvozdene penjalice koje treba da budu u saglasnosti sa standardom DIN 1211 i EN 13101. Penjalice se montiraju na vertikalnim odstojanju od 30cm, naizmenično za po 5cm od osovine otvora. Prva penjalica se postavlja na 40cm od vrha revizionog silaza.

OSTALI RADOVI

Hidrauličko ispitivanje kanalizacione mreže

Pozicijom su obuhvaćeni svi troškovi na ispitivanju cevovoda, kao i revizionih okana na vodonepropusnost, a po završenoj montaži pojedinih deonica cevovoda, uz obavezno prisustvo Nadzornog organa. Ispitivanje izvesti u svemu prema proceduri koja je definisana standardom SRPS EN 1610. Sve eventualne nedostatke otkloniti pre zatrpavanja rova.

Geodetsko snimanje

Geodetsko snimanje kanalizacije izvršiti po izvršenom prijemu kanalizacije i to: položaj revizionih okana, njihova rastojanja (dužina deonica), prečnik cevi po deonicama, kote dna revizionih okana. Po izvršenom snimanju, podatke uneti u katastar podzemnih instalacija.

Pozicija obuhvata prijavu u RGZ-u o izvršenom geodetskom snimanju instalacija sa pripadajućim uređajima i objektima, predaju elaborata geodetskih radova i dobijanje potvrde o izvršenom snimanju vodovoda od RGZ-a. Potvrda se dostavlja Investitoru pre obavljanja Tehničkog pregleda objekta. Jediničnom cenom su obuhvaćene sve neophodne takse za početak radova i overu od strane Nadležnog organa. Sav rad na snimanju vodovodne mreže se plaća po m' kompletno snimljenog cevovoda sa dobijenom i dostavljenom potvrdom od strane RGZ-a.

Ispiranje izvedene kanalizacije

Pozicijom su obuhvaćeni svi troškovi na ispiranju kanala sa odstranjivanjem svih grubih predmeta i prljavštine i izbacivanjem vode iz cevovoda muljnom pumpom.

Izrada elaborata izvedenog stanja

Izrada elaborata izvedenog stanja. Posle kompletne izgradnje kanalizacione mreže izraditi dokumentaciju-elaborat izvedenog stanja i predati je Investitoru i službi održavanja. Elaborat predati Investitoru u štampanoj formi u 2 (dva) primerka.

Osiguravanje i zaštita podzemnih i nadzemnih instalacija

Za vreme izvođenja radova na mestima ukrštanja sa trasom cevovoda neophodno je izvršiti osiguranje i zaštitu svih postojećih podzemnih i nadzemnih instalacija lociranih u neposrednoj blizini trase izgradnje kanalizacije, a koji su evidentirani u projektu. Osiguranje izvršiti daščanom oplatom, nosačima, zaštitnim cevima po celoj širini otkopa. Otkrivanje, način osiguranja i nadzor vršiti uz prisustvo i saglasnost vlasnika predmetnih instalacija.

Snimanje izvedene kanalizacije kamerom

Za potrebe predaje krajnjem korisniku potrebno je nakon izgradnje cevovoda izvršiti snimanje izvedene kanalizacije kamerom, a jediničnom cenom uračunata svi troškovi na snimanju i obradi snimka.

Povezivanje novoprojektovane mreže na postojeću

Radovima obuhvatiti sva neophodna štemovanja zidova postojećeg revizionog okna, uvlačenje kanalizacione cevi i obradu spoja u cilju obezbeđivanja vodonepropusnosti.

Sve troškove za preradu spojeva ili popravke nekvalitetno izvedenih radova snosi izvođač.

Izvođač je dužan da uradi i sve radove (sa potrebnim materijalom) koji nisu obuhvaćeni projektom ako su isti neophodni za normalno funkcionisanje instalacije ili usaglašavanje sa važećim propisima. Instalaciju mora da preda ispravnu i osposobljenu za pravilno funkcionisanje.

Na mestima ukrštanja sa drugim instalacijama mora da izvrši obezbeđenje od sleganja ili kasnijeg oštećenja u toku eksploatacije.

Izvođač je dužan da se u toku izvođenja radova pridržava svih pozitivnih zakonskih propisa, normativa i ostalih propisa vezanih za izgradnju ove vrste instalacija i objekata uz primenu svih predviđenih propisa o zaštiti na radu.

OBRAČUN RADOVA I PLAĆANJE

Radove na kanalizaciji izvesti u svemu prema projektu, čiji je deo specifikacija materijala, predmer i svi potrebni detalji i nacrti. Radove izvoditi po uputstvu Nadzornog organa, bez koga se ne mogu vršiti nikakve izmene kao ni izvoditi značajnije faze (npr. zatrpavanje rova, ispitivanje cevi i instalacija i drugo). Jedinične cene ovih pozicija radova u predračunu su prodajne cene Izvođača i cene obuhvataju:

a) Sve potrebne pripremne i završne radove koji obuhvataju kvalitetan i u celini završen posao.
b) Sve izdatke za izvršenje samih radova i to za: radnu snagu, materijal sa rasturom, alat, oplate i skele, fazonske komade, troškove montaže, transport, režiju kao i sve druge izdatke po važećim propisima za strukturu cena.
Izvođač je dužan da o svom trošku izvrši ispitivanje cevi, instalacija i sanitarnih objekata po postojećim tehničkim propisima vodovoda sa nadpritiskom od najmanje 1.5m, a kanlizaciju sa nadpritiskom od 4m. Obavezno je potrebno sastaviti komisijski zapisnik o ispitivanju vodovoda i/ili kanalizacije u prisustvu Nadzornog organa, odnosno predstavnika Investitora.
c) U troškove iskopa ulaze iskop rovova sa parlelnim vertikalnim odsecanjem bočnih strana i dna rova, svi pomoćni radovi osiguranja od obrušavanja i od atmosferske vode, crpljenje atmosferske ili podzemne vode, planiranje iskopa i nasipa, zatrpavanje, nabijanje zemlje u slojevima od 20 do 30cm, prenos preostale zemlje (do 100m) sa razastiranjem, a na mesto koje odredi Nadzorni organ, nabijanje i planiranje, obeležavanje rovova i drugo.
d) Merenje i plaćanje betona biće vršeno do linija prikazanih na crtežima, i na način opisan u ovim uslovima. Prilikom merenja za plaćanje betona svi otvori čija je površina preseka veća od 400 cm^2 biće odbijeni.

Plaćanje betona biće vršeno po kubnom metru prema jediničnim cenama ponuđenim u predračunu. Ove jedinične cene obuhvatiće koštanje radne snage, svog materijala, upotrebljene mehanizacije, oplata i skela i sve ostale direktne i indirektne troškove koji moraju biti učinjeni da bi se izvršio rad ponuđenih pozicija, a u svemu prema odredbama ovih tehničkih uslova, propisa i standarda.

Jedinične cene armiranih betona obuhvatiće i sloj mršavog betona marke C12/15 debljine 5-10cm, koji će biti položen na površine koje nisu dovoljno čvrste i ravne, a na kojima će se betonirati armiranim betonom.

Merenjem i plaćanjem pozicije: nabavka i montaža betonskog gvožđa, biće obuhvaćene samo one težine betonskog gvožđa koje su stvarno ugrađene u beton, i u saglasnosti sa planovima armature ili kako to odredi Nadzorni organ.

Plaćanje nabavke i montaže betonskog gvožđa biće vršeno po kilogramu prema jediničnim cenama ponuđenim u predračunu. Ove jedinične cene obuhvatiće koštanje nabavke i transporta betonskog gvožđa, žice za vezivanje, podmetača i ostalog potrebnog materijala, čišćenje, sečenje, savijanje, montažu, zavarivanje i sve ostale troškove vezane za nabavku i montažu betonskog gvožđa.

Jedinična cena ponuđena po toni ili kilogramu za betonsko gvožđe prečnika Ø12 mm obuhvatiće i šipke čiji je prečnik Ø12 mm.

Svi radovi moraju biti izvršeni kako je predviđeno u projektu, izvedeni po tehničkim propisima i standardima sa kvalitetnim materijalom i kvalitetnom stručnom radnom snagom i ispitani prema postojećim propisima.

Neispravan materijal, koji ne odgovara tehničkim propisima, Izvođač je dužan da ukloni sa gradilišta, odnosno da umesto njega ugradi solidan matrerijal o svom trošku, bez ikakve nadoknade.

Ukoliko se izvedu radovi sa materijalom koji ne odgovara tehničkim propisima projekta ili uputstvu Nazornog organa, izvođač je dužan da ove radove izvede ponovo o svom trošku, bez ikakve nadoknade.

Ukoliko je projektna dokumentacija nepotpuna ili netačana, Izvođač je dužan da blagovremeno traži dopunu ili potrebna tumačenja. Neophodne prepravke ili rušenja koja bi nastala zbog neispunjenja navedenih obaveza Izvođača u pogledu projekta, padaju na teret Izvođača bez prava naknade troškova i produženja roka.

Izvođač je dužan da posle izvršenih radova ili po uputstvu nadzornog organa u toku pojedinih faza radova, dovede objekat u ispravno stanje za upotrebu, kao i da zatrpa i isplanira rovove i rupe, očisti sve objekte, instalacije i uređaje i delove.

Svi radovi su uračunati u osnovne pozicije i neće se posebno plaćati.

Izvođač je dužan da sačuva sve izvedene i montirane objekte, instalacije, uređaje i delove u ispravnom čistom stanju do primopredaje i obezbedi potrebno obezbeđenje. Ovo je uračunato u jediničnu cenu.

OSTALI RADOVI

Za ostale radove Izvođač je takođe dužan da se pridržava važećih tehničkih propisa kao i odgovarajućih normi.

Ukoliko dođe do potrebe sniženja nivoa podzemne vode potrebno je na osnovu količine vode koja dopire u rov i geološkog sastava zemljišta odrediti tehnologiju sniženja podzemne vode.

Za deonice gde cevovod prolazi kroz glinovite slojeve sa malom koeficijentom filtracije tj. malim prilivom, može se primeniti postupak crpljenja vode iz iskopa.

Za deonice gde cevovod prolazi kroz peskove verovatno je potrebno primeniti depresione bunare ili sl. metodu.

Sniženje nivoa vode ne sme da ugrozi stabilnost rova, a sniženje nivoa se vrši sve dok se ne izvrši hidrauličko ispitivanje cevovoda i njegovo delimično zatrpavanje, odnosno dok se ne obezbedi stabilnost cevovoda od isplivavanja.

Izvođač radova je dužan da vodi dnevnik sniženja nivoa vode, te preduzme sve mere zaštite pri sniženju nivoa vode.

Pre zatrpavanja rova Izvođač radova dužan je da preda investitoru sledeću Dokumentaciju: ateste cevi i drugog materijala, zapisnik o izvršenoj hidrauličkoj probi, rezultate zbijenosti ugrađenog peska po standardnom Proktorovom postupku, geodetski snimak montiranog cevovoda.

ZAKLJUČAK

Radovi se moraju izvoditi u svemu po Projektu, Ugovoru i ovim Uslovima. Ukoliko postoji neka neusaglašenost Izvođač je dužan da na vreme traži rešenje od nadzornog organa. Za svaku eventualnu izmenu mora da postoji i pismena saglasnost projektanta i nadzornog organa. Izvođač mora da organizuje radove tako da materijal i rovovi ne ometaju radove drugih Izvođača na gradilištu. Dužan je da plati zakašnjenje i štetu koju svojim radovima nanese drugim Izvođačima.

Dužnost Izvođača je da do konačne predaje, odnosno dobijanja upotrebne dozvole obezbedi instalacije i objekte od mehaničkog oštećenja, zapušavanja, bespravnog korišćenja i sl.

Ispitivanje cevovoda (ili kanala) na vododrživost mora se izvesti u svemu prema važećim standardima i posebnim uslovima nadležnog javnog komunalnog preduzeća koje je odgovorno za prijem i održavanje instalacija. Ispitivanju obavezno prisustvuje nadzorni organ i predstavnik JKP.

Ispitivanje i pražnjenje mreže može se vršiti samo u skladu sa važećim standardima i po uputstvu nadzornog organa. Zabranjeno je pražnjenje mreže u iskopani rov ili korišćenje izvedene deonice kanalizacije. Sve troškove za preradu spojeva ili popravke nekvalitetno izvedenih radova snosi Izvođač.

Izvođač je dužan da uradi i sve radove (sa potrebnim materijalom) koji nisu obuhvaćeni projektom ako su isti neophodni za normalno funkcionisanje instalacije ili usaglašavanje sa važećim propisima. Instalaciju mora da preda ispravnu i osposobljenu za pravilno funkcionisanje.

Na mestima ukrštanja sa drugim instalacijama mora da izvrši obezbeđenje od sleganja ili kasnijeg oštećenja u toku eksploatacije. Izvođač je dužan da se u toku izvođenja radova pridržava svih zakonskih propisa, normativa i ostalih propisa vezanih za izgradnju ove vrste instalacija i objekata uz primenu svih predviđenih propisa zaštiti na radu.

3.5.3 TEHNIČKI USLOVI ZA IZVOĐENJE RADOVA NA KOLOVOZNOJ KONSTRUKCIJI

MRŠAVI BETON, KLASE C 8/10 (ispod slot drain betonske grede)

Opis

Ovaj deo precizira uslove za materijale, projekat mešavine, metode ispitivanja, dokazivanje, proizvodnju na gradilištu, kontrolu kvaliteta, ugradnju, završne radove i negu mršavog betona za kolovoznu konstrukciju.

Osnovni materijali

Za izradu mršavog betona se primenjuju sledeći osnovni materijali:

- mešavina kamenog agregata
- cement
- voda
- hemijski dodaci betonu.

Kvalitet osnovnih materijala

Beton mora biti spravljen u skladu sa standardom SRPS U.M1.206:2013.

Mešavina kamenih zrna

Za izradu mršavog betona može se upotrebiti mešavina kamenog agregata koji mora zadovoljiti sledeće kriterijume:

- Prirodni frakcionisani kameni agregat mora zadovoljavati uslove najmanje II klase kvalitet prema SRPS EN 12620:2010;
- Agregat za spravljanje mršavog betona mora biti razdvojen u najmanje 3 frakcije.
- ukupan sadržaj finih čestica, čija je veličina manja od 0.063mm, mora biti <3% težinski
- max 20% mase zrna čiji oblik ne odgovara uslovi L:D ≤ 3:1, kategorija SI20 (SRPS EN 933-4:2010)
- otpornost kamenih zrna na drobljenje (Los Anđeles, SRPS EN 1097-2:2013) mah 30% (kategorija LA30);
- otpornost kamenih zrna na smrzavanje (SRPS EN 1367-2:2010) ispitivanjem magnezijumom sulfatom sme iznositi max 18% mase oguljenih delova od prvobitne smese uzorka (kategorija MS18).
- upijanje vode, zahtevana vrednost WA241 (SRPS EN 1097-6:2016);
- mineralni i hemijski sastav agregata mora biti takav da ne sadrži sastojke štetne po beton;

Cement

Za izradu sloja mršavog betonskog primeniti cement vrste:

- CEM II razreda čvrstoće 42.5 M (maksimalne količine 200 kg/m^3)

Osnovna svojstva cementa navedena su u standardu SRPS EN 197-1:2013.

Osnovna svojstva cementa navedena su u standardu EN 197-1.

- početak vezivanja pri 20°C — ne manje od 1h
- početak vezivanja pri 30°C — ne manje od 45 minuta
- kraj vezivanja — manje od 10 h
- savojna čvrstoća nakon 7 dana — min 5 MPa

Voda

Voda za spravljanje betona mora biti čista i bistra (čija svojstva odgovaraju zahtevima u SRPS EN 1008:2010). Voda ne sme imati štetne sastojke za beton kao što su: sumporna, hlorovodonična, ugljena i humusna kiselina, hloridi, sulfati magnezijum i slično, kao i otpadne vode. Pouzdano pitka voda (iz gradskog vodovoda) može se koristiti bez potrebe prethodne provere upotrebljivosti.

Hemijski dodaci betona

Kod pripremanja betona mogu se upotrebiti dodaci betonu za plastificiranje, aeriranje ili osiguranje drugih osobina. Dodaci betonu moraju posedovati CE znak ili zadovoljavati uslove kvaliteta shodno SRPS EN 934-2:2014. Hemijske dodatke treba prethodno proveriti na mešavini cementnoga betona koja će se upotrebljavati za ugrađivanje

Materijal za obradu površine

Za zaštitu, negu i impregnaciju površine sloja od mršavog betona mogu se upotrebiti hemijska zaštitna sredstva. Naneseni film zaštitnog sredstva mora efikasno delovati najmanje 7 dana, a da pri tome ni u čemu ne remeti proces vezivanja cementa i nema štetnih fizičkih i hemijskih uticaja na površinu betona i beton u celini.

Mršavi beton

Utvrđivanje čvrstoće (klase) betona, dokazuje se na uzorcima (na cilindrima Ø15/H30cm ili kockama ivice 15cm) prema standardu SRPS EN 12390-1 i izrađenih i negovanih prema SRPS EN 12350-1 i SRPS EN 12390-2. Očvrsli mršavi beton mora da zadovolji sledeće uslove kvaliteta:

- Klasa čvrstoće u skladu sa SRPS EN 12390-3:2010 C8/10

Prilikom ocene čvrstoće betona mogu se primeniti drugačije veličine uzoraka i drugačiji način negovanja ako je korelacija s normiranim utvrđena i dokumentovana sa dovoljnom tačnošću. Prilikom utvrđivanja pritisne čvrstoće betona treba jasno definisati na kojim je uzorcima utvrđena (cilindar ili kocka) prema SRPS EN 12350-1. Proizvođač treba pre početka betoniranja odrediti hoće li se pritisna čvrstoća prihvatati na osnovu ispitivanja kocaka ili cilindara.

Smanjivanje adhezije (bond breaker) – PVC folija

Imajući u vidu da se preko sloja mršavog betona izvodi zastor od cement betonskih ploča, potrebno je prekriti sloj mršavog betona pre izrade cement betonskog zastora PVC folijom. PVC folija se postavlja da ne bi došlo do gubitka vode u svežem tek ugrađenom betonu i da bi se smanjila adhezija između dva sloja.

USLOVI ZA SPRAVLJANJE MRŠAVOG BETONA

Sastav

Sastav betonske mešavine za mršav beton određuje se na osnovu prethodnih ispitivanja svežeg i očvrslog betona s predviđenim materijalima, za predviđene uslove građenja i namenu kako je to zahtevano prema propisima za beton i armirani beton u skladu sa standardom SRPS U.M1.206:2013. Količine sastojaka betonske mešavine izračunavaju se u masama i apsolutnim zapreminama, a receptura betona iskazuje se u kilogramima. Nadzor će biti unapred obavešten o bilo kakvoj promeni cementa, zameni cementa, promeni dobavljača aditiva ili agregata.

Količina vode i konsistencija

Količina vode i konsistencija svežeg betona mora se odrediti prema propisima za beton i armirani beton tako da je raspoloživim sredstvima omogućeno lako ugrađivanje i dobro zbijanje betona i postizanje propisanih svojstava svežeg i očvrslog betona. Najveća dozvoljena vrednost vodocementnog faktora (odnosa vode i cementa) definisana je u standardu SRPS U.M1.206:2013. Po pravilu svako dodavanje vode ili hemijskih dodataka pri isporuci je zabranjeno. U posebnim slučajevima voda ili hemijski dodaci mogu se dodati kada je to pod odgovornošću proizvođača i primenjuje se za dobijanje tražene vrednosti konzistencije osiguravajući da tražene granične vrednosti nisu prekoračene i da je dodatak hemijskog dodatka uključen u projekt betona. Količina svakog dodatka vode ili hemijskog dodatka dodata u vozilo (mikser) mora biti upisana u otpremni dokument u svim slučajevima.

Proizvodnja mršavog betona

Betonske mešavine za sloj mršavog betona, moraju se proizvoditi u fabrikama betona. Proizvodni kapaciteti betonjerke za proizvodnju mešavina cementnog betona moraju da budu vertifikovani. Betonjerka za proizvodnju mešavina cementnog betona mora da bude zaštićena od vremenskih uticaja. Mora se obezbediti mogućnost stalne vizuelne provere količina pojedinih materijala. Oprema za merenje mora da obezbedi propisanu količinu svih materijala po masi. Vreme mešanja i drugi uticaji na kvalitet moraju da se podese tako da bude obezbeđena ujednačena mešavina cement betona. Ako se radovi izvode pri niskim temperaturama, onda betonjerka za proizvodnju mešavina cementnog betona mora da ima mogućnost zagrejavanja mešavina kamenih zrna i/ili vode do odgovarajuće temperature, tako da mešavina svežeg cementnog betona ima temperaturu od 5 do 30°C. Kapacitet betonjerke za proizvodnju mešavina cement betona mora da obezbedi potrebnu količinu za ravnomerno i kontinuirano ugrađivanje finišerom.

Betonjerke u pogledu opreme i postupka rada moraju ispunjavati uslove utvrđene standardom SRPS EN 13877-1, odnosno da imaju obezbeđenu sposobnost tačnog doziranja komponenata betonskih mešavina, homogeniziranje betonskih mešavina i mešanje predviđenog broja šarži u jedinicama vremena uz postizanje dozvoljene tolerancije sadržaja mase svake frakcije i ukupne količine agregata ± 3%, računato od ukupne zahtevane mase agregata.

- Sadržaj cementa mora biti u granicama ± 2% zahtevane mase.
- Sadržaj vode ± 2% od zahtevane mase ili zapremine.
- Sadržaj svakog dodatka ± 3% od zahtevane mase.

Proizvedenu mešavinu cementnog betona treba odmah odvesti na mesto ugrađivanja. Sva ispitivanja betona u fabrikama betona treba sprovoditi u svemu shodno standardu SRPS U.M1.206:2013 uz obezbeđenje potrebne laboratorije za praćenje fabričke proizvodnje betona.

Izrada sloja od mršavog betona

Sloj mršavog betona mora se ugrađivati prema projektu betona u skladu s propisima za beton i armirani beton. Tehnologija izgradnje sloja se definiše u Method statement-y napisanog od strane Izvođača i odobrenog od strane Koncesionara (upravljača aerodroma) i Nadzora. Noseći sloj mršavog betona izveden drugom tehnologijom mora da poseduje iste karakteristike i da zadovolji iste kriterijume kvaliteta kao da je ugrađivanje izvršeno mašinskim putem upotrebom betonskog finišera.

Transport betona

Beton se mora transportovati do mesta ugrađivanja na način i pod uslovima koji sprečavaju segregaciju i sušenje betona kao i promene u sastavu (gubitak materijala) i svojstvima betona. Treba izbegavati predugo vreme transporta betona od betonjerke do mesta ugradnje (ne duže od 120 min). Dopušteno vreme stajanja neugrađenog betona (od proizvodnje do ugradnje) treba prethodno eksperimentalno utvrditi, zavisno o temperaturi betona, temperaturi okoline, upotrebljenom cementu i hemijskim dodacima.

Priprema podloge

Navoženje mešavine mršavog betona na pripremljen planum podloge može da se započne tek kada to odobri nadzorni inženjer. Podloga sloju mršavog betona je sloj nevezanog drobljenog kamena. Pre polaganja mršavog betona, podloga na koju se ona polaže mora biti vlažna. Sloj mršavog betona ne sme se ugrađivati na smrznutu podlogu. Ako je podloga na koji dolazi sloj mršavog betona zasićen vodom, kao posle obilnije kiše ili otapanja snega, treba pričekati sa ugradnjom, dok se suvišna voda ne ocedi iz podloge.

Izvođač je dužan održavati mehanički zbijeni nevezani noseći sloj u stanju u kakvom je bio u vreme preuzimanja od nadzornog inženjera. Ako iz bilo kojeg razloga dođe do oštećenja podloge, izvođač je dužan da ga ponovno dovede u stanje koje odgovara traženim zahtevima i o tome podneti dokaze nadzornom inženjeru.

Oplata

Beton se ugrađuje između fiksne oplate koja mora biti osigurana od pomeranja u bilo kom smeru kako bi se postigla zahtevana širina, visina i ravnost cementnobetonskog nosećeg sloja. Oplata treba imati sledeće karakteristike:

- Tip oplate koji se obično koristi: zapečaćena šper ploča ili stakleno vlakno ili čelik

- Nagle nepravilnosti: 3 mm
- Neujednačenost nagiba: <5 mm na 2 m
- Specifični uslovi: Ravna površina, bez cementnog maltera za zalivanje spojnica, bez granulometrijske strukture

Svaka oplata mora se premazati odgovarajućim sredstvima za odvajanje, i to pre ugrađivanja betona. Oplata koju koriste mašine za zbijanje i ravnanje, mora biti stabilna i čista kako bi bila osigurana zahtevana visina i ravnost cementno-betonskog kolovoza.

Red spojnica između ploča treba da bude prav i kontinualan, horizontalan i vertikalan. Iz oplate treba ukloniti prašinu, blato i druge štetne materije. Oplata mora da bude sigurno fiksirana tako da može da izdrži udar i vibracije postrojenja i opreme za razastiranje i zbijanje ugrađenog betona. Oplata treba da omogući da su rezultirajuće spojnice i površinski nivo kolovoza u skladu sa projektom i ovim specifikacijama i da spojnice mogu biti dobro zalivene. Oplata ne sme biti uklanjana najmanje 15 sati posle završetka ugradnje betona. Ovaj rok se može promeniti u dogovoru sa Nadzorom. Višak maltera po vertikalnim ivicama završene ploče treba izlomiti i ukloniti. Oplata treba da bude uklonjena bez oštećivanja betona, i posebno treba paziti da se ne okrnji ivica spojnice na vrhu.

Nanošenje mršavog betona

Nanošenje mršavog betona može početi tek kada je mesto ugrađivanja (podloga, oplata, itd.) urađeno u svemu prema projektu konstrukcije i projektu betona. Pre nanošenja betona mora biti izvršen prijem podloge. Podloga betonske konstrukcije mora da ispuni zahteve propisane u delu specifikacija nevezanog drobljenog agregata. Saglasnost o prijemu podloge izdaje Nadzor. Sloj mršavog betona ne sme da se ugrađuje na smrznutu ili prekomerno vodom zasićenu podlogu, kao ni na nečistu podlogu.

Zbijanje betona i završna obrada površine

Mršavi beton se mora na celoj površini i po celoj debljini sloja zbijati potpuno i ravnomerno mašinama koje deluju celom širinom ugrađivane trake i čiji hod mora biti ujednačen i neprekidan. Mršavi beton se može zbijati u celokupnoj debljini sloja. Potreban broj prelaza vibracionom daskom i pervibratorima određuje se na probnom polju. Ukoliko se ne postiže ravnost i ujednačenost betona na površini sloja, na tim mestima se ponovo nanosi dodatna količina betona i zbija dodatnim prelazom vibracione daske. Dodavanje cementa, vode ili maltera nije dozvoljeno.

Betoniranje pri niskim i visokim temperaturama

Temperatura betona na mestima polaganja ne sme biti manja od 10˚C niti veća od 30˚C. Merenja će se obavljati u intervalima od po minimum 2 sata na mestima ugrađivanja. Učestalost ispitivanja se može povećati tokom perioda sa visokim i niskim temperaturama, na zahtev Nadzora.

Mešanje i betoniranje se mora prekinuti kada temperatura spoljnog vazduha u hladu i dalje od izvora veštačkog zagrevanja padne ispod 0˚C, i ne sme se nastaviti sve dok temperatura spoljnog vazduha u hladu i dalje od izvora veštačkog zagrevanja ne dostigne 2°C.

Kada je temperatura vazduha na mestu ugrađivanja i tokom negovanja betona ispod 5˚C mora se primeniti dodatna zaštita betona od mržnjenja. Temperatura betona mora biti minimum 1˚C tokom prvih 72 sata od trenutka ugrađivanja betona. Tokom ostatka vremena nege betona temperature betona mora biti viša od 2°C. Ugrađivanje mešavine cementnog betona treba prekinuti i u slučajevima kada temperatura svežeg cementnog betona poraste iznad 30˚C.

Prekid betoniranja

Svaki prekid u radu mora biti predviđen planom betoniranja u projektu betona i mora se poklapati s dovršenjem jednog polja kako bi bilo moguće izraditi tehnički odgovarajuću spojnicu u cementno-betonskom kolovozu.

Nega i zaštita betona

Mršavi beton mora se zaštititi i brižljivo negovati, kako za vreme ugrađivanja betona, tako i posle izgradnje. Negovanje betona mora se započeti odmah posle završene površinske obrade svežeg ugrađenog betona.

Zaštita se mora sastojati iz početne zaštite, koja treba da bude praćena vlažnim tretiranjem, u toku od minimum 24 časa, a nakon toga treba da se primeni membranska zaštita. Odmah nakon kompletiranja završnih radova i dok beton ne očvrsne, da bi se sprečilo markiranje površine, površina se mora održavati vlažnom kombinacijom vodene magle ili pare. Po završetku vlažnog

tretiranja i tokom ostatka perioda tretiranja, cela izložena površina betona mora biti ujednačeno premazana hemijskim jedinjenjem za zaštitu koje je u skladu sa specifikacijama i odobreno od strane Nadzora. Beton se ne sme osušiti pre primenjivanja membrane. Ukoliko je membrana oštećena na bilo koji način, oštećeni delovi moraju odmah biti zamenjeni. Vertikalne površine betonskih ploča moraju odmah biti premazane sa zaštitnim jedinjenjem od RC-2 bituminoznog materijala. Ukoliko se očekuju niske temperature i mraz, ili ukoliko se mraz neočekivano desi, onda proces nege mora biti dopunjen kako bi se sprečila oštećenja od mraza na betonu. Ovi dopunski metodi moraju da budu usaglašeni sa Nadzorom. Dopunske mere moraju biti dogovorene sa Nadzorom pre početka radova.

Uslovi puštanje kolovoza u saobraćaj

Noseći sloj mršavog betona se može izložiti uticaju gradilišnog saobraćajnog opterećenja isključivo ukoliko se dokaže da neće nastati primetna oštećenja usled njegovog uticaja. Izvođaču se savetuje da ograniči saobraćaj na onaj koji je neophodan za izvođenje radova, na mestima gde postoji drugi prilaz. Metalnim točkovima neće biti dozvoljeno da prelazi preko betona u bilo kom trenutku. Izvođač je odgovoran za zaštitu nezavršenog betona. Izvođač mora preduzeti predostrožnosti da bi sprečila oštećenja ivica, grebanje površine ili lomljenje fuga. Bilo kakva oštećenja ili nedostaci moraju biti ispravljeni metodama i standardima odobrenim od strane Nadzora. Beton mora postići projektovanu čvrstoću do nastupanja mrazeva.

KONTROLA KVALITETA

Prethodna ispitivanja

Izvođač mora, najmanje 7 dana pre početka ugrađivanja dostaviti nadzoru tehnološki elaborat na overu, koji mora imati:

- prethodni sastav mešavine
- dokaze o usklađenosti svih materijala, koje će upotrebljavati
- opis tehnoloških postupaka i
- podatke o mehanizaciji.

Prethodni (laboratorijski) sastav – receptura

Izvođač mora predložiti nadzoru prethodni (laboratorijski) sastav – recepturu za mešavinu veziva, kamenog agregata i vode, odnosno prethodni sastav mora sadržati:

- vrstu i količinu pojedinih frakcija u mešavini kamenih zrna (kg/m3),
- vrstu i količinu cementa (kg/m3),
- količinu vode (l/m3),
- vrstu i količinu hemijskih dodataka (% na količinu cementa, odnosno kg/m3 mešavine cementnog betona),
- mehaničke osobine mešavine.

Predloženim sastavom mešavine cementnog betona izvođač mora da dokaže da se predviđenim sastavom mešavine kamenih zrna, cementa, vode i hemijskih dodataka mogu postići svojstva cementnog betona koja se zahtevaju u projektnoj dokumentaciji i ovim tehničkim uslovima, a koja su određena i u SRPS EN 206-1. Pre dobijanja saglasnosti nadzora za prethodni sastav (recepturu) mešavine Izvođač ne sme početi radove.

Probna proizvodnja i ugrađivanje

Izvođač mora da proveri prethodni sastav mešavine cementnog betona u proizvodnji u odgovarajućem pogonu, prevoz na gradilište i ugrađivanje u cement betonski zastor, kada mu to odobri nadzorni inženjer. Kontrola proizvodnje betona u fabrici betona vrši se prema standardu SRPS.U.M1.206:2013. Mesto dokaznog ugrađivanja mora da odobri nadzorni inženjer po pravilu na ugovorenom objektu tek nakon provere pripremljenog planuma podloge. Prilikom probne proizvodnje i ugrađivanja ispitivanjima, koja mora da obavi ovlašćena institucija angažovana od strane izvođača, treba da se:

- ustanovi da li je kvalitet proizvodnog pogona - betonjerke za proizvodnju mešavina cementnog betona, način prevoza i opreme za ugrađivanje u skladu sa zahteva ovih tehničkih uslova,

- na mestu ugrađivanja uzme uzorak mešavine za ispitivanje svojstva svežeg i očvrslog cementnog betona,
- ustanovi obrada površine cementnog betona,
- ustanovi izrada spojnica (ukoliko je potrebno)
- ustanovi zaštita površine cementnog betona,
- ustanovi debljina, ravnost, visina, nagib i pravac betonske ploče.

Redovna proizvodnja i ugrađivanje

Nadzorni inženjer može da odobri izvođaču redovnu proizvodnju mešavine cementnog betona tek na osnovu rezultata probne proizvodnje i ugrađivanja. Pre početka puštanja u rad mašina i opreme, od kojih zavisi kvalitet izvedenih radova, treba proveriti njihovu mogućnost da zadovolje konstantan i ujednačen kvalitet u skladu sa zahtevima ovih tehničkih uslova. Sve mašine i oprema moraju da poseduju sertifikate i da po kapacitetima zadovoljavaju zahteve koji su navedeni u tehničkoj dokumentaciji i ovim tehničkim uslovima. Saglasnost za redovnu proizvodnju uključuje i uslove za karakteristike mešavine cementnog betona i uslove za unutrašnju kontrolu, koja je predviđena ovim tehničkim uslovima i ugovorenom dokumentacijom. Ako u toku proizvodnje ili ugrađivanja cement betona nastanu bilo kakve promene, izvođač mora da nadzornom inženjeru dostavi u pisanom obliku predlog promena. Promene može da izvrši tek nakon odobrenja nadzornog inženjera. Prosečna debljina sloja mršavog betona može da bude do 5 % manja od navedene granične, a pojedinačno izmerene vrednosti do 10 % manje (krajnja granična vrednost). Neravnost planuma određuje se kao odstupanje ispod položene letve dužine 4 m u proizvoljnom smeru u odnosu na osovinu puta. Planum sme da odstupa od letve (gornja granična vrednost):

- pri mašinskom ugrađivanju 4mm
- pri ručnom ugrađivanju 6mm

Ako se ovakva odstupanja uzastopno ponavljaju, onda o svemu odlučuje nadzorni inženjer. Visinu pojedinačnih mernih mesta na planumu treba odrediti nivelisanjem. Planum može na bilo kom mestu da odstupa od projektovane visine najviše ±10 mm (gornja granična vrednost). Nagib planuma mora po pravilu da bude jednak projektovanom poprečnom i podužnom nagibu kolovoza. Dozvoljena odstupanja određena su dozvoljenim neravninama i odstupanjem od visine planuma, ali odstupanje ne sme da bude veće od ± 0,3 % apsolutne vrednosti nagiba (krajnja granična vrednost). Ivice ugrađenog mršavog betona mogu da odstupaju od pravca kolovoza (krajnja gornja granična vrednost) najviše 30mm.

PROVERA KVALITETA IZVOĐENJA

Tekuća kontrola

Tekuća kontrola izvođača u toku ugrađivanja predmetnog sloja mora ustanoviti skladnost osobina osnovnih materijala i proizvedenih i ugrađenih mešavina sa odredbama iz ugovora i zahtevima iz ovih tehničkih uslova. Vrsta i učestalost ispitivanja u sklopu unutrašnje kontrole izvođenja, mora biti određena u overenom programu prosečne učestalosti kontrole.

Ako program ne postoji, onda iste mora odrediti nadzor, koji na osnovu statističkog slučajnog izbora određuje mesta za oduzimanje uzoraka i mernih mesta. U toku ugrađivanja mešavine, laboratorija koja obavlja tekuću kontrolu, treba uzeti uzorke za ispitivanja i proveriti skladnost osobina u učestalosti, koja je navedena u ovim tehničkim uslovima.

Kontrolna ispitivanja

Kontrola koju vrši ovlašćena institucija treba da se sastoji u:

- utvrđivanje usklađenosti proizvedene i ugrađene mešavine sa ovim tehničkim uslovima
- nadzor nad unutrašnjom kontrolom.

Obim ispitivanja nezavisnih kontrolnih ispitivanja u odnosu na tekuću kontrolu mora biti definisan od strane Koncesionara (upravljača aerodroma) uz saglasnost Nadzora. Uzorci za kontrolna ispitivanja betona se moraju uzimati na mestu ugrađivanja. Mesta za uzimanje uzoraka u sklopu kontrolnih ispitivanja mora odrediti Nadzor. Uzimanje uzoraka za kontrolna ispitivanja i merenja na gradilištu se moraju vršiti uz prisustvo Izvođača i Nadzora. Statističke analize i poređenje rezultata ispitivanja u sklopu tekuće kontrole i kontrolnih ispitivanja su osnova za ocenu usklađenosti izvedenih radova sa zahtevima i određivanje eventualnih mera za popravljanje nedostataka. Minimalna učestalost ispitivanja betona pri tekućoj kontroli na mestu ugrađivanja betona u predmetni sloj je sledeći:

Osobina cement-betona	Učestalost ispitivanja	Broj ispitivanja	Postupak za ispitivanje
svež cement beton			
temperatura svežeg cement betona	na 15-20 m^3	Svaka dopremljena količina	SRPS.U.M1.032:1981
konsistencija (sleganjem)	na 15-20 m^3	Svaka dopremljena količina	SRPS EN 12350-2
očvrsli cement beton			
čvrstoća na pritisak	na 150 m^3	Najmanje 3 uzorak dnevno, najmanje 3 uzorka za svaku partiju betona	SRPS EN 12390-3

Ispitivanje mršavog betona za kontrolu saglasnosti vrši se na uzorcima koji se uzimaju na mestu ugradnje.

Ravnost, visina i pravac cement betonskog kolovoza

Površinski nivo mršavog betona mora biti u granicama od 0 do 10 mm od projektovanog nivoa. Ravnanje mora biti urađeno na celoj površini platforme. Testovi za površinsku regularnost završenog betona kolovozne konstrukcije se moraju izvršiti odmah nakon primenjivanja konačnih mera nege. Dozvoljena odstupanja površine mršavog betona od projektovane visine i pravca na bilo kom mestu na sloju mršavog betona moraju da budu u sledećim granicama:

- Visina ±10 mm
- Pravac ±15 mm

Odstupanje u pogledu ravnosti određuje se ravnjačom dužine 4 m u bilo kom položaju letve.

Merenje i plaćanje

Obračun se vrši po m^3 izvršenog posla, koji odgovara zahtevanom kvalitetu i granicama tolerancije. Ako su odstupanja veća od dozvoljenih ovim uslovima, Izvođač je dužan da o svom trošku izvrši uklanjanje nekvalitetnih površina i izgradi nov, kvalitetan sloj mršavog betona, prema ovim uslovima.

IZRADA NOSEĆIH SLOJEVA OD DROBLJENOG KAMENOG AGREGATA

Opis

Na predmetnim manevarskim površinama planirana je izrada nosećih slojeva od nevezanog drobljenog kamenog agregata. Kolovozna konstrukcija izrađuje se od prvog sloja od drobljenog kamenog agregata 0/63mm (u jednom sloju) i drugog sloja od drobljenog kamenog agregata 0/31mm (u jednom sloju). Pozicija obuhvata nabavku, dovoz, ugrađivanje, grubo i fino razastiranje, eventualno kvašenje, te zbijanje slojeva od nevezanog drobljenog kamenog materijala, prema dimenzijama i posebnim zahtevima datim u projektu.

Kvalitet materijala za izgradnju nosećih slojeva

Potrebno je primeniti čist stenski materijal oslobođen primesa, koji mora zadovoljavati uslove u skladu sa SRPS EN 13242:2010 - Agregati za nevezane i hidraulički vezane materijale za upotrebu u građevinskim radovima i izgradnji puteva. Potrebno je, takođe, zadovoljiti zahtev da se ne primenjuju drugi drobljeni kameni materijali bez prethodne saglasnosti Projektanta. Kriterijumi koji su korišćeni u analizi podobnosti materijala treba da budu primenjeni i u oceni podobnosti na terenu.

Geometrijska svojstva agregata

Granulometrijski sastav nevezanog drobljenog kamenog agregata, određen u skladu sa standardom SRPS EN 933-1. Mešavina agregata 0/63mm i 0/31mm treba da bude u skladu sa kategorijom GB, OC85, UF5 standarda SRPS EN 13285:2012. Pored granulometrijskog sastava, materijal mora zadovoljiti još i sledeće zahteve:

- Sadržaj drobljenih zrna, određen u skladu sa standardom SRPS EN 933-5, mora zadovoljavati za kategoriju C90/3 prema tački 4.5 standarda SRPS EN 13242:2010, što znači da mora imati preko 90% mase drobljenih ili lomljenih zrna i najviše 3% mase zaobljenih zrna.
- Sadržaj zrna nepovoljnog oblika, sa odnosom najveće i najmanje dimenzije većim od 3, odnosno koja ne zadovoljavaju uslov l:d ≤ 3:1, određen prema standardu SRPS EN 933- 4, sme da bude maksimalno 20% (kategorija SI20).
- Koeficijent neravnosmernosti U = d60/d10 mora da iznosi između 15 i 50.
- Ekvivalent peska za kameni agregat do 4 mm, određen u skladu sa standardom SRPS EN 933-8:2016, mora da iznosi najmanje 50% (kategorija SE50). U slučaju kad je vrednost ekvivalenta peska veća od 55 (kategorija SE55), nije potrebno vršiti ispitivanje na metilen plavo.

Fizička svojstva agregata

Koeficijent otpornosti agregata na drobljenje određen postupakom Los Angeles (u skladu sa standardom SRPS EN 1097-2 sme da iznosi najviše 35 %.

Nosivost, izražena preko laboratorjskog CBR-a, određenog prema standardu SRPSU.B1.042 treba da iznosi najmanje 80% pri stepenu zbijenosti od 95% prema modifikovanom Proktorovom opitu.

Postojanost

Otpornost zrna kamenog agregata na smrzavanje i odmrzavanje, određena u skladu sa standardom SRPS EN 1367-2 izražena kao udeo oguljenih delova u odnosu na prvobitnu mešavinu uzorka sme da iznosi:

- do 25 % m/m (kategorija MS25) za ispitivanje pomoću magnezijum sulfata, odnosno
- do 5 % m/m za ispitivanje pomoću natrijum sulfata.

Hemijski zahtevi

Agregat ne sme da sadrži štetna nekvalitetna zrna ili primese (ispitivanje prema standardu SRPS EN 1097-2:2008).

Sadržaj organskih materija u agregatu mora biti takav da ne oboji 3%-ni rastvor baze natrijuma tamnije od referentne boje pri ispitivanju po standardu SRPS EN 1744-1.

IZVOĐENJE RADOVA

Poreklo agregata

Izvođač mora blagovremeno, pre početka radova, da dostavi Nadzornom organu odogovarajuće Ateste o kvalitetu kamenog materijala, izdat od strane ovlašćene laboratorije. Agregat mora da se obezbedi na način koji obezbeđuje stalni kvalitet i ravnomernost.

Pre početka izvođenja radova, kvalitet agregata mora biti dokazan izvođenjem prethodnih ispitivanja. Za svaku poziciju za izradu sloja posteljice od nevezanog drobljenog kamenog agregata potrebno je pre početka radova utvrditi tehnološki postupak, vrstu sredstava za zbijanje, i njihov učinak po dubini izvođenjem probne deonice. Zbog toga je neophodno na probnoj deonici izmeriti učinak sredstava za zbijanje nakon svakog prolaza.

Izvođenje

Ugrađivanje drobljenih kamenih agregata u predmetni donji i gornji noseći sloj potrebno je izvesti ručno. Kameni agregat se mora dopremati na gradilište odgovarajućim sredstvima. Svako popravljanje granulometrijskog sastava agregata na gradilištu, odnosno mestu ugrađivanja mora odobriti nadzorni inženjer na osnovu odgovarajućih rezultata prethodong ispitivanja.

Kolovozna konstrukcija od drobljenog kamenog materijala opisanog ovim tehničkim uslovima na zemljanom trupu od (posteljici od drobljenog kamena) treba da se ugradi u dva sloja u svemu prema detaljima datim u projektu kolovozne konstrukcije. Primenjena oprema treba da omogući ravnomerno raspoređivanje agregata. Debljina sloja razastrtog agregata mora da odgovara zahtevanoj debljini sloja zbijenog agregata prema projektu.

Razastiranje mora da se obavi istog dana kada je izvršeno i vlaženje agregata. Pri razastiranju treba voditi računa da ne dođe do segregacije materijala. Razastiranje kamenog agregata za predmetni sloj treba izvršiti mašinski u slojevima čija debljina ne prelazi debljinu od 30cm. Razastiranje se mora izvesti isti dan kada je izvedeno vlaženje materijala. Potrebnu količinu vode za obezbeđenje optimalne vlažnosti agregata u cilju boljeg zbijanja, potrebno je ravnomerno unositi u agregat već na mestu nabavljanja. Ako se voda mora dodavati na mestu ugrađivanja, onda se voda dozira na način da se izbegne ispiranje sitnih frakcija. Dozvoljeno je odstupanje od optimalne vlažnosti najviše za ±2m.-% tokom zbijanja sloja.

Zbijanja se izvodi do niže prema višoj ivici sloja. Broj prelaza odgovarajućih srestava za zbijanje, koji se prethodno odredi na probnoj deonici, teba proveravati ispitivanjem u sklopu unutrašnje kontrole gustoće, odnosno zbijenosti ugrađenog kamenog agregata. Sve nepravilnosti, koje se ustanove u toku zbijanja, treba popraviti prema zahtevu nadzora. Pre završetka zbijanja, potrebno je izmeriti nosivost ugrađenog predmetnog sloja. Ako zahtevane vrednosti iz projektne dokumentacije nisu postignute, izvođač mora sa dodatnim intervencijama obezbediti kvalitet ugrađenog predmetnog sloja. Sabijeni sloj mora da ima projektovane kote, širinu i pad, kako je to dato u projektu. Kote planuma posteljice mogu odstupati od projektiranih najviše za ±3 cm. Poprečni i uzdužni nagibi posteljice moraju biti prema projektu. Ravnost se mjeri uzdužno, poprečno i dijagonalno. Ako izvođač privremeno deponuje frakcije kamenog agregata pre ugrađivanja u predmetni sloj, onda prostor za deponiju mora prethodno pripremiti na odgovarajući način (izravnati, utvrditi, odvodnjavati).

Kontrola kvaliteta

Za svaku vrstu agregata koja se koristi za izradu sloja posteljice od nevezanog drobljenog kamenog agregata treba odrediti usklađenost sa zahtevima projekta i ovih Tehničkih uslova:

- Na početku izvođenja radova, u okviru prethodnih ispitivanja i kroz izradu probne deonice
- Tokom izvođenja radova, u okviru tekućih i nezavisnih kontrolnih ispitivanja.

Prethodna ispitivanja

Pre početka radova, treba izvršiti prethodna ispitivanja kako bi se dokazao kvalitet primenjenog kamenog agregata (videti tabelu).

Tabela 1:

Svojstvo agregata	Jedinica mere	Zahtevana vrednost	Postupak za ispitivanje
Granulometrijski sastav	% m/m	tabela	SRPS EN 933-1
Sadržaj čestica manjih od 0.063 mm	% m/m	f5/f8	SRPS EN 933-1
Udeo drobljenih zrna	% m/m	C90/3	SRPS EN 933-5
Oblik zrna	% m/m	SI20	SRPS EN 933-4
Ekvivalent peska	%	SE50	SRPS EN 933-8
Otpornost na drobljenje - koeficijent Los Angeles	%	LA35	SRPS EN 1097-2
Udeo organskih materija	-	Kriterijumi definisani u okviru "hemijskih zahteva"	SRPS EN 1744-1
Metilen plavo (u frakciji 0/2 mm)	g/kg	MB 2.5	SRPS EN 933-9
Nosivost – laboratorijski CBR	%	80	SRPS.U.B1.042
Ispitivanja po modifikovanom Proktorovom opitu - Optimalna vlažnost - Maksimalna zapreminska masa	 % kg/m^3	određuje se	SRPS EN 13286-2

Granulometrijska kriva mineralnog kamenog drobljenog materijala maksimalnog zrna 31,5mm mora se nalaziti u ovom području:

Sito	0.063	0.5	1	2	4	8	16	31.5	45
Min	0	10	12	17	25	43	63	85	100
Max	5	30	35	40	52	60	77	100	

Granulometrijska kriva mineralnog kamenog drobljenog materijala maksimalnog zrna 63mm mora se nalaziti u ovom području:

Sito	0.063	1	2	4	8	16	31.5	63	80
Min	0	10	14	23	30	43	63	85	100
Max	5	30	35	40	52	75	95	100	

Optimalna vlažnost i zapreminska masa određene modifikovanim Proktorovim postupkom prema standardu SRPS EN 13286-2 i služe kao referentne vrednosti za tekuća kontrolna ispitivanja koja se sprovode tokom izvođenja radova.

Probna deonica

Za svaku poziciju za izradu sloja posteljice od nevezanog drobljenog kamenog agregata potrebno je pre početka radova utvrditi tehnološki postupak, vrstu sredstava za zbijanje, i njihov učinak po dubini izvođenjem probne deonice. Zbog toga je neophodno na probnoj deonici izmeriti učinak sredstava za zbijanje nakon svakog prolaza. Po završenom zbijanju na probnoj deonici, treba izvršiti ispitivanje:

- Zapreminske mase i vlažnosti ugrađenog sloja,
- Nosivosti ugrađenog sloja, i
- Ravnosti i visine ugrađenog sloja.
- Tekuća i nezavisna kontrolna ispitivanja

Tekuća kontrolna ispitivanja (koja sprovodi Izvođač) moraju u toku izvođenja radova da utvrde usklađenost agregata sa zahtevima projekta i ovih Tehničkih uslova. Vrsta i minimalna učestalost ovih ispitivanja dati su u tabeli. Dve trećine uzoraka se po pravilu uzima sa deponije agregata, a jedna trećina iz ugrađenog nevezanog sloja.

Tabela 2:

Svojstvo agregata	Minimalna učestalost ispitivanja
Granulometrijski sastav	3000 m^2/1000 m^3
Otpornost na drobljenje - koeficijent Los Angeles	3000 m^2/1000 m^3
Sadržaj čestica manjih od 0.063 mm	3000 m^2/1000 m^3
Oblik zrna	3000 m^2/1000 m^3
Ekvivalent peska	8000 m^2/2000 m^3
Metilen plavo (u frakciji 0/2 mm)	16000 m^2/4000 m^3
Udeo organskih materija	8000 m^2/2500 m^3
Ispitivanja po modifikovanom Proktorovom opitu - Optimalna vlažnost - Maksimalna zapreminska masa	3000 m^2/1000 m^3

Vrsta i minimalna učestalost ispitivanja ugrađenog sloja od nevezanog drobljenog kamenog agregata su prikazani u tabeli.

Tabela 3:

Svojstva agregata	Metoda ispitivanja	Minimalna učestalost ispitivanja
Udeo vlage i zapreminska masa	SRPS EN 13286-2	2000 m^2
Granulometrijski sastav	SRPS EN 933-1	6000 m^2
Nosivost - Dinamički modul deformacije Evdin	prema dokumentu TP BF-StB, part B 8.3 ili RVS 08.03.04 ili ASTM E 2835-11:2015	Na svakih 25m
Visina, nagib	Nivelmansko snimanje	50 m^1

Za utvrđivanje kvaliteta agregata ugrađenog u noseće slojeve mogu se primeniti i druge priznate metode osim onih navedenih u tabelama prethodnim, uz saglasnost Nadzornog organa. U takvim slučajevima, kriterijumi i učestalost ispitivanja treba da se usaglase sa Nadzornim organom. Obim ispitivanja nezavisnih kontrolnih ispitivanja u odnosu na tekuću kontrolu mora biti definisan od strane Koncesionara (Upravljača aerodroma) uz saglasnost Nadzora. Mesta za uzimanje uzoraka kamenog

agregata na privremenoj deponiji i na ugrađivanju predmetnog sloja treba da odrediti nadzor prema statističkoj metodi slučajnog uzorka.

KRITERIJUMI ZA OCENU KVALITETA UGRAĐIVANJA

Zbijanje

Zbijenost ugrađenih slojeva, ispitana na osnovu određivanja zapreminske mase po modifikovanom Proktorovom opitu, mora u proseku da iznosi najmanje 98%. Dozvoljava da na najviše 5 % ispitanih uzoraka zbijenost bude manja od zahtevane vrednosti, pri čemu ona ne sme da bude manja od prosečne vrednosti za više od 2 %. Zapreminska masa i zbijenost ugrađenog sloja se po pravilu kontrolišu izotopnom sondom, ali se mogu primeniti i druge standardne metode.

Nosivost

Za ispitivanje nosivosti slojeva od drobljenog kamena koristi se ispitivanje dinamičkog modula deformacije Evd. Pri tome ispitane vrednosti moraju zadovoljavati sledeće kriterijume (videti tabelu):

Tabela 4:

Vrsta materijala	Debljina sloja (cm)	Zahtevani modul deformacije Evd (MPa)
Donji sloj od drobljenog kamenog agregata 0/31 mm	30	80
Donji sloj od drobljenog kamenog agregata 0/63 mm	35	60
Posteljica od mešovitog kamenog materijala	/	25

Najmanja izmerena vrednost modula deformacije može biti do 10% manja od specificiranih vrednosti na maksimalno 10% od ukupnog broja merenja.

Ravnost, visina, nagib

Najveće dozvoljeno odstupanje ravnocti može iznositi 10 mm za nevezani sloj od agregata 0/31.5 mm, odnosno 15 mm za nevezani sloj od agregata 0/63 mm. Ako se ovakva odstupanja ponavljaju u kontinuitetu, mora se izvršiti popravka ravnosti ugrađenog sloja od nevezanog drobljenog agregata. Visina pojedinih mernih mesta na planumu ugrađenog sloja se nivelmanskim snimanjem i sme na proizvoljnom mestu da odstupa od projektovane kote za najviše ±10 mm za nevezani sloj od agregata 0/31.5 mm, odnosno za najviše ±15 mm za nevezani sloj od agregata 0/63 mm. Nagib planuma nosećeg sloja od nevezanog drobljenog agregata treba da bude jednak projektovanom nagibu u poprečnom i podužnom smeru i ne sme od njega da odstupa za više od ±0.4% apsolutne vrednosti nagiba (krajnja granična vrednost).

Zaštita i održavanje izgrađenog sloja

Izvođač treba da štiti i održava izgrađen sloj u svom trošku sve do izgradnje sledećeg sloja. Održavanje podrazumeva odgovarajuću popravku bilo kog oštećenja i treba da bude vršeno u tolikom obimu i učestalosti koje obezbeđuje da sloj ostane intaktan i u dobrom stanju. Popravkom treba da se očuva dobra ravnost površine izgrađenog sloja.

Merenje i plaćanje

Obračun i plaćanje se vrši po metru kubnom (m^3) izvedenog i od strane Nadzornog organa primljenog sloja projektovane debljine.

CEMENT BETON KLASE C35/45

Opis

Ovim Tehničkih uslovima dati su osnovni uslovi kvalitete betona, osnovne konstruktivne elemente i kriterijume za spravljanje i ugrađivanje svežeg betona u betonski kolovoz na pripremljenom nosećem sloju. Betonska kolovozna konstrukcija sastoji se od ploča određenih dimenzija, međusobno razdvojenih spojnicma ili od kontinuirano armirane ploče bez spojnica, koje se polažu na nosivu podlogu od bitumenom ili cementom stabiliziranog šljunka (ili drobljenog kamena). Pozicija obuhvata nabavku, spravljanje i ugrađivanje svežeg betona u betonski kolovoz.

Osnovni materijali

Za izradu kolovoznog zastora od cement-betona, primeniti sledeće osnovne materijale:

- mešavina kamenih zrna
- cement
- voda
- čelik
- hemijski dodaci betonu

Kvalitet osnovnih materijala

Beton mora biti spravljen u skladu sa standardom SRPS U.M1.206:2013 i mora zadovoljiti sledeće parametre: XM3+XF4

Mešavina kamenih zrna

Za izradu cement betonskog kolovoza može se upotrebiti meševina kamenih zrna koji odgovara sledećim kriterijumima:

- frakcionisani kameni agregat mora zadovoljavati uslove I klase kvalitet prema SRPS EN 12620:2010;
- u frakcijama iznad 4 mm mora da sadrži najmanje 90 m.% drobljenih zrna
- Agregat za spravljanje betona mora biti razdvojen u najmanje 4 frakcije.
- ukupan sadržaj finih čestica, čija je veličina manja od 0.063mm, mora biti <3% težinski
- max 20% mase zrna čiji oblik ne odgovara uslovi L:D ≤ 3:1, kategorija SI20 (SRPS EN 933-4:2010)
- otpornost kamenih zrna na drobljenje (Los Angeles SRPS EN 1097-2:2010) max 20% (kategorija LA20)
- otpornost kamenih zrna na smrzavanje (SRPS EN 1367-2:2010) ispitivanjem magnezijumom sulfatom sme iznositi max 18% mase oguljenih delova od prvobitne smese uzorka (kategorija MS18).
- otpornost agregata na poliranje mora ispunjavati kategoriju PSV50 (SRPS EN 1097-8:2010)
- upijanje vode, zahtevana vrednost WA241 (SRPS EN 1097-6:2016)
- mineralni i hemijski sastav agregata mora biti takav da ne sadrži sastojke štetne po beton;
- granulometrijski sastav agregata određuje se u toku njegove isporuke, prosejavanjem.

Za izradu betonskog kolovoza primeniti cement vrste:

- CEM I razreda čvrstoće 42,5 ili
- CEM II/A – L razreda čvrstoće 42,5 ili
- CEM II/A – M (S-L) razreda čvrstoće 42,5

Osnovna svojstva cementa navedena su u standardu EN 197-1.

početak vezivanja pri 20°C	ne manje od 1h
početak vezivanja pri 30°C	ne manje od 45 minuta
kraj vezivanja	manje od 10 h
savojna čvrstoća nakon 28 dana	min 5 MPa

Voda

Voda za spravljanje betona mora biti čista i bistra. Voda ne sme imati štetne sastojke za beton kao što su: sumporna, hlorovodonična, ugljena i humusna kiselina, hloridi, sulfati magnezijum i slično, kao i otpadne vode. Voda se mora stalno ispitivati i u svemu zadovoljiti standard SRPS EN 1008:2010. Pouzdano pitka voda (iz gradskog vodovoda) može se koristiti bez potrebe prethodne provere upotrebljivosti.

Hemijski dodaci betona

Kod pripremanja betona mogu se upotrebiti dodaci betonu za plastificiranje, aeriranje ili osiguranje drugih osobina. Dodaci betonu moraju posedovati CE znak ili zadovoljavati uslove kvaliteta shodno SRPS EN 934-2:2014. Hemijske dodatke treba prethodno proveriti na mešavini cementnoga betona koja će se upotrebljavati za ugrađivanje. Na uzorcima betona spravljenog sa dodacima treba ispitati:

- hemijske i fizičko-hemijske osobine;
- uticaj dodataka na koroziju čelika u betonu;
- uticaj dodataka na osobine očvrslog betona.

Dodaci betonu moraju se stalno kontrolisati i pratiti stalnost njihovog kvaliteta, shodno SRPS EN 934-2:2014. Izvođač mora blagovremeno i pre početka radova da dostavi adzornom inženjeru dokaze o usklađenosti hemijskih dodataka mešavini cementnog betona sa zahtevima za mešavinu cement betona koji su navedeni u projektnoj dokumentaciji i ovim tehničkim uslovima.

Spojnice

Radi sprečavanja nepredviđenog pucanja ploča od istezanja i temperaturnih promena, betonski se kolovoz mora se podužnim i poprečnim spojnicama podeliti na ploče kvadratičnog oblika. Nearmirani betonski kolovoz treba podeliti u ploče dužine ne veće od 6 m niti veće od 25-struke debljine. Prividne spojnice osiguravaju pucanje betonskog kolovoza na kontrolisanim mestima s osiguranim ne štetnim ponašanjem u eksploataciji. Zarezuju se s gornje površine ploče do dubine najmanje 25 do 30 % debljine ploče.

Pritisnute spojnice razdvajaju betonski kolovoz po celoj debljini i takođe se zarezuju s gornje površine. Prostorne spojnice potpuno razdvajaju ploče betonskog kolovoza i izvode se samo na mestima odvajanja betonskog kolovoza od drugih konstrukcija. Razmak i način obrade spojnica definisane su projektom.

Materijali za spojnice

Materijali za zaptivanje spojnica na cementno-betonskim kolovozima moraju da odgovaraju zahtevima za specifičnu primenu (SRPS EN 14188). U ove materijale spadaju:

- ulošci za zaptivanje,
- trake za ispunu donjeg dela spojnice,
- sredstva za prethodno premazivanje gornjeg dela spojnica,
- bitumenske elastične mešavine za zalivanje spojnica.

Umeci u prostornim sastavcima ne smeju sprečavati istezanje betonskih kolovoznih ploča, a istovremeno moraju biti toliko kruti, da se ne izobliče pri zbijanju betona. Oni ne smeju biti rastopljivi u vodi, niti upijati vodu iz svežeg betona. Umeci spojnica moraju omogućiti istezanje betonskih ploča, tj. moraju biti toliko stišljivi da se mogu zgnječiti najmanje na polovinu svoje

prvobitne debljine pri opterećenju od 5.0 MPa. Umeci moraju biti toliko kruti da se ne izobliče pri zbijanju betona. Za ispunu prostornih/dilatacionih spojnica treba upotrebiti: umetak od stirodura, trajno elastičan kit i sredstva za prethodno premazivanje gornjeg dela spojnica. Za ispunu prividnih spojnica treba upotrebiti masu za zalivanje spojnica.

Trajno elastičan kit i stirodur se postavljaju u prostornim/dilatacionim spojnicama i ne smeju da sprečavaju istezanje betonskih kolovoznih ploča, a istovremeno moraju da budu toliko kruti, da se ne izobliče pri zbijanju od betona. Trajno elastični kit za ispunu vrha spojnica ne sme da bud rastopljiv u vodi, niti sme da upija vodu iz svežeg betona. Upotrebu svih materijala za zaptivanje spojnica mora prethodno da odobri nadzorni inženjer na osnovu dostavljenih dokaza o usaglašenosti sa zahtevima u projektnoj dokumentaciji i ovim tehničkim uslovima.

Masa za zalivanje spojnica

Kvalitet sredstava za prethodno premazivanje zidova gornjih delova spojnica određen je u odnosu na svojstva bitumenske elastične mešavine za zalivanje spojnica. Tehničke uslove i uputstva za upotrebu sredstava za prethodno premazivanje mora da propiše proizvođač mase za zalivanje.

Masa za zalivanje spojnica mora da je elastična i da dobro prijanja za beton. Ona mora u svemu da odgovara standardu za mase za zalivanje sastavaka betonskih kolovoza (SRPS EN 14188). Za prethodni premaz strana spojnica između ploča i ivične trake treba upotrebiti veoma tečna sredstva koja se mogu razmazivati u vrlo tankim slojevima.

Materijal za obradu površine

Za zaštitu, negu i impregnaciju površine cement-betonskog kolovoza mogu se upotrebiti hemijska zaštitna sredstva. Naneseni film zaštitnog sredstva mora efikasno delovati najmanje 7 dana, a da pri tome ni u čemu ne remeti proces vezivanja cementa i nema štetnih fizičkih i hemijskih uticaja na površinu betona i beton u celini.

Svojstva tečnih hemijskih sredstava za zaštitu površine mešavina cementnog betona ugrađenog u cement betonsku ploču određena su u uputstvima proizvođača za upotrebu sredstava. Dokaze o kvalitetu zaštitnih sredstava, a po potrebi i dopune uputstava za upotrebu, mora da pripremi ovlašćena institucija. Izvođač mora blagovremeno i pre upotrebe zaštitnih sredstava da dobije saglasnost nadzornog inženjera.

Beton

Utvrđivanje čvrstoće (klase) betona, dokazuje se na uzorcima (na cilindrima Ø15/H30cm ili kockama ivice 15cm) prema standardu SRPS EN 12390-1 i izrađenih i negovanih prema SRPS EN 12350-1 i SRPS EN 12390-2. Prilikom ocene čvrstoće betona mogu se primeniti drugačije veličine uzoraka i drugačiji način negovanja ako je korelacija s normiranim utvrđena i dokumentovana sa dovoljnom tačnošću. Prilikom utvrđivanja pritisne čvrstoće betona treba jasno definisati na kojim je uzorcima utvrđena (cilindar ili kocka) prema SRPS EN 12350-1.

Očvrsli beton mora da zadovolji sledeće kvalitete:

marku betona	45 MPa
klasu čvrstoće u skladu sa SRPS EN 206-1	C35/45
zatezna čvrstoća pri savijanju (SRPS ISO 4013)	5.0 MPa
klasu vodonepropustljivosti (SRPS.U.M1.206, tabela 8) ispitanu	
prema SRPS EN 12390-8:2010	V-III
klasu izloženosti agresivnom delovanju sredine stepena	XF4
marka otpornosti na dejstvo mraza (SRPS.U.M1.206, Prilog R)	M200
otpornost prema delovanju mraza i soli (stepen oštećenosti) SRPS.U.M1.206 (Prilog O)	MS-S2
stepen otpornosti na habanje (SRPS.U.M1.206, tabela 9)	
ispitanu prema SRPS.B.B8.015	(kriterijum H3) klasa XM3

*/ Marka betona definisana je 10%-nim fraktilom normalne raspodele rezultata, ispitivanja pritisne čvrstoće betona starog 28 dana

**/Zatezna čvrstoća pri savijanju predstavlja 1%-ni fraktil normalne raspodele rezultata ispitivanja pri starosti betona od 28 dana

USLOVI ZA SPRAVLJANJE BETONA

Sastav

Sastav betonske mešavine za cement betonske kolovozne ploče određuje se na osnovu prethodnih ispitivanja svežeg i očvrslog betona s predviđenim materijalima, za predviđene uslove građenja i namenu kako je to zahtevano prema propisima za beton i armirani beton u skladu sa standardom SRPS U.M1.206:2013. Beton kolovozne konstrukcije će biti dobavljen iz odobrenog postrojenja. Količine sastojaka betonske mešavine izračunavaju se u masama i apsolutnim zapreminama, a receptura betona iskazuje se u kilogramima. Minimalna količina cementa je 380 kg/m^3 ugrađenog betona. Ukupna količina cementa i zrna agregata manjih od 0.25 mm ne sme biti manja od 400 kg/m^3 ugrađenog betona. Nadzor će biti unapred obavešten o bilo kakvoj promeni cementa, zameni cementa, promeni dobavljača aditiva ili agregata.

Količina vode i konzistencija

Količina vode i konzistencija svežeg betona mora se odrediti prema propisima za beton i armirani beton tako da je raspoloživim sredstvima omogućeno lako ugrađivanje i dobro zbijanje betona i postizanje propisanih svojstava svežeg i očvrslog betona. Konzistenciju betona treba utvrditi u vreme isporuke u slučaju fabričke proizvodnje betona. Ako se beton isporučuje u automešalicama ili autoagitatorima, konzistencija se može meriti na reprezentativnom uzorku dobijenom iz početne isporuke. Reprezentativni uzorak treba uzeti nakon isporuke približno 0.3 m^3 betona prema SRPS EN 12350-1. Najveća dozvoljena vrednost vodocementnog faktora (odnosa vode i cementa) definisana je u standardu SRPS U.M1.206:2013. Po pravilu svako dodavanje vode ili hemijskih dodataka pri isporuci je zabranjeno. U posebnim slučajevima voda ili hemijski dodaci mogu se dodati kada je to pod odgovornošću proizvođača i primenjuje se za dobijanje tražene vrednosti konzistencije osiguravajući da tražene granične vrednosti nisu prekoračene i da je dodatak hemijskog dodatka uključen u projekt betona. Količina svakog dodatka vode ili hemijskog dodatka dodata u vozilo (mikser) mora biti upisana u otpremni dokument u svim slučajevima.

Količina mikropora

Betoni za cementnobetonske kolovoze moraju biti aerirani zbog izloženosti delovanju mraza. Količina uvučenog vazduha u svežem betonu, prema standardu SRPS.U.M1.206 treba da iznosi 5-7% (ispitanog prema SRPS EN 12350-7). Faktor razmaka mikropora veličine prečnika manjih od 300 μm. Pre pripremanja probnih mešavina betona za probnu deonicu, Izvođač mora priložiti Nadzoru potvrdu testa proizvoda za agens za stvaranje vazdušnih pora.

Probna mešavina

Izvođač mora izvesti probna ispitivanja u laboratoriji i postrojenjima sa odobrenim materijalima u okviru granica proporcija koje su definisane u ovim specifikacijama. Za svaku različitu smesu, moraju se pripremiti bar 3 različite serije, koristeći postrojenja i materijale koji će biti korišćeni za završne radove, da bi se demonstriralo kako se predložena receptura može stalno pripremati sa rezultatima koji zadovoljavaju specifikacije.

Za svaku seriju mora se napraviti, pripremiti i ispitati na čvrstoću na savijanje nakon 28 dana po četiri prizme opterećene u trećinama raspona u skladu sa SRPS EN 12390-5:2019. Svi rezultati moraju biti dostupni Nadzoru u roku od 24 časa nakon završetka ispitivanja.

Ukupni sadržaj jona hlora mešavine, koji potiču iz cementa, agregata i bilo kojih drugih sastavnih materijala, ne sme prelaziti 0.4% mase cementa. Primese se mogu koristiti samo po dogovoru sa Nadzorom. Zahtevana vrednost čvrstoće na savijanje betonskog kolovoza je 5.0 MPa. Izvođač će obavestiti Nadzor o proporcijama svakog sastojka iskorišćenog u smesi i one neće biti menjane bez znanja Nadzora. Bilo koje promene povlače za sobom ponovna ispitivanja i probe koje su označene u specifikaciji, osim ukoliko te promene nisu dogovorene sa Nadzorom. Pre dobijanja saglasnosti Nadzora za prethodni sastav (recepturu) mešavine Izvođač ne sme početi radove.

Proizvodnja betona

Betonske mešavine za cement-betonski kolovoz, moraju se proizvoditi u fabrikama betona. Proizvodni kapaciteti betonjerke za proizvodnju mešavina cementnog betona moraju da budu sertifikovani. Betonjerka za proizvodnju mešavina cementnog betona mora da bude zaštićena od vremenskih uticaja. Mora se obezbediti mogućnost stalne vizuelne provere količina pojedinih

materijala. Oprema za merenje mora da obezbedi propisanu količinu svih materijala po masi. Vreme mešanja i drugi uticaji na kvalitet moraju da se podese tako da bude obezbeđena ujednačena mešavina cement betona. Ako se radovi izvode pri niskim temperaturama, onda betonjerka za proizvodnju mešavina cementnog betona mora da ima mogućnost zagrejavanja mešavina kamenih zrna i/ili vode do odgovarajuće temperature, tako da mešavina svežeg cementnog betona ima temperaturu od 5 do 30°C. Kapacitet betonjerke za proizvodnju mešavina cement betona mora da obezbedi potrebnu količinu za ravnomerno i kontinuirano ugrađivanje finišerom.

Betonjerke u pogledu opreme i postupka rada moraju ispunjavati uslove utvrđene standardom SRPS EN 13877-1, odnosno da imaju obezbeđenu sposobnost tačnog doziranja komponenata betonskih mešavina, homogeniziranje betonskih mešavina i mešanje predviđenog broja šarži u jedinicama vremena uz postizanje dozvoljene tolerancije sadržaja mase svake frakcije i ukupne količine agregata ± 3%, računato od ukupne zahtevane mase agregata.

- Sadržaj cementa mora biti u granicama +2% zahtevane mase.
- Sadržaj vode ± 2% od zahtevane mase ili zapremine.
- Sadržaj svakog dodatka ± 3% od zahtevane mase.

Proizvedenu mešavinu cementnog betona treba odmah odvesti na mesto ugrađivanja. Sva ispitivanja betona u fabrikama betona treba sprovoditi u svemu shodno standardu SRPS U.M1.206:2013 uz obezbeđenje potrebne laboratorije za praćenje fabričke proizvodnje betona.

Probna deonica

Za mašinski ugrađen beton, probna deonica je široka dve trake, a duga je ne manje od 45 m i ne više od 100m i na njoj će biti ugrađene odgovarajuće probne mešavine. Probna deonica sa punom debljinom konstrukcije mora biti izgrađena mašinski. Beton mora biti pogodnog sastava za postizanje potpunog zbijanja sa korišćenom mehanizacijom upotrebljenom za izravnavanje betonske konstrukcije kolovoza. Ako se tokom izgradnje probnih deonica utvrdi da je mešavina nezadovoljavajuća, ona mora biti dodatno izmenjena u okviru preciziranih granica ovih specifikacija i biće urađena nova ispitivanja. Za ispitivanje čvrstoće na savijanje mora se napraviti najmanje jedna gredica na 100 m^2 položenog betonskog kolovoza. Najmanje 4 gredice moraju biti napravljene od betona iz različitih tačaka dobavljanja tokom polaganja svake probne deonice. Ove gredice moraju biti ispitane nakon 28 dana u skladu sa procedurom definisanom u SRPS EN 12390-5:2010 i treba da zadovolje vrednost od 5.0 MPa.

U roku od 4 dana od završetka probne deonice, Izvođač mora da izvadi 4 uzorka cilindričnog oblika, prečnika 150 mm, na lokacijama dogovorenim sa Nadzorom. Uzorci će biti izmereni da bi se odredila debljina sloja. Uzorci treba da budu izvađeni kern garniturom sa krunicama sa dijamantskim vrhom. Na uzorcima mora biti ispitana čvrstoća na pritisak u skladu sa standardom SRPS EN 12390-3:2010. Čvrstoća kocki mora biti izračunata na licu mesta u skladu sa odgovarajućim standardima da bi se odredio odnos između čvrstoće kocke i čvrstoće na pritisak utvrđene na licu mesta. Ako probna deonica ili uzorci ne budu ispunjavali zahteve ovih specifikacija, Izvođač treba da uradi korekciju mešavine unutar granica specifikacija i/ili korekciju u mehanizaciji i postupku betoniranja.

Nakon toga potrebna je izrada novih probih deonica, sve dok ne budu zadovoljeni svi uslovi specifikacija. Izvođač mora dostaviti Nadzoru pisanu izjavu o proporcionalnom učešću sastavnih materijala u mešavini (po težini) i standardnoj vrednosti koeficijenta ugradljivosti i sleganja koji su ostvareni na odobrenim probnim deonicama. Proporcionalno učešće sastavnih materijala u mešavini, kao i sami materijali, odnosno njihovi dobavljači, ne mogu biti menjani nakon što je mešavina odobrena. Bilo koja promena vuče za sobom ponavljanje postupka odobravanja mešavine, uključujući izradu novih probnih mešavina i probnih deonica.

Izrada cement-betonskog kolovoza

Beton za betonske kolovozne ploče mora se ugrađivati prema projektu betona u skladu s propisima za beton i armirani beton. Beton za betonske kolovozne ploče trebalo bi ugrađivati mašinskim putem upotrebom betonskog finišera gde je to tehnički moguće. Tehnologija izgradnje kolovoza se definiše u Method statement-u napisanog od strane Izvođača i odobrenog od strane Koncesionara (upravljača aerodroma) i Nadzora. Betonski kolovoz izveden drugom tehnologijom mora da poseduje iste karakteristike i da zadovolji iste kriterijume kvaliteta kao da je ugrađivanje izvršeno mašinskim putem upotrebom betonskog finišera.

Transport betona

Beton se mora transportovati do mesta ugrađivanja na način i pod uslovima koji sprečavaju segregaciju i sušenje betona kao i promene u sastavu (gubitak materijala) i svojstvima betona. Treba izbegavati predugo vreme transporta betona od betonjerke do mesta ugradnje (ne duže od 120 min). Dopušteno vreme stajanja neugrađenog betona (od proizvodnje do ugradnje) treba prethodno eksperimentalno utvrditi, zavisno o temperaturi betona, temperaturi okoline, upotrebljenom cementu i hemijskim dodacima.

Priprema podloge

Navoženje mešavine cement betona na pripremljen planum podloge može da se započne tek kada to odobri nadzorni inženjer. Podlogu je pre početka izrade betonskog kolovoza potrebno prekriti odgovarajućim materijalom i to:

- Za slučaj podloge od drobljenog kamena, potrebno je podlogu prekriti PVC folijom ili žilavom hartijom, kako ne bi došlo do gubitka vode u svežem tek ugrađenom betonu i smanjivanje adhezije između dva sloja.
- Za slučaj podloge od mršavog betona, potrebno je podlogu prekriti PVC folijom, radi smanjivanje adhezije između dva sloja.

Oplata

Beton se ugrađuje između fiksne oplate koja mora biti osigurana od pomeranja u bilo kom smeru kako bi se postigla zahtevana širina, visina i ravnost cementnobetonskog kolovoza. Oplata treba imati sledeće karakteristike:

- Tip oplate koji se obično koristi: zapečaćena šper ploča ili stakleno vlakno ili čelik
- Nagle nepravilnosti: 3 mm
- Neujednačenost nagiba: <5 mm na 2 m
- Specifični uslovi: Ravna površina, bez cementnog maltera za zalivanje spojnica, bez granulometrijske strukture

Svaka oplata mora se premazati odgovarajućim sredstvima za odvajanje, i to pre ugrađivanja betona. Oplata koju koriste mašine za zbijanje i ravnanje, mora biti stabilna i čista kako bi bila osigurana zahtevana visina i ravnost cementno-betonskog kolovoza. Red spojnica između ploča treba da bude prav i kontinualan, horizontalan i vertikalan. Iz oplate treba ukloniti prašinu, blato i druge štetne materije. Oplata mora da bude sigurno fiksirana tako da može da izdrži udar i vibracije postrojenja i opreme za razastiranje i zbijanje ugrađenog betona. Oplata treba da omogući da su rezultirajuće spojnice i površinski nivo kolovoza u skladu sa projektom i ovim specifikacijama i da spojnice mogu biti dobro zalivene. Oplata ne sme biti uklanjana najmanje 15 sati posle završetka ugradnje betona. Ovaj rok se može promeniti u dogovoru sa Nadzorom. Višak maltera po vertikalnim ivicama završene ploče treba izlomiti i ukloniti.

Nanošenje betona

Nanošenje betona može početi tek kada je mesto ugrađivanja (podloga, oplata, itd.) urađeno u svemu prema projektu konstrukcije i projektu betona. Pre nanošenja betona mora biti izvršen prijem podloge. Podloga betonske konstrukcije mora da ispuni zahteve propisane u delu specifikacija mršavog betona. Saglasnost o prijemu podloge izdaje Nadzor. Betonski zastor ne sme da se ugrađuje na smrznutu ili prekomerno vodom zasićenu podlogu, kao ni na nečistu podlogu.

Zbijanje betona i završna obrada površine

Beton se mora na celoj površini i po celoj debljini betonskog sloja zbijati potpuno i ravnomerno mašinama koje deluju celom širinom ugrađivane trake i čiji hod mora biti ujednačen i neprekidan. Beton se može zbijati u celokupnoj debljini cementno-betonske kolovozne ploče.

Završni radovi iza betonskog finišera moraju biti izvedeni mehanički. Ručno perdašenje svesti na minimum. Potreban broj prelaza vibracionom daskom i pervibratorima određuje se na probnom polju. Ukoliko se ne postiže ravnost i ujednačenost betona na površini sloja, na tim mestima se ponovo nanosi dodatna količina betona i zbija dodatnim prelazom vibracione daske. Dodavanje cementa, vode ili maltera nije dozvoljeno.

Od vremena dodavanja vode cementu do trenutka polaganja betona na svoje mesto ne sme proći više od 60 minuta. Od vremena dodavanja vode cementu do trenutka zbijanja i ugrađivanja betona ne sme proći više od 90 minuta. Kada je

temperatura vazduha i betona ispod 15°C, onda automatska mešalica mora da se isprazni najkasnije za 120 minuta, a prevozno sredstvo bez agitovanja betona za 90 minuta. Ovaj period može biti revidiran i produžen uz saglasnost Nadzora. Ukoliko se prekorači navedeni period, onda rad sa betonom treba prekinuti i višak betona otkloniti da bi se omogućila ugradnja spojnica na najbližoj lokaciji navedenoj u projektu.

Betoniranje pri niskim i visokim temperaturama

Temperatura betona na mestima polaganja ne sme biti manja od 5°C niti veća od 30°C. Merenja će se obavljati u intervalima od po minimum 2 sata na mestima ugrađivanja. Učestalost ispitivanja se može povećati tokom perioda sa visokim i niskim temperaturama, na zahtev Nadzora.

Mešanje i betoniranje se mora prekinuti kada temperatura spoljnog vazduha u hladu i dalje od izvora veštačkog zagrevanja padne ispod 0°C, i ne sme se nastaviti sve dok temperatura spoljnog vazduha u hladu i dalje od izvora veštačkog zagrevanja ne dostigne 2°C.

Kada je temperatura vazduha na mestu ugrađivanja i tokom negovanja betona ispod 5°C mora se primeniti dodatna zaštita betona od mržnjenja. Temperatura betona mora biti minimum 10°C tokom prvih 72 sata od trenutka ugrađivanja betona. Tokom ostatka vremena nege betona temperature betona mora biti viša od 2°C. Ugrađivanje mešavine cementnog betona treba prekinuti i u slučajevima kada temperatura svežeg cementnog betona poraste iznad 30°C.

Površinu ugrađenog betona treba zaštititi tako da temperatura ugrađenog cementnog betona ne padne ispod 5°C sve dok se ne postigne najmanje 50 %-na zahtevana čvrstoća cementnog betona na pritisak.

Prekid betoniranja

Svaki prekid u radu mora biti predviđen planom betoniranja u projektu betona i mora se poklapati s dovršenjem jednog polja kako bi bilo moguće izraditi tehnički odgovarajuću spojnicu u cementno-betonskom kolovozu.

Izrada spojnica

Optimalno vreme izrade (rezanja) spojnica treba eksperimentalno utvrditi u zavisnosti od konkretnih uslova. Rezanje treba obično obaviti što pre, tj. čim beton dovoljno očvrsne, kako se pri tome ne bi oštetili ivice. Približno bi to vreme trebalo biti između 12 i 20 sati nakon ugradnje betona pri temperaturi vazduha oko 15°C, a 8 do 14 sati pri temperaturi vazduha oko 30°C.

Kod spojnica beton mora imati ista svojstva i kvalitet kao i na ostalim delovima cementno-betonske kolovozne ploče. Postupak izrade spojnica mora osigurati da razrez spojnica ima određene mere, prema projektu. Spojnice moraju biti tipa i pozicije koji su navedeni u projektu. Bilo koji dodaci moraju biti odobreni od strane Nadzora. Spojnice moraju biti pravovremeno izrezane kako cementno-betonske kolovozne ploče ne bi zbog skupljanja betona nekontrolisano ispucale. Širina razreza prividne spojnice data je u detalju. Sve spojnice moraju biti prave po dužini i upravne u odnosu na površinu kolovozne konstrukcije. Višak betona duž površine podužnih i konstruktivnih spojnica nije dozvoljen i mora biti pravovremeno uklonjen. Dozvoljeni su samo minimalni ručni završni radovi.

Dilataciona spojnica

Kod dilatacionih spojnica beton mora imati ista svojstva i kvalitet kao i na ostalim delovima cementno-betonske kolovozne ploče. Postupak izrade spojnica mora osigurati da otvor spojnica ima određene mere. Rastojanje betonskih ploča na mestu dilatacione spojnice definisano je projektom.

Prostor između betonskih ploča na mestu dilatacione spojnice se ispunjava stirodurom, koji mora biti postavljen pre početka ugrađivanja betona. Dialtacione spojnice moraju da odvoje betonske ploče celom debljinom. Ulošci u prostornim spojnicama moraju dobro da naležu. Stirodur mora na celokupnoj dužini dobro da naleže na podlogu i mora biti osiguran od pomicanja i izvrtanja. Poslednjih 1.5-2.0 cm dilatacione spojnice iznad stirodura, do gornje površine betonske ploče, ispunjava se trajno elastičnim kitom. Detalj dilatacione spojnice prikazan je u projektu.

Kontrakcione spojnice

Kontrakcione spojnice se izvode sa pravljenjem površinskih rezova pomoću odgovarajućeg sečiva (testere). Rez treba da bude upravan na površinu gotovog kolovoza do dubina prikazanih u projektu i da se pruža punom širinom i dužinom ploče, kao što je navedeno u projektu. Spojnice treba da budu isečene sa medijumom za hlađenje, metodama i brzinom koja ne sme oštetiti betonski kolovoz. Spojnice ne smeju biti isečene kasnije od 15 sati nakon zbijanja betona. Spojnice ne smeju biti pliće od jedne četvrtine debljine ploče, ili kao što je precizirano u projektu. Sečenje podužnih spojnica preko poprečnih spojnica i obrnuto treba raditi pažljivo, kako bi se izbeglo pucanje betona na uglovima ploča.

Konstruktivne spojnice

Konstruktivne spojnice su spojevi kao što je prikazano u projektu. Oplata treba da bude uklonjena bez oštećivanja betona, i posebno treba paziti da se ne okrnji ivica spojnice na vrhu. Konstruktivne spojnice treba da budu formirane tako da se omogući prenos vertikalnog opterećenja preko spojnice.

Mašine za rezanje spojnica

Mašine za rezanje zareza i razreza moraju osigurati ravno urezivanje sa oštrim ivicama.

Zalivanje spojnica

Pre ispunjavanja žljebovi i razrezi moraju biti suvi i očišćeni. Za čišćenje moraju se primeniti odgovarajuće četke, a po potrebi komprimovani vazduh. Zidovi razreza premazuju se prvo prethodnim premazom. Masa za zalivanje se unosi u razreze pogodnim spravama, a razrezi ispunjavaju potpuno do površine, po potrebi i sa više dopunjavanja.

Nega i zaštita betona

Svež ugrađen cementno betonski kolovoz mora se zaštititi i brižljivo negovati, kako za vreme ugrađivanja betona, tako i posle izgradnje. Beton mora biti tretiran zaštitom protiv gubitka vlage i naglih promena temperature u toku od 7 dana nakon završnih radova, čim to površina betona dopusti. Negovanje betona mora započeti odmah posle završene površinske obrade svežeg ugrađenog betona.

Zaštita se mora sastojati iz početne zaštite, koja treba da bude praćena vlažnim tretiranjem, u toku od minimum 24 časa, a nakon toga treba da se primeni membranska zaštita, čim to površina dopusti. Ukoliko je membrana oštećena na bilo koji način, oštećeni delovi moraju odmah biti zamenjeni. Vertikalne površine betonskih ploča moraju odmah biti premazane sa zaštitnim jedinjenjem od RC-2 bituminoznog materijala. Trajanje nege cementnog betona koji je ugrađen u kolovoz je informativno određeno u SRPS EN 206-1. Odmah nakon kompletiranja završnih radova i dok beton ne očvrsne, da bi se sprečilo markiranje površine, površina se mora održavati vlažnom kombinacijom vodene magle ili pare koja se nanosi opremom za prskanje i zaštitnim šatorima koji su odobreni od strane Nadzora.

Po završetku vlažnog tretiranja i tokom ostatka perioda tretiranja, cela izložena površina betona mora biti ujednačeno premazana hemijskim jedinjenjem za zaštitu koje je u skladu sa specifikacijama i odobreno od strane Nadzora. Hemijsko jedinjenje treba biti svetle boje tako da ne apsorbuje sunčanu toplotu, i ne sme štetno delovati na beton. Beton se ne sme osušiti pre primenjivanja membrane.

Ukoliko se očekuju niske temperature i mraz, ili ukoliko se mraz neočekivano desi, onda proces nege mora biti dopunjen kako bi se sprečila oštećenja od mraza na betonu. Ovi dopunski metodi moraju da budu usaglašeni sa Nadzorom. Bilo koja ploča koja ima nedostatak, mora biti procenjena radi primene dodatnih mera. Dopunske mere moraju biti dogovorene sa Nadzorom pre početka radova.

Upotreba vode za vlaženje površine mešavine svežeg cementnog betona ravnomernim prskanjem je dozvoljena samo kao dodatna mera pri zaštiti hemijskim sredstvima i to pri visokim temperaturama, a može da traje do 3 dana (u izuzetnim slučajevima do 7 dana). Prekomerno i brzo hlađenje ugrađene mešavine cementnog betona tokom njegovog vezivanja treba sprečiti pokrivanjem različitim pokrivačima ili na drugi odgovarajući način.

Uslovi za puštanje kolovoza u saobraćaj

Osim sredstava sečenja, beton ne sme biti izložen težini bilo kog saobraćaja ili opreme pre nego što se dostigne 70% snage 7. dana. Izvođaču se savetuje da ograniči saobraćaj na onaj koji je neophodan za izvođenje radova, na mestima gde postoji

drugi prilaz. Metalnim točkovima neće biti dozvoljeno da prelazi preko betona u bilo kom trenutku. Izvođač je odgovoran za zaštitu nezavršenog betona uključujući i gubitak teksture. Izvođač mora preduzeti predostrožnosti da bi sprečila oštećenja ivica, grebanje površine ili lomljenje fuga. Bilo kakva oštećenja ili nedostaci moraju biti ispravljeni metodama i standardima odobrenim od strane Nadzora. Cementno betonski kolovoz predaje se Investitoru nakon 28 dana od dana završetka poslednje ploče na deonici ili ranije, ukoliko su postignute tražene čvrstoće betona prema projektu uz saglasnost Nadzora. Beton mora postići projektovanu čvrstoću do nastupanja mrazeva.

KONTROLA KVALITETA

Prethodna ispitivanja

Izvođač mora, najmanje 7 dana pre početka ugrađivanja dostaviti nadzoru tehnološki elaborat na overu, koji mora imati:

- prethodni sastav mešavine
- dokaze o usklađenosti svih materijala, koje će upotrebljavati
- opis tehnoloških postupaka i
- podatke o mehanizaciji.

Prethodni (laboratorijski) sastav – receptura

Izvođač mora predložiti nadzoru prethodni (laboratorijski) sastav – recepturu za mešavinu veziva, kamenog agregata i vode, odnosno prethodni sastav mora sadržati:

- vrstu i količinu pojedinih frakcija u mešavini kamenih zrna (kg/m3),
- vrstu i količinu cementa (kg/m3),
- količinu vode (l/m3),
- vrstu i količinu hemijskih dodataka (% na količinu cementa, odnosno kg/m3 mešavine cementnog betona),
- mehaničke osobine mešavine.

Predloženim sastavom mešavine cementnog betona izvođač mora da dokaže da sepredviđenim sastavom mešavine kamenih zrna, cementa, vode i hemijskih dodataka mogu postići svojstva cementnog betona koja se zahtevaju u projektnoj dokumentaciji i ovim tehničkim uslovima, a koja su određena i u SRPS EN 206-1. Pre dobijanja saglasnosti nadzora za prethodni sastav (recepturu) mešavine Izvođač ne sme početi radove.

Probna proizvodnja i ugrađivanje

Izvođač mora da proveri prethodni sastav mešavine cementnog betona u proizvodnji u odgovarajućem pogonu, prevoz na gradilište i ugrađivanje u cement betoski zastor, kada mu to odobri nadzorni inženjer. Kontrola proizvodnje betona u fabrici betona vrši se prema standardu SRPS.U.M1.206:2013. Mesto dokaznog ugrađivanja mora da odobri nadzorni inženjer po pravilu na ugovorenom objektu tek nakon provere pripremljenog planuma podloge.

Prilikom probne proizvodnje i ugrađivanja ispitivanjima, koja mora da obavi ovlašćena institucija angažovana od strane izvođača, treba da se:

- ustanovi da li je kvalitet proizvodnog pogona - betonjerke za proizvodnju mešavina cementnog betona, način prevoza i opreme za ugrađivanje u skladu sa zahteva ovih tehničkih uslova,
- na mestu ugrađivanja uzme uzorak mešavine za ispitivanje svojstva svežeg i očvrslog cementnog betona,
- ustanovi obrada površine cementnog betona,
- ustanovi izrada spojnica,
- ustanovi zaštita površine cementnog betona,
- ustanovi debljina, ravnost, visina, nagib i pravac betonske ploče.

Redovna proizvodnja i ugrađivanje

Nadzorni inženjer može da odobri izvođaču redovnu proizvodnju mešavine cementnog betona tek na osnovu rezultata probne proizvodnje i ugrađivanja. Pre početka puštanja u rad mašina i opreme, od kojih zavisi kvalitet izvedenihradova, treba proveriti njihovu mogućnost da zadovolje konstantan i ujednačen kvalitet u skladu sa zahtevima ovih tehničkih uslova. Sve mašine i oprema moraju da poseduju sertifikate i da po kapacitetima zadovoljavaju zahteve koji su navedeni u tehničkoj dokumentaciji i ovim tehničkim uslovima.

Saglasnost za redovnu proizvodnju uključuje i uslove za karakteristike mešavine cementnog betona i uslove za unutrašnju kontrolu, koja je predviđena ovim tehničkim uslovima i ugovorenom dokumentacijom. Ako u toku proizvodnje ili ugrađivanja cement betona nastanu bilo kakve promene, izvođač mora da nadzornom inženjeru dostavi u pisanom obliku predlog promena. Promene može da izvrši tek nakon odobrenja nadzornog inženjera. Dedbljina betonske ploče ne sme biti manja od one označene u projektu.

Neravnost planuma određuje se kao odstupanje ispod položene letve dužine 4 m u proizvoljnom smeru u odnosu na osovinu puta. Planum sme da odstupa od letve (gornja granična vrednost):

- pri mašinskom ugrađivanju 4 mm
- pri ručnom ugrađivanju 6 mm

Ako se ovakva odstupanja uzastopno ponavljaju, onda o svemu odlučuje nadzorni inženjer. Visinu pojedinačnih mernih mesta na planumu treba odrediti nivelisanjem. Planum može na bilo kom mestu da odstupa od projektovane visine najviše ±10 mm (gornja granična vrednost).

Nagib planuma mora po pravilu da bude jednak projektovanom poprečnom i podužnom nagibu kolovoza. Dozvoljena odstupanja određena su dozvoljenim neravninama i odstupanjem od visine planuma, ali odstupanje ne sme da bude veće od ± 0,3 % apsolutne vrednosti nagiba (krajnja granična vrednost). Ivice ugrađenog betonskog kolovoza mogu da odstupaju od pravca kolovoza (krajnja gornja granična vrednost) najviše 30 mm.

PROVERA KVALITETA IZVOĐENJA

Tekuća kontrola

Tekuća kontrola izvođača u toku ugrađivanja predmetnog sloja mora ustanoviti skladnost osobina osnovnih materijala i proizvedenih i ugrađenih mešavina sa odredbama iz ugovora i zahtevima iz ovih tehničkih uslova. Vrsta i učestalost ispitivanja u sklopu unutrašnje kontrole izvođenja, mora biti određena u overenom programu prosečne učestalosti kontrole. Ako program ne postoji, onda iste mora odrediti nadzor, koji na osnovu statističkog slučajnog izbora određuje mesta za oduzimanje uzoraka i mernih mesta.

U toku ugrađivanja mešavine, laboratorija koja obavlja tekuću kontrolu, treba uzeti uzorke za ipsitivanja i proveriti skladnost osobina u učestalosti, koja je navedena u ovim tehničkim uslovima.

Kontrolna ispitivanja

Kontrola koju vrši ovlašćena institucija treba da se sastoji u:

- utvrđivanje usklađenosti proizvedene i ugrađene mešavine sa ovim tehničkim uslovima
- nadzor nad unutrašnjom kontrolom.

Obim ispitivanja nezavisnih kontrolnih ispitivanja u odnosu na tekuću kontrolu mora biti definisan od strane Koncesionara(upravljača aerodroma) uz saglasnost Nadzora. Uzorci za kontrolna ispitivanja betona se moraju uzimati na mestu ugrađivanja. Mesta za uzimanje uzoraka u sklopu kontrolnih ispitivanja mora odrediti Nadzor. Uzimanje uzoraka za kontrolna ispitivanja i merenja na gradilištu se moraju vršiti uz prisustvo Izvođača i Nadzora.

Statističke analize i poređenje rezultata ispitivanja u sklopu tekuće kontrole i kontrolnih ispitivanja su osnova za ocenu usklađenosti izvedenih radova sa zahtevima i određivanje eventualnih mera za popravljanje nedostataka.

Minimalna učestalost ispitivanja betona pri tekućoj kontroli na mestu ugrađivanja betona u predmetni sloj je sledeći:

Osobina cementbetona	Učestalost ispitivanja	Broj ispitivanja	Postupak za ispitivanje
svež cement beton			
temperatura svežeg cement betona	na 5-10 m^3	Svaka dopremljena količina	SRPS.U.M1.032:1981
konsistencija (sleganjem)	na 5-10 m^3	Svaka dopremljena količina	SRPS EN 12350-2
sadržaj vazduha	na 5-10 m^3	Svaka dopremljena količina	SRPS EN 12350-7
očvrsli cement beton			
čvrstoća na pritisak	na 100 m^3	Najmanje 1 uzorak dnevno, najmanje 3 uzorka za svaku partiju betona	SRPS EN 12390-3
zatezna čvrstoća pri savijanju	na 100 m^3	Najmanje 1 uzorak dnevno, najmanje 3 uzorka za svaku partiju betona	SRPS EN 12390-5
otpornost na prodiranje vode	na 1000 m^3	najmanje 3 ispitivanja	SRPS EN 12390-8
otpornost prema habanju brušenjem	na 1000 m^3	najmanje 3 ispitivanja	SRPS B.B8.015
otpornost na dejstvo mraza	na 1000 m^3	najmanje 3 ispitivanja	SRPS.U.M1.206 prilog. R
površinska otpornost na dejstvo MPaza i soli	na 1000 m^3	najmanje 3 ispitivanja	SRPS.U.M1.206 prilog. O

Ispitivanje betona za kontrolu saglasnosti vrši se na uzorcima koji se uzimaju na mestu ugradnje.

Kriterijumi preuzimanja prema pojedinim svojstvima

Klasa betona. Dokaz klase betona vrši se prema kriterijumima za ocenu postignute klase po partijama prema propisima za beton i armirani beton (SRPS.U.M1.206:2013).

Zatezna čvrstoća pri savijanju. Kontrola zatezne čvrstoće pri savijanju betona vrši se prema propisima za beton i armirani beton (SRPS EN 12390-5:2010). Maksimalno 5% rezultata ispitivanja sme biti niže od propisane vrednosti za najviše 0.5 MPa.

Rutinski testovi na betonu nakon ugradnje

Uzorci cilindričnog oblika, prečnika 150 mm moraju biti izvađeni iz ploča. Lokacija uzorkovanja mora biti u prvoj ili trećoj trećini dijagonale ploče. Svaki uzorak mora biti označen brojem u svojoj rupi (nakon rezanja). Broj mora biti jasno označen na jezgru i kolovozu. Uzorci se vade u roku od 3 do 7 dana nakon ugradnje betona sa učestalošću od jednog cilindra na svakih 1000 m^2 ugrađenog betona, ili bar jednom dnevno kada je manja površina izvedena u danu.

Nakon vađenja, treba da se izmeri dužina svakog uzorka. Debljina betonske ploče ne sme biti manja od one označene u projektu. Nijedan cilindar ne sme imati saćastu strukturu, ili više od 10 praznina sa dimenzijama većim od 3 mm na 40 mm od vrha uzorka. Za svaki uzorak mora biti ispitana količina pora ispunjenih vazduhom.

Vazdušne praznine moraju biti izvedene iz razlike između teorijske maksimalne zapremine betona koja je sračunata od relativnih zapremina sastojaka mešavine i prosečne vrednosti tri direktna merenja zapremine koja su napravljena u skladu sa SRPS EN 12350-1:2010. Ukoliko bilo koji uzorak ne uspe da ispuni bilo koji od gore navedenih kriterijuma Izvođač mora izvaditi dodatne uzorke. Lokacije dodatnih uzoraka moraju biti odobrene od strane Nadzora.

Ispuna rupa betonskog jezgra

Pre punjenja bilo koje rupe betonskog jezgra, svaka rupa mora biti temeljno očišćena i voda mora biti otklonjena. Rupa mora biti ispunjena sa odobrenom smesom. Odobrena smesa mora biti otporna na skupljanje i ne sme uticati na funkcionalnost i trajnost kolovozne konstrukcije. Smesu mora odobriti Nadzor. Površinu treba pažljivo obraditi tako da odgovara susednoj površini.

Zamena betonskih ploča

Ukoliko su zbog oštećenja ploča ugrožene funkcionalne karakteristike kolovozne konstrukcije i/ili vek trajanja kolovozne konstrukcije čitave ploče moraju biti otklonjene do pune debljine ploče. Odluku o uklanjanju mora doneti Nadzor u zavisnosti od tipa i stepena oštećenja. Pažnja mora biti uložena da bi se osiguralo da sav beton, koji je ostao u blizini isečaka, ostane neoštećen. Ivice susednih ploča ili delova koji su urađeni sečenjem, detaljno očistiti i pripremiti za tip spojnice koja je bila pre polaganja novog betona. Izložen temelj od mršavog betona mora biti u skladu sa uslovima specifikacija za mršav beton. Beton mora biti teksture koja odgovara okolnom betonu.

Čišćenje betonske površine

Naslage gume, nafte, mrlje od maziva i preostala tečnost za negu, moraju biti očišćeni sa postojeće betonske površine pomoću mlazeva vode.

Minimalni broj ispitivanja koja se moraju izvršiti na svakoj traci su:

- Ispitivanja vršiti na svakoj podužnoj spojnici. Upravno postaviti letvu za ispitivanje u odnosu na spojnicu. Na svakih 10m dužine spojnice izvršiti merenje. Letva za ispitivanje mora biti postavljena tako da se nalazi minimalno 2m na traci za testiranje i 1m na susednoj traci. Ako susedna traka nije izvedena, ivica letve mora biti postavljena na spojnicu.
- Dva ispitivanja duž svake poprečne spojnice. Upravno postaviti letvu za ispitivanje u odnosu na spojnicu.
- Ispitivanja vršiti i u unutrašnjosti trake. Vršiti po dva ispitivanja na svakih 50m^2 izvedene površine kolovoza. Jedno ispitivanje vršiti sa letvom postavljenom upravno u odnosu na podužnu spojnicu, a drugo ispitivanje paralelno sa podužnom spojnicom. Pozicije za ispitivanje moraju biti odabrane od strane Nadzora i testiranje mora biti izvršeno u njegovom prisustvu.

Mesta koja ne budu saglasna ovim uslovima, moraju biti obeležena i moraju se preduzeti sledeće mere:

- Na svakom neispravnom mestu na podužnoj spojnici, mora se uraditi deset dodatnih ispitivanja. Dodatna ispitivanja moraju biti na razmacima od po 1m duž podužne spojnice. Ukoliko više od dva dodatna ispitivanja takođe ne uspeju, ili ako u bilo kom testu, uključujući i početni, zazor ispod letve za ispitivanje prelazi 4 mm, deo kolovozne konstrukcije koja ograničava to neispravno mesto mora biti proglašen neupotrebljivim.
- Na svakom neispravnom mestu na poprečnoj spojnici treba izvršiti dalja ispitivanja na razmacima od po 1m duž spojnice. Dopunski radovi radi ispravljanja problema moraju biti obavljeni po zahtevima Nadzora.
- Na svakom neispravnom mestu u unutrašnjosti trake kolovoza, dopunski radovi na ispravljanju problema moraju biti obavljeni po zahtevima Nadzora.

Izolovane tačke koje nisu u skladu sa preciziranim ograničenjima, mogu biti istrugane, ukoliko nije ugrožena debljina betonske ploče. Ukoliko ispravljene površine ne budu ispunjavale uslove nakon dva uzastopna dana rada, mora se prekinuti svako betoniranje. Prekid betoniranja mora trajati sve dok se ne pronađe uzrok nastanka nepravilonosti.

Ukoliko bilo koje deonice budu pokazivale saćaste strukture na površini, Izvođač mora otkloniti čitavu ploču koja sadrži nedostatak i mora je zameniti svežim materijalom u skladu sa ovim specifikacijama. Dozvoljena odstupanja površine cement betonskog kolovoza od ravnosti projektovane visine i pravca na bilo kom mestu na kolovozu treba da budu u sledećim granicama:

- Ravnost ± 4 mm
- Visina ± 6 mm

- Pravac ± 15 mm

Odstupanje u pogledu ravnosti određuje se ravnjačom dužine 4 m u bilo kom položaju letve. Dozvoljeno odstupanje površine cementne betonskog kolovoza ni u kom pogledu ne sme prouzrokovati primetne neravnine kao ni zaostajanje tečnosti na kolovozu.

Merenje i plaćanje

Obračun se vrši po m^3 izvršenog posla, koji odgovara zahtevanom kvalitetu i granicama tolerancije. Ako su odstupanja veća od dozvoljenih ovim uslovima, Izvođač je dužan da o svom trošku izvrši uklanjanje nekvalitetnih površina i izgradi nov, kvalitetan betonski kolovoz, prema ovim uslovima.

OPŠTI USLOVI ZA ASFALTNE RADOVE

Komponentalni materijali

Za izvođenje asfaltnih slojeva svih vrsta i namena mogu se koristiti sledeći materijali:

- kameni agregat,
- punilo (kameno brašno, pesak)
- putni bitumen B 50/70,
- polimer-modifikovani bitumen PmB 25/55-65

Kameni agregat

Za bitumenizirane mešavine za asfaltne slojeve mogu da se upotrebe mešavine drobljenih zrna i to:

- od prirodnih silikatnih i karbonatnih stena

Veličina agregata, odnosno frakcija agregata određena je donjom (d) i gornjom (D) veličinom otvora sita, izražena u obliku d/D. Za proizvodnju bitumenskih mešavina upotrebljavaju se sledeće veličine agregata:

a) **krupni agregat, (d) ≥ 2 mm i (D) ≤ 32 mm**
- 2/4, 4/8, 8/11, 8/16, 11/16, 16/22, 16/32, 22/32 i kombinacije dve ili više susednih frakcija,

b) **sitni agregat, (D) ≤ 2 mm**
- 0/2 mm

Za ispitivanje granulometrijskog sastava agregata upotrebljavaju se laboratorijska sita sledećih otvora izraženih u milimetrima, u skladu sa standardom SRPS ISO 565 (serija R20):

- 0,063; 0,09; 0,125; 0,25; 0,5; 0,071; 1; 2 – pletena sita (SRPS ISO 3310-1)
- 4; 5,6; 8; 11,2; 16; 22,4; 31,5; 45, 63 – bušena sita kvadratnih otvora (SRPS ISO 3310-2)

Svojstva mešavine kamenih zrna za bitumenizirane mešavine za asfaltne slojeve se u usklađenim evropskim standardima EN razvrstavaju u

- geometrijska,
- fizička i
- hemijska

Usklađenim standardom SRPS EN 13043 definisana su geometrijska, fizička i hemijska svojstva krupnog, sitnog i mešanog agregata. Za kamene agregate mora postojati važeći atest od strane ovlašćene laboratorije, a prema "Naredbi o obaveznom atestiranju frakcionisanog kamenog agregata za asfalt i beton" objavljenoj u službenom listu SFRJ br.14 od 19.06.1987. godine. Minimalni zahtevi za geometrijska, fizička i hemijska svojstva mešavine kamenih zrna asfaltnih mešavina za izradu habajućih, veznih i nosećih slojeva navedena su u narednoj tabeli.

Tabela 5:

Svojstva mešavine kamenih zrna	Jedinica mere	Postupak ispitivanja SRPS EN	Zahtevane vrednosti	
			Silikatni agregat	Karbonatni agregat
Geometrijska svojstva:				
Granulometrijski sastav (nadzrna i podzrna)	m.-%	933-1	GC90/15	
Zrnavost	mm	933-1	frakcije 0/2, 0/4, 2/4, 4/8, 8/11, 8/16, 11/16, 16/22, 16/32, 22/32	
Udeo finih čestica (≤ 0,063 mm)	m.-%	933-1	grube: f1 1) sitne, mešovite: f10 2)	
Kvalitet finih čestica (d ≤ 0,125 mm)	g/kg	933-9	MBF10/najviše 5	
oblik grubih zrna (d > 2mm)	m.-%	933-4	SI20	
Udeo drobljenih zrna u mešavini grubih zrna (habajući sloj)	m.-%	933-5	C100/0	
Udeo drobljenih zrna u mešavini grubih zrna (noseći i vezni sloj)			C90/1	
Ekvivalent peska (u drobljenoj mešavini zrna peska)		933-8	najmanje SE60	
Fizička svojstva:				
Otpornost grubih zrna na drobljenje	-	1097-2	LA20	LA25 3)
Otpornost grubih zrna pri poliranju	-	1097-8	PSV501)	
Upijanje vode u gruba zrna 4)	m.-%	1097-6	WA241	
Otpornost grubih zrna na smrzavanje-odmrzavanje ili magnezijum sulfat	m.-%	1367-2	MS18; najviše 5	
Obavijenost grubih zrna bitumenskim vezivom	%	12697-11,	najmanje 90	najmanje 80 5)
Hemijska svojstva:				
Udeo grubih organskih primesa 6)	m.-%	SRPS U.B.1.024	mLPC 0.5	

[1] *za frakciju 2/4 mm dopušten je razred f3*

[2] *za mešavinu zrna 0/2 mm eruptivnog porekla, udeo sitnih čestica manjih od 0,063 mm sme biti najviše 5 %(m/m). Udeo sitnih čestica manjih od 0,063 mm može biti i najviše 10 %(m/m), ako se dokaže je ekvivalent peska veći od 60.*

[3] *za asfaltne habajuće slojeve, a za vezne i noseće slojeve dopuštena vrednost koeficijenta LA30*

[4] *važi za prethodno ispitivanje otpornosti grubih zrna na mraz. Upijanje vode može biti i veće ako se dokaže da su zrna otporna na dejstvo mraza.*

[5] *u slučaju kad je prionljivost manja od 80 % (za karbonatni agregat), odnosno manja od 90 % (za silikatni agregat), mora se upotrebiti dodatak čijom upotrebom se mora postići tražena prionjivost*

[6] *Ispitati u slučaju dvoumljenja*

Punilo

Punilo je agregat koji sadrži većinu čestica manjih od 0.063 mm i potpuno prolazi kroz sito veličine otvora 2 mm. Za proizvodnju bitumenskih mešavina upotrebljavaju se sledeća vrste dodanog punila:

- mineralno punilo (karbonantnog porekla)

Osnovni uslovi dodatnog punila definisana su u tabeli.

Tabela 6:

SRPS EN 13043			Uslovi kvaliteta	
Svojstva	Postupak isptivanja	Jed. mere		
Granulometrijski sastav dodatnog punila	SRPS B.B8.105	% (m/m)	Otvori za sita (mm)	Prolaz kroz sito, % (m/m)
			0,063	60 - 85
			0,09	80 - 95
			0,25	95 - 100
			0,71	100
Sadržaj vlage	EN 1097-5	% (m/m)	< 1	
Gustina punila	EN 1097-7	Mg/m3	Ispituje se	
Šupljine suvo zbijenog punila po Rigdenu	EN 1097-4	%	V28/38	
Promena tačke razmekšavanja	EN 13179-1	°C	ΔR&B8/25	

Osim dodanog punila, u bitumenskim mešavinama se upotrebljava i vlastito punilo (vrući filer) dobijeno otprašivenjem agregata (karbonantnog sastava) u procesu sušenja agregata na asfaltnom postrojenju, a primenjivost u bitumenskim mešavinama ocenjuje se ispitivanjem čestica veličine od 0 do 0.125 mm prema usklađenom standardu SRPS EN 13043 (tačka 5.2.2), u slučaju kada je udeo sitnih čestica u sitnom agregatu veći od 3 i manji od 10 %(m/m).

Ocenjivanje i provera stalnosti svojstava

Ocenjivanje i provera stalnosti svojstava agregata i punila provodi se u skladu sa odredbama usklađenog standarda SRPS EN 13043 (dodatak ZA).

U svrhu ocenjivanja svojstava krupnog, sitnog i mešanog agregata, proizvođač je obavezan da sprovede ispitivanje svih geometrijskih svojstava agregata navedenih u usklađenom standardu SRPS EN 13043, fizička svojstava (tačka 4.2.2 i tačke od 4.2.7.1 do 4.2.11 u usklađenoj normi SRPS EN 13043) kao i hemijska svojstava prema tačkama 4.3.2 i 4.3.3 u usklađenoj normi SRPS EN 13043.

Smese agregata za proizvodnju asfaltnih mešavina moraju imati tehnička svojstva navedena u prethodnim tablicama za kamene agregate (za habajuće, vezne i noseće slojeve). Najveći dopušteni razred zaprljanosti lakim česticama sitnog i krupnog agregata je mLPC0.1.

U svrhu ocenjivanja svojstava krupnog agregata, proizvođač je obavezan da sprovede ispitivanja fizičkih svojstava agregata prema tačkama 4.2.3, 4.2.4 i 4.2.5 u usklađenoj normi SRPS EN 13043, samo u slučaju kada je to svojstvo bitno za krajnju namenu agregata.

Svojstva dodanog punila za proizvodnju asfaltnih mešavina moraju zadovoljavati tehnička svojstva navedena u tablici za punila. Sva ostala ispitivanja tipa proizvoda navedena su u tački 6.2 norme SRPS EN 13043 i u obavezi su proizvođača agregata.

Pri sprovođenu kontrole proizvodnje agregata i punila proizvođač je obavezan pridržavati se svih odredbi navedenih u tački 6.3 norme SRPS EN 13043.

Bitumen

U zavisnosti od položaja sloja u kolovoznoj konstrukciji projektom je određen tip bitumena. Za proizvodnju bitumeniziranih mešavine za asfaltne slojeve po vrućem i toplom postupku kao vezivo mogu da se upotrebe:

standardizovani bitumeni za gradnju puteva B 50/70,

bitumeni za gradnju puteva modifikovani polimerima PmB 25/55-65 (pre svega na SBS osnovi),

Standardizovani putni bitumen

Standardni putni bitumen upotrebljava se za proizvodnju bitumenske mešavine asfalt betona za izradu nosećeg asfaltnog sloja. Svojstva putnog bitumena definisana su prema normi SRPS EN 12591 a navedeni su u narednoj tabeli.

Tabela 7:

SRPS EN 12591						
Svojstva	Postupak za ispitivanje	Jedinica mere	Tip			
			20/30	35/50	50/70	70/100
Penetracija na 25°C	EN 1426	0,1 mm	20 - 30	35 - 50	**50 - 70**	70 -100
Tačka razmekšanja	EN 1427	°C	55 - 63	50 - 58	**46 - 54**	43 - 51
Očuvana vrednost penetracije (Otpornost na stvrdnjavanje na 163°C)	EN 12607- 1 EN 1426	%	≥ 55	≥ 53	**≥ 50**	≥ 46
povećanje tačke razmekšanja, najviše – zahtevnost ili povećanje tačke razmekšanja, najviše – zahtevnost 2	EN 1427	°C °C	≤ 8 ≤ 10	≤ 8 ≤ 11	**≤ 9** **≤ 11**	≤ 9 ≤ 11
Tačka paljenja (plamište)	EN ISO 2592	°C	≥ 240	≥ 240	**≥ 230**	≥ 230
Rastvorljivost	EN 12592	%(m/m)	≥ 99,0	≥ 99,0	**≥ 99,0**	≥ 99,0
Promena mase po RTFOT ili TFOT	EN 12607-1 ili 12607-2	%(m/m)	≤ 0,5	≤ 0,5	**≤ 0,5**	≤ 0,8
Posebni nacionalni uslovi: - indeks penetracije	EN 12591 Dodatak B		- 1,5 do +0,7	- 1,5 do +0,7	**- 1,5 do +0,7**	- 1,5 do +0,7
Kinematička viskoznost na 135°C	EN 12595	mm2/s	≥ 530	≥ 370	**≥ 295**	≥ 230
Dinamička viskoznost na 60°C	EN 12596	Pa.s	≥ 440	≥ 225	**≥ 145**	≥ 90
Tačka loma po Frassu	EN 12593	°C	-	≤ - 5	**≤ - 8**	≤ - 10

Ocenjivanje i provera stalnosti svojstava putnog bitumena sprovodi se prema odredbama Dodatka ZA usklađene norme SRPS EN 12591 i zahtevima ovih tehničkih uslova. U svrhu ocenjivanja svojstava putnog bitumena, proizvođač je obavezan sprovesti laboratorijska ispitivanja svojstava navedenih u tablici (za B 50/70). Sve ostale odredbe provere svojstava putnog bitumena navedene su u tački 6.2 norme SRPS EN 12591 i u obavezi su proizvođača putnog bitumena. Pri proveri kontrole fabričke proizvodnje putnog bitumena proizvođač je obavezan da se pridržava svih odredbi navedenih u tački 6.3 norme SRPS EN 12591.

Polimerom modifikovani bitumen

Polimerom modifikovani bitumen je homogena smesa putnog bitumena i polimera (elastomera i/ili plastomera), a proizvodi se u rafinerijama ili u posebnim industrijskim ili poluindustrijskim pogonima, samostalnim ili pridruženim asfaltnim postrojenjima u asfaltnim bazama.

Polimerom modifikovani bitumen upotrebljava se za proizvodnju bitumenskih mešavina od asfalt betona, za izradu veznog i habajućeg asfaltnog sloja. Svojstva polimerom modifikovanog bitumena definisana su prema usklađenoj normi SRPS EN 14023, a navedeni su u narednoj tabeli.

Tabela 8:

Svojstva		Postupak za ispitivanje	Jedinica mere	Tip			
				10/40-65	25/55-65	45/80-65	90/150-45
Penetracija na 25°C		EN 1426	0,1 mm	10 - 40	**25 - 55**	45 - 80	90 - 150
Tačka razmekšanja		EN 1427	°C	≥ 65	**≥ 65**	≥ 65	≥ 45
Kohezija	10°C	EN 13703	J/cm2	≥ 2	**-**	-	-
	5°C	EN 13589	J/cm2	-	**≥ 3**	≥ 3	≥ 3
Tačka paljenja (plamište)		EN ISO 2592	°C	≥ 250	**≥ 250**	≥ 250	≥ 250
Gustina na 25°C		EN 15326	kg/m3	navesti	**navesti**	navesti	navesti
Tačka loma po Frassu		EN 12593	°C	≤ - 5	**≤ - 12**	≤ - 15	≤ - 18
Elastična povratna deformacija na 25°C 7)		EN 13398	%	≥ 50	**≥ 70**	≥ 80	≥ 80
Stabilnost pri skladištenju - razlika u tačkama razmekšavanja		EN 13399 EN 1427	°C	≤ 5	**≤ 5**	≤ 5	≤ 5
Otpornost na stvrdnjavanje na 163°C (EN 12607- 1 ili 12607-2)							
Promena mase po RTFOT ili po TFOT		EN 12607- 1 ili 12607-2	%(m/m)	≤ 0,5	**≤ 0,5**	≤ 0,5	≤ 0,5
očuvana vrednost penetracije		EN 1426	%	≥ 60	**≥ 60**	≥ 60	≥ 55
povećanje tačke razmekšanja		EN 1427	°C	≤ 8	**≤ 8**	≤ 8	≤ 8
pad tačke razmekšanja		EN 1427	°C	≤ 2	**≤ 2**	≤ 2	≤ 2
Elastična povratna deformacija na 25°C		EN 13398	%	≥ 50	**≥ 60**	≥ 70	≥ 70

Ocenjivanje i provera stalnosti svojstava polimerom modifikovanog bitumena sprovodi se prema odredbama Dodatka ZA usklađene norme SRPS EN 14023 i zahtevima ovih tehničkih uslova. U svrhu ocenjivanja svojstava putnog bitumena, proizvođač je obavezan sprovesti laboratorijska ispitivanja svojstava navedenih u tablici (za PmB 25/55-65). Sve ostale odredbe provere svojstava purnog bitumena navedene su u tački 6.2 norme SRPS EN 14023 i u obavezi su proizvođača polimerom modifikovanog bitumena. Pri proveri kontrole fabričke proizvodnje polimer modifikovanog bitumena proizvođač je obavezan da se pridržava svih odredbi navedenih u tački 6.3 norme SRPS EN 14023.

[7] *odnosi se isključivo na bitumen modifikovan elastomerom*

Dodaci

U bitumenske mešavine prema potrebi mogu se dodavati dodaci za poboljšanje prionljivosti bitumenskog veziva, povećanje otpornosti bitumenskog veziva prema starenju, povećanje otpornosti na bitumenskog veziva na gorivo, smanjenje osetljivosti bitumenskih mešavina na vodu, snižavanje temperature proizvodnje i ugradnje bitumenskih mešavina, sprečavanje oticanja bitumenskog veziva sa zrna agregata, poboljšanje bilo kojeg relevantnog svojstva bitumenske mešavine. Vrsta i svojstva dodataka bitumenskoj mješavini moraju se deklarisati. Proizvođač bitumenskih mešavina obvezan je provoditi kontrolne postupke prilikom isporuke i skladištenja dodataka u asfaltnoj bazi u skladu sa standardom SRPS EN 13108-21, a nadzor i ispitivanje uskladištenih dodataka u skladu sa standardom SRPS EN 13108-21.

PROIZVODNJA, PREVOZ I UGRADNJA ASFALTNE MEŠAVINE

Proizvodnja asfaltne mešavine

Izvođač treba sprovoditi sopstveni nadzor procesa proizvodnje asfaltnih mešavina, na asfaltnom postrojenju (kontrolu svojstava i uskladištenja sastavnih materijala, kontrolu proizvodnog pogona i procesa proizvodnje bitumenskih mešavina i kontrolu proizvedenih bitumenskih mešavina) u skladu sa zahtevima standarda SRPS EN 13108-1.

Uskladištenje materijala na asfaltnoj bazi

Materijali za proizvodnju asfaltnih mešavina, uskladišteni na asfaltnoj bazi, u zavisnosti o predviđenoj nameni, moraju odgovarati zahtevima ovih Tehničkoh specifikacija. Pre početka rada na asfaltnom postrojenju mora biti uskladištena dovoljna količina materijala za kontinuiranu proizvodnju.

Kameni materijali moraju biti uskladišteni tako da se spreči međusobno mešanje, kao i onečišćenje. Podloga na kojoj se skladište kameni materijali treba biti betonirana ili asfaltirana, a boksovi podeljeni. Na svakom boksu mora biti postavljena oznaka uskladištene frakcije.

Kameno se brašno skladišti u silosima. Izuzetno, kameno se brašno može skladištiti i u vrećama, ali mora biti zaštićeno od vlaženja prema propisima za cement. Svi dodaci asfaltnoj mešavini (prirodni asfalt, vlakna, polimerni dodaci i dr.) moraju biti primereno uskladišteni.

Bitumen se na asfaltnoj bazi skladišti u odgovarajućim cisternama u koje moraju biti ugrađeni termometri za kontrolu temperature. Najviša temperatura na koju se zagreva putni bitumen prikazana je u tabeli 15. Temperature zagrevanja polimerom modifikovanog bitumena zavise od vrste i tipa polimera i baznog bitumena (prema uputstvu proizvođača PmB). Temperatura agregata ne sme biti viša od temperature bitumena za više od 15°C. Cisterne moraju biti označene i određene samo za jednu vrstu bitumena.

Tabela 9:

Tip bitumena	Temperatura bitumenena u cisternama (0C)	
	optimalna	najviša
B 50/70	150	165
B 35/45	160	175

Postrojenje za proizvodnju asfaltne mešavine

Proizvodnja asfaltne mešavine se vrši mašinskim putem u postrojenju za proizvodnju asfaltne mešavine. Postrojenje za proizvodnju asfaltne mešavine mora biti tehnički opremljeno tako da može proizvoditi asfaltnu mešavinu kvaliteta propisane ovim Tehničkim specifikacijama i održavati stalnost sastava unutar dopuštenih odstupanja. Svi merni uređaji na asfaltnom postrojenju moraju biti kalibrisnai najmanje jednom godišnje. Za proizvodnju asfaltnih mešavina mora se primeniti diskontinualno postrojenje kapaciteta minimum 100 t/h sa automatskim doziranjem svih komponenti i kontrolom proizvodnje.

Izvođač je obvezan da zapise o kalibrisanju da na uvid nadzornom inženjeru. Postrojenje za preddoziranje materijala mora osigurati ujednačen i kontrolisan dotok kamenog materijala iz dovoljnog broja preddozatora.

Bubanj za sušenje mora osigurati delotvorno i ujednačeno sušenje i zagrevanje kamenog materijala. Sistem za otprašivanje i prosejavanje kamenog materijala mora osigurati efikasno rasejavanje kamene mešavine pri punom kapacitetu proizvodnje asfaltne mešavine. Materijal nastao procesom otprašivanja mora se skladištiti u poseban silos. Nije dopušteno nekontrolirano vraćanje otprašenog materijala u proces proizvodnje.

Spremišta za prosejani kameni materijal moraju biti tako opremljena da onemoguće međusobno pretakanje već prosejanog materijala. Uređaj za doziranje bitumenskog veziva mora se svakodnevno kontrolisati i održavati, posebno kod zapreminskog doziranja bitumena.

Asfaltno postrojenje mora biti opremljeno ispravnim uređajima za merenje temperature sastavnih materijala i proizvedene asfaltne mešavine.

Za proizvodnju bitumeniziranih mešavina treba, po pravilu, upotrebiti uređaje za mešanje sa šaržirnim postupkom, pri kojem mora da se merenjem mase obezbedi tačno odmeravanje količine frakcija kamenog brašna i vrućih kamenih zrna, bitumenskog veziva i svih upotrebljenih dodataka (sredstava za dopiranje, stabilizatora, i dr.). Bitumensko vezivo je dozvoljeno odmeravati i zapreminski, pri čemu treba uzeti u obzir promenu zapremine (a s tim i mase) sa temperaturom.

Vreme mešanja i drugi uticaji na kvalitet obavijanja zrna vezivom, odnosno na raspodelu veziva u mešavini, moraju da budu tako podešeni da se obezbedi jednoobrazna bitumenizirana mešavina. U slučaju upotrebe polimernog bitumena treba dosledno pratiti uputstva proizvođača veziva pri čemu treba posvetiti posebnu pažnju najvišoj dozvoljenoj temperaturi (da se vezivo ne pregreje).

Pri proizvodnji i skladištenju treba u najmanjoj mogućoj meri koristiti sredstvo za sprečavanje slepljivanja bitumenizirane mešavine sa metalom.

Proizvodni kapaciteti uređaja za mešanje, transportnih sredstava i mehanizacije za ugradnju moraju da budu međusobno usklađeni. Neposredno nakon proizvodnje, asfaltna masa se direktno otprema na mesto ugrađivanja.

Temperatura proizvodnje asfaltne mešavine

Najviše dopuštene temperature asfaltne mešavine prilikom izlaska iz mešalice asfaltnog postrojenja prikazane su u tabeli 16. Temperature proizvodnje asfaltnih mešavina na bazi polimerom modifikovanog bitumena zavise o vrsti i tipu PmB.

Tabela 10:

Tip bitumena	Temperatura asfaltne mešavine pri izlasku iz mešalice (0C)	
	optimalna	najviša
B 50/70	160	180
B 35/50	170	190

Prevoz asfaltne mešavine

Za prevoz bitumenizirane mešavine treba upotrebiti odgovarajuća vozila - kipere, opremljene za istovar (u finišer) i sa odgovarajućom zaštitom za bitumeniziranu mešavinu od padavina, hlađenja i zagađenja. Unutrašnju površinu (stranice i dno) metalnih tovarnih sanduka teretnih vozila treba pre utovara bitumenizirane mešavine poprskati sredstvom za sprečavanje slepljivanja (na bazi sapuna, biljnih ulja ili drugih nerastvarača) koji ne deluje štetno na bitumeniziranu mešavinu.

Broj vozila za prevoz bitumenizirane mešavine na gradilište mora da bude – u skladu sa rastojanjem prevoza – prilagođen uslovima ravnomernog ugrađivanja.

Prevoz vrućih bitumeniziranih mešavina je, po pravilu, ograničen na najveću udaljenost od 100 km i najduže vreme do 2 časa, pod uslovom da se za prevoz koristi vozilo sa termo tovarnim sandukom. U suprotnom slučaju udaljenost prevoza adekvatno zaštićene vruće bitumenizirane mešavine je ograničena na 70 km i trajanje najviše 1,5 čas.

I za prevoz na manjim udaljenostima i kraće vreme bitumenizirana mešavina mora da bude odgovarajuće zaštićena. Za način transporta vruće bitumenizirane mešavine na gradilište, izvođač mora da dobije saglasnost nadzornog inženjera.

UGRAĐIVANJE ASFALTNE MEŠAVINE

Podloga

Podloga, odnosno prethodno položeni sloj na koji se polaže asfaltni sloj može biti:

noseći sloj od nevezanog drobljenog kamenog materijala,

noseći sloj od kamenog materijala stabilizovanog hidrauličnim vezivima i

asfaltni sloj.

Podloga na koju se polaže asfaltni sloj mora biti stabilna, nosiva, ravna, suva i čista, bez nevezanog materijala. Vremenski razmak između preuzimanja podloge i ugradnje smije biti najviše 24 sata i za to vrijeme treba zabraniti gradilišni prevoz po ispitanoj i preuzetoj podlozi. Pre izrade asfaltnog sloja nadzorni inženjer snimiće niveletu i ravnost podloge.

Planum podloge za asfaltne slojeve mora da bude ravan. Najveće dopušteno odstupanje ravnost podloge u podužnom i poprečnom smeru, izmereno prema SRPS EN 13036-7, mernom letvom dužine 4m, iznosi:

- 15 mm pri izvođenju nosećeg sloja
- 12 mm pri izvođenju veznog sloja
- 8 mm pri izradi habajućeg sloja

Visinu (niveletu) pojedinačnih mernih mesta na planumu podloge treba odrediti nivelisanjem. Radi obezbeđivanja uslova za odgovarajuće odvodnjavanje na području vitoperenja kolovoza, gustinu mernih mesta treba primereno povećati. Postupak merenja ravnosti definisan je u SRPS EN 13036-7. Ako se utvrde veća odstupanja i/ili se primete drugi nedostaci, takve nedostatke treba otkloniti (prema zahtevima projektnog rešenja) pre nadgradnje asfaltnim slojem.

Na proizvoljnom mestu planum sme da odstupa od projektovane kote najviše ± 10 mm. Dozvoljena odstupanja nagiba određena su dozvoljenom neravnošću i odstupanjem od visine planuma, ali ne smeju da budu veća od ± 0,4 % apsolutne vrednosti nagiba.

Prskanje podloge mora da se izvede mašinski i pravovremeno da bi se omogućilo da voda, odnosno sredstvo za razređivanje bitumena ispari pre početka ugrađivanja bitumenizirane mešavine. Podloga koja se prska bitumenskom emulzijom, mora biti suva ili prirodno vlažna. U izuzetnim slučajevima ručno prskanje mora da odobri nadzorni inženjer. Prskanje podloge nije potrebno ako će asfaltni sloj biti neposredno ugrađen na sloj podloge, vezan ili zaštićen bitumenskim vezivom, po kojem se nije vršio saobraćaj. O tome odlučuje nadzorni inženjer.

Za obezbeđivanje slepljenosti slojeva mora da se izvrši prskanje podloge bitumenskom emulzijom (nestabilna katjonska emulzija sa 60-70% sadržaja bitumen tipa C60B3 (KN-60) ili C60BP3 (PmB KN-60)). Količina emulzije za prskanje zavisi od stanja i tipa podloge i treba je prilagoditi svakom stanju posebno. Povoljno je da se nemodifikovana emulzija zagreje na 40-600C (modifikovana na 50-700C).

Pri upotrebi polimernog bitumena za sastav asfaltne mešavine treba za prskanje upotrebiti i emulziju polimernog bitumena. Prskanje podloge bitumenskom emulzijom na temperaturi vazduha i podloge nižoj od +50C nije dopušteno.

Količine bitumenske emulzije za prskanje podloge navedene su u narednoj tabeli.

Tabela 11:

Vrsta i priroda podloge	Asfaltni sloj		
	Noseći sloj	Vezni sloj	Habajući sloj
	Količina bitumenske emulzije, g/m2		
Hidrauličkim vezivom vezani ili mehanički zbijeni nosivi sloj	500 do 800	-	-
Noseći sloj	-	300 do 500	-
Vezni sloj	-	-	300 do 500

Ugrađivanje bitumenizirane mešavine za asfaltni sloj na odgovarajuće pripremljen planum podloge, koji ne sme da bude prašnjav ili vlažan, može da se započne tek kada to odobri nadzorni inženjer.

Polaganje asfaltnog sloja na noseći sloj od nevezanog drobljenog kamenog materijala

Polaganje asfaltne mešavine na podlogu od mehanički stabilizovanog drobljenog kamenog materijala može započeti tek kada je podloga ispitana i ako je primio nadzorni inženjer. Vremenski razmak između ispitivanja podloge i ugrađivanja asfaltne mase može biti najviše 24 sata i za to vreme treba zabraniti prevoz po ispitanoj podlozi. Pre polaganja BNS-a podloga od nevezanih kamenih materijala mora biti čista i ne sme biti smrznuta. Sa površine podloge moraju biti uklonjena sva nepovezana zrna.

Polaganje asfaltnog sloja na noseći sloj stabilizovan hidrauličnim vezivima

Polaganje asfaltnog sloja na podlogu od hemijski stabilizovanog drobljenog kamenog materijala sme započeti najmanje 7 dana nakon izvođenja stabilizovanog sloja. Uz saglasnost investitora i nadzornog inženjera, polaganje asfaltnog sloja može započeti i ranije ako se laboratorijskim ispitivanjem utvrdi da neće nastati nikakve štetne posledice u izvedenim slojevima. Hemijski stabilizovan podloga mora biti suva i čista, a sav nevezani materijal mora biti uklonjen s površine.

Polaganje asfaltnog sloja na asfaltnu podlogu

Polaganje asfaltne mešavine na podlogu od asfaltnog sloja može započeti kada je podloga očišćena, suva i poprskana bitumenskom emulzijom. Prskanje mora započeti najmanje 3 sata pre polaganja asfalta, kako bi voda isparila i bitumenski deo se vezao za podlogu.

Vremenski uslovi ugradnje asfaltne mešavine

Asfaltna mešavina ugrađuje se samo u povoljnim vremenskim prilikama. Ugradnja asfaltne mešavine po kiši i na mokru podlogu nije dopuštena.

Ugrađivanje asfaltne mešavine vrši se samo u povoljnim vremenskim uslovima, temperature podloge i vazduha mora biti viša od +100C ako je podloga od asfalta, odnosno +5°C ako je podloga od nevezanih materijala. U posebnim vremenskim uslovima, kao što je pojava jakog vetra, Nadzorni organ može obustaviti radove i pri temperaturama višim od pomenute, ako postoji sumnja da se pod tim uslovima radovi neće kvalitetno izvesti. Ugrađivanje asfaltne mešavine ne sme se obavljati kada je izmaglica ili kiša.

Period izvršenja radova

Habajući asfaltni sloj može se ugrađivati isključivo u periodu od 15.04. do 15.10 a bitumenizirani noseći i vezni slojevi od 01.04. do 01.11. Van navedenih perioda moguće je izvoditi radove samo ako je u pitanju dugotrajni stabilni period i ako postoji saglasnost investitora.

Temperatura asfaltne mešavine pri ugradnji

Temperatura asfaltne mešavine na mestu ugrađivanja ne sme biti niža od 140°C (150°C za PmB) i viša od 175°C. Preporučena i najniža temperatura bitumenizirane mešavine na mestu ugrađivanja zavise od tipa upotrebljenog veziva za proizvodnju mešavine i date su u narednoj tabeli. Merenje temperature vruće bitumenizirane mešavine mora da bude izvršeno u skladu sa SRPS EN 12697-13. Preporučena i najniža temperatura bitumenizirane mešavine pri ugradnji je prikazana u tabeli.

Tabela 12:

Tip bitumena	Preporučena temperatura bitumenizirane mešavine pri ugradnji (0C)	Najniža temperatura bitumenizirane mešavine iza mašine za ugrađivanje (0C)
B 50/70	155	140
B 35/50	165	145
PmB	prema uputstvu proizvođača PmB	

Pri ručnom ugrađivanju i zbijanju po vetrovitom i hladnom vremenu, najniža temperatura bitumenizirane mešavine mora da bude za 100C veća od zahtevane donje granične vrednosti za određenu vrstu veziva. Ako uslovi rada to dozvoljavaju bitumeniziranu mešavinu u asfaltni sloj treba ugrađivati odjednom po celoj širini kolovoza. Ako se za ugrađivanje koristi više finišera, razlika u kvalitetu ugrađene bitumenizirane mešavine na području spoja ne sme da bude primetna.

Ugrađivanje asfaltne mešavine

Ugrađivanje asfaltnog sloja može početi tek kad nadzorni organ prihvati izveštaj o probnoj deonici, odnosno izveštaj o izvršenim probama. Postupak ugrađivanja usvojen na probnoj deonici ne može se menjati osim pod ranije definisanim uslovima. Ugrađivanje asfaltne mešavine mora da bude, po pravilu, mašinsko sa razastiračem (finišerom) koji pored razastiranja vrši i delimično zbijanje bitumenizirane mešavine. Stepen zbijenosti koji razastirač bitumenizirane mešavine (finišer) mora da ostvari je najmanje 85% referentne gustine laboratorijski ispitanog uzorka. Odstupanje od ovog zahteva mora da odobri nadzorni inženjer. Razastiračem (finišerom) mora da se obezbedi ravnomeran sastav razastrte bitumenizirane mešavine.

Ako se asfaltna mešavina ugrađuje pomoću dva ili više finišera, finišeri smeju biti uzdužno razmaknuti najviše do 30 m kako bi se omogućilo vruće spajanje ivica i moraju imati jednake radne karakteristike, tako da se sloj na celoj širini može ugraditi jednoliko uzimajući u obzir stepen zbijenosti i teksturu površine. Kada projektom nisu predviđene ivične trake i rigoli, asfaltni slojevi kolovoza moraju se polagati tako da je ivica svakog sloja u odnosu na prethodni pod uglom od približno 450. Ako zbog zastoja u dopremi ili proizvodnji dođe do zastoja u ugradnji asfaltne mješavine, tako da temperatura padne ispod najniže dopuštene (tablica 18), mora se prekinuti s daljom ugradnjom. Na tom se mestu treba izvesti pravilan poprečni radni spoj.

Bitumeniziranu mešavinu treba zbijati od ivice prema sredini sloja i od niže prema višoj ivici, odnosno položaju sloja. Pojedinačni prelazi valjaka moraju uvek da se preklapaju za 15 do 20 cm. Izuzetno je dozvoljena ručna ugradnja bitumenizirane mešavine, ako zbog ograničenog prostora upotreba mašina nije moguća. Ručnu ugradnju mora da odobri nadzorni inženjer.

Osim propisanom tekućom kontrolom, potrebno je i vizuelno pratiti kvalitet izvedenog sloja i odmah otklanjati moguće grube nepravilnosti (npr. izrazita segregacija, izrazita promena debljine ili visine sloja i sl.). Razastrta asfaltna mešavina zbija (valja) se optimalnim brojem valjaka po broju i vrsti. Izvođač radova obvezan je od nadzornog inženjera zatražiti saglasnost o predloženoj garniture valjaka i režimu valjanja. Valjci s gumenim točkovima moraju imati sve točkove istih dimenzija i promera. Mora biti omogućeno podešavanje pritiska u gumenim točkovima radi delotvornijeg prilagođavanja vrsti i debljini asfaltnog sloja. Standardni valjci s vbracionim delovanjem imaju u odnosu na statičke valjke veliko dubinsko delovanje. Najpovoljnije frekvencije određuju se u zavisnosti od debljine sloja i vrsti asfaltne mešavine izradom probne deonice prema potpoglavlju. Valjci moraju da imaju ugrađen sistem za kvašenje točkova vodom ili drugim odgovarajućim sredstvom za sprečavanje lepljenja bitumenizirane mešavine na točkove.

Upotreba naftnih derivata za kvašenje točkova nije dozvoljena. Svi valjci, bez obzira na vrstu, moraju biti takvi da rade bez trzanja pri promeni smera kretanja, te da se njihovom vožnjom može ispravno upravljati.

Za zbijanje slojeva različitih bitumeniziranih mešavina mogu da se upotrebe odgovarajući valjci (statički, vibracioni, valjci sa gumenim točkovima, kombinovani) različitih masa. Za zbijanje se upotrebljavaju statički valjci 6-8t, statički valjci 12-16t i valjci sa gumenim točkovima 12-16t. Potrebno je ukupno 4 do 5 valjaka. Valjci moraju da imaju ugrađen sistem za kvašenje točkova (ili doboša) vodom ili drugim odgovarajućim sredstvom za sprečavanje lepljenja bitumenizirane mešavine na točkove.

Upotreba naftnih derivata za kvašenje točkova nije dozvoljena. Izabrana vrsta i broj valjaka, kao i način zbijanja, moraju da obezbede što ravnomerniju zahtevanu gustinu, odnosno zbijenost, bitumenizirane mešavine po celoj projektovanoj širini kolovoza. Zato treba uz ivice povećati širinu slojeva podloge za projektovanu debljinu sloja, ako to u projektnoj dokumentaciji već nije predviđeno.

Treba sprečiti svako zadržavanje valjka na ugrađenom sloju vruće bitumenizirane mešavine, kao i iznenadno kočenje i ubrzavanje valjka i promenu pravca valjanja na još nezbijenom sloju vruće bitumenizirane mešavine. Sva za valjke nedostupna mesta treba zbijati do zahtevane zbijenosti drugim sredstvima čiju upotrebu mora da odobri nadzorni inženjer koji određuje i uslove pri kojima je takva sredstva treba upotrebiti. Uz svaki isporučeni kamion asfaltne mešavine mora biti otpremnica sa upisanom masom, temperaturom i vremenom utovara asfaltne mešavine, potpisanom od strane nadzornog inženjera. Bez ovoga se neće dozvoliti ugrađivanje prispele asfaltne mešavine. Ispred finišera mora se obezbediti potrebna količina asfaltne mase kako ne bi došlo do zastoja u ugrađivanju.

Svaki prekid u postupku izvođenja radova dužim od 5 minuta smatra se momentom formiranja poprečnog sastava. Na ugrađeni asfaltni sloj saobraćaj može da se pusti tek kada se bitumenizirana mešavina u sredini sloja ohladi na približno 30°C. Nadzorni inženjer može da odredi i drugačije uslove za puštanje saobraćaja (npr. pri upotrebi niskotemperaturne bitumenizirane mešavine u zavisnosti od upotrebljenog dodatka).

Poprečna radna spojnica

Poprečni sastav se formira u celoj radnoj širini finišera. Poprečna radna spojnica jednog asfaltnog sloja u odnosu na poprečni radni spoj drugog asfaltnog sloja mora biti razmaknut najmanje 2 m. Poprečni radni spojevi asfaltnih slojeva moraju biti vodonepropusni i trajni. Mesto sastava se mora obraditi vertikalnim zasecanjem sloja po celoj debljini. Na mestu sastava proverava se podužna ravnost letvom dužine 3 metra i nije dozvoljeno nikakvo odstupanje. Zasečeni asfaltni sloj na poziciji poprečnog radnog spoja mora se celom debljinom premazati ili poprskati premazati standardnim bitumenom ili polimerom modifikovanim bitumenom ili za tu svrhu pogodnom bitumenskom masom (najmanje 50g po jednom centimetru debljine sloja na dužini od jednog metra) ili primeniti trake za spoj. Upotreba bitumenske emulzije nije dopuštena. Na mestu sastava kontroliše se homogenost i zbijenost asfaltnog sloja uzimanjem uzoraka iz kolovoza (jedna polovina uzorka je ispred odnosno iza linije sastava) i nije dozvoljena razlika u izgledu i strukturi sastava i kvalitetu zbijenosti u odnosu na normalno izveden sloj.

Podužna radna spojnica

Podužni radni spoj jednog asfaltnog sloja u odnosu na podužduzni radni spoj drugog asfaltnog sloja mora biti razmaknut najmanje 15 cm. Ugrađene bitumenske slojeve bitumeniziranih mešavina treba spajati u podužnom pravcu vrućim postupkom. Izvođenje podužnog spoja vrućim postupkom podrazumieva ugradnju bitumenske mešavine istovremeno s dva finišera jednakog stepena predzbijanja, međusobno uzdužno razmaknuta za najviše jednu dužinu finišera. Ako to nije moguće, treba zagrevati spojnicu prethodno ugrađene trake ili za spajanje upotrebiti masu za zalivanje (može u obliku trake) ili bitumensku pastu. Zasečeni asfaltni sloj na poziciji podužnog radnog spoja mora se celom debljinom premazati ili poprskati premazati standardnim bitumenom ili polimerom modifikovanim bitumenom ili za tu svrhu pogodnom bitumenskom masom (najmanje 50g po jednom centimetru debljine sloja na dužini od jednog metra) ili primeniti trake za spoj. Upotreba bitumenske emulzije nije dopuštena. Trake za spojeve su bitumenizirani mašinski proizvedeni termoelastični profili koji se lepe za postojeći asfaltni sloj. Traka mora biti vertikalno postavljena ili pod nagibom od 20°, i treba da bude viša za 5 mm od visine sloja. Ove trake su najčešće širine 25 mm do 50 mm. Debljina trake je 10 mm i ne sme se povećati. Trake se ugrađuju pod istim vremenskim uslovima kao za asfalt - pri suvom vremenu i odgovarajućoj spoljnoj temperaturi u zavisnosti od vrste sloja.

Kontrola kvaliteta asfaltnih radova

Pod osiguranjem kvaliteta asfaltnih radova podrazumeva se niz aktivnosti čiji je konačni cilj postizanje propisanog kvaliteta asfaltnih slojeva u kolovoznoj konstrukciji, u skladu sa zahtevima ovih Tehničkih specifikacija. Razlikuju se dve vrste aktivnosti, i to:

- pre početka izvođenja asfalterskih radova i
- tokom izvođenja asfalterskih radova.

Aktivnosti pre početka izvođenja asfalterskih radova

Aktivnosti prie početka izvođenja asfalterskih radova uključuju:

- prethodno ispitivanje upotrebljivosti materijala,
- izrada prethodnog sastava asfaltne mešavine,
- izrada radnog sastava (dokazivanje proizvodnje),
- izrada probne deonice (dokazivanje ugradnje) i
- izrada Programa kontrole kvaliteta materijala i radova.

Sve te aktivnosti obaveza su izvođača radova, koji ih o svom trošku mora pravovremeno provesti. O svakoj od navedenih aktivnosti izvođač treba izraditi zaseban dokument u dva primerka i predati ga investitoru ili njegovom nadzornom inženjeru, koji će ga overiti potpisom na prvoj stranici dokumenta. Jedan primerak overenog dokumenta vraća se izvođaču, a drugi primerak se zadržava.

Prethodno ispitivanje upotrebljivosti materijala

Izvođač radova mora pribaviti odgovarajuću dokumentaciju o upotrebljivosti svih materijala koje će upotrebljavati pri proizvodnji asfaltne mešavine, a sve u skladu sa ovim Tehničkim specifikacijama, i predati ih nadzornom inženjeru na overu najmanje 30 dana pre početka radova. Nadzorni će inženjer u roku 10 dana prethodna ispitivanja upotrebljivosti odobriti ili ih vratiti izvođaču na doradu.

Prethodna ispitivanja asfaltne mešavine

Pre početka radova izvođač je obavezan da preda nadzornom organu na saglasnost u ovlašćenoj laboratoriji izrađen projekat prethodnog sastava asfaltne mešavine. Ovaj projekat mora biti u skladu sa ovim tehničkim uslovima i saglasan sa projektom kolovozne konstrukcije. Uz Izveštaj o prethodnom sastavu potrebno je priložiti ateste o komponentinim materijalima koji nisu stariji od 6 meseci, (osim filera čiji atest ne sme biti stariji od 12 meseci), za bitumen treba priložiti CE sertifikat. Bez obzira na navedeni rok, u slučaju promene bilo kojeg od sastavnih materijala s obzirom na poreklo i/ili vrstu mora se izraditi novi prethodni sastav asfaltne mešavine. Prethodni sastav asfaltne mešavine izrađuje se laboratorijski, po standardnom Marshallovu postupku, pri čemu je potrebno uz asfaltnu mješavinu optimalnog udjela veziva ispitati još po dje asfaltne mješavine s manjim, odnosno s većim udelom veziva s inkrementom od 0,3 %(m/m) u odnosu na optimalni udeo veziva. Probni laboratorijski uzorci pripremaju se pri ekviviskoznoj temperaturi bitumenskog veziva od 0,268 Pa s, sa energijom zbijanja od 2x75 udaraca ili 2x50 udaraca, u skladu sa standardom SRPS U.M8.090, odnosno SRPS EN 12697-30. Izvođač mora imati prethodni sastav za svaku vrstu asfaltne mešavine propisane projektom kolovozne konstrukcije i predložiti ga Investitoru i njegovom nadzornom inženjeru na odobrenje, najmanje 20 dana pre početka radova. Nadzorni inženjer će u roku pet dana prethodni sastav odobriti ili ga vratiti izvođaču na doradu. Izveštaj o prethodnom sastavu asfaltne mešavine mora da sadrži najmanje:

- podatke o poreklu, kvalitetu i karakteristikama sastavnih materijala,
- ateste o komponentalnim materijalima,
- procentualno učešće frakcija kamenog materijala u mineralnoj, odnosno u asfaltoj mešavini,
- optimalni sadržaj veziva,
- procentualno učešće dodataka asfaltnoj mešavini,
- granulometrijski sastav mineralne mešavine,
- dijagram promene fizičko-mehaničkih svojstava asfaltne mešavine, zavisno od sadržaja veziva,
- reološke karakteristike laboratorijskog probnog tela

Procentualno učešće pojedinih frakcija utvrđuje se prethodnom mešavinom pri čemu se u zavisnosti od tipa asfaltne mešavine granulometrijski sastav mora naći u sledećim granicama:

Tabela 13:

	Prolaz kroz sito, % (m/m)

Asfaltna mešavina	0.063	0.25	0.71	2	4	8	11.2	16	22.4	31.5	45
Bitumenska mešavina za habajući sloj											
AB 11s	3-10	8-18	16-30	31-48	49-65	75-87	97-100	100			
AB 16s	3-9	8-17	15-28	27-43	40-56	60-75	74-86	97-100	100		
Bitumenska mešavina za vezni sloj											
BNS 22SA	5-11	8-17	13-27	24-40	34-53	50-70	61-81	75-94	97-100	100	
Bitumenska mešavina za noseći sloj											
BNS 32sA	3-8	7-15	12-23	20-35	29-46	41-62	50-71	61-82	76-94	97-100	100

Proizvodnja i ugradnja asfaltne mešavine ne sme početi dok izvođač ne dostavi prethodnu mešavinu na saglasnost Investitoru i nadzornom organu. Osnovni uslovi koji se moraju poštovati u izradi prethodne mešavine su:

- primeniti materijale istog ili boljeg kvaliteta nego što je dato u projektu kolovozne konstrukcije,
- ostvariti što približniji granulometrijski sastav projektovanom granulometrijskom sastavu mineralne mešavine (ciljna linija granulometrijskog sastava) i zahtevima odgovarajućih SRPS-a.
- ostvariti odgovarajuće vrednosti fizičko-mehaničkih karakteristika mešavine prema projektnim zahtevima projekta.

U tom smislu se pretpostavlja I zahtev da se nakon konačnog odabira mineralnog kamenog materijala i bitumena od strane Izvođača, njihovog prihvatanja od strane ovlašćene institucije koja će raditi prethodnu mešavinu, projektovanje prethodnog sastava asfaltne mešavine za sve asfaltne slojeve obavi u sledećem postupku:

1. Analitičko projektovanje prethodne mešavine sa ocenom karakteristika mineralne i asfaltne mešavine i fundamentalnih mehaničkih karakteristika
2. Izrada prethodne mešavine u skladu sa standardima u ovlašćenoj ustanovi
3. Analiza ostvarene prethodne mešavine analitičkim metodama (isto kao u prvom koraku) radi provere saglasnosti sa konkretnom asfaltnom mešavinom
4. Potvrda mehaničkih karakteristika asfaltne mešavine i to:
   - Otpornost na pojavu kolotraga
   - Otpornost na pojavu prslina – opit zamora
   - Zatezna čvrstoća i modul krutosti

Tipovi asfaltnih mešavina za habajuće, vezne i noseće slojeve fleksibilne kolovozne konstrukcije pripremljene prema SRPS EN 13108-1 moraju zadovoljavati tehnička svojstva navedena u tablici.

Tabela 14:

Tip bitumena	Tipovi asfaltnih mešavina			
	AB 11s 8)	AB 16 s	BNS 22SA	BNS 32 sA
Polimer modifikovani bitumen		PmB 25/55-65		
Standardni putni bitumen	B 50/70			B 50/70
Fizičko-mehanička svojstva bitumenske mešavine				
Zaostale šupljine %(v/v) 9)	3.5-6.5	3.5 – 6.5	4 – 9	5 – 9
Šupljine u mineralnoj mešavini ispunjene vezivom, %(v/v) 10)	64-80	64 – 80	55 – 74	50 – 77
Otpornost na trajnu deformaciju (10 000 ciklusa na 60ºC) u skladu sa SRPS EN12697-22 11)	PRDAIR 7.0	PRDAIR 5.0	PRDAIR 5.0	PRDAIR 7.0
Osetljivost na vodu, najmanji odnos indirektne zatezne čvrstoće (%) u skladu sa SRPS EN 12697-12 12)	ITSR80	ITSR80	ITSR80	ITSR80
Najmanja stabilnost po Marshallu na 60°C, Smin (kN) 13)	Smin7	Smin8	Smin8	Smin7
Najveće tečenje po Marshallu na 60°C, F (mm) 14)	Navesti vrednost			
Najmanji odnos stabilnosti i tečenja na 60°C, Q (kN/mm) 15)	Qmin2,5	Qmin3	Qmin3	Qmin3
Najmanja relativna deformacija pri 106 ciklusa, ε6 (μm/m), (otpornost na zamor) u skladu sa SRPS EN 12697-24	ε6 - 100	ε6 - 115	ε6 – 115	ε6 - 100
Modul krutosti asfalta, S (MPa) prema SRPS EN 12697-26 16)	Smin 4500	Smin 4500	Smin 4500	Smin 3600
	Smin 9000	Smin 9000	Smin 9000	Smin 9000
Dozvoljeno odstupanje radnog sastava mešavine kamenih zrna u uzorcima za kontrolna ispitivanja u odnosu na vrednost u početnom sastavu				
sito 0,063 mm		± 0.5	± 0.8	± 0.8
sito 0,25 mm		± 1.5	± 1.5	± 1.5
sito 0,71 mm	± 0.5	± 1.5	± 2	± 2
ito 2,0 mm	± 1.5	± 1.5	± 2.5	± 2.5
sito 4,0 mm	± 1.5	± 2	± 2.5	± 2.5
sito 8,0 mm	± 1.5	± 2	± 2.5	± 2.5
sito 11,2 mm	± 2	± 2	± 3	± 3
sito 16,0 mm	± 2	± 2	± 3	± 3
sito 22,4 mm	± 2		± 3	± 3
sito 31,5 mm			± 3	± 3
sito 45,0 mm				± 3
Tolerancija odstupanja količine veziva u odnosu na usvojenu recepturu	Utvrđuje se prethodnim ispitivanjem, a tolerancija je u granicama ± 0.3 m,-% od vrednosti utvrđene u prethodnom sastavu asfaltne mešavine			

[8] Sva ispitivanja uzoraka bitumenske mešavine AB11s moraju se spravljati Marshall zbijačem (2×50 udaraca)

[9] Uzorci se spravljaju Marshall zbijačem (2×75 udaraca), a ispituju u svemu prema standardu SRPS EN 13108-20

[10] Uzorci se spravljaju Marshall zbijačem (2×75 udaraca), a ispituju u svemu prema standardu SRPS EN 13108-20

[11] Uzorci se spravljaju Marshall zbijačem (2×50 udaraca) a ispituju u svemu prema standardu SRPS EN 13108-20

[12] Uzorci se spravljaju Marshall zbijačem (2×50 udaraca) a ispituju u svemu prema standarud SRPS EN 13108-20

[13] Uzorci se spravljaju Marshall zbijačem (2×75 udaraca), a ispituju u svemu prema SRPS EN 13108-20

[14] Uzorci se spravljaju Marshall zbijačem (2×75 udaraca), a ispituju u svemu prema SRPS EN 13108-20

[15] Uzorci se spravljaju Marshall zbijačem (2×75 udaraca), a ispituju u svemu prema SRPS EN 13108-20

[16] Uzorci se spravljaju Marshall zbijačem (2×75 udaraca), ili se uzimaju iz izvedenog asfaltnog sloja, a ispituju u svemu prema SRPS EN 13108-20

Radni sastav asfaltne mešavine

Radni sastav asfaltne mešavine daje se u obliku pisanog izveštaja. Pre početka izrade probne deonice mora se izraditi radni sastav asfaltne mešavine. Radni sastav asfaltne mešavine služi kao dokaz da je na asfaltnom postrojenju moguće proizvesti asfaltnu mešavinu kvaliteta koji je projektovan prethodnim sastavom asfaltne mešavine. Preduslov za izradu radnog sastava asfaltne mešavine je provera kvaliteta sastavnih materijala uskladištenih na asfaltnoj bazi. Izrada radnog sastava asfaltne mešavine uključuje sledeće korake:

- provera sastava i svojstava materijala uskladištenih na asfaltnoj bazi s kojima će se proizvoditi asfaltna mešavina i provera sa sastavom i svojstvima materijala na temelju kojih je izrađen prethodni sastav asfaltne mešavine i
- odgovarajuću proveru ispravnosti i tačnosti rada odmernih uređaja i ostalih delova asfaltnog postrojenja.

Proizvodnja asfaltne mešavine smatra se dokazanom kada se srednja vrednost sastava najmanje tri uzorka asfaltne mešavine, uzeta iz asfaltnog postrojenja tokom kontinuiranog rada (najmanje 50 tona) ustanovi da se:

- granulometrijski sastav kamene smese nalazi unutar dopuštenog odstupanja,
- učešće veziva za svaki uzorak nalazi unutar dozvoljenog odstupanja od vrednosti date u prethodnom sastavu asfaltne mešavine,
- fizičko-mehanička svojstva svih uzoraka zadovoljavaju projektovane uslove.

Odnosno da se podudara s prethodnim sastavom unutar dopuštenih odstupanja koja su propisana za svaku vrstu asfaltne mešavine (tabela 20). Tako dobijena srednja vrednost sastava asfaltne mešavine predstavlja (tj. naziva se) Radni sastav asfaltne mešavine. Fizičko-mehanička svojstva svih uzoraka moraju odgovarati zahtevima ovih Tehničkih specifikacija. Kada su ispunjeni svi ti uslovi izvođač izrađuje radni sastav asfaltne mešavine koji sadrži:

- opšti deo s podacima o proizvođaču i asfaltnoj bazi,
- podatke o ispitivanjima materijala uskladištenih na asfaltnoj bazi,
- osnovne podatke o prethodnom sastavu asfaltne mešavine,
- pojedinačne laboratorijske analize ispitivanja uzoraka asfaltnih mešavina uzetih za vreme dokazivanja proizvodnje,
- ocenu odstupanja srednje vrednosti sastava asfaltnih mešavina od prethodnog sastava, utvrđene na temelju uzoraka ispitanih pri dokazivanju proizvodnje,
- podatke o postrojenju za proizvodnju asfaltne mešavine i elemente proizvodnje snimljene na asfaltnom postrojenju pri dokazivanju proizvodnje (otvor i režim rada preddozatora i uređaja za otprašivanje, pojedinačne odvage prosejanih frakcija kamenog materijala, odvage kamenog brašna i bitumena, vreme mešanja, kapacitet proizvodnje, temperature asfaltne mešavine, kamenog materijala i bitumenskog veziva).

Uz ove podatke izvođač je dužan priložiti sve zapise o sprovedenom postupku kalibrisanja pojedinih uređaja na asfaltnom postrojenju, uključujući i uređaje za preddoziranje i otprašivanje kamenog materijala otvore sita, vage i druge uređaje za doziranje veziva i dodataka u asfaltnu mešavinu, kao i uređaje za merenje temperature kamenog materijala i veziva. Tako izrađen radni sastav izvođač daje investitoru ili nadzornom inženjeru na overu, najmanje 15 dana pre početka radova.

Na osnovu rezultata sa probne deonice (provera uslova i kriterijuma definisanih projektom za odgovarajuću vrstu mešavine) usvaja se radni sastav asfaltne mešavine, oprema za izvođenje radova, kao i postupak ugradnje asfaltne mešavine. Usvojena mešavina i postupak rada ne smeju se menjati u toku rada. Ukoliko nije predviđena izrada probne deonice, taj se radni sastav smatra ugovorenim radnim sastavom nakon što ga prihvati Investitor, odnosno njegov nadzorni inženjer i služi kao osnova za odobrenje kontinuirane proizvodnje i ugradnje asfalta, te ocenu kvaliteta ugrađenog materijala i izvedenih radova, na temelju sprovedenih tekućih i kontrolnih ispitivanja prema ovim Tehničkim specifikacijama.

Prethodni sastav potrebno je ponovo izraditi ako se postojeći prethodni sastav ne može dokazati na asfaltnom postrojenju usled bitnih razlika u sastavu i/ili svojstvima materijala uskladištenih na asfaltnoj bazi i/ili usled specifićnosti asfaltnog postrojenja. Radni sastav potrebno je obnoviti najmanje jednom u 12 meseci, ili nakon sprovedenog remonta asfaltnog postrojenja ili otklonjenog kvara bilo kojeg od delova asfaltnog postrojenja koji mogu bitno uticati na sastav asfaltne mešavine, a koji su kvarom uzrokovali duži prekid rada asfaltnog postrojenja.

Probna deonica

Pre početka radova mora se izraditi probna deonica. Probna deonica služi kao dokaz da se sa radnom mešavinom, uz odgovarajuću tehnologiju ugrađivanja, može izraditi asfaltni sloj kvaliteta zahtevanog ovim projektom.

Mesto i veličinu probne deonice, oprema i tehnollogija za izvođenje probne deonice, sa režimom ugradnje asfaltne mešavine i šemom valjanja asfaltnog sloja, pismeno predlaže izvođač, a odobrava nadzorni inženjer.

Tokom izrade probne deonice, izvođač ispituje sledeće:

- način transporta asfaltne mase,
- temperaturu asfaltne mešavine pri pretovaru asfalta u finišer svakog dostavnog vozila,
- sastav i fizičko-mehanička svojstva asfaltne mješavine,
- temperatura u toku valjanja,
- postupak ugrađivanja,
- promenu stepena zbijenosti asfaltnog sloja nedestruktivnom metodom tokom ugradnje i na ohlađenom asfaltnom sloju
- stepen zbijenosti, udeo šupljina, debljinu izvedenog asfaltnog sloja, slepljenost (adheziju) s podlogom,
- ravnost svake kolovozne trake celom dužinom probne deonice,
- slepljenost/povezanost (za habajuće slojeve).

Kvalitet probne deonice smatra se dokazanim kada se ispitivanjem najmanje tri uzorka iz ugrađenog asfaltnog sloja dobiju zadovoljavajuće karakteristike u skladu sa postavljenim kriterijumima. Sva mesta uzorkovanja i ispitivanja određuje nadzorni inženjer.

Na izvedenoj probnoj deonici kontrolišu se reološke osobine izvedenog asfaltnog sloja. Reološke osobine izvedenog asfaltnog sloja ispituju se na uzorcima iz kolovoza koji imaju dimenzije prema odgovarajućim evropskim normama, a u skladu sa zahtevima standarda SRPS EN 13108-20. Na uzorcima sa probne deonice ispituje se:

- Otpornost na pojavu kolotraga - opit tačkom (SRPS EN 12697-22, procedura B, na vazduhu na temperaturi od 60°C). Dozvoljena proporcionalna dubina kolotraga za mešavine za noseći (BNS 32 sA) sloj kolovozne konstrukcije iznosi max 7%, a za vezni (BNS 22SA) i habajući (AB 16s) sloj kolovozne konstrukcije iznosi max 5%, odnosno za habajući (AB 11s) sloj kolovozne konstrukcije iznosi max 7%

Ovlašćeno telo, koje je na predmetnom objektu zaduženo za sprovođenje kontrolnih ispitivanja, na probnoj deonici ispituje sledeće:

- Sastav i fizičko-mehanička svojstva asfaltne mešavine na najmanje jednom paralelnom uzorku,
- Stepen zbijenosti, udeo šupljina i debljinu izvedenog asfaltnog sloja na originalnim uzorcima koje je prethodno ispitao izvođač.

Na osnovu rezultata vlastitih laboratorijskih i terenskih ispitivanja, izvođač izrađuje pisani Izveštaj o probnoj deonici, koji bi trebalo da sadrži sledeće:

I deo - Opšti podaci:

- naziv objekta, izvođač i investitor,
- opis probne deonice,

- popis sertifikata i ostalih dokaza o upotrebljivosti materijala.

II deo - Dokaz o proizvodnji asfaltne mešavine (ugovoreni radni sastav):

- proizvodni kapacitet asfaltnog postrojenja,
- opis načina prevoza asfaltne mešavine,
- temperature asfaltne mešavine pri ugrađivanju,
- laboratorijske analize o ispitivanju sastava i svojstava proizvedene asfaltne mešavine,
- ocenu rezultata ispitivanja sastava i svojstava asfaltne mešavine u odnosu na prethodni sastav asfaltne mešavine

Na osnovu ocene rezultata ispitivanja, srednja vrednost sastava i fizičko-mehaničkih svojstava ispitanih uzoraka proizvedene i ugrađene asfaltne mešavine predstavlja ugovoreni radni sastav asfaltne mešavine. Prema elementima ugovorenog radnog sastava ocenjuje se kvalitet proizvedene asfaltne mešavine utvrđena tekućim i kontrolnim ispitivanjima.

III deo – Dokaz o ugradnji asfaltne mešavine:

- opis režima rada finišera,
- opis režima rada valjaka,
- rezultate ispitivanja zbijenosti, udela šupljina i debljine sloja,
- rezultate ispitivanja ravnosti i slepljenosti.
- rezultate ispitivanja otpornost na pojavu kolotraga

U slučaju kada su rezultati ispitivanja koje je sprovelo Ovlašteno telo kompatibilni sa rezultatima ispitivanja navedenim u Izveštaju o probnoj deonici, nadzorni inženjer će overiti izvođačev Izvještaj o probnoj deonici i odobriti početak kontinuirane proizvodnje i izvođenja radova na ugradnji asfaltne mešavine.

Ukoliko parametri kvaliteta asfaltne mešavine i izvedenog asfaltnog sloja na probnoj deonici nisu u skladu sa zahtevima kvaliteta prema ovim Tehničkim uslovima, izvođač će izvesti novu probnu deonicu, a prethodnu sanirati o svom trošku.

Kontrola kvaliteta materijala i radova

Program kontrole kvaliteta materijala i radova izrađuje izvođač radova, a overava investitor ili njegov nadzorni inženjer.

Program kontrole kvaliteta materijala i radova sadrži:

- oznaku i naziv Projekta,
- naziv objekta,
- naziv faze rada,
- lokaciju asfaltne baze s položajnom skicom,
- opis asfaltnog postrojenja s planiranim dnevnim kapacitetom proizvodnje i ugradnje asfalta
- spisak dokumenata o sprovedenim postupcima provere ispravnosti mernih uređaja na asfaltnom postrojenju, uključujući i opis postupaka njihove provere za vreme trajanja Projekta,
- opis postupka provere ispravnosti osnovnih uređaja na asfaltnom postrojenju (preddoziranje, sušenje, otprašivanje, prosejavanje, doziranje svih komponenata),
- planirani broj i kapacitet vozila za prevoz asfaltne mešavine,
- opis opreme za ugradnju asfaltnih mešavina,
- lokaciju i opis laboratorija,
- opis opreme za laboratorijska i terenska ispitivanja,

- opis načina uzorkovanja sastavnih materijala i asfalta,
- način sprovođenja korektivnih aktivnosti pri procesu proizvodnje i ugradnje asfalta u slučaju neuskladjenosti sa zahtevima ovih Tehničkih specifikacija,
- rokove za sprovođenje laboratorijskih i terenskih ispitivanja i način dokumentovanja rezultata ispitivanja,
- način i rokovi dostavljanja rezultata ispitivanja nadzornom inženjeru,
- spisak tehničkog osoblja zaduženog za sprovođenje ovog Programa s precizno definisanim zaduženjima i odgovornosti,
- ime, prezime i potpis osobe odgovorne za sprovođenje ovog Programa.

Program kontrole kvaliteta materijala i radova Izvođač treba dostaviti nadzornom inženjeru na overu najmanje 10 dana pre početka radova.

Aktivnosti tokom izvođenja asfalterskih radova

Provera kvaliteta i usaglašenosti bitumeniziranih mešavina sastoji se od stalne unutrašnje i nezavisne kontrole postupaka proizvodnje i ugradnje. Aktivnosti Izvođača i Investitora koje oni sprovode tokom izvođenja asfalterskih radova, radi osiguranja kvaliteta asfalterskih radova obuhvataju sledeće:

- Unutrašnja (tekuća) ispitivanja kao obavezu Izvođača radova i
- Kontrolna ispitivanja kao obavezu Investitora.

Unutrašnja (tekuća) ispitivanja

Tekuća ispitivanja obavlja izvođač radova, i to na način koji osigurava mogućnost brze i delotvorne intervencije u proizvodni proces. Unutrašnja (tekuća) kontrolna ispitivanja tokom izvođenja radova mora da izvodi za to osposobljena laboratorija izvođača (odvojeni deo organizacije izvođača) ili druga nezavisna laboratorija (treća strana). Osposobljenost laboratorije za unutrašnju kontrolu mora da bude obezbeđena na osnovu priznatih stručnih podloga za sistem kontrole i potvrdu usaglašenosti pri gradnji puteva u Republici Srbiji. U slučaju da izvođač nema odgovarajuću opremu i kadrove, tekuća ispitivanja obavlja o trošku izvođača Ovlašćeno telo.

U okviru tekućih ispitivanja ispituju se sastavni materijali i asfaltna mešavina i to:

- ispitivanje kvaliteta sastavnih materijala za izradu asfaltne mešavine,
- kontrolno ispitivanje proizvedene asfaltne mešavine,
- kontrolno ispitivanje izvedenog asfaltnog sloja.

Najmanji obim ispitivanja podrazumeva da sva navedena ispitivanja obave bez obzira na obim proizvodnje najmanje svaki dan za proizvedenu asfaltnu masu odnosno najmanje jedan put nedeljno za sastavne materijale.

Izvođač radova obavlja ispitivanja sa ciljem da u svakom trenutku ima što bolji uvid u kvalitet sastavnih materijala, kao i proizvedene i ugrađene asfaltne mešavine, kako bi se u slučaju potrebe intervenisalo u proizvodnom procesu i osigurala kontinualna proizvodnja propisanog kvaliteta. Obaveza izvođača je da na osnovu rezultata ispitivanja utiče na proces proizvodnje i ugradnje asfaltne mešavine na način koji osigurava ujednačen, tehničkim uslovima propisan kvalitet izvedenog asfaltnog sloja.

Tekuća ispitivanja kvaliteta izvedenih radova vrši izvođač kao deo svog Programa obezbeđivanja kvaliteta u cilju dobijanja što realnije slike o postignutom kvalitetu izvedenog asfaltnog sloja prema zahtevima datim u ovim tehničkim uslovima. Rezultate unutrašnjih (tekućih) kontrolnih ispitivanja i podatke o komponentalnim materijalima izvođač mora da redovno prosleđuje organu koji je nadležan za izvođenje nezavisne kontrole. U slučaju da izvođač ustanovi odstupanje kvaliteta od zahtevanog nivoa, mora odmah da reaguje na odgovarajući način. U slučaju da nadzorni inženjer ustanovi veća odstupanja rezultata od prethodnih ispitivanja, definisani obim minimalnih unutrašnjih kontrolnih ispitivanja može naknadno da se poveća. U slučaju ujednačenih rezultata, nadzorni inženjer u saglasnosti sa izvođačem nezavisne kontrole može da smanji obim unutrašnjih kontrolnih ispitivanja.

Obim ispitivanja

Uzorci asfaltne mešavine uzimaju se na mestu proizvodnje ili na mestu ugradnje iz vruće tek razastrte asfaltne mešavine iza finišera. Kontrola zbijenosti, šupljina i debljine obavlja se iz vađenjem asfaltnih uzoraka (kernova) na istom mestu gde je uzet uzorak vruće asfaltne mešavine. Obim i učestanost tekućih ispitivanja moraju biti takvi da se osigura ujednačen kvalitet u skladu sa ovim tehničkim uslovima (i u skladu sa SRPS EN 13108-21, SRPS EN 13108-20).

Unutrašnja (tekuća) ispitivanja sastavnih materijala za izradu asfaltne mešavine

Prilikom preuzimanja materijala od proizvođača ili dobavljača, izvođač je dužan odgovarajućim tekućim ispitivanjima proveriti vrstu i kvalitet preuzetog materijala, a dokaze o kvalitetu prikazati nadzornom inženjeru.

Tabela 15:

Unutrašnja (tekuća) ispitivanja sastavnih materijala za izradu asfaltne mešavine			
Građevinski proizvod	Svojstvo	Metoda ispitivanja	Minimalna učestalost ispitivanja
Bitumen	Određivanje tačke razmekšavanja (PK)	SRPS EN 1427	Svaka autocisterna ili najmanje 1 dnevno za svaki tip
	Određivanje penetracije	SRPS EN 1426	
	Elastični povrat 17)*	SRPS EN 13398	
Kamena sitnež	Granulometrijski sastav	SRPS EN 933-1	1/2000t
	Udeo finih čestica (≤ 0,063 mm)	SRPS EN 933-1	
	Određivanje oblika zrna 18)	SRPS EN 933-4	
Pesak	Granulometrijski sastav	SRPS EN 933-1	1/1500t
	Udeo finih čestica (≤ 0,063 mm)	SRPS EN 933-1	
	Ekvivalent peska	SRPS EN 933-8	
Filer	Granulometrijski sastav	SRPS EN 933-1	1/300t
	Vlaznost	SRPS EN 1097-5	
Bitumenska emulzija za sljepljivanje slojeva	Viskoznost	SRPS EN 12846	1 dnevno za svaki tip
	Udeo bitumena	SRPS EN 1428	
	Ostatak na situ 0.5mm (M.-%)	SRPS EN 1429	

*Ispituje se u slučaju da je PK<65

Unutrašnja (tekuća) ispitivanja proizvodnje asfaltne mešavine

U okviru tekućih ispitivanja izvođač je obavezan kontrolisati i evidentirati temperaturu proizvedene asfaltne mešavine prema SRPS EN 12697-13 najmanje svakog sata tokom dnevne proizvodnje. Ova ispitivanja vrši operativna laboratorija.

Izvođač je dužan izveštaje i zapisnike o sprovedenom tekućem ispitivanju predati nadzornom inženjeru u roku dva dana nakon sprovedenih ispitivanja, a koja se odnose na dnevnu proizvodnju asfaltne mešavine. Asfaltna mešavina uzorkuje se prema SRPS EN 12697-27, a za ispitivanje priprema prema SRPS EN 12697-28.

[17] odnosi se samo na polimerom modifikovani bitumen

[18] za asfaltne habajuće slojeve, a za vezne i noseće slojeve na 4000 t

Tabela 16:

Unutrašnja (tekuća) ispitivanja proizvodnje asfaltne mešavine			
Građevinski proizvod	Svojstvo	Metoda ispitivanja	Minimalna učestalost ispitivanja
Proizvedena asfaltna mešavina	Granulometrijski sastav ekstrahovane mešavine zrna	SRPS EN 12697-2	1/500 t i/ili 1 dnevno 19) (za svako asfaltno postojenje – bazu)
	Sadržaj veziva	SRPS EN 12697-1	
	Stabilnost po Marshallu na 60°C	SRPS EN 12697-34	
	Tečenje po Marshallu na 60°C	SRPS EN 12697-34	
	Određivanje zapreminske mase asfaltnih uzoraka	SRPS EN 12697-6	
	Određivanje maksimalne zapreminske mase	SRPS EN 12697-5	
	Udeo šupljina	SRPS EN 12697-8	
	Šupljine u kamenoj mešavini ispunjene vezivom	SRPS EN 12697-8	

Unutrašnja (tekuća) ispitivanja ugradnje asfaltne mešavine

Tokom izvođenja asfaltnog sloja kontroliše se:

- temperatura asfaltne mešavine,
- stepen zbijenosti ugrađene asfaltne mešavine nerazornom metodom 20),
- debljina sloja,
- povezanost (slepljenost) sloja,samo za asfaltne habajuće slojeve
- ravnost sloja,
- visina sloja,
- poprečni pad sloja,
- položaj sloja.

Kontakt asfaltnih slojeva	sila slepljivanja N/mm2
habajući / vezni	≥ 1.0
vezni / noseći	≥ 0.8

Nakon što je sloj izveden izvođač je dužan izraditi geodetski snimak cijelog sloja po visini i položaju. Snimaju se karakteristične tačke u poprečnom profilu i to na svakih 50 m (osovina, lijeva ivica i desna ivica sloja).

19 za asfaltne habajuće slojeve, a za vezne i noseće slojeve na 1000 t

[20] Referentna vrednost zapreminske mase je srednja vrednost zapreminskih masa kontrolnih uzoraka po Marshallu od svih uzoraka asfaltne mešavine u okviru tekuće kontrole, iz celokupne jednodnevne proizvodnje, odnosno iz celokupne količine asfalta ispitivane jedinične površine.

Izveštaj o unutrašnjim (tekućim) ispitivanjima

Kada je asfaltni sloj izveden, sve aktivnosti kao i rezultati ispitivanja sprovedenih u svrhu tekuće kontrole, prikazuju se u pisanom izveštaju koji sadrži:

- opšti deo s podacima o objektu, izvođaču i investitoru,
- podatke o obimu tekuće kontrole propisane ovim Tehničkim specifikacijama;
- podatke o izvršenom obimu tekuće kontrole,
- rezultate tekućih ispitivanja,
- komentar svih aktivnosti sprovedenih radi tekuće kontrole komponentalnih materijala, proizvodnje i ugradnje asfaltne mešavine,
- komentar kvaliteta izvedenih radova uzimajući u obzir zahteve ovih Tehničkih specifikacija.

Kontrolna ispitivanja

Sva tekuća ispitivanja obavlja Izvođač radova o njegovom trošku. Laboratorija za tekuća ispitivanja mora biti akreditovana u skldau sa SRPS EN ISO/IEC 17025:2017. Tekućim ispitivanjima se prati se kvalitet materijala i izvedenih radova u odnosu na kriterijume kvaliteta zahtevane ovim Tehničkim specifikacijama (kontorlna ispitivanja, koja su o trošku klijenta, se izvode u obimu do 10% u odnosu na tekuća ispitivanja). Na temelju rezultata kontrolnih i tekućih ispitivanja Investitor, odnosno nadzorni inženjer, donosi konačnu ocenu kvaliteta izvedenih asfaltnih slojeva.

Poprečni pad

Poprečni pad površine izvedenog asfaltnog sloja može imati odstupanja od projektovanog poprečnog pada najviše ±0.1%. Merenja se vrše u najmanje tri tačke na profilu.

Odstupanje površine sloja od projektovane kote nivelete

Dopušteno visinsko odstupanje površine izvedenog asfaltnog sloja može imati odstupanje od projektovane visine od 0 do najviše -10 mm za noseće i izravnavajuće slojeve, a od 0 do -5 mm za habajuće slojeve. U slučaju većih odstupanja izvođač daje predlog o sanaciji izvedenog stanja.

Horizontalno odstupanje ivice izvedenog sloja

Dopušteno horizontalno odstupanje položaja leve i desne ivice od projektovanog položaja iznosi najviše ± 25 mm. U slučaju većih odstupanja izvođač daje predlog o sanaciji izvedenog stanja.

Odstupanje debljine ugrađenog sloja

Dopušteno odstupanje debljine ugrađenog sloja bitumenizirane mešavine (habajući, vezni i noseći sloj) može da bude do 15 % manja od projektovane debljine sloja (pojedinačna vrednost asfaltnog uzorka - kerna). Srednja (prosečna) ukupna debljina ugrađenog sloja bitumenizirane mešavine (habajući, vezni i noseći sloj) može da bude do 5 % manja od projektovane ukupne debljine sloja (krajnja granična vrednost od svih isptitivanih asfaltnih uzoraka - kernova). Debljina sloja bitumenizirane mešavine u habajućem sloju može da bude do 10% veća od najveće projektne debljine.

Odstupanje u sastavu asfaltne mešavine

Dozvoljena odstupanja u granulometrijskom sastavu za pojedine vrste asfaltnih mešavina u odnosu na radnu mešavinu data su u sledećoj tabeli:

Tabela 17:

Otvor sita (mm)	0.063	0.25	0.71	2	4	8	11.2	16	22.4	31.5	45
Vezni i noseći sloj	±0.8	±1.5	±2	±2.5	±2.5	±2.5	±3	±3	±3	±3	±3
Habajući sloj	±1.0	±1.5	±1.5	±1.5	±2	±2	±2	±2			

Odstupanje količine veziva od utvrđenog u radnom sastavu asfaltne mešavine ne sme biti veće od ± 0.3 %. Odstupanje količine filera od utvrđenog u radnom sastavu asfaltne mešavine ne sme biti veće od ± 1 %.

Ukoliko ima nedozvoljena odstupanja, u sve tri komponente asfaltne mešavine, u granulometrijskoj krivi, frakciji filera i bitumena, asfaltni sloj se ne može prihvatiti kao dobar. U tom slučaju izvođač daje predlog o sanaciji izvedenog stanja.

Uvaljanost (zbijenost) ugrađenog sloja

Kriterijum za prihvatanje radova je postignuti stepen zbijenosti koji mora biti minimum 98%.

Sadržaj zaostalih šupljina u uzorku iz kolovoznog zastora

Kriterijum za prihvatanje radova je postignuti sadržaj zaostalih šupljina u kolovozu koje moraju da odgovaraju procentu zaostalih šupljina koje je projektant kolovozne konstrukcije koristio pri proračunu iste.

Hrapavost sloja

Površina izvedenog habajućeg sloja mora biti hrapava i otporna na klizanje (hvatljiva). Ove osobine se ispituju prema standardu SRPS EN 13036-4. Ukoliko je trenje habajućeg sloja manje od dozvoljenih vrednosti izvođač daje predlog o sanaciji izvedenog stanja.

Kolotrazi

Najveća dopuštena srazmerna dubina kolotraga iznosi max 5% za asfaltne mešavine proizvedene na bazi polimer modifikovanog bitumena (PmB), odnosno max 7% za asfaltne mešavine proizvedene na bazi klasičnog putnog bitumena. Ova osobina se ispituje prema standardu SRPS EN12697-22. U slučaju većih odstupanja izvođač daje predlog o sanaciji izvedenog sloja.

ZASTOR OD ASFALT BETONA AB 11s (B 50/70), d=5 cm

Opis

Asfalt beton AB 11s sa putnim bitumenom B 50/70 se ugrađuje kao zastor kolovozne konstrukcije u debljini od 5 cm, na servisnoj saobraćajnici. Pozicija obuhvata nabavku materijala, spravljanje, razastiranje, ugradnju i zbijanje asfaltne mešavine po vrućem postupku od mineralnog materijala i bitumena u jednom sloju konstantne debljine odnosno prema kotama, dimenzijama i eventaulanim posebnim zahtevima datim u projektu.

Materijali

Sastavni materijali za izradu habajućeg sloja AB 11s su:

- kameno brašno karbonatnog sastava
- drobljeni pesak 0/2 mm silikatnog ili karbonatnog sastava
- drobljeni kameni agregat silikatnog sastava u frakcijama 2/4, 4/8 i 8/11 mm
- putni bitumen B 50/70.

Izvođenje, kvalitet i ispitivanja

Izvođač je dužan da se pri izvođenju radova u svemu pridržava standarda SRPS U.E4.014 – Izrada habajućeg sloja od asfaltnih betona po vrućem postupku. Izvođač je takođe dužan da poštuje sve obaveze navedene u tački 6. Opšti uslovi za asfaltne radove za navedenu vrstu proizvoda. U slučaju trajno nekvalitetno izvedenih radova primeniće se pravila navedena u tački 6. Opšti uslovi za asfaltne radove, pod tačkom 6.1. Obračun nekvalitetno izvedenih radova.

Merenje i plaćanje

Obračun se vrši po metru kvadratnom (m^2) izvršenog posla, koji odgovara zahtevanom kvalitetu propisanom ovim Tehničkim uslovima.

3.6 NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

3.6.1 HIDRAULIČKI PRORAČUN

Merodavna računska kiša za dimenzionisanje atmosferske kanalizacije definisana je Master Planom kao kiša konstantnog intenziteta, trajanja 20 minuta, merodavnog povratnog perioda. Master Planom su definisani različiti povratni periodi za različite manevarske površine i to: 10 godina za poletno sletnu stazu, 5 godina za rulne staze i 2 godine za sve ostale površine. Vrednosti za projektni intenziteti padavina i trajanje kiše su preuzete iz važećeg Master plana i prikazane su u Tabeli 1 ispod.

Tabela 1: Merodavni intenzitet kiše (izvor: Mater Plan, maj 2019, autor BA)

Površina	Povratni period T (god)	Intenzitet padavina (l/s/ha)
RWY-Poletno sletna staza	T = 10	232
TWY-rulna staza	T = 5	198
Sve ostale površine	T = 2	141

Imajući u vidu da je rigola na spoju platforme i rulne staze u ovoj analizi usvojen je merodavni povratni period od 5 godina tj. intenzitet padavina I=198 l/s/ha.

Proticaj sa svake slivne površine određen je primenom Racionalne metode prema formuli (1), a za ulazne parametre koji su navedeni u tekstu ispod:

$$Q = C * I * A \qquad (1)$$

gde su:

Q (m^3/s) merodavni proticaj

C (-) koeficijent oticaja (0.9)

A (m^2) pripadajuća slivna površina

I (l/s/ha) merodavni intenzitet padavina (198 l/s/ha)

Primenom Racionalne metode za zadate parametre, dobijeni su merodavni oticaji ka postojećem sistemu kišne kanalizacije za svaku cevnu deonicu. Rezultati proračuna su prikazani u Tabeli 2 ispod.

Tabela 2: Rezultati proračuna oticaja

Oznaka slivne površine	Deo slivne površine	Intenzitet kiše (l/s/ha)	Površina (m2)	Q (l/s)	Oznaka linijskog kanala	Prečnik kolektora
A1	Deo postojeće GA platforme	198	3,705.80	66.04	-	300
A1-1	Deo postojeće GA platforme	198	4,517.40	80.50	LK1	300
A2	Deo postojeće GA platforme	198	4,224.40	75.28	LK2	300
A3	Deo postojeće GA platforme	198	6,244.80	111.28	LK3	300
A4	Deo postojeće GA platforme	198	4,173.90	74.38	LK4	300
A5	Deo postojeće GA platforme	198	4,533.20	80.78	LK5	300
A6	Deo postojeće GA platforme	198	4,700.90	83.77	LK6	300
A7	Deo postojeće A platforme	198	3,888.60	69.29	LK7	300
A8	Deo postojeće A platforme	198	15,027.60	267.79	LK8	500
A9	Deo postojeće A platforme	198	13,676.10	243.71	LK9	500
A10	Deo postojeće A platforme	198	17,187.60	306.28	LK10	500
A11	Deo postojeće A platforme	198	3,780.90	67.38	LK11	500
A12	Deo postojeće A platforme	198	5,654.90	100.77	LK12	
A13-1	Deo postojeće platforme C	198	5,490.00	97.83	LK13	Qmax 700
A13-2	Deo postojeće platforme C	198	7,750.60	138.12	LK13	

Kako projektom nije predviđeno povećanje postojećih slivnih površina niti povećanje prečnika postojećih kolektora izvršena je provera kapaciteta (propusne moći) tzv. kritičnih cevnih deonica koje su predviđene za zamenu. Hidrauličke karakteristike dve kritične cevne deonice koje su predviđene za rekonstrukciju prikazane su u tekstu ispod. Pod kritičnim cevnim deonicama podrazumevaju se hidraulički najopterećeniji cevovodi (tzv. kritične deonice markirane su crvenim pravougaonikom u Tabeli 2).

Deo postojeće GA platforme

Površina: 6,244.80 m^2

Ukupan oticaj: 111.28 l/s

Priključak prečnika DN300mm u padu od 0.34% ka postojećem šahtu na glavnom kolektoru Ø800 koji ima sledeće hidrauličke karakteristike:

pun profil	Qpp = 191.93 l/s	Vpp = 2.72 m/s
stvarni uslovi	Qs = 111.28 l/s	Vs = 2.61 m/s
h/d = 0.57	h = 17.09 cm	

Deo postojeće platforme A

Površina: 17,187.60 m^2

Ukupan oticaj: 306.28 l/s

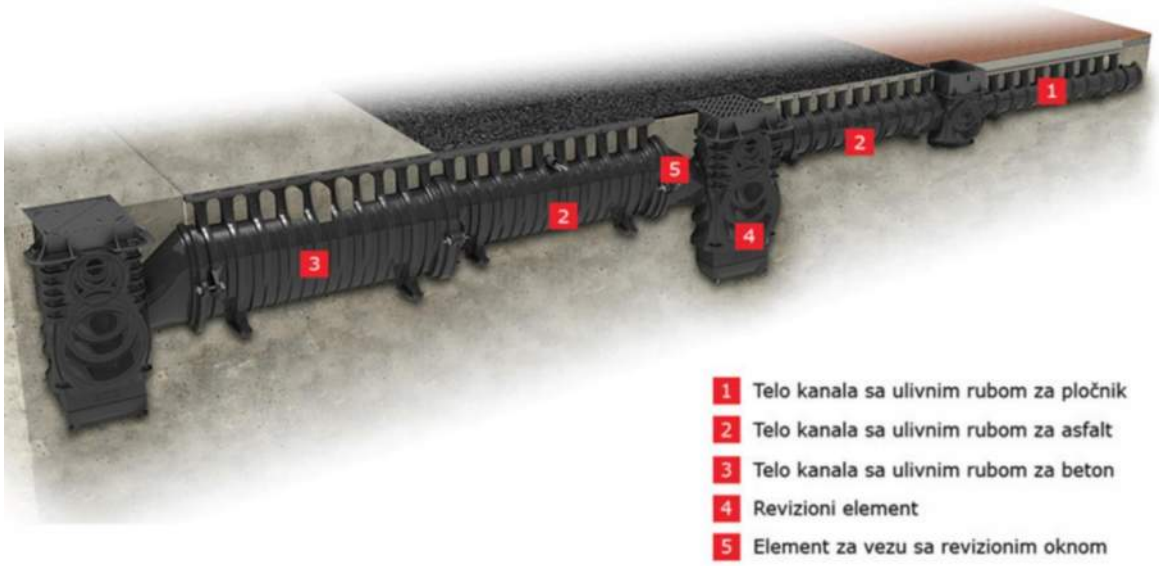
Priključak prečnika DN500mm u padu od 0.20% ka postojećem šahtu na glavnom kolektoru AB 180/120 koji ima sledeće hidrauličke karakteristike:

pun profil	Qpp = 566.46 l/s	Vpp = 2.88 m/s
stvarni uslovi	Qs = 306.28 l/s	Vs = 2.73 m/s
h/d = 0.55	h = 27.27 cm	

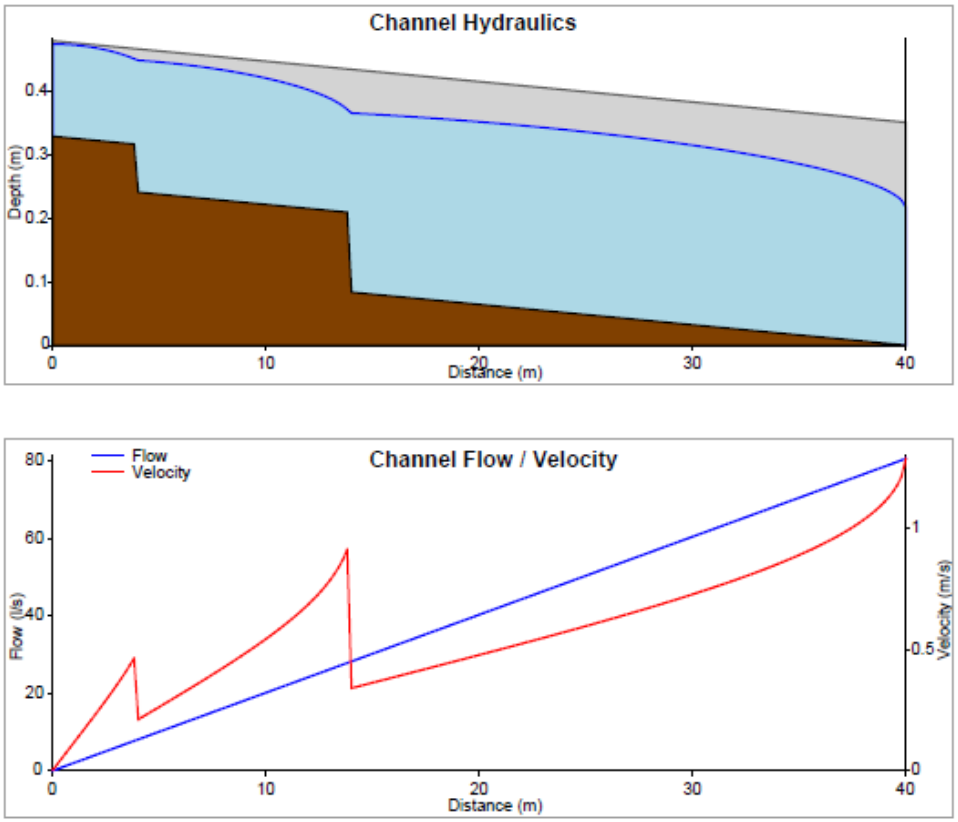
Provera kapaciteta projektovanih kolektora je izvršena samo za najopterećenije deonice. Iz rezultata proračuna može se zaključiti da su postojeći (projektovani) sabirni cevovodi adekvatnog kapaciteta i za kišu računskog povratnog perioda/intenziteta.

3.6.2 REZULTATI PRORAČUNA ŠLIC KANALA ZA LINIJSKU ODVODNJU

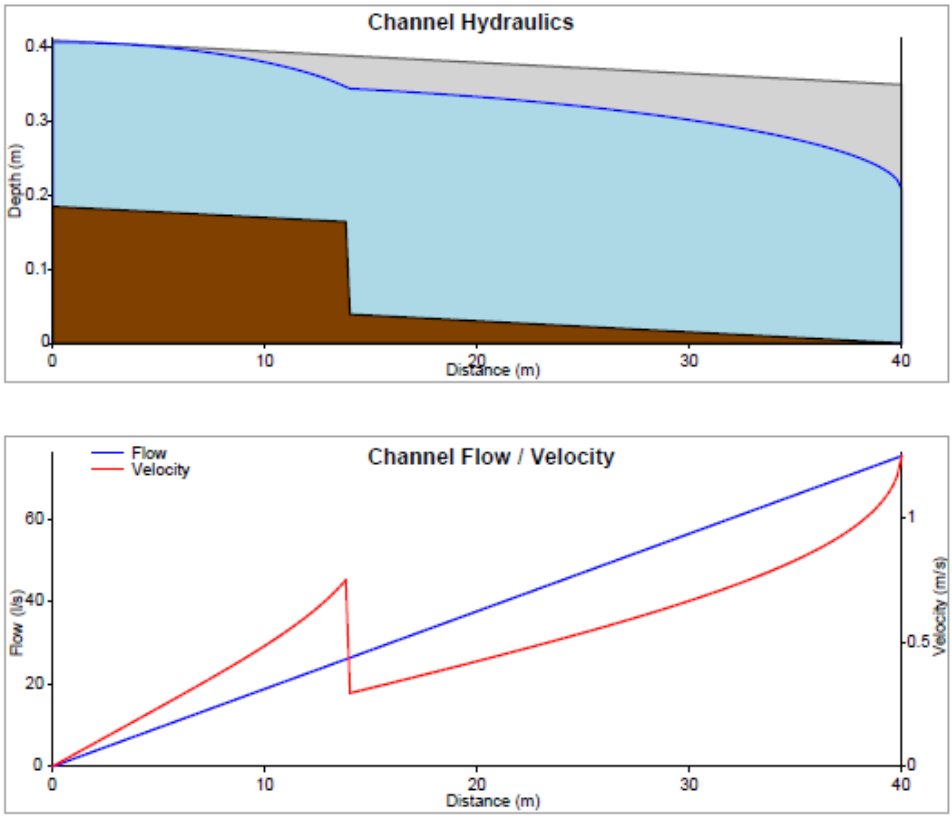
Dimenzionisanje šlic kanala za linijsku odvodnju urađeno je programskim paketom preporučenog isporučioca opreme (ACO, Srbija). Položaj šlic kanala je usaglašen sa nivelacionim rešenjem za platformu, a dimenzije kanala su definisane u skladu sa pripadajućom slivnom površinom i prema merodavni intenzitetu padavina. Svi elementi u sistemu Qmax kanala i rezultati proračuna tečenja u kanalima su dati na slikama ispod.



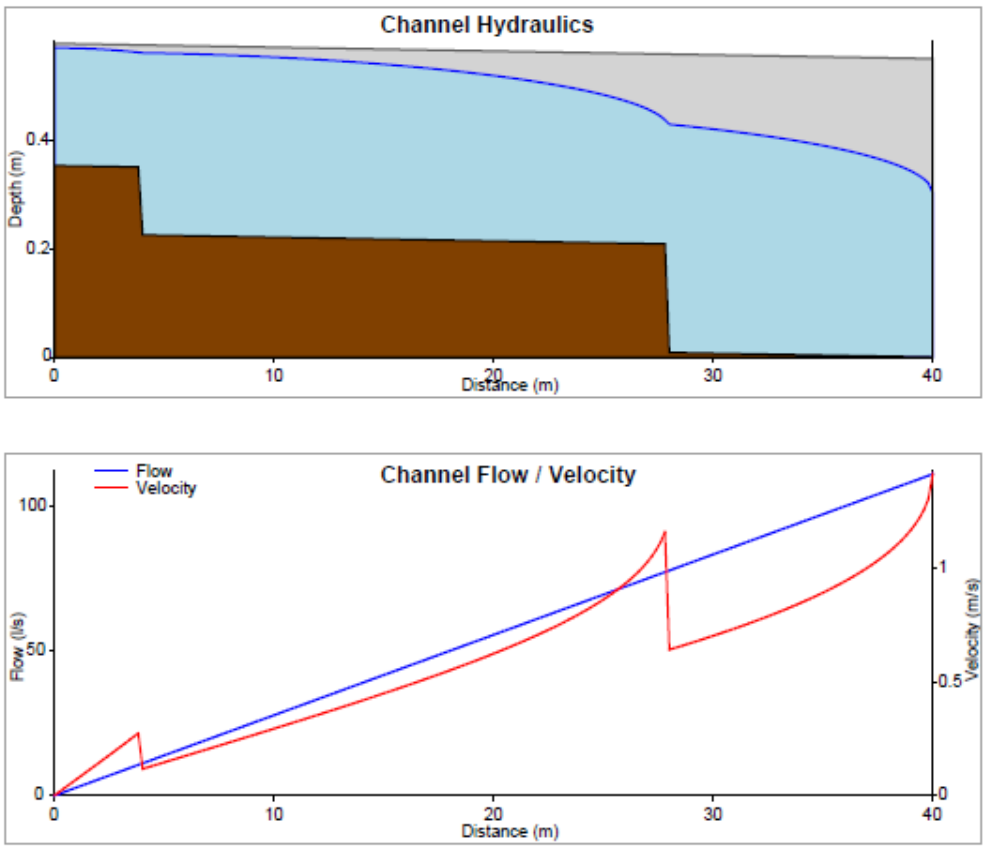
Slika 6: Elementi Qmax sistema



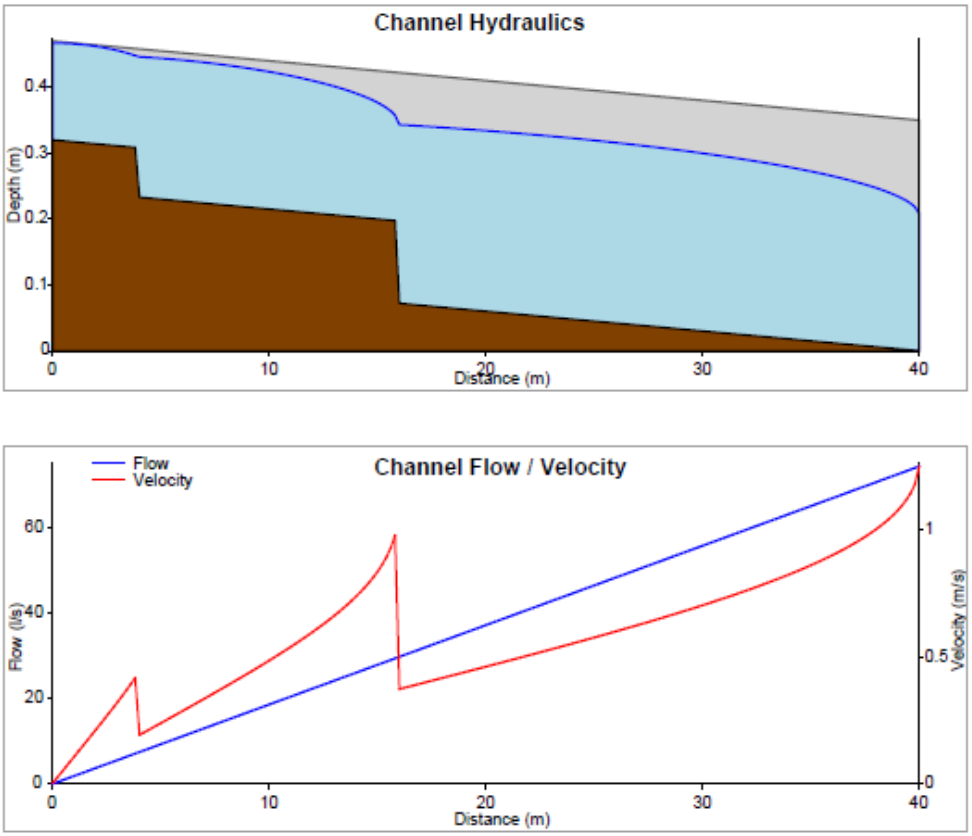
Slika 7: kanal LK1 – Platforma A (General Aviation)



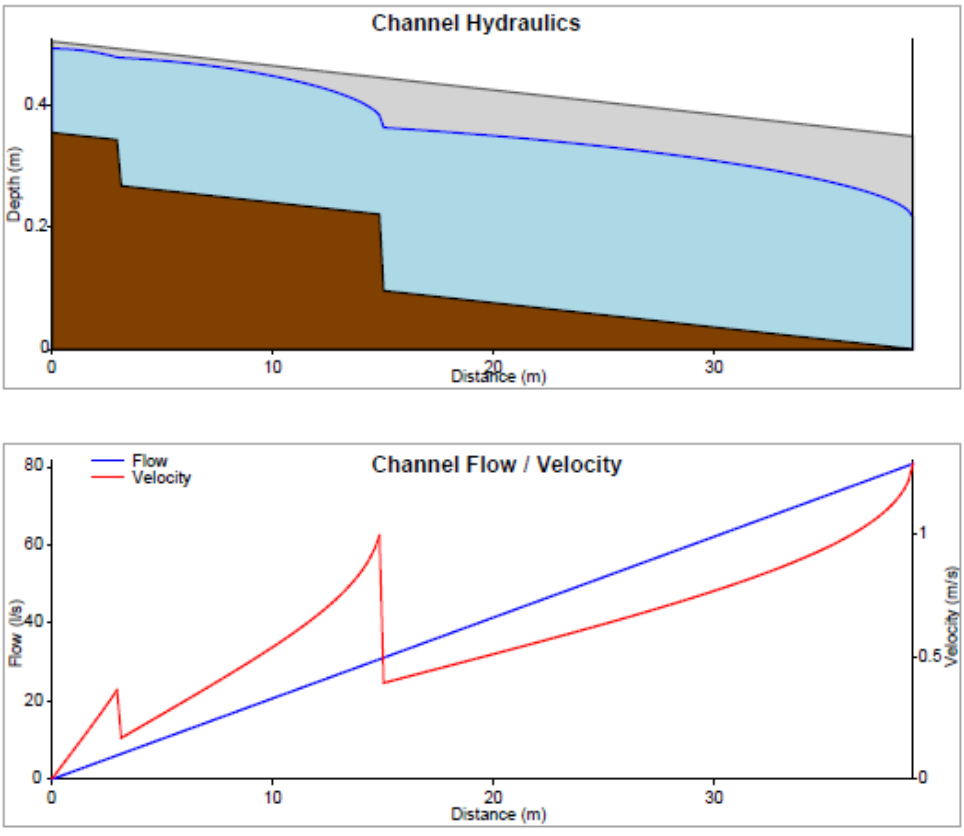
Slika 8: kanal LK2 – Platforma A (General Aviation)



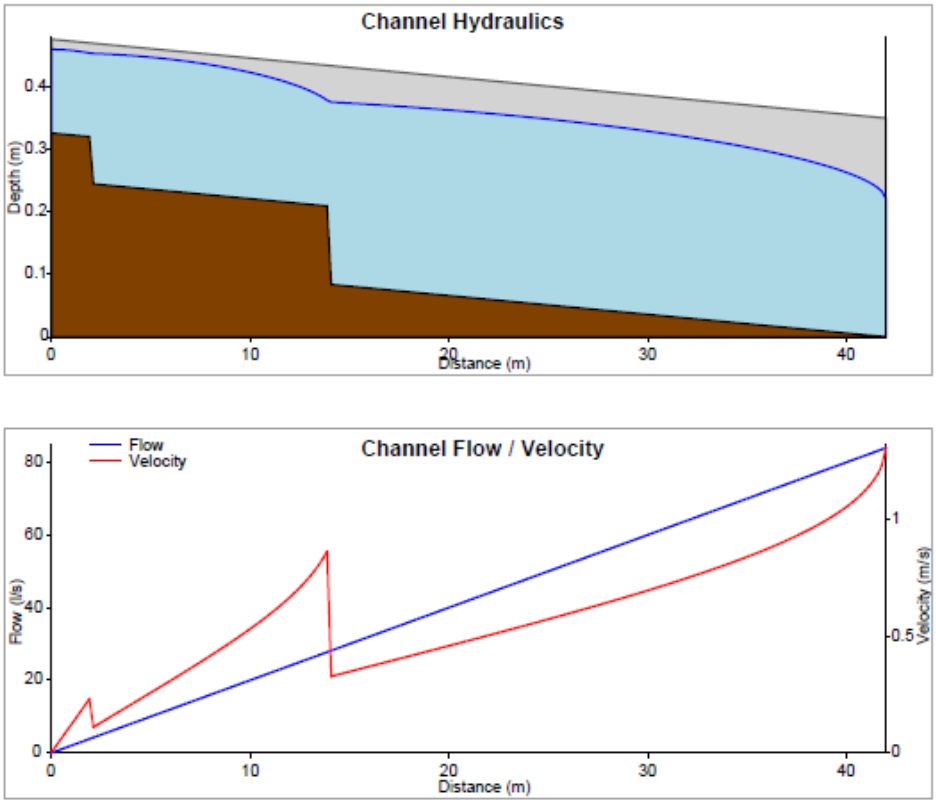
Slika 9: kanal LK3 – Platforma A (General Aviation)



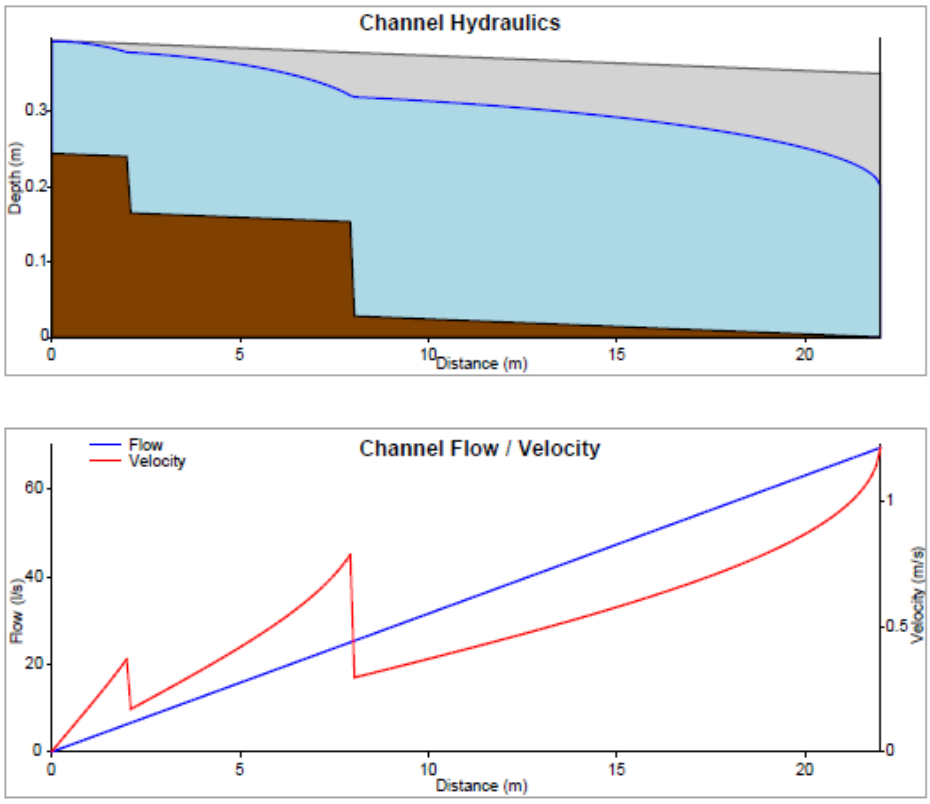
Slika 10: kanal LK4 – Platforma A (General Aviation)



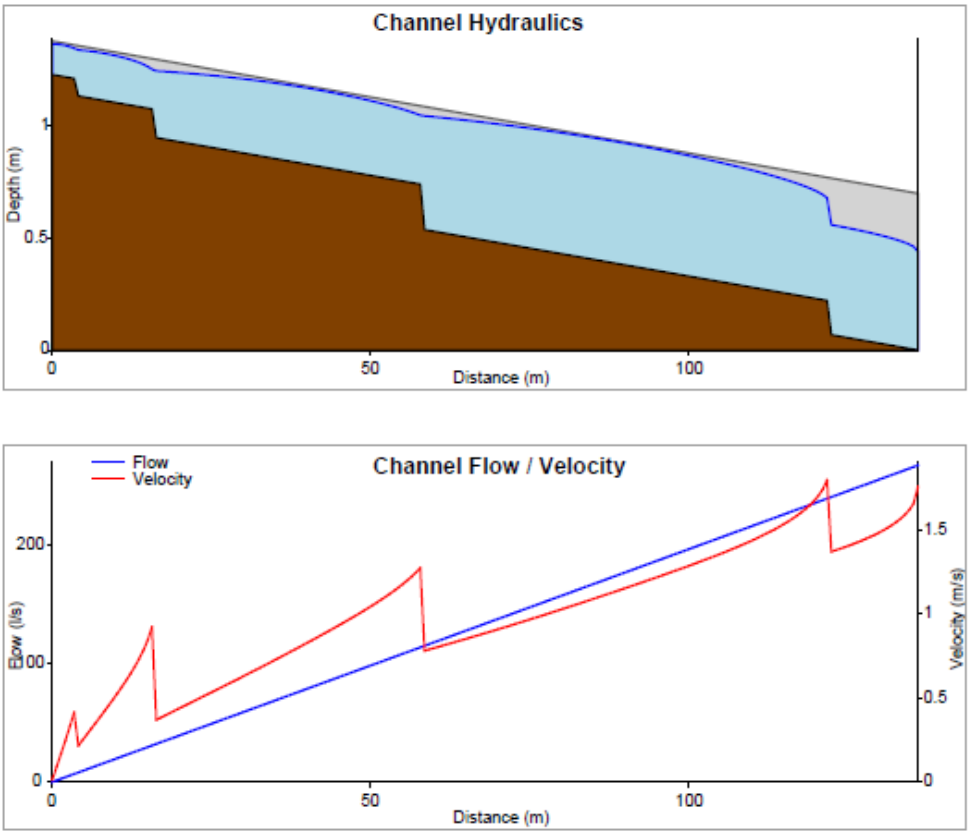
Slika 11: kanal LK5 – Platforma A (General Aviation)



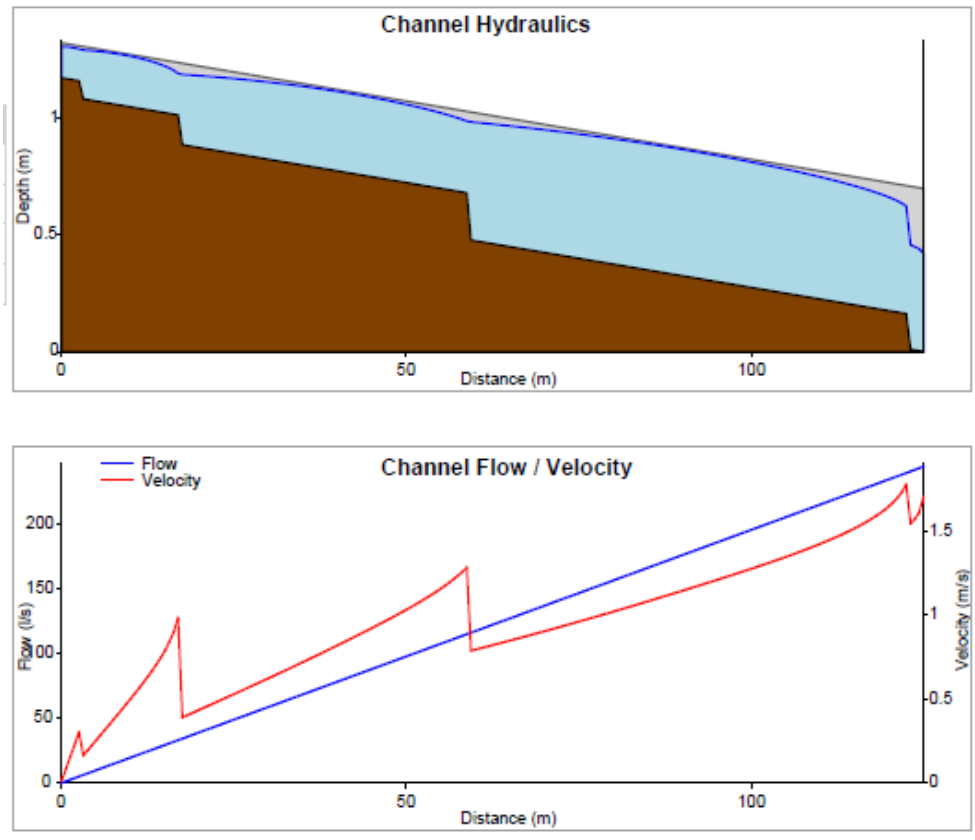
Slika 12: kanal LK6 – Platforma A (General Aviation)



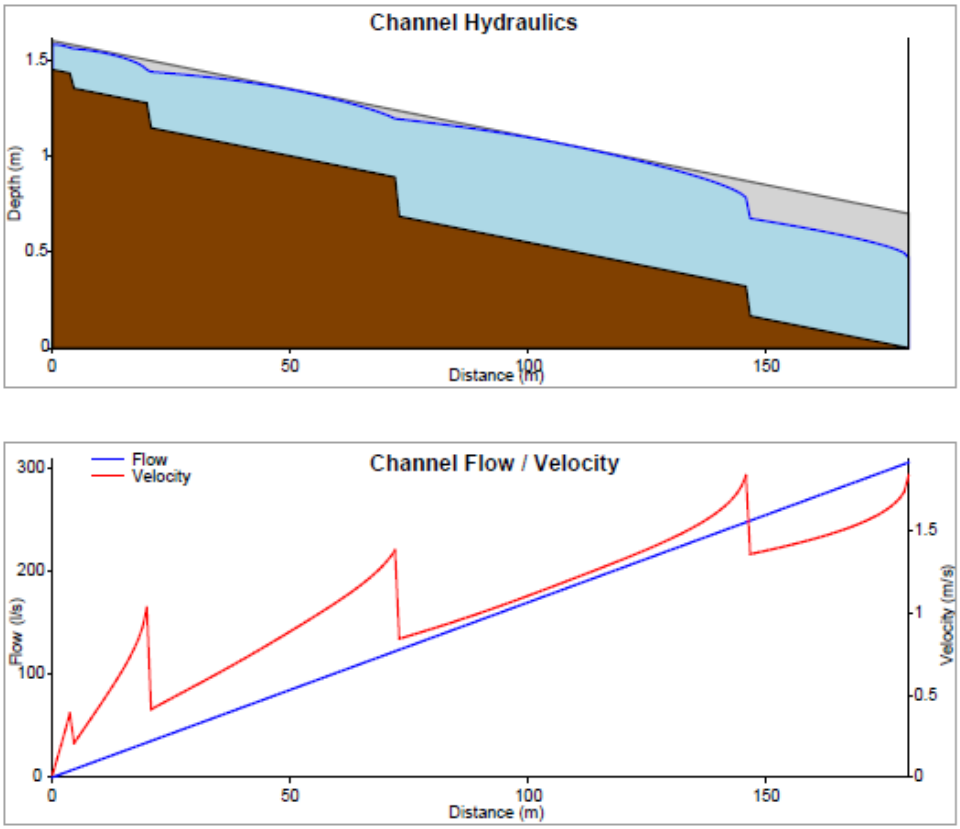
Slika 13: kanal LK7 – Platforma A (General Aviation)



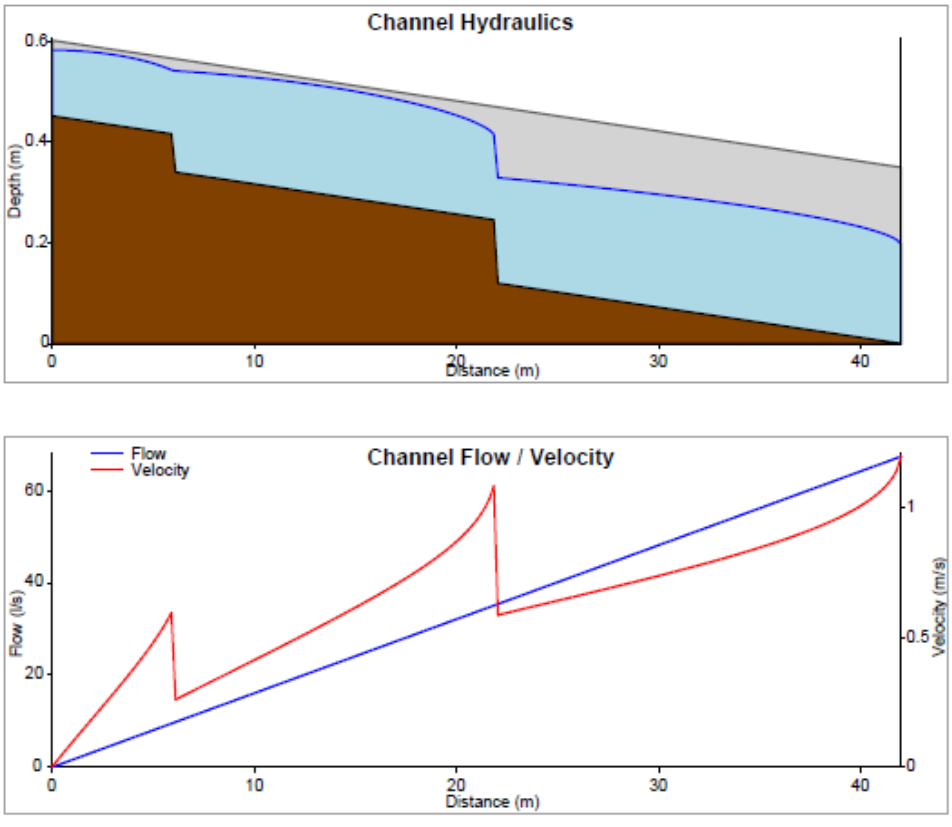
Slika 14: kanal LK8 – Platforma A



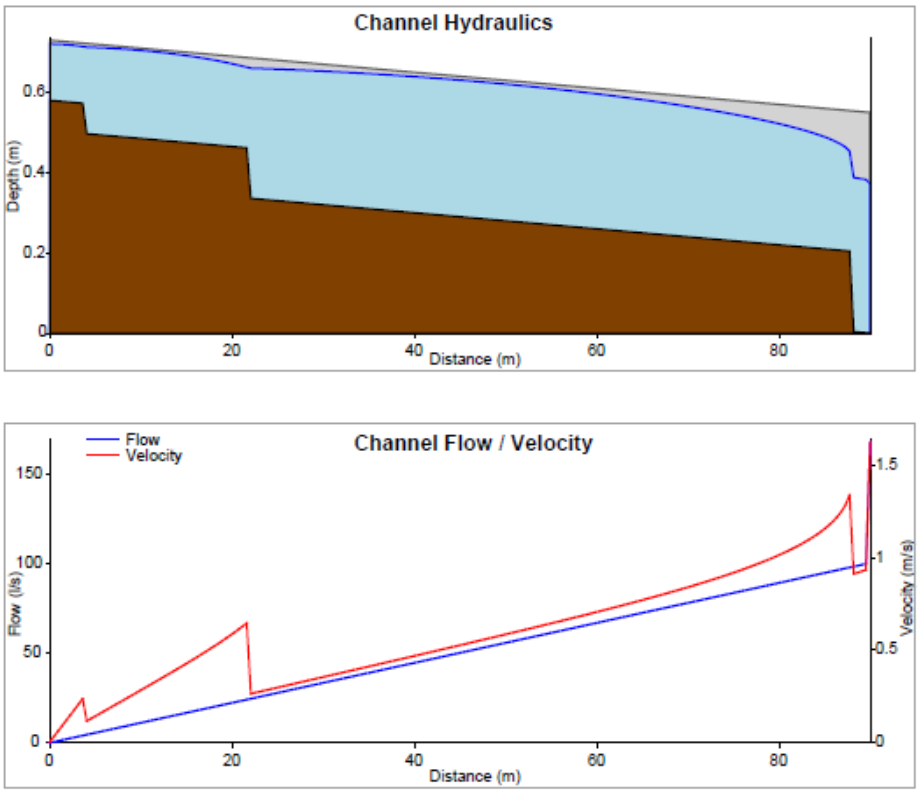
Slika 15: kanal LK9 – Platforma A



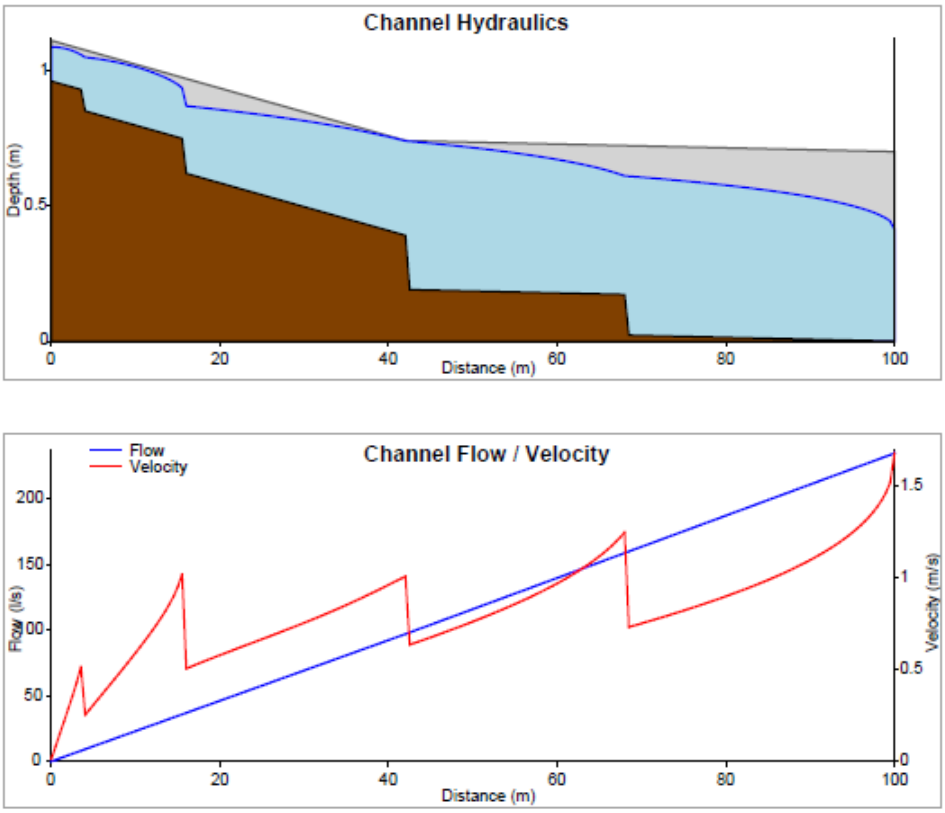
Slika 16: kanal LK10 – Platforma A



Slika 17: kanal LK11 – Platforma A



Slika 18: kanal LK12 – Platforma A



Slika 19: kanal LK13 – Platforma C (kapije C1 i C2)

3.6.3 PREDMER I PREDRAČUN RADOVA I OPREME

Ovim predmerom je obuhvaćena isporuka, transport i montaža opreme i materijala prema navedenim pozicijama, kao i svog sitnog ne specificiranog materijala koji je potrebno ugraditi za adekvatno funkcionisanje instalacija (spojni i zaptivni materijal). U cenu se uračunava cena svog navedenog materijala u pozicijama i sav sitan ne specificirani materijal, transport i cena radne snage. Cena uključuje i izradu kompletne potrebne radioničke dokumentacije, ispitivanje i puštanje u ispravan rad svih elemenata instalacija navedenih u pozicijama predmera sa predračunom.

Svi radovi, kao i nabavljeni i ugrađeni materijal za razvod hidrotehničkih instalacija moraju zadovoljiti važeće tehničke i druge propise za ovu vrstu radova. Materijal koji se ugrađuje i svi radovi moraju biti izvedeni prema odobrenoj investiciono tehničkoj dokumentaciji. Izmene projekata mogu se vršiti samo po odobrenju nadzornog organa. Investitor zadržava pravo izmene pojedinih radova, kao i pravo povraćaja ili izostavljanja ugovorenih pozicija radova. Obračun će se izvršiti prema stvarno izvedenim i izmerenim količinama radova, a prema specifikaciji datoj u predmeru i predračunu, ukoliko Ugovorom nije drugačije određeno.

Sve kanalizacione cevi izmeriće se dužnim metrima montirane cevne mreže. Svi fitinzi i fazonski komadi kod kanalizacione mreže (kolena, lukovi, račve, reduciri, revizije i slično) ne obračunavaju se i ne plaćaju posebno, već se obračunavaju kao prave cevi. Kod reducir delova obračun se vrši po većem prečniku.

Svi kanali za linijsku odvodnju izmeriće se dužnim metrima montiranog kanala. Svi prelazni komadi i sabirna okna obračunavaće se posebno.

Izvođač je obavezan da pre početka izvođenja radova proveri dubinu, veličinu, položaj i stanje svih postojećih komunalnih instalacija. Ukoliko se nakon provere stanja postojećih instalacija ustanovi da postoje uzroci koji bi doveli do izmene projekta, Izvođač je obavezan da o tome odmah obavesti Investitora. Izvođač je obavezan da koordinira radove na izvođenju hidrotehničkih instalacija sa svim ostalim radovima, a kako bi se izbegla kašnjenja ili smetnje. Izvođač je obavezan da pribavi ateste za svu opremu i materijal koji planira da ugradi; atesti moraju zadovoljavati važeće standarde i propise, ako drugačije nije određeno.

Dimenzije opreme koja je prikazana na crtežima su zasnovane na informacijama koje su dobijene od proizvođača opreme koja je specificirana u pojedinim pozicijama predmera. U slučaju da Izvođač, uz saglasnost Investitora, zameni proizvođača opreme koji je naveden u predmeru obaveza Izvođača je da proveri dimenzije sve opreme koju planira da ugradi, posebno ukoliko se oprema montira u kritično malom prostoru. Naknadni zahtevi se neće uvažavati ukoliko Izvođač pre početka radova ne izvrši proveru mogućnosti ugradnje opreme u predviđen prostor. Izvođač je obavezan da o svim promenama projektne dokumentacije pismeno obavesti Investitora i da na predloženu izmenu dobije saglasnost Investitora i Nadzornog organa.

Ovaj opšti opis je obavezan za svaku poziciju predračuna koji je priložen u ovom projektu.

Beograd, januar 2023.

Odgovorni projektant:

Danica Babić, dipl.inž.građ.

PREDMER I PREDRAČUN RADOVA - KIŠNA KANALIZACIJA
ZAMENA BETONSKE RIGOLE NA PLATFORMI „A“
NA AERODROMU „NIKOLA TESLA“ BEOGRAD
NA DELU K.P. 5265 K.O. SURČIN

red. br.	v r s t a r a d o v a	jed. mere	Količine	Jed. Cena RSD	Ukupno RSD
	1. P R I P R E M N I R A D O V I				
1.1	GEODETSKO OBELEŽAVANjE - CEVOVODI Geodetsko obeležavanje trase projektovane kanalizacije sa obeležavanjem položaja šahtova i drugih objekata prema situaciji iz projektne dokumentacije. Obračun po m' obeležene trase.				
1.1.1	Kišna kanalizacija - cevni razvod	m	413.00	90.00	37,170.00
1.1.2	Šlic kanali	m	920.00	90.00	82,800.00
1.2	RUŠENJE POSTOJEĆE KANALIZACIONE MREŽE Jediničnom cenom pozicije obuhvatiti demontažu postojećih cevovoda i rušenje postojećih šahtova na trasi kanalizacije koja se napušta. Izvršiti utovar, transport i istovar šuta na gradsku deponiju čiju lokaciju odredi Nadzor. Obračun se vrši merenjem stvarno transportovanog materijala. Obračun po m dužnom.				
1.2.1	postojeći plastični cevovodi prečnika Ø300/500mm	m	324.20	2,120.00	687,304.00
1.3	MAŠINSKO RUŠENJE POSTOJEĆIH ŠLIC KANALA Dopremanje opreme i mašinsko rušenje (pneumatsko - pikamer) delova postojećih armirano betonskih objekata - šlicovane betonske cevi u AB gredi MB40 u širini 1.1m, zajedno sa postojećim šahtovima i nevezanim materijalima, jediničnom cenom obuhvaćen je i utovar i transport nepotrebnog materijala na deponiju koju odredi nadzorni organ. Sve radove na rušenjenju obavezno izvesti pažljivo kako bi se očuvala postojeća kolovozna konstrukcija platforma koja se zadržava. Obaveza Izvođača je da nakon završetka radova kolovoznu konstrukciju vrati u prvobitno stanje i da popravi sve delove postojeće platforme koji se prilikom rušenja oštete. Obračun po m^3.	m^3	2,734.26	19,150.00	52,361,079.00
1.4	PLAN PREVENTIVNIH MERA Obaveza Izvođača je da odredi jednog ili više koordinatora za bezbednost i zdravlje na radu u fazi projektovanja (u daljem tekstu: koordinator za izradu projekta), koji će izraditi Plan preventivnih mera i obavljati poslove iz čl.11. Uredbe o bezbednosti i zdravlju na radu na privremenim ili pokretnim gradilištima („Službeni glasnik RS“, br.14/09 i 95/10). Koordinator za izradu projekta će, usled nastale promene na gradilištu, a na zahtev koordinatora za izvođenje radova, vršiti izmene i dopune Plana preventivnih mera. Obračun je paušalno.	pauš.			130,000.00
	SVEGA PRIPREMNI RADOVI (din) :				53,298,353.00

PREDMER I PREDRAČUN RADOVA - KIŠNA KANALIZACIJA
ZAMENA BETONSKE RIGOLE NA PLATFORMI „A“
NA AERODROMU „NIKOLA TESLA“ BEOGRAD
NA DELU K.P. 5265 K.O. SURČIN

red. br.	v r s t a r a d o v a	jed. mere	Količine	Jed. Cena RSD	Ukupno RSD
	2. T E S A R S K I R A D O V I				
	RAZUPIRANJE ROVA Razupiranje rova. Iskopani rov osigurati odgovarajućom KRINGS oplatom zbog predviđenih širina rova (B = 1.2 - 1.4m). Osiguranje može biti i drvena oplata sa horizontalno postavljenim daskama koje se učvršćuju vertikalnim stubovima i razupiru razupiračima. Radovi u rovovima preko 1,00m dubine moraju se izvoditi u potpuno stabilnom zemljištu i moraju imati ivičnu talpu čija je gornja ivica minimum 5cm iznad površine terena. Radove na razupiranju rova obaviti tako da se omogući bezbedan rad u rovu i na mestima ugradnje šahtova. Jediničnom cenom obuhvaćeni su: nabavka građe, utovar, transport, krojenje, razvoženje duž rova, montaža i održavanje, demontaža, slaganje, utovar i dalji transport. Za vreme izvršenja ovih radova postupati u svemu prema propisima za tu vrstu poslova i Pravilniku o HTZ merama. Kad otpočne zatrpavanje rova, osiguranje odstranjivati postepeno, vodeći pri tome računa o sigurnosti oplate koja još ostaje u upotrebi. Obračun se vrši po m^2 podgrađenih površina, za sav rad i potreban materijal. Razupiru se dubine preko 1.0 m prema potrebi.				
	Obračun po m^2 razuprtog rova	m^2	1,643.66	210.00	345,168.60
	SVEGA TESARSKI RADOVI (din) :				345,168.60

PREDMER I PREDRAČUN RADOVA - KIŠNA KANALIZACIJA
ZAMENA BETONSKE RIGOLE NA PLATFORMI „A“
NA AERODROMU „NIKOLA TESLA“ BEOGRAD
NA DELU K.P. 5265 K.O. SURČIN

red. br.	v r s t a r a d o v a	jed. mere	Količine	Jed. Cena RSD	Ukupno RSD
	3. Z E M Lj A N I R A D O V I				
3.1.	MAŠINSKI I RUČNI ISKOP ZEMLJE Mašinski i ručni iskop zemlje III kategorije za kanalske rovove i reviziona okna. Iskop izvršiti u svemu prema priloženim crtežima, tehničkim propisima i uputstvima nadzornog organa. Bočne strane rova moraju biti pravilno odsečene, a dno rova fino isplanirano sa padom koji je naznačen u projektu. Prilikom iskopa odbacivanje zemlje vršiti na 1m od ivice rova. U cenu pozicije je uračunato i eventualno crpljenje podezmne i atmosferske vode. Pre polaganja cevi izvršiti nabijanje podtla do modula stišljivosti Ms=10,000 kN/m^2. Stepen zbijenosti podtla treba proveriti preko opita kružnom pločom, pri čemu treba ostvariti minimum 95% od zahtevane vrednosti zbijenosti slojeva. Višak zemlje prevesti kolicima, nasuti i nivelisati teren ili utovariti na kamion i odvesti na gradsku deponiju. Predviđa se 80% mašinskog i 20% ručnog iskopa. Obračun po m^3 iskopanog rova				
3.1.1	Dubina rova od 0-2m				
	mašinksi iskop 80%	m^3	794.21	530.00	420,931.30
	ručni iskop 20%	m^3	198.55	1,050.00	208,477.50
3.1.2	Dubina rova od 2-4m				
	mašinksi iskop 80%	m^3	51.22	580.00	29,707.60
	ručni iskop 20%	m^3	12.80	1,270.00	16,256.00
3.2	PROŠIRIVANJE ROVA ZA UGRADNJU ŠAHTOVA Proširivanje rovova na mestima ugradnje šahtova, mašinski i ručni iskop u tlu III kategorije. Jedniničnom cenom obuhvatiti proširenje iskopa za 40cm sa svake strane rova, u odnosu na dimenzije šahtova. Jediničnom cenom obuhvatiti i proširenje rova koje je potrebno kako bi se pravilno izveo i sloj za izravanje ispod donjih ploča šahtova. Obračun po m^3 iskopane zemlje.	m^3	17.07	1,750.00	29,872.50
3.3	PLANIRANJE DNA ROVA Fino planiranje dna rova u odgovarajućem nagibu za polaganje kanalizacionih cevi. Dno rova poravnati prema niveleti koja je data u projektnoj dokumentaciji (sa tačnošću +/-1cm) i nabiti ručnim nabijačem ili vibro pločom dok se ne postigne potreban zbijenost podloge, minimum 15Mpa. Obračun po m^2 isplaniranog rova.	m^2	506.66	120.00	60,799.20
3.4	IZRADA POSTELJICE OD PESKA Nabavka, transport materijala i izrada posteljice od peska (granulacije 0-4mm). Posteljicu izraditi sa sa tačnošću +/-1cm prema projektovanim kotama i nagibima i nabiti ručnim nabijačem ili vibro pločom dok se ne postigne potrebna zbijenost podloge. Debljina posteljice za cevi prečnika do 600mm je 10cm, za sve veće prečnike uraditi posteljicu debljine 20cm. Obračun po m^3 zbijene posteljice				
3.4.1	Kišna kanalizacija	m^3	50.67	1,840.00	93,232.80

PREDMER I PREDRAČUN RADOVA - KIŠNA KANALIZACIJA
ZAMENA BETONSKE RIGOLE NA PLATFORMI „A“
NA AERODROMU „NIKOLA TESLA“ BEOGRAD
NA DELU K.P. 5265 K.O. SURČIN

red. br.	v r s t a r a d o v a	jed. mere	Količine	Jed. Cena RSD	Ukupno RSD
3.5	ZATRPAVANJE ROVA PESKOM Nabavka, transport i nabijanje sloja peska u rovu (granulacije 0-4mm). Nakon izrade posteljice i posle završene montaže cevovoda ubaciti u rov, sa podbijanjem uz cev i nabijanjem kao za posteljicu, do 70% relativne zbijenosti, pesak tako da njegova debljina iznad temena cevi iznosi 30cm. Nasipanje peskom izvršiti po celoj širini rova izuzev kod spojeva cevovoda. Nasipanje i nabijanje izvesti u slojevima od po 15cm. Obračun po m^3 ugrađenog i nabijenog materijala	m^3	240.40	1,840.00	442,336.00
3.6	ZATRPAVANJE ROVA ŠLJUNKOM Nasipanje prirodnog šljunka (granulacije 0-63mm) u rovu ispod izgrađenih kolovoznih površina, u celoj visini do donjeg stroja kolovozne konstrukcije. Nasipanje izvesti u slojevima od po 30cm. Jediničnom cenom je obuhvaćena nabavka, transport, nasipanje u rov i nabijanje šljunka do potrebne zbijenosti, 95-98% po Proktoru. Jediničnom cenom obuhvaćeno je i pribavljanje ateasta o zbijenosti slojeva ispod budućih saobraćajnih površina. Obračun po m^3 ugrađenog i nabijenog materijala	m^3	541.79	2,300.00	1,246,117.00
3.7	ZATRPAVANJE ROVA ZEMLJOM IZ ISKOPA Zatrpavanje rova i prostora oko objekata probranim materijalom iz iskopa, a nakon završenog ispitivanja cevovoda tj. nakon završetka izgradnje objekata. Nasipanje probranim materijalom iz iskopa izvršiti u slojevima maksimalne visine 30cm, i nabiti, potrebna zbijenost slojeva treba da bude 95% po Proktoru. Obračun po m^3 ugrađenog i nabijenog materijala	m^3	240.99	640.00	154,233.60
3.8	TRANSPORT VIŠKA ZEMLJE Transport viška zemlje na daljinu (do 10km) i na deponiju koju odredi nadzorni organ. U jediničnu cenu uračunati utovar, istovar, prevoz i grubo planiranje zemlje na deponiji. Obračun po m^3 transportovane zemlje u rastresitom stanju (1.25 %).	m^3	832.86	490.00	408,101.40
3.9	UREĐENJE TEMELJNOG TLA (PODTLA) Jediničnom cenom je obuhvaćeno čišćenje, planiranje, eventualno kvašenje radi vlaženja / riljanje tla radi sušenja tla i zbijanje do projektom zahtevane zbijenosti, odnosno potpuno uređenje temeljnog tla ispod trase projektovanog sistema šlic kanala u celoj dužini. Jediničnom cenom obuhvaćena su i sva tekuća ispitivanja (Ev2≥30Mpa, Ev2/Ev1≤2.3). Obračun po m^2 isplaniranog i zbijenog temeljnog tla.	m^2	1,012.00	100.00	101,200.00
3.10	IZRADA TAMPON SLOJA OD ŠLJUNKA Nabavka, transport i ugradnja tampon sloja šljunka ispod donjih ploča AB šahtova i objekata. Pre nego se pristupi izradi tampon sloja potrebno je dobro uvaljati površinu dna širokog iskopa potrebnom mehanizacijom. Tampon sloj se izvodi u dva horizontalna sloja sa nabijanjem, na način koji obezbeđuje da modul zbijenosti dobijen iz opita pločom iznosi minimum Mv=20 MPa. Obračun po m^3 izvedenog tampon sloja				
3.10.1	AB šaht, debljine d=20cm	m^3	4.23	2,580.00	10,913.40
3.10.2	Šlic kanali, d=20cm	m^3	202.40	2,580.00	522,192.00
3.10.3	Separator lakih haftnih derivata, d=30cm	m^3	5.40	2,580.00	13,932.00

PREDMER I PREDRAČUN RADOVA - KIŠNA KANALIZACIJA
ZAMENA BETONSKE RIGOLE NA PLATFORMI „A“
NA AERODROMU „NIKOLA TESLA“ BEOGRAD
NA DELU K.P. 5265 K.O. SURČIN

red. br.	v r s t a r a d o v a	jed. mere	Količine	Jed. Cena RSD	Ukupno RSD
3.11	**MAŠINSKI ŠIROKI ISKOP ZA UGRADNJU SEPARATORA** Široki iskop u zemlji III kategorije za montažu separatora lakih naftnih derivata. Iskop se vrši od kote raščišćenog terena do donje kote posteljice od šljunka. Škarpu raditi u nagibu prema grafičkoj dokumentaciji i prema specifikaciji odobrenog isporučioca opreme. Dno jame nivelisati. Jediničnom cenom je obuhaćen i transport viška iskopane zemlje na deponiju udaljenosti do 10km. Obračun po m³ iskopane zemlje.	m^3	177.45	920.00	163,254.00
3.12	**ZATRPVANJE SEPARATORA PESKOM** Nabavka, transport i nabijanje peska oko separatora (granulacije 2-8mm). Nakon izrade posteljice od šljunka izvršiti zatrpavanje separatora peskom tokom montaže, zatrpavanje izvesti oko tela separatora u širini od minimum 30cm u slojevima debljine 15cm sa nabijanjem do 80% relativne zbijenosti po Proktoru. Nasipanje peskom izvršiti u celoj zoni oko separatora, sve radove izvesti u skladu sa preporukama za montažu odobrenog isporučioca opreme. Obračun po m^3 ugrađenog i nabijenog materijala	m^3	4.07	2,070.00	8,424.90
3.13	**ZATRPAVANJE SEPARATORA ŠLJUNKOM** Nasipanje prirodnog šljunka (granulacije 8-16mm) oko separatora u celoj visini do posteljice za cevovod. Nasipanje izvesti u slojevima od po 30cm. Jediničnom cenom je obuhvaćena nabavka, transport, nasipanje u rov i nabijanje šljunka do potrebne zbijenosti, 80% po Proktoru. Obračun po m3 ugrađenog i nabijenog materijala	m^3	33.02	1,730.00	57,124.60
3.14	**ZATRPAVANJE SEPARATORA ZEMLJOM IZ ISKOPA** Nasipanje probranog materijala iz iskopa oko separatora u celoj visini do sloja humusa. Nasipanje izvesti u slojevima od po 30cm. Jediničnom cenom je obuhvaćen sav rad i materijal za kompletiranje pozicije radova što podrazumeva nasipanje u rov i nabijanje probranog materijala iz iskopa do potrebne zbijenosti, 80% po Proktoru. Obračun po m^3 ugrađenog i nabijenog materijala	m^3	140.36	630.00	88,426.80
3.15	**PODBUŠIVANJE ISPOD PLATFORME E** Pozicijom je obuhvaćeno podbušivanje ispod betonskih i/ili asfaltnih kolovoznih konstrukcija za provlačenje cevi. Jediničnom cenom pozicije obuhvatiti iskop radne jame, podgrađivanje bočnih strana, crpljenje podzemne vode, zatrpavanje radne jame šljunkom po završetku radova, (zapremina radne jame do $25m^3$) i sav potreban rad i opremu za kompletiranje pozicije radova. Obračun po prečniku cevi				
	Ø300mm	m	37.50	16,560.00	621,000.00
	SVEGA ZEMLJANI RADOVI (din) :				**4,696,532.60**

PREDMER I PREDRAČUN RADOVA - KIŠNA KANALIZACIJA
ZAMENA BETONSKE RIGOLE NA PLATFORMI „A“
NA AERODROMU „NIKOLA TESLA“ BEOGRAD
NA DELU K.P. 5265 K.O. SURČIN

red. br.	v r s t a r a d o v a	jed. mere	Količine	Jed. Cena RSD	Ukupno RSD
	4. B E T O N S K I I A B R A D O V I				
4.1	SLOJ ZA IZRAVNANJE Nabavka, transport materijala i izrada sloja od nearmiranog betona debljine 10 cm ispod donjih ploča AB šahtova i šlic kanala. Kvalitet betona C16/20. U jediničnu cenu je uračunat sav rad i materijal za spravljanje, ugrađivanje i negu betona i potrebna oplata. Obračun po m^3				
4.1.1	AB šaht, d=10cm	m^3	2.12	6,900.00	14,628.00
4.1.2	Šlic kanali, d=10cm	m^3	92.00	6,900.00	634,800.00
4.2	BETONSKA OBLOGA ZA ŠLIC KANALE C32/40 Nabavka i transport materijala i betoniranje podloge za montažu šlic kanala za linijsku odvodnju marke C32/40, širine 1.10m i minimalne debljine 20cm mereno od donje ivice kanala. Sve radove na izradi betonske podloge uraditi u skladu sa detaljom i prema uputstvima odobrenog proizvođača za odgovarajuću klasu opterećenja (F900). Gornji rub šlica montirati u nivou koji je 3-5mm ispod završne kote okolne površine. U jediničnu cenu je uračunat sav rad i materijal za spravljanje, ugrađivanje i negu betona i potrebna oplata. Obračun po m^3	m^3	861.00	26,000.00	22,386,000.00
4.3	PREFABRIKOVANI AB REVIZIONI SILAZI Gornje delove revizionih silaza uraditi od armirano betonskih prstenova prečnika Ø1000 sa zidovima debljine d=12 cm, sa falcom sa zapunjavanjem spojnica. Konusni deo silaza prečnika Ø625 postaviti tako da posle postavljanja armirano-betonskog prstena, poklopac bude u ravni sa niveletom terena. Unutrašnjost šahta omalterisati cementnim malterom u dva sloja razmere 1:2 (d=1.5cm) i 1:1 (d=1cm). U cenu ulazi: malterisanje fuga cemetnim vodonepropusnim malterom sa obe strane, malterisanje cementnim malterom sa glačanjem do crnog sjaja, nabavka i montaža penjalica DIN 1212. Konusni deo silaza prečnika Ø625, dužine 60cm, postaviti tako da posle postavljanja armirano-betonskog prstena, poklopac bude u ravni sa niveletom terena. Obračun po dužnom metru izvedenog revizionog silaza DN1000	m	5.20	16,560.00	86,112.00
4.4	AB RASTERETNI PRSTENOVI Nabavka, transport i montaža armirano betonskih prstenova unutrašnjeg prečnika 62.5cm za ugradnju LG šaht poklopaca za klasu opterećenja C250. Na završni konusni prsten koji se postavlja na dubini od približno 1.0m ispod terena postaviti AB rasteretni prsten za montažu LG poklopca. Obračun po komadu	kom	3.00	12,900.00	38,700.00

PREDMER I PREDRAČUN RADOVA - KIŠNA KANALIZACIJA
ZAMENA BETONSKE RIGOLE NA PLATFORMI „A“
NA AERODROMU „NIKOLA TESLA“ BEOGRAD
NA DELU K.P. 5265 K.O. SURČIN

red. br.	v r s t a r a d o v a	jed. mere	Količine	Jed. Cena RSD	Ukupno RSD
4.5	**AB ŠAHT** Izrada armirano betonskog šahta, betonom klase C30/37 V4, u glatkoj oplati, donja ploča debljine d=30cm, zidovi i gornja ploča debljine d=25cm. Beton na spojevima oplate zidova odmah nakon demontaže oplate obrusiti jer se zidovi dodatno ne obrađuju. Unutrašnjost šahta omalterisati cementnim malterom u dva sloja prvi sloj razmere 1:2, debljine 1.5cm, a drugi razmere 1:1, debljine 1cm. Jediničnom cenom obuhvaćena je i izrada kinete od nabijenog betona C12/15, oblikovanje kinete i gletovanje do crnog sjaja. U cenu ulazi: pravljenje/šalovanje otvora za prolaz cevi, zaptivanje spoja cevi i AB zida prema detalju, izrada i gletovanje kinete, upotreba oplate. Zaptivanje prodora cevi kroz zid izvršiti pomoću jednokomponentne poliuretanske zaptivne mase i bubreće trake, a zatvaranje otvora između zida i cevi sa unutrašnje strane izvšiti jednokomponentnom trajno plastičnon zaptivnom masom i reparaturnim malterom. Obračun po m^3	m^3	20.63	26,000.00	536,380.00
4.6	**ARMATURA** Nabavka, transport, ispravljanje, sečenje, savijanje i montaža rebraste armature B500B (EN 10080), oblika, rasporeda i dimenzija prema planovima armature. Jediničnom cenom obuhvatiti i postavljanje podmetača za postizanje predviđenih zaštitnih slojeva i pravilnog položaja armature u konstrukciji. Armaturu očistiti, iseći, saviti i ugraditi prema projektu, statičkim detaljima i upustvima nadzornog organa. Obračun po kg ugrađene armature				
4.6.1	AB šaht - prečnika do Ø12	kg	2,063.00	200.00	412,600.00
4.6.2	Šlic kanali - prečnika do Ø8	kg	5,209.70	200.00	1,041,940.00
4.6.3	Šlic kanali - prečnika do Ø10	kg	4,247.30	200.00	849,460.00
4.6.4	Šlic kanali - prečnika do Ø12	kg	4,669.50	200.00	933,900.00
4.6.5	Šlic kanali - mreža Q188	kg	2,224.10	200.00	444,820.00
4.6.6	Šlic kanali - mreža Q335	kg	1,263.60	200.00	252,720.00
4.6.7	Šlic kanali sabirna okna - prečnika do Ø10	kg	1,896.43	200.00	379,286.00
4.6.8	Šlic kanali sabirna okna - mreža Q188 i Q335	kg	2,018.97	200.00	403,794.00
	SVEGA BETONSKI I AB RADOVI (din) :				**28,415,140.00**

PREDMER I PREDRAČUN RADOVA - KIŠNA KANALIZACIJA
ZAMENA BETONSKE RIGOLE NA PLATFORMI „A“
NA AERODROMU „NIKOLA TESLA“ BEOGRAD
NA DELU K.P. 5265 K.O. SURČIN

red. br.	v r s t a r a d o v a	jed. mere	Količine	Jed. Cena RSD	Ukupno RSD
	5. M O N T A Ž N I R A D O V I				
5.1	**PP-B KANALIZACIONE CEVI** Nabavka, transport, raznošenje duž trase, i ugrađivanje PP-B dvoslojnih korugovanih cevi, sa unutrašnjim glatkim i spoljašnjim trapezoidnim slojem, obodne čvrstoće SN10 (≥10kN/m^2) i fleksibilnošću prstena ≥30%, u efektivnim dužinama od 6 metara (bez mufa), cevi PIPELIFE PRAGMA PP SN10 ili slično. Obodna čvrstoća mufa (spojnog elementa) mora biti ista kao deklarisana nosivost cevi tj. u klasi SN10, sa matrično brizganim zaptivnim prstenom od EPDM koji je integralni deo svake cevi. Za dimenzije do DN400 muf frikciono zavaren, za dimenzije preko DN500 muf koekstrudiran sa dodatnim poliesterskim prstenom radi osiguravanja vodonepropusnosti i prstenaste krutosti mufa. Boja cevi različita od crne, kao garancija korišćenja nerecikliranog repromaterijala. Cevi se polažu na peščanu posteljicu u skladu sa uputstvima proizvođača, i spajaju se pomoću integrisanih spojnih elemenata. Zasipavanje iskopa i nabijanje zasipa treba obaviti u skladu s uputsvima proizvođača, u zavisnosti od karakteristika tla i prisutnosti podzmene vode. Cev mora ležati jednoliko celom dužinom. Svojstva materijala za izradu cevi moraju biti u skladu sa standardima: prEN13476-1, prEN13476-3, EN ISO 9969, EN 476, EN 1610, ENV 1046. Svi zaptivni elementi moraju biti izrađeni u skladu sa EN 681-1. Uz cevi dostaviti Uverenje o kvalitetu Mašinskog fakulteta u Beogradu. Ugradnja cevovoda mora biti u saglasnosti sa zahtevima koji su definisani SRPS EN 1610 standarom. **Prstenasta krutost mora da odgovara projektovanim dubinama uz dokaz proizvođača cevi o nosivosti za parametre iz projekta.** Obračun po metru ugrađenog cevovoda navedene vrste i veličine.				
	DN/ID (inside diametar)-po unutrašnjem prečniku				
5.1.1	DN/ID 300 : 343/299 mm-OD/ID	m	231.50	4,000.00	926,000.00
5.1.2	DN/ID 500 : 573/498 mm-OD/ID	m	181.50	9,000.00	1,633,500.00
5.2	**ŠLIC KANALI ZA LINIJSKU ODVODNJU - TIP 1** **ACO Qmax 225, kanal sa Q-Flow ulivnim profilom od pocinkovanog čelika/nerđajućeg čelika custom made** Nabavka, transport i ugradnja ACO Qmax 225, odvodnog kanala velikog hidrauličkog kapaciteta sa Q-Flow ulivnim profilom od pocinkovanog čelika, klase opterećenja A15 do F900 prema SRPS EN 1433. Telo kanala je okruglog preseka, prečnika 225mm, ukupne visine 480mm, proizvedeno od polietilena (PE), sa upojnim Q-FLOW profilom od pocinkovanog čelika/nerđajućeg čelika custom made širine uliva 26mm, ukupne površine upojnih otvora 178cm^2/m. Specifična konstrukcija kanala omogućava izvođenje neprekinute betonske grede ispod ulivnog profila, čime se povećava statička krutost celog sistema. ACO Qmax kanali isporučuju se sa spojnim vijcima, a integrisana neoprenska zaptivka osigurava vodonepropusnost spojeva kanala. Dužina kanala je 2000mm. Težina 17,8kg. Obračun po komadu				
5.2.1	ACO Qmax 225, kanal s Q-Flow ulivnim profilom od pocinkovanog čelika ili slično	kom	49.00	36,960.00	1,811,040.00
5.2.2	ACO Qmax 225, kanal sa custom made rubom od nerđajućeg čelika ili slično	kom	42.00	103,200.00	4,334,400.00

PREDMER I PREDRAČUN RADOVA - KIŠNA KANALIZACIJA
ZAMENA BETONSKE RIGOLE NA PLATFORMI „A“
NA AERODROMU „NIKOLA TESLA“ BEOGRAD
NA DELU K.P. 5265 K.O. SURČIN

red. br.	v r s t a r a d o v a	jed. mere	Količine	Jed. Cena RSD	Ukupno RSD
5.3	**ŠLIC KANALI ZA LINIJSKU ODVODNJU - TIP 2** **ACO Qmax 350, kanal sa Q-Flow ulivnim profilom od pocinkovanog čelika/nerđajućeg čelika custom made** Nabavka, transport i ugradnja ACO Qmax 350, odvodnog kanala velikog hidrauličkog kapaciteta sa Q-Flow ulivnim profilom od pocinkovanog čelika, klase opterećenja A15 do F900 prema SRPS EN 1433. Telo kanala je okruglog preseka, prečnika 350mm, ukupne visine 600mm, proizvedeno od polietilena (PE), sa upojnim Q-FLOW profilom od pocinkovanog čelika/nerđajućeg čelika custom made širine uliva 26mm, ukupne površine upojnih otvora 178cm^2/m. Specifična konstrukcija kanala omogućava izvođenje neprekinute betonske grede ispod ulivnog profila, čime se povećava statička krutost celog sistema. ACO Qmax kanali isporučuju se sa spojnim vijcima, a integrisana neoprenska zaptivka osigurava vodonepropusnost spojeva kanala. Dužina kanala je 2000mm. Težina 24,0kg. Obračun po komadu				
5.3.1	ACO Qmax 350, kanal s Q-Flow ulivnim profilom od pocinkovanog čelika ili slično	kom	87.00	48,150.00	4,189,050.00
5.3.2	ACO Qmax 350, kanal sa custom made rubom od nerđajućeg čelika ili slično	kom	119.00	109,400.00	13,018,600.00
5.4	**ŠLIC KANALI ZA LINIJSKU ODVODNJU - TIP 3** **ACO Qmax 550, kanal s Q-Flow ulivnim profilom od pocinkovanog čelika/nerđajućeg čelika custom made** Nabavka, transport i ugradnja ACO Qmax 550, odvodnog kanala velikog hidrauličkog kapaciteta sa Q-Flow ulivnim profilom od pocinkovanog čelika, klase opterećenja A15 do F900 prema SRPS EN 1433. Telo kanala je ovalnog preseka, unutrašnjeg prečnika 550x365mm, ukupne visine 920mm, proizvedeno od polietilena (PE), sa upojnim Q-FLOW profilom od pocinkovanog čelika/nerđajućeg čelika custom made širine uliva 26mm, ukupne površine upojnih otvora 178cm^2/m. Specifična konstrukcija kanala omogućava izvođenje neprekinute betonske grede ispod ulivnog profila, čime se povećava statička krutost celog sistema. ACO Qmax kanali isporučuju se sa spojnim vijcima, a integrisana neoprenska zaptivka osigurava vodonepropusnost spojeva kanala. Dužina kanala je 2000mm. Težina 35,6kg. Obračun po komadu				
5.4.1	ACO Qmax 550, kanal s Q-Flow ulivnim profilom od pocinkovanog čelika ili slično	kom	26.00	75,620.00	1,966,120.00
5.4.2	ACO Qmax 550, kanal sa custom made rubom od nerđajućeg čelika ili slično	kom	96.00	127,200.00	12,211,200.00

PREDMER I PREDRAČUN RADOVA - KIŠNA KANALIZACIJA
ZAMENA BETONSKE RIGOLE NA PLATFORMI „A“
NA AERODROMU „NIKOLA TESLA“ BEOGRAD
NA DELU K.P. 5265 K.O. SURČIN

red. br.	v r s t a r a d o v a	jed. mere	Količine	Jed. Cena RSD	Ukupno RSD
5.5	**ŠLIC KANALI ZA LINIJSKU ODVODNJU - TIP 4** **ACO Qmax 700, kanal s Q-Flow ulivnim profilom od pocinkovanog čelika/nerđajućeg čelika custom made** Nabavka, transport i ugradnja ACO Qmax 700, odvodnog kanala velikog hidrauličkog kapaciteta sa Q-Flow ulivnim profilom od pocinkovanog čelika, klase opterećenja A15 do F900 prema SRPS EN 1433. Telo kanala je ovalnog preseka, unutrašnjeg prečnika 700x465mm, ukupne visine 1070mm, proizvedeno od polietilena (PE), sa upojnim Q-FLOW profilom od pocinkovanog čelika/nerđajućeg čelika custom made širine uliva 26mm, ukupne površine upojnih otvora 178cm^2/m. Specifična konstrukcija kanala omogućava izvođenje neprekinute betonske grede ispod ulivnog profila, čime se povećava statička krutost celog sistema. ACO Qmax kanali isporučuju se sa spojnim vijcima, a integrisana neoprenska zaptivka osigurava vodonepropusnost spojeva kanala. Dužina kanala je 2000mm. Težina 41,9kg. Obračun po komadu				
5.5.1	ACO Qmax 700, kanal sa custom made rubom od nerđajućeg čelika ili slično	kom	41.00	142,300.00	5,834,300.00
5.6	**PRELAZNI ELEMENTI** Nabavka, transport i montaža ACO Qmax izlivnog prelaznih elemenata sa manjih na veće prečnike proizvedenih je od polietilena (PE). Obračun po komadu				
5.6.1	Qmax 550-700	kom	2.00	30,020.00	60,040.00
5.6.2	Qmax 350-550	kom	2.00	33,700.00	67,400.00
5.6.3	Qmax 255-350	kom	11.00	8,920.00	98,120.00
5.7	**SABIRNO OKNO TIP 1** **ACO Qmax okno sa izlivom DN300 i liveno gvozdenim poklopcem F900** Nabavka, transport i montaža ACO Qmax revizionog okna sa poklopcem od livenog gvožđa, klase opterećenja F900 prema SRPS EN 1433, ukupne visine 2055 mm, sa izlivom DN300 . Telo izlivnog okna prečnika 670 mm, proizvedeno je od polietilena (PE), sa LG poklopcem Multitop Plus sa betonskim prstenom, izliv po projektu na dubini vrha ulivne cevi 1500mm. Obračun po komadu	kom	7.00	213,550.00	1,494,850.00
5.8	**SABIRNO OKNO TIP 2** **ACO Qmax okno sa izlivom DN500 i liveno gvozdenim poklopcem F900** Nabavka, transport i montaža ACO Qmax revizionog okna sa ppoklopcem od livenog gvožđa, klase opterećenja F900 prema SRPS EN 1433, ukupne visine 2055 mm, sa izlivom DN500 . Telo izlivnog okna prečnika 670 mm, proizvedeno je od polietilena (PE), sa LG poklopcem Multitop Plus sa betonskim prstenom, izliv po projektu na dubini vrha ulivne cevi 1500mm. Obračun po komadu.	kom	4.00	262,530.00	1,050,120.00

PREDMER I PREDRAČUN RADOVA - KIŠNA KANALIZACIJA
ZAMENA BETONSKE RIGOLE NA PLATFORMI „A“
NA AERODROMU „NIKOLA TESLA“ BEOGRAD
NA DELU K.P. 5265 K.O. SURČIN

red. br.	v r s t a r a d o v a	jed. mere	Količine	Jed. Cena RSD	Ukupno RSD
5.9	SABIRNO OKNO TIP 3 ACO Qmax okno sa izlivom DN500 za priključak na postojeći kanal sa poklopcem F900 Nabavka, transport i montaža ACO Qmax izlivnog okna sa pokrivnom rešetkom od livenog gvožđa, klase opterećenja F900 prema SRPS EN 1433, ukupne visine 1303 mm, izliv po projektu na dubini dna ulivne cevi 1500mm. Telo izlivnog okna prečnika 670 mm, proizvedeno je od polietilena (PE), sa pokrivnom rešetkom Multitop Plus sa betonskim prstenom. Obračun po komadu	kom	1.00	244,260.00	244,260.00
5.10	SABIRNO OKNO TIP 4 ACO Qmax okno sa bočnim ulivima DN300 Nabavka, transport i montaža ACO Qmax izlivnog okna sa pokrivnom rešetkom od livenog gvožđa, klase opterećenja F900 prema SRPS EN 1433, ukupne visine 1303 mm, izliv po projektu na dubini dna ulivne cevi 1500mm. Telo izlivnog okna prečnika 670 mm, proizvedeno je od polietilena (PE), sa pokrivnom rešetkom Multitop Plus sa betonskim prstenom. Obračun po komadu	kom	2.00	231,800.00	463,600.00
5.11	REVIZIONO OKNO TIP 1 ACO Qmax reviziona okna dublja sa LG poklopcem F900 Nabavka, transport i montaža ACO Qmax revizionog okna sa pokrivnom rešetkomod livenog gvožđa, klase opterećenja F900 prema SRPS EN 1433. Telo revizionog okna, proizvedeno je od polietilena (PE), sa pokrivnom rešetkom Multitop Plus sa betonskim prstenom. Okno poseduje bočni uliv prema situaciji na projektu. Obračun po komadu	kom	6.00	225,720.00	1,354,320.00
5.12	REVIZIONO OKNO TIP 2 ACO Qmax reviziona okna-plića- sa LG rešetkom F900 Nabavka ACO Qmax revizionog okna sa pokrivnom rešetkomod livenog gvožđa, klase opterećenja F900 prema SRPS EN 1433. Telo revizionog okna, proizvedeno je od polietilena (PE), sa pokrivnom rešetkom Multitop Plus sa betonskim prstenom. Okno poseduje bočni uliv prema situaciji na projektu. Obračun po komadu	kom	5.00	110,750.00	553,750.00

PREDMER I PREDRAČUN RADOVA - KIŠNA KANALIZACIJA
ZAMENA BETONSKE RIGOLE NA PLATFORMI „A“
NA AERODROMU „NIKOLA TESLA“ BEOGRAD
NA DELU K.P. 5265 K.O. SURČIN

red. br.	v r s t a r a d o v a	jed. mere	Količine	Jed. Cena RSD	Ukupno RSD
5.13	SEPARATOR LAKIH NAFTNIH DERIVATA Nabavka, transport i ugradnja separatora lakih naftnih derivata sa bypassom. Separator mora biti projektovan, izrađen i testiran prema SRPS EN 858, nazivne veličine NS30 (protok kroz separator 30l/s) dok je ukupni protok Qmax=300l/s. Separator mora imati efikasnost izdvajanja lakih ulja klase I - lakih tečnosti u izlaznoj vodi do 5mg/l. Separator mora imati zapreminu izdvojenih lakih tečnosti min. 634 litara, kapacitet taložnika minimum 3000 lit dok ukupni kapacitet ne sme biti veći od 6120 litara. Uliv i izliv separatora moraju biti DN 500 priključni spoj sa kliznom zaptivkom (prema SRPS EN 1401 - UKC cijevi). Dubina ulivne cevi, mereno od kote poklopca do kote dna cevi uliva T= 1,09m do 5,35m (tačnu dubinu cevi na ulivu treba definisati pre naručivanja separatora). Separator se isporučuje sa dva poklopca prema SRPS EN 124 klase nosivosti D400, svetlog otvora prečnika 800mm i 600mm, sa natpisom "SEPARATOR" standardna verzija. Masa 10308kg. Separator mora biti izrađen od armiranog betona (beton prema SRPS EN 206-1) klase čvrstoće C35/45, klase izloženosti: XA2, XC4, XD2, XF3, XS2. Separator mora biti siguran od delovanja sila uzgona do visine podzemne vode do uliva u separator. Separator mora imati koalescentni element koji se može za potrebe čišćenja i održavanja jednostavno izvaditi i više puta koristiti. Separator mora imati sigurnosni plovak baždaren na specifičnu težinu lakih tečnosti kao osiguranje od nekontrolisanog odliva istih iz separatora. Ulivni i izlivni elementi separatora moraju biti izrađeni od PEHD-a. Pristup u separator mora biti u skladu sa SRPS EN 476. U jediničnu cenu uračunata su i svi neophodni elementi za nadvišenje do projektovane kote terena za oba pristupa/ulaza u separator. Obračun po komadu Separator ACO OLEOPATOR-BYPASS-C-FST NS30/300 ST3000 ili ekvivalentan.	kom	1.00	1,359,600.00	1,359,600.00
5.14	ŠAHT POKLOPCI Nabavka transport i montaža liveno-gvozdenog poklopca za različito opitno opterecenje, Ø600 mm, ACO CityTop FIX šaht poklopac od livenog gvožđa, svetli otvor 605mm, bez ventilacije. Ram tip Fix, visina 10cm, flanša prečnika 78cm, sa uloškom, neofarban. Težina 66kg iznad revizionog okna od armiranog betona. Poklopac mora dobro nalegati celim obodom i nije dozvoljeno da se zbog netačne ugradnje poklopac "ljulja" ili "lupa" kod nesimetričnog pritiska. Obračun po komadu ugrađenog poklopca za klasu opterećenja D400.	kom	3.00	21,200.00	63,600.00

PREDMER I PREDRAČUN RADOVA - KIŠNA KANALIZACIJA
ZAMENA BETONSKE RIGOLE NA PLATFORMI „A“
NA AERODROMU „NIKOLA TESLA“ BEOGRAD
NA DELU K.P. 5265 K.O. SURČIN

red. br.	v r s t a r a d o v a	jed. mere	Količine	Jed. Cena RSD	Ukupno RSD
5.15	**LG PENJALICE** Nabavka i ugradnja liveno gvozdenih penjalica za silaz u šahtove prema DIN 1212. Penjalice se ugrađuju na vertikalnom odstojanju od 30cm i naizmenično smaknuto za po 5cm levo i desno od ose postavljanja. Penjalice je potrebno premazati bitulitom kao zaštitom od korozije. Obračun po komadu ugrađenih penjalica.	kom	20.00	650.00	13,000.00
5.16	**KGF UVODNICE** Nabavka, transport i montaža Pipelife klizne spojnice i KGF umetka. Sistem od polipropilena za priključene Pragma kanalizacione cevi na betonsko okno ili prolaz cevi kroz betonski zid- KGF umetak kompatibilan sa korugovanim Pragma cevima. KGF umetak staviti direktno u oplatu i izbetonirati ili ugraditi naknadno. Prilikom priključenja ravni kraj cevi tanko premazati kliznim sredstvom i laganom podužnom rotacijom ugurati u uvodnik KGF umetka. Obračun po komplet ugrađenom elementu prema prečniku.				
5.16.1	DN/ID300, OD 374mm, L=235mm	kom	7.00	9,200.00	64,400.00
5.16.2	DN/ID500, OD 624mm, L=345mm	kom	8.00	18,500.00	148,000.00
	SVEGA MONTAŽNI RADOVI (din) :				**52,959,270.00**
	6. R A Z N I R A D O V I				
6.1	**ISPIRANJE MREŽE** Ispiranje cevovoda uz odstranjivanje svih grubih predmeta i prljavštine iz instalacija. Ispiranje se vrši pomoću autocisterne, a pre hidrauličkog ispitivanja. Obračun po metru dužnom ispranog cevovoda bez obzira na prečnik.	m	1,333.00	160.00	213,280.00
6.2	**HIDRAULIČKO ISPITIVANJE MREŽE** Hidrauličko ispitivanje cevovoda na vododrživost izvršiti prema tehničkim uslovima za ovu vrstu radova uz obavezno prisustvo nadzornog organa. Isptivanje cevovoda mora biti u saglasnosti sa zahtevima koji su definisani SRPS EN 1610 standarom. Obračun po metru dužnom ispitanog cevovoda bez obzira na prečnik.	m	413.00	140.00	57,820.00

PREDMER I PREDRAČUN RADOVA - KIŠNA KANALIZACIJA
ZAMENA BETONSKE RIGOLE NA PLATFORMI „A“
NA AERODROMU „NIKOLA TESLA“ BEOGRAD
NA DELU K.P. 5265 K.O. SURČIN

red. br.	v r s t a r a d o v a	jed. mere	Količine	Jed. Cena RSD	Ukupno RSD
6.3	GEODETSKO SNIMANJE Izvođač je u obavezi da po završenoj montaži cevovoda izvrši geodetsko snimanje izvedene kanalizacije. Snimanjem se utvrđuje horizontalni i vertikalni položaj kolektora i objekata na njemu tj. položaj revizionih okana, njihova rastojanja (dužina deonica), prečnik cevi po deonicama, kote dna revizionih okana, kao i kote dna i prečnici svih cevi koje se pojavljuju u revizionom oknu. Snimak mora biti urađen od strane ovlašćenog pravnog lica. Podaci o snimanju i grafička prezentacija rezultata snimanja su sastavni deo dokumentacije za tehnički prijem. Snimanje se vrši u prisustvu nadzornog organa i dokumentacija koja se predaje katastru se daje na uvid nadzornom organu. Na osnovu snimljene mreže Izvođač radova će pribaviti odgovarajuću potvrdu od nadležne komunalne kuće i kopiju plana snimljene kanalizacije. Obračun po dužnom metru snimljene instalacije bez obzira na prečnik cevovoda	m	1,333.00	140.00	186,620.00
6.4	CRPLJENJE VODE IZ ROVA Eventualne podzemne, atmosferske ili vode drugog porekla crpiti iz rova tehnologijom koju predloži Izvođač radova na bazi sopstvene tehničke opremljenosti. Potrebno je obezbediti da se cevi polažu samo u suvom rovu. Pozicijom je obuhvaćen sav rad, materijal, transport, oprema i svi pripadajući troškovi na crpljenju vode iz rova i distribucijom vode do recipijenta. Obračun po dužnom metru štićenog cevovoda	m	413.00	380.00	156,940.00
6.5	OSIGURANJE I ZAŠTITA PODZEMNIH I NADZEMNIH INSTALACIJA Za vreme izvođenja radova na mestima ukrštanja sa trasom cevovoda neophodno je izvršiti osiguranje i zaštitu svih postojećih podzemnih i nadzemnih instalacija lociranih u neposrednoj blizini trase izgradnje kanalizacije. Osiguranje izvršiti daščanom oplatom, nosačima, zaštitnim cevima po celoj širini iskopa. Otkrivanje, način osiguranja i nadzor vršiti uz prisustvo i saglasnost vlasnika instalacija. Obračun paušalno	pauš.			180,000.00
6.6	PROJEKAT IZVEDENOG OBJEKTA Izrada projekta izvedenog objekta prema važećem Zakona o planiranju i izgradnji ili sačinjavanje zapisnika da su izvedeni radovi jednaki projektovanim. Potrebu izrade projekta određuje nadzorni organ. Obračun paušalno (1% od procenjene vredosti radova)	pauš.			800,000.00
	SVEGA RAZNI RADOVI (din) :				1,594,660.00

K I Š N A K A N A L I Z A C I J A	
1. P R I P R E M N I R A D O V I	53,298,353.00
2. T E S A R S K I R A D O V I	345,168.60
3. Z E M Lj A N I R A D O V I	4,696,532.60
4. B E T O N S K I I A B R A D O V I	28,415,140.00
5. M O N T A Ž N I R A D O V I	52,959,270.00
6. R A Z N I R A D O V I	1,594,660.00
U K U P N O:	141,309,124.20

PREDMER I PREDRAČUN RADOVA - KOLOVOZNA KONSTRUKCIJA
ZAMENA BETONSKE RIGOLE NA PLATFORMI „A“
NA AERODROMU „NIKOLA TESLA“ BEOGRAD
NA DELU K.P. 5265 K.O. SURČIN

red. br.	vrsta radova	jed. mere	Količine	Jed. Cena RSD	Ukupno RSD
	1. PRIPREMNI RADOVI				
1.1	GEODETSKO OBELEŽAVANjE Obeležavanje trase , sva geodetska merenja kolovozne konstrukcije, tj. prenošenje podataka s projekta na teren i obrnuto, osiguranje, obnavljanje i održavanje obeleženih oznaka na terenu za vreme građenja, odnosno do predaje radova Investitoru. Obračun se vrši po kilometru trase u skladu sa projektima i tehničkim uslovima.	km	1.34	300,000.00	402,000.00
1.2	RUŠENJE POSTOJEĆE KOLOVOZNE KONSTRUKCIJE OKO POSTOJEĆE ŠLICOVANE CEVI Pozicijom je obuhvaćeno mašinsko rušenje postojeće betonske i asfaltne kolovozne konstrukcije oko postojeće šlicovane betonske cevi u prosečnoj širini od 2m sa utovarom i odvoz na deponiju udaljenu do 10km (presek postojeće kolovozne konstrukcije dat kroz detalje unutar grafičke dokumentacije). Obračunato planimetrisanjem.	m^2	1,683.81	1,700.00	2,862,477.00
1.3	RUŠENJE POSTOJEĆE KOLOVOZNE KONSTRUKCIJE U ZONAMA POPREČNIH VEZA Pozicijom je obuhvaćeno mašinsko rušenje postojeće betonske i asfaltne kolovozne konstrukcije širine 1.2 m u zonama poprečnih veza sa utovarom i odvoz na deponiju udaljenu do 10km (presek postojeće kolovozne konstrukcije dat kroz detalje unutar grafičke dokumentacije). Obračunato planimetrisanjem.	m^2	1,179.57	1,700.00	2,005,269.00
	SVEGA PRIPREMNI RADOVI (din) :				5,269,746.00
	2. KOLOVOZNA KONSTRUKCIJA				
2.1	DONjI NOSEĆI SLOJ OD DROBLJENOG KAMENOG AGREGARA 0/63 mm Izrada donjeg nosećeg sloja od drobljenog kamenog agregata frakcije 0/63, debljine 35cm. Izrađuje se prema tehničkim uslovima datim u projektu. Obračun po m^3 ugrađenog i nabijenog sloja.	m^3	1,002.19	2,694.00	2,699,899.86
2.2	DONjI NOSEĆI SLOJ OD DROBLJENOG KAMENOG AGREGATA 0/31 mm Izrada donjeg nosećeg sloja od drobljenog kamenog agregata frakcije 0/31.5, debljine 30cm. Izrađuje se prema tehničkim uslovima datim u projektu. Obračun po m^3 ugrađenog i nabijenog sloja.	m^3	859.02	2,874.00	2,468,824.86

PREDMER I PREDRAČUN RADOVA - KOLOVOZNA KONSTRUKCIJA
ZAMENA BETONSKE RIGOLE NA PLATFORMI „A“
NA AERODROMU „NIKOLA TESLA“ BEOGRAD
NA DELU K.P. 5265 K.O. SURČIN

red. br.	v r s t a r a d o v a	jed. mere	Količine	Jed. Cena RSD	Ukupno RSD
2.3	**BETOSKI KOLOVOZ C35/45 d=35cm** Nabavka materijala i izrada kolovoznog zastora od betona C35/45 sa potrebnim korpama i moždanicima kao što je prikazano u projektu. Pozicija obuhvata nabavku svih materijala, kao i sve troškove manipulacije sa materijalom i radova potrebnih za izvršenje ove pozicije, uključujući i troškove prosecanja kolovoza sa zalivanjem spojnica. Obračun po m^2 ugrađenog materija.	m^2	1,204.96	8,500.00	10,242,185.50
2.4	**HABAJUĆI SLOJ OD BITUMENIZIRANOG MATERIJALA AB 11s, d=4cm** Pozicija obuhvata nabavku, transport i ugradnju materijala potrebnih za izradu habajućeg sloja - AB 11s u sloju debljine 4cm. Obračun i plaćanje po m^2.	m^2	1,658.44	1,900.00	3,151,033.34
	SVEGA KOLOVOZNA KONSTRUKCIJA (din) :				**18,561,943.56**

K O L O V O Z N A K O N S T R U K C I J A

1. P R I P R E M N I R A D O V I	5,269,746.00
2. K O L O V O Z N A K O N S T R U K C I J A	18,561,943.56
U K U P N O:	**23,831,689.56**

U K U P N O

K I Š N A K A N A L I Z A C I J A	141,309,124.20
K O L O V O Z N A K O N S T R U K C I J A	23,831,689.56
U K U P N O:	**165,140,813.76**

3.7 GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

Rbr.	NAZIV CRTEŽA	RAZMERA
01	Pregledna karta	R 1:5000
02	Platforma A- Situacija postojeće stanje	R 1:1000
03	Plan slivnih površina	R 1:1000
04	Platforma A -Situacija projektovano stanje	R 1:500
05	Podužni profili kišne kanalizacije list 1/5	R 1:100/100
06	Podužni profili kišne kanalizacije list 2/5	R 1:100/100
07	Podužni profili kišne kanalizacije list 3/5	R 1:100/100
08	Podužni profili kišne kanalizacije list 4/5	R 1:100/100
09	Podužni profili kišne kanalizacije list 5/5	R 1:100/100
10	Tipski detalj ravizionog okna za kanale do DN500	R 1:20
11	Šaht KK-03 plan oplate	R 1:25
12	Detalj ugradnje betonskog separatora lakih naftnih derivata	R 1:20
13	Tipski detalji ugradnje šlic kanala za linijsku odvodnju Qmax	R 1:25
14	Tipski detalji kanala za linijsku odvodnju	R 1:25
15	Sabirna okna tipski detalji list 1/4	R 1:10
16	Sabirna okna tipski detalji list 2/4	R 1:10
17	Sabirna okna tipski detalji list 3/4	R 1:10
18	Sabirna okna tipski detalji list 4/4	R 1:10
19	Plan polaganja kanala list 1/8	R 1:25
20	Plan polaganja kanala list 2/8	R 1:25
21	Plan polaganja kanala list 3/8	R 1:25
22	Plan polaganja kanala list 4/8	R 1:25
23	Plan polaganja kanala list 5/8	R 1:25

24	Plan polaganja kanala list 6/8	R 1:25
25	Plan polaganja kanala list 7/8	R 1:25
26	Plan polaganja kanala list 8/8	R 1:25
27	Tipski detalji zatrpavanja rova	-
28	Tipski detalji podgrade rova	-
29	Tipski detalji šahtova	Prom.
30	Detalji spojnica	-
31	Tipski detalji zatrpavanja rova ispod kolovoza	-



LEGENDA:

PREDMET PROJEKTA

GRANICA KATASTARSKIH PARCELA

POSTOJEĆI DEO TERMINALA

R01	DECEMBAR 2022.	PROJEKAT ZA ISHODOVANJE ODOBRENJA ZA IZVOĐENJE RADOVA	DB
REVIZIJA	DATUM	OPIS	NARUČILAC

PROJEKAT:	ZAMENA BETONSKE RIGOLE NA PLATFORMI A NA AERODROMU "NIKOLA TESLA" BEOGRAD NA K.P. 5265 K.O. SURČIN		
BROJ UGOVORA	NEO-U-10/2022		
INVESTITOR	A.D. AERODROM NIKOLA TESLA BEOGRAD ULICA AERODROM BEOGRAD 47, 11180 BEOGRAD 59, BEOGRAD - SURČIN REPUBLIKA SRBIJA		Aerodrom Nikola Tesla Beograd
FINANSIJER	BELGRADE AIRPORT D.O.O. ULICA AERODROM BEOGRAD 47, 11180 BEOGRAD 59, BEOGRAD - SURČIN REPUBLIKA SRBIJA		BELGRADE AIRPORT
PROJEKTANT	NEO AERODROMSKI ENGINEERING D.O.O. NARODNIH HEROJA 42, 11070 NOVI BEOGRAD REPUBLIKA SRBIJA		NEO
POZICIJA	IME I PREZIME	BROJ LICENCE	POTPIS
GLAVNI PROJEKTANT	ALEKSANDAR VUČKOVIĆ, DIPL. INŽ. GRAĐ.	315 2255 10	
ODGOVORNI PROJEKTANT	DANICA BABIĆ, DIPL. INŽ. GRAĐ.	314 F742 08	
PROJEKTANT - SARADNIK	MIHAILO ĐORĐEVIĆ, MAST. INŽ. GRAĐ.		
PROJEKTANT - SARADNIK	MATIJA MATIĆ, GRAĐ. TEH.		

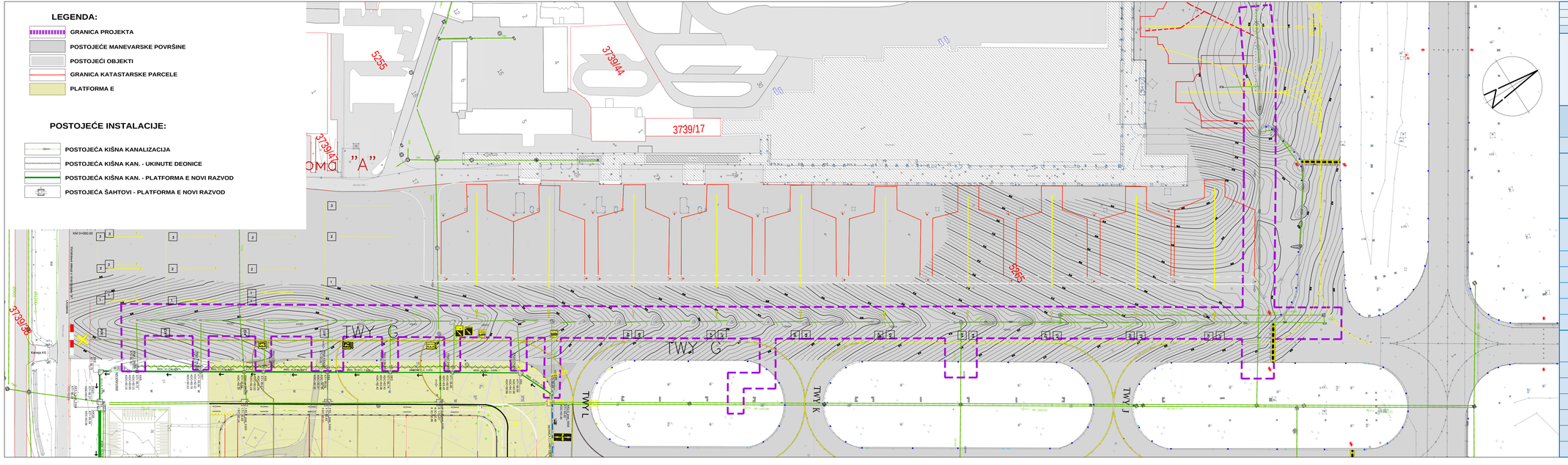
OBJEKAT	RIGOLA NA PLATFORMI A NA K.P. 5265 K.O. SURČIN			
BROJ TEHNIČKE DOKUMENTACIJE	IDEJNI PROJEKAT	DATUM	VELIČINA PAPIRA	RAZMERA
BROJ TEHNIČKE DOKUMENTACIJE	NEO-23115-ID	12.2022.	1200x594	1:5000
NAZIV DELA PROJEKTA	PROJEKAT HIDROTEHNIČKIH INSTALACIJA			
BROJ DELA PROJEKTA	SVESKA 3			
NAZIV CRTEŽA	PREGLEDNA KARTA			
BROJ CRTEŽA	01-3-N-R01			

LEGENDA:

- GRANICA PROJEKTA
- POSTOJEĆE MANEVARSKE POVRŠINE
- POSTOJEĆI OBJEKTI
- GRANICA KATASTARSKE PARCELE
- PLATFORMA E

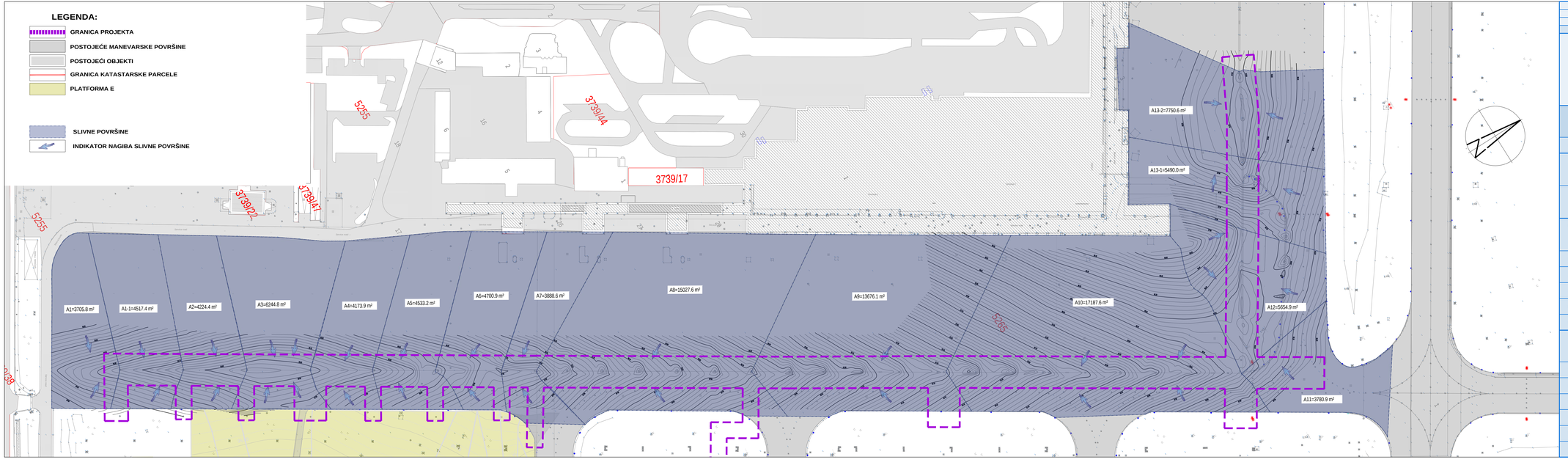
POSTOJEĆE INSTALACIJE:

- POSTOJEĆA KIŠNA KANALIZACIJA
- POSTOJEĆA KIŠNA KAN. - UKINUTE DEONICE
- POSTOJEĆA KIŠNA KAN. - PLATFORMA E NOVI RAZVOD
- POSTOJEĆA ŠAHTOVI - PLATFORMA E NOVI RAZVOD



R01	DECEMBAR 2022.	PROJEKAT ZA ISHODOVANJE GRAĐEVINSKU ZA IZVOĐENJE RADOVA	DR
REVIZIJA	DATUM	OPIS	PRIPADA

PROJEKAT	ZAMENA BETONSKE BIGOLE NA PLATFORMI A NA AERODROMU "NIKOLA TESLA" BEOGRAD NA K.P. 5265 K.O. SURČIN		
BROJ UGOVORA	NEO-U-10/2022		
INVESTITOR	A.D. AERODROM NIKOLA TESLA BEOGRAD ULICA AERODROM BEOGRAD 47, 11180 BEOGRAD 59, BEOGRAD - SURČIN REPUBLIKA SRBIJA		
FINANSIER	BELGRADE AIRPORT D.O.O. ULICA AERODROM BEOGRAD 47, 11180 BEOGRAD 59, BEOGRAD - SURČIN REPUBLIKA SRBIJA		
PROJEKTANT	NEO AERODROMES ENGINEERING D.O.O. NARODNIH HEROJA 42, 11070 NOVI BEOGRAD REPUBLIKA SRBIJA		
POZICIJA	IME I PREZIME	BROJ LICENCE	POTPIS
GLAVNI PROJEKTANT	ALEKSANDAR VUČKOVIĆ, DIPL. INŽ. GRAĐ.	315 3285 10	
ODGOVORNI PROJEKTANT	DANICA BABIĆ, DIPL. INŽ. GRAĐ.	314 F742 08	
PROJEKTANT - SARADNIK	MIHAILO ĐORĐEVIĆ, MAST. INŽ. GRAĐ.		
PROJEKTANT - SARADNIK	MATIJA MATIĆ, GRAĐ. TEH.		
OBJEKAT	RIGOLA NA PLATFORMI A NA K.P. 5265 K.O. SURČIN		
NIVO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE	**IDEJNI PROJEKAT**	DATUM	VELIČINA PAPIRA	RAZMERA
BROJ TEHNIČKE DOKUMENTACIJE	NEO-12/15-03	12.2022.	1189x297	1:1000
NAZIV DELA PROJEKTA	PROJEKAT HIDROTEHNIČKIH INSTALACIJA			
BROJ DELA PROJEKTA	SVESKA 3			
NAZIV CRTEŽA	PLATFORMA A - SITUACIJA POSTOJEĆEG STANJE			
BROJ CRTEŽA	02-3-0-001			



R01	DECEMBAR 2022.	PROJEKAT ZA ISHODOVANJE GRAĐEVINSKU ZA IZVOĐENJE RADOVA	DR
REVIZIJA	DATUM	OPIS	INICIJALI

PROJEKAT	ZAMENA BETONSKE RIGOLE NA PLATFORMI A NA AERODROMU "NIKOLA TESLA" BEOGRAD NA K.P. 5265 K.O. SURČIN
BROJ UGOVORA	NEO-U-10/2022
INVESTITOR	A.D. AERODROM NIKOLA TESLA BEOGRAD ULICA AERODROM BEOGRAD 47, 11180 BEOGRAD 59, BEOGRAD - SURČIN REPUBLIKA SRBIJA
FINANSIER	BELGRADE AIRPORT D.O.O. ULICA AERODROM BEOGRAD 47, 11180 BEOGRAD 59, BEOGRAD - SURČIN REPUBLIKA SRBIJA
PROJEKTANT	NEO AERODROMES ENGINEERING D.O.O. NARODNIH HEROJA 42, 11070 NOVI BEOGRAD REPUBLIKA SRBIJA

POZICIJA	IME I PREZIME	BROJ LICENCI	POTPIS
GLAVNI PROJEKTANT	ALEKSANDAR VUČKOVIĆ, DIPL. INŽ. GRAĐ.	315 3285 10	
ODGOVORNI PROJEKTANT	DANICA BABIĆ, DIPL. INŽ. GRAĐ.	314 F742 08	
PROJEKTANT - SARADNIK	MIHAILO ĐORĐEVIĆ, MAST. INŽ. GRAĐ.		
PROJEKTANT - SARADNIK	MATIJA MATIĆ, GRAĐ. TEH.		

OBJEKAT	RIGOLA NA PLATFORMI A NA K.P. 5265 K.O. SURČIN			
NIVO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE	IDEJNI PROJEKAT	DATUM	VELIČINA PAPIRA	RAZMERA
BROJ TEHNIČKE DOKUMENTACIJE	NEO-22/15-03	12.2022.	1189x297	1:1000
NAZIV DELA PROJEKTA	PROJEKAT HIDROTEHNIČKIH INSTALACIJA			
BROJ DELA PROJEKTA	SVESKA 3			
NAZIV CRTEŽA	PLATFORMA A - PLAN SLIVNIH POVRŠINA			
BROJ CRTEŽA	03-3-0-001			

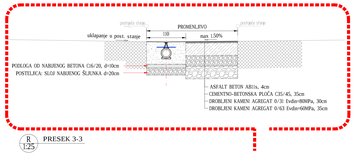
SPECIFIKACIJA PRIKLJUČAKA IZ Qmax SISTEMA

IZVEDENO OKNO (KLŽNA ĆEVOVODA)		PREČNA I PODUŽNA ČVRSTOĆA (SN) ĆEVOVODA	NAGIB ĆEVOVODA
OKNO 11	30.00	DN/D500, SN/0	0,20
OKNO 10	30.00	DN/D500, SN/0	0,20
OKNO 09	37.00	DN/D500, SN/0	0,20
OKNO 08	44.90	DN/D500, SN/0	0,20
OKNO 07	30.90	DN/D300, SN/0	0,34
OKNO 06	30.90	DN/D300, SN/0	0,34
OKNO 05	31.50	DN/D300, SN/0	0,34
OKNO 04	31.50	DN/D300, SN/0	0,33
OKNO 03	31.50	DN/D300, SN/0	0,33
OKNO 02	31.50	DN/D300, SN/0	0,34
OKNO 01	31.50	DN/D300, SN/0	0,34

KOORDINATE ŠAHTOVA		
Tacka Broj	X	Y
$KK-01$	7444451.726	4963948.562
SEPARATOR	7444506.271	4963939.887
$KK-02$	7444450.981	4963921.694
$KK-03$	7444451.498	4963921.766

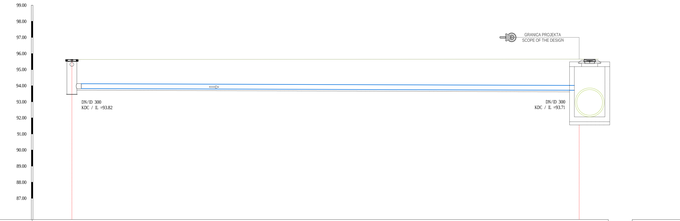
SPECIFIKACIJA ŠAHTOVA

OZNAKA ŠAHTA	KOTA TERENA	KOTA DNA ĆEVOVODA	DUBINA (cm)	PRECNIK DOVODA	PRECNIK ODVODA	KOTA PRIKLJUCKA	PRECNIK PRIKLJUCKA	DIMENZIJE POKLOPCA (mm)	MATERIJAL POKLOPCA I KLASA OPTERECENJA	NAPOMENA
$KK-01$	96.88	94.58	229	DN/D500	DN/D500			600	LG, C250	PREFABRIKOVAN SAHT SA KONUSNIM ZAVRSNIM ELEMENTOM
$KK-02$	97.06	94.45	261	DN/D500	DN/D500	-		600	LG, C250	PREFABRIKOVAN SAHT SA KONUSNIM ZAVRSNIM ELEMENTOM
$KK-03$	96.54	92.56	398	DN/D500 AB 380 / 120	AB 380 / 120	95.340	DN/D500	600	LG, C250	AB SAHT


PROMENLJIVO
min 150%
postojeći stray
ukapanje u post. stanje
POSTOJEĆA ASFALTNA KOLOVOZNA KONSTRUKCIJA
POSTOJEĆA BETONSKA KOLOVOZNA KONSTRUKCIJA
POSTOJEĆA BETONSKA KOLOVOZNA KONSTRUKCIJA
POSTOJEĆA ASFALTN



OZNAKA ŠAHTA	OKNO 01	KK 8 POST.
KOTA TERENA [mnm]	95.74	95.72
KOTA DNA CEVI [mnm]	93.93	93.83
KOTA DNA ŠKOPA [mnm]	93.83	93.72
DUBINA ŠKOPA [m]	1.91	1.91
RASTOJANJE [m]	31.50	
PAD, VRSTA I PREČNIK CEVI	0.34% PP-B SN/8 DN/ID300	
STACIONAŽA	0+0.00	0+31.50



OZNAKA ŠAHTA	OKNO 02	KK 7 POST.
KOTA TERENA [mnm]	95.63	95.65
KOTA DNA CEVI [mnm]	93.82	93.71
KOTA DNA ŠKOPA [mnm]	93.72	93.61
DUBINA ŠKOPA [m]	1.91	2.04
RASTOJANJE [m]	31.50	
PAD, VRSTA I PREČNIK CEVI	0.34% PP-B SN/8 DN/ID300	
STACIONAŽA	0+0.00	0+31.50



OZNAKA ŠAHTA	OKNO 03	KK 5 POST.
KOTA TERENA [mnm]	95.53	95.61
KOTA DNA CEVI [mnm]	93.73	93.63
KOTA DNA ŠKOPA [mnm]	93.63	93.47
DUBINA ŠKOPA [m]	1.82	1.94
RASTOJANJE [m]	31.50	
PAD, VRSTA I PREČNIK CEVI	0.32% PP-B SN/8 DN/ID300	
STACIONAŽA	0+0.00	0+31.50

BIS	DECEMBAR 2022.	PROJEKAT ZA PARKIRANJE OSOBNIH ZA ZVANIČNE RADOVA	DR
REVIZIJA	DATUM	OPIS	PROJEKAT

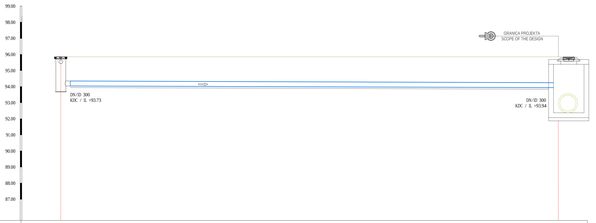
PROJEKAT	ZAMENA BETONSKE RIGOLE NA PLATFORMI A NA AERODROMU "NIKOLA TESLA" BEOGRAD NA K.P. 2263, K.O. SURČIN		
BROJ ELABORATA	NEO-U-10/2022		
INVESTITOR	A.D. AERODROM NIKOLA TESLA BEOGRAD ULICA AERODROM BEOGRAD 47, 11180 BEOGRAD 58, BEOGRAD - SURČIN REPUBLIKA SRBIJA		
INVESTITOR	BELGRADE AIRPORT D.O.O. ULICA AERODROM BEOGRAD 47, 11180 BEOGRAD 58, BEOGRAD - SURČIN REPUBLIKA SRBIJA		
PROJEKTANT	NEO AERODROMSKI INŽENJERING D.O.O. NARODNIH HEROJA 42, 11070 NOVI BEOGRAD REPUBLIKA SRBIJA		
POZICIJA	MF. PREDME	BROJ LICENCE	POTPIS
GLAVNI PROJEKTANT	ALEKSANDAR VOŽDOVIĆ, DIPL. INŽ. GRAĐ.	315 0351 03	
ODGOVORNI PROJEKTANT	DANICA BABIĆ, DIPL. INŽ. GRAĐ.	314 07 6138	
PROJEKTANT - SARADNIK	MIHAILO DOBRIĆEVIĆ, MAST. INŽ. GRAĐ.		
PROJEKTANT - SARADNIK	MATIJA MATIĆ, GRAĐ. TEH.		
OBJEKAT	RIGOLA NA PLATFORMI A NA K.P. 2263, K.O. SURČIN		
VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE	**IDEJNI PROJEKAT**	DATUM	TELEFON/FAKSA	ELEKTRONSKA
BROJ TEHNIČKE DOKUMENTACIJE	NEO-23-IDP	12.2022.	11006297	1-1001100
NAZIV DELA PROJEKTA	PROJEKAT HIDROTEHNIČKIH INSTALACIJA			
BROJ DELA PROJEKTA	SVESKA 3			
NAZIV CRTEŽA	POZICIJA PROJEKATSKE KANALIZACIJE LIST 2 V 5			
BROJ CRTEŽA	03-3.4.001			



OZNAKA ŠAHTA	OKNO 04	KK 4 POST.
KOTA TERENA [mnm]	95.58	95.58
KOTA DNA CEVI [mnm]	93.76	93.67
KOTA DNA ŠKOPA [mnm]	93.66	93.57
DUBINA ŠKOPA [m]	1.92	2.01
RASTOJANJE [m]	31.50	
PAD, VRSTA I PREČNIK CEVI	0.33‰ PP-R NND DN 315SDR	
STACIONAŽA	0+0.00	0+31.50



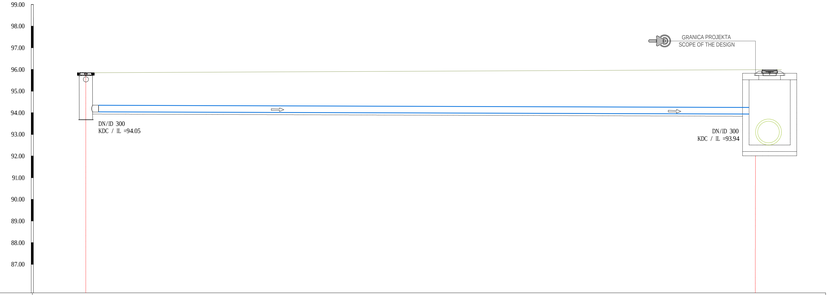
OZNAKA ŠAHTA	OKNO 05	KK 3 POST.
KOTA TERENA [mnm]	95.68	95.74
KOTA DNA CEVI [mnm]	93.86	93.77
KOTA DNA ŠKOPA [mnm]	93.76	93.67
DUBINA ŠKOPA [m]	1.92	2.13
RASTOJANJE [m]	31.50	
PAD, VRSTA I PREČNIK CEVI	0.34‰ PP-R NND DN 315SDR	
STACIONAŽA	0+0.00	0+31.50



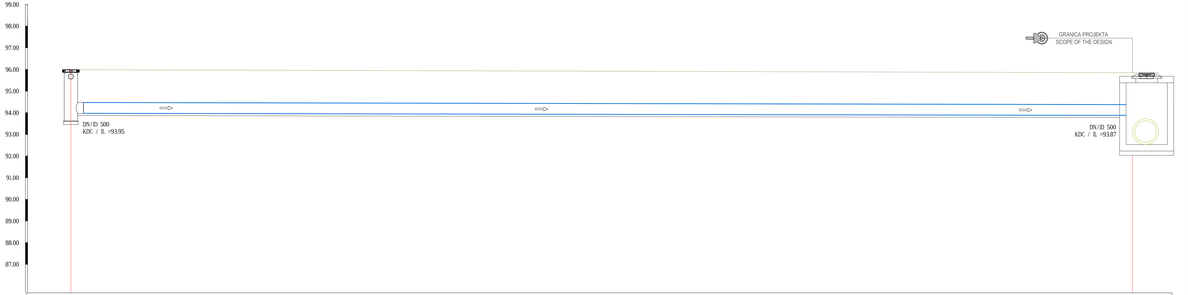
OZNAKA ŠAHTA	OKNO 06	KK 2 POST.
KOTA TERENA [mnm]	95.85	95.85
KOTA DNA CEVI [mnm]	94.02	93.54
KOTA DNA ŠKOPA [mnm]	93.92	93.44
DUBINA ŠKOPA [m]	1.90	2.01
RASTOJANJE [m]	31.50	
PAD, VRSTA I PREČNIK CEVI	0.34‰ PP-R NND DN 315SDR	
STACIONAŽA	0+0.00	0+31.50

BIS	DECEMBAR 2022.	PROJEKAT ZA IMPLEMENTACIJU	DR
REVIZIJA	DATUM	OPIS	PREDMET

PROJEKAT	ZAMENA BETONSKE RIGOLE NA PLATFORMI 6 NA AERODROMU "NIKOLA TESLA" BEOGRAD NA K.P. 2263, K.O. SURČIN		
BROJ PROJEKTA	NEO-U-10/2022		
INVESTITOR	A.D. AERODROM NIKOLA TESLA BEOGRAD ULICA AERODROM BEOGRAD 47, 11180 BEOGRAD 58, BEOGRAD - SURČIN REPUBLIKA SRBIJA		
FINANSIR	BELGRADE AIRPORT D.O.O. ULICA AERODROM BEOGRAD 47, 11180 BEOGRAD 58, BEOGRAD - SURČIN REPUBLIKA SRBIJA		
PROJEKTANT	NEO AERODROMSKI ENGINEERING D.O.O. NARODNIH HEROJA 42, 11070 NOVI BEOGRAD REPUBLIKA SRBIJA		
POZICIJA	MIĆ I PREZIME	BROJ LICENCE	POTPIS
GLAVNI PROJEKTANT	ALEKSANDAR VUČKOVIĆ, DIPL. INŽ. GRAĐ.	315 0351 03	
ODGOVORNI PROJEKTANT	DANICA BABIĆ, DIPL. INŽ. GRAĐ.	314 9742 08	
PROJEKTANT - SARADNIK	MIHAILO DORDEVIĆ, MAST. INŽ. GRAĐ.		
PROJEKTANT - SARADNIK	MATIJA MATIĆ, GRAĐ. TEH.		
OBJEKAT	RIGOLA NA PLATFORMI 6 NA K.P. 2263, K.O. SURČIN		
NIVO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE	**IDEJNI PROJEKAT**	DATUM	TELEFON PAPIRA	RAZMERA
BROJ TEHNIČKE DOKUMENTACIJE	NEO-23/145	12.2022.	1600x297	1:100/100
NAZIV DELA PROJEKTA	PROJEKAT HIDROTEHNIČKIH INSTALACIJA			
BROJ DELA PROJEKTA	SVESKA 3			
NAZIV CRTEŽA	POSEBNA PROJEKATSKA KANALIZACIJE LIST 2/ 5			
BROJ CRTEŽA	06-3-0.001			



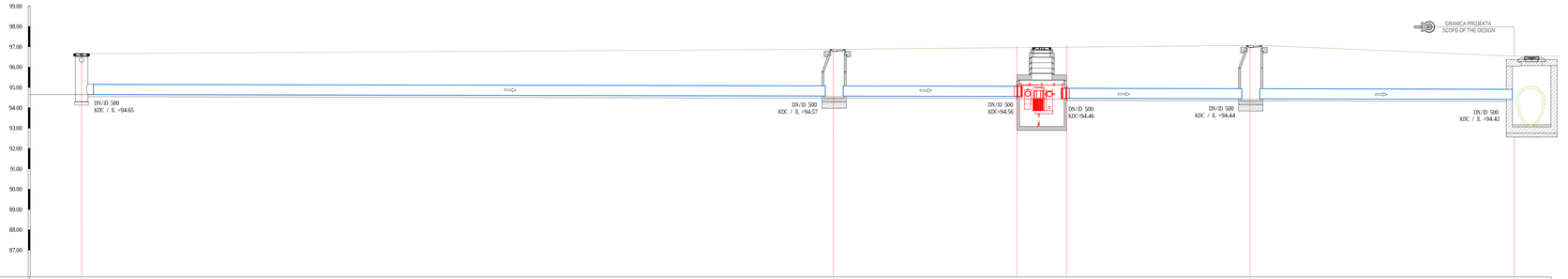
OZNAKA ŠAHTA	OKNO 07	KK 1 POST.
KOTA TERENA [mnm]	95.85	95.99
KOTA DNA CEVI [mnm]	94.05	93.94
KOTA DNA ISKOPA [mnm]	93.95	93.84
DUBINA ISKOPA [m]	1.90	2.15
RASTOJANJE [m]	30.90	
PAD, VRSTA I PREČNIK CEVI	0.34% PP-B SN10 DN/ID300	
STACIONAŽA	0+0.00	0+30.90



OKNO 08		KK 0 POST.
96.03		95.85
93.95		93.87
93.85		93.77
2.08		2.08
	44.90	
	0.20% PP-B SN10 DN/ID500	
0+0.00		0+44.90

R01	DECEMBAR 2022.	PROJEKAT ZA ISHODOVANJE ODOBRENJA ZA IZVOĐENJE RADOVA	DR
REVIZIJA	DATUM	OPIS	INICIJAL

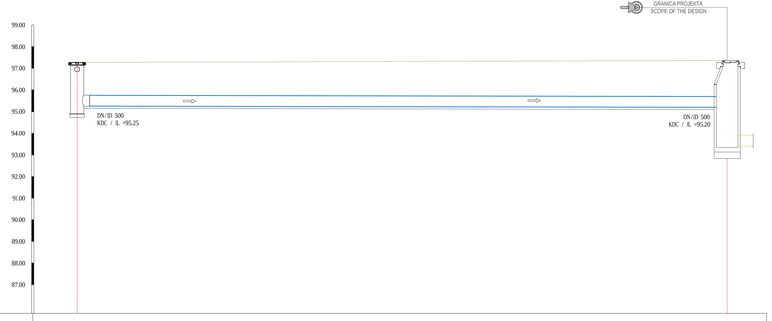
PROJEKAT	ZAMENA BETONSKE RIGOLE NA PLATFORMI A NA AERODROMU "NIKOLA TESLA" BEOGRAD NA K.P. 5265 K.O. SURČIN			
BROJ UGOVORA	NEO-U-10/2022			
INVESTITOR	A.D. AERODROM NIKOLA TESLA BEOGRAD LUKA AERODROM BEOGRAD 47, 11180 BEOGRAD 59, BEOGRAD - SURČIN REPUBLIKA SRBIJA			
FINANSIJER	BELGRADE AIRPORT D.O.O. LUKA AERODROM BEOGRAD 47, 11180 BEOGRAD 59, BEOGRAD - SURČIN REPUBLIKA SRBIJA			
PROJEKTANT	NEO AERODROMES ENGINEERING D.O.O. NARODNIH HEROJA 42, 11070 NOVI BEOGRAD REPUBLIKA SRBIJA			
PODCIJH	IME I PREZIME		BROJ LICENCE	POTPIS
GLAVNI PROJEKTANT	ALEKSANDAR VUČKOVIĆ, DIPL. INŽ. GRAĐ.		315.I285 10	
ODGOVORNI PROJEKTANT	DANICA BABIĆ, DIPL. INŽ. GRAĐ.		314.I742 08	
PROJEKTANT - SARADNIK	MIHAILO DORBIĆVIĆ, MAST. INŽ. GRAĐ.			
PROJEKTANT - SARADNIK	MATIJA MATIĆ, GRAĐ. TEH.			
OBJEKAT	RIGOLA NA PLATFORMI A NA K.P. 5265 K.O. SURČIN			
NEO TEHNIČKI DOKUMENTACIJE	**IDEJNI PROJEKAT**	DATUM	VELIČINA PAPIRA	RAZMERA
BROJ TEHNIČKE DOKUMENTACIJE	NEO-2115-03	12.2022.	1189x297	1:100/100
NAZIV DELA PROJEKTA	PROJEKAT HIDROTEHNIČKIH INSTALACIJA			
BROJ DELA PROJEKTA	SVESKA 3			
NAZIV CRTEŽA	PODUŽNI PROFILI KIŠNE KANALIZACIJE LIST 3/ 5			
BROJ CRTEŽA	07-3-0-R01			



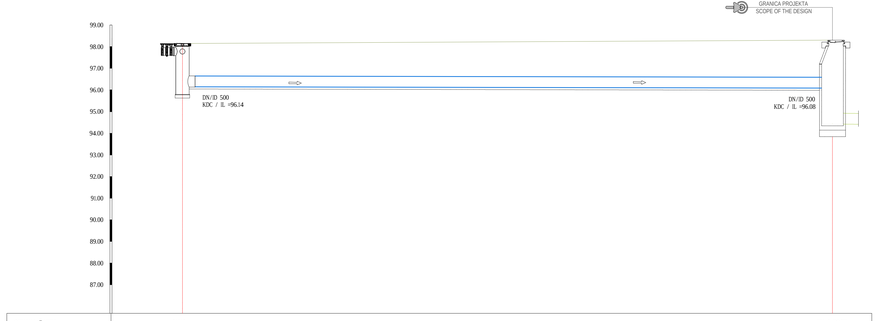
OZNAKA ŠAHTA	OKNO 09	KK-01	SEPARATOR		KK-02	KK-03
KOTA TERENA [mm]	96.66	96.88	96.96	96.96	97.06	96.54
KOTA DNA CEVI [mm]	94.65	94.57	94.56	94.46	94.44	94.42
KOTA DNA ISKOPA [mm]	94.55	94.47	94.46	94.36	94.34	94.32
DUBINA ISKOPA [m]	2.11	2.41	2.50	2.60	2.72	2.22
RASTOJANJE [m]	37.00	9.00		9.00	13.00	
PAD, VRSTA I PREČNIK CEVI	0.20% PP-B SN10 DN/ID500	0.20% PP-B SN10 DN/ID500		0.20% PP-B SN10 DN/ID500	0.20% PP-B SN10 DN/ID500	
STACIONAŽA	0+0.00	0+37.00	0+46.00	0+0.00	0+9.00	0+22.00

R01	DECEMBAR 2022.	PROJEKAT ZA ISHODOVANJE ODOBRENJA ZA IZVOĐENJE RADOVA	DR
REVIZIJA	DATUM	OPIS	INICIJALI

PROJEKAT	ZAMENA BETONSKE RIGOLE NA PLATFORMI A NA AERODROMU "NIKOLA TESLA" BEOGRAD NA K.P. 5265 K.O. SURČIN		
BROJ UGOVORA	NEO-U-10/2022		
INVESTITOR	A.D. AERODROM NIKOLA TESLA BEOGRAD LUKA AERODROM BEOGRAD 47, 11180 BEOGRAD 59, BEOGRAD - SURČIN REPUBLIKA SRBIJA		
FINANSIJER	BELGRADE AIRPORT D.O.O. LUKA AERODROM BEOGRAD 47, 11180 BEOGRAD 59, BEOGRAD - SURČIN REPUBLIKA SRBIJA		
PROJEKTANT	NEO AERODROMES ENGINEERING D.O.O. NARODNIH HEROJA 42, 11070 NOVI BEOGRAD REPUBLIKA SRBIJA		
POZICIJA	IME I PREZIME	BROJ LICENCE	POTPIS
GLAVNI PROJEKTANT	ALEKSANDAR VUČKOVIĆ, DIPL. INŽ. GRAĐ.	315 3285 10	
ODGOVORNI PROJEKTANT	DANICA BABIĆ, DIPL. INŽ. GRAĐ.	314 F742 08	
PROJEKTANT - SARADNIK	MIHAILO DOBRIVOJ, MAST. INŽ. GRAĐ.		
PROJEKTANT - SARADNIK	MATIJA MATIĆ, GRAĐ. TEH.		
OBJEKAT	RIGOLA NA PLATFORMI A NA K.P. 5265 K.O. SURČIN		
NIVO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE	**IDEJNI PROJEKAT**	DATUM	VELIČINA PAPIRA	RAZMERA
BROJ TEHNIČKE DOKUMENTACIJE	NEO-2115-03	12.2022.	1189x297	1:100/100
NAZIV DELA PROJEKTA	PROJEKAT HIDROTEHNIČKIH INSTALACIJA			
BROJ DELA PROJEKTA	SVESKA 3			
NAZIV CRTEŽA	PODUŽNI PROFILI KIŠNE KANALIZACIJE LIST 4/ 5			
BROJ CRTEŽA	08-3-0-R01			



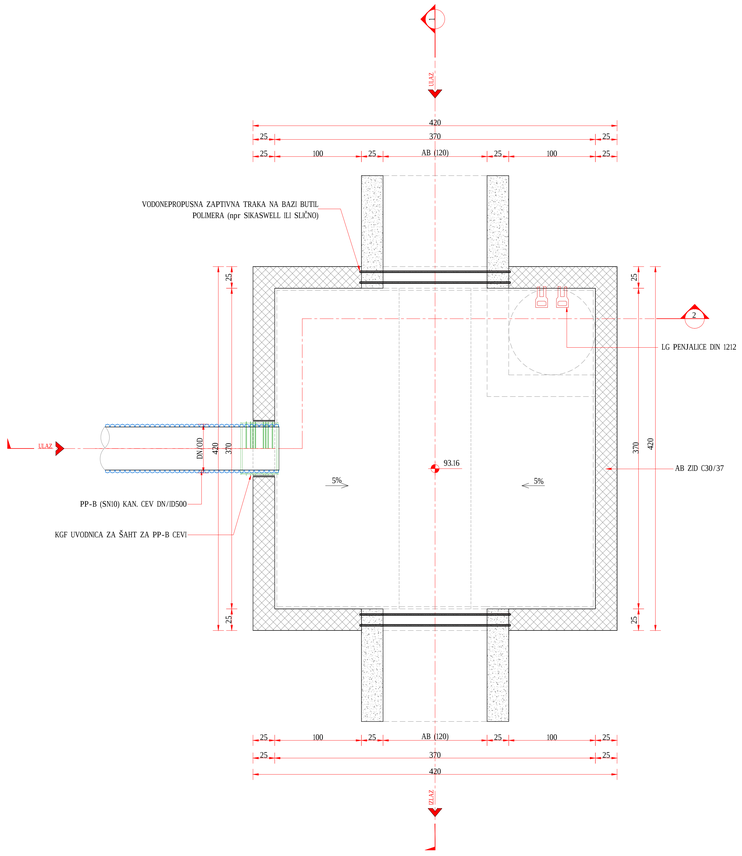
OZNAKA ŠAHTA	OKNO 10	KK-1 POST.
KOTA TERENA [mnm]	97.37	97.36
KOTA DNA CEVI [mnm]	95.25	95.20
KOTA DNA ISKOPA [mnm]	95.15	95.15
DUBINA ISKOPA [m]	2.12	2.26
RASTOJANJE [m]	30.00	
PAD, VRSTA I PREČNIK CEVI	0.20% PP-B SN10 DN/ID500	
STACIONAŽA	0+0.00	0+30.00



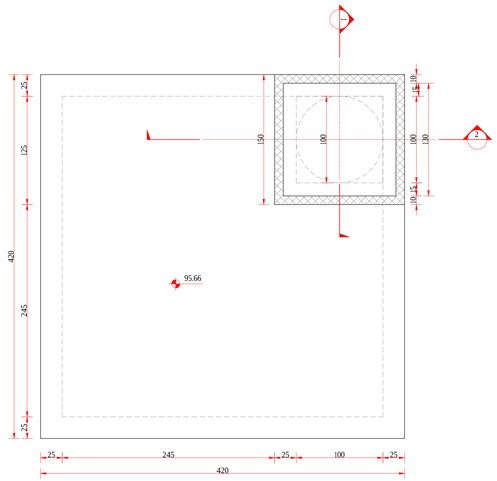
OZNAKA ŠAHTA	OKNO 11	KK-3 POST.
KOTA TERENA [mnm]	98.15	98.30
KOTA DNA CEVI [mnm]	96.14	96.09
KOTA DNA ISKOPA [mnm]	96.04	95.99
DUBINA ISKOPA [m]	2.11	2.31
RASTOJANJE [m]	30.00	
PAD, VRSTA I PREČNIK CEVI	0.20% PP-B SN10 DN/ID500	
STACIONAŽA	0+0.00	0+30.00

R01	DECEMBAR 2022.	PROJEKAT ZA ISHODOVANJE ODOBRENJA ZA IZVOĐENJE RADOVA	DR
REVIZIJA	DATUM	OPIS	INICIJAL

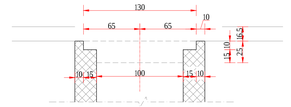
PROJEKAT	ZAMENA BETONSKE RIGOLE NA PLATFORMI A NA AERODROMU "NIKOLA TESLA" BEOGRAD NA K.P. 5265 K.O. SURČIN		
BROJ UGOVORA	NEO-U-10/2022		
INVESTITOR	A.D. AERODROM NIKOLA TESLA BEOGRAD ULICA AERODROM BEOGRAD 47, 11180 BEOGRAD 59, BEOGRAD - SURČIN REPUBLIKA SRBIJA		
FINANSIJER	BELGRADE AIRPORT D.O.O. ULICA AERODROM BEOGRAD 47, 11180 BEOGRAD 59, BEOGRAD - SURČIN REPUBLIKA SRBIJA		
PROJEKTANT	NEO AERODROMES ENGINEERING D.O.O. NARODNIH HEROJA 42, 11070 NOVI BEOGRAD REPUBLIKA SRBIJA		
POZICIJA	IME I PREZIME	BROJ LICENCE	POTPIS
GLAVNI PROJEKTANT	ALEKSANDAR VUČKOVIĆ, DIPL. INŽ. GRAĐ.	315 3285 10	
ODGOVORNI PROJEKTANT	DANICA BABIĆ, DIPL. INŽ. GRAĐ.	314 I742 08	
PROJEKTANT - SARADNIK	MIHAILO DOBRIVOJ, MAST. INŽ. GRAĐ.		
PROJEKTANT - SARADNIK	MATIJA MATIĆ, GRAĐ. TEH.		
OBJEKAT	RIGOLA NA PLATFORMI A NA K.P. 5265 K.O. SURČIN		
NIVO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE	**IDEJNI PROJEKAT**	DATUM	VELIČINA PAPIRA	RAZMERA
BROJ TEHNIČKE DOKUMENTACIJE	NEO-2115-03	12.2022.	1189x297	1:100/100
NAZIV DELA PROJEKTA	PROJEKAT HIDROTEHNIČKIH INSTALACIJA			
BROJ DELA PROJEKTA	SVESKA 3			
NAZIV CRTEŽA	PODUŽNI PROFILI KIŠNE KANALIZACIJE LIST 5/ 5			
BROJ CRTEŽA	09-3-0-R01			



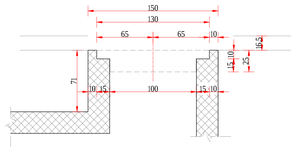
1 OSNOVA ŠAHTA
1:25



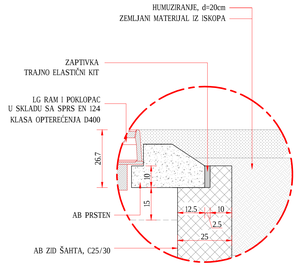
2 OSNOVA GORNJE PLOČE
1:25



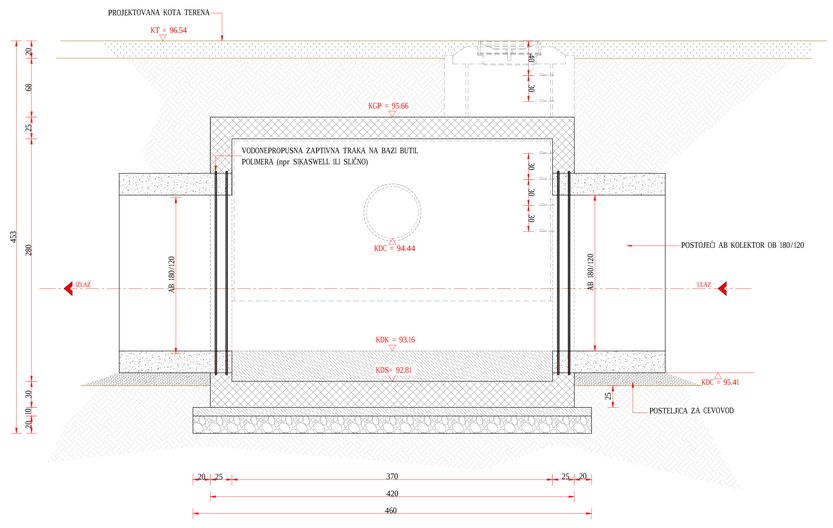
1-1



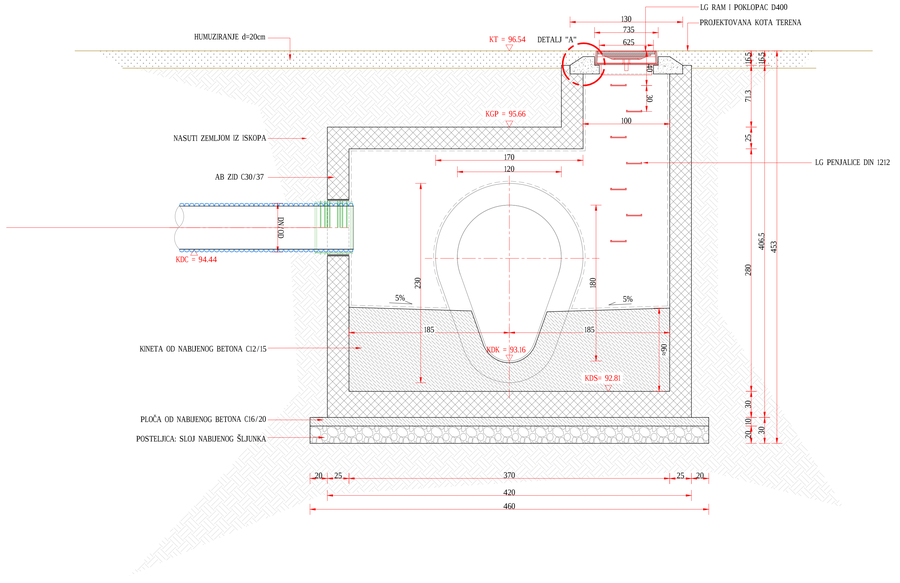
2-2



DETALJ "A"
1:10



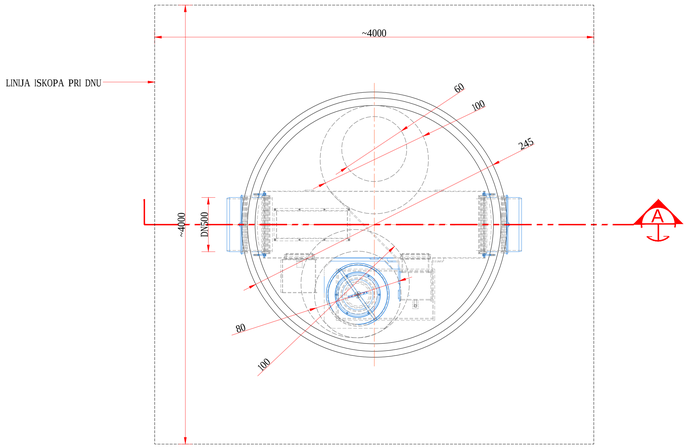
3 PRESEK 1
1:25



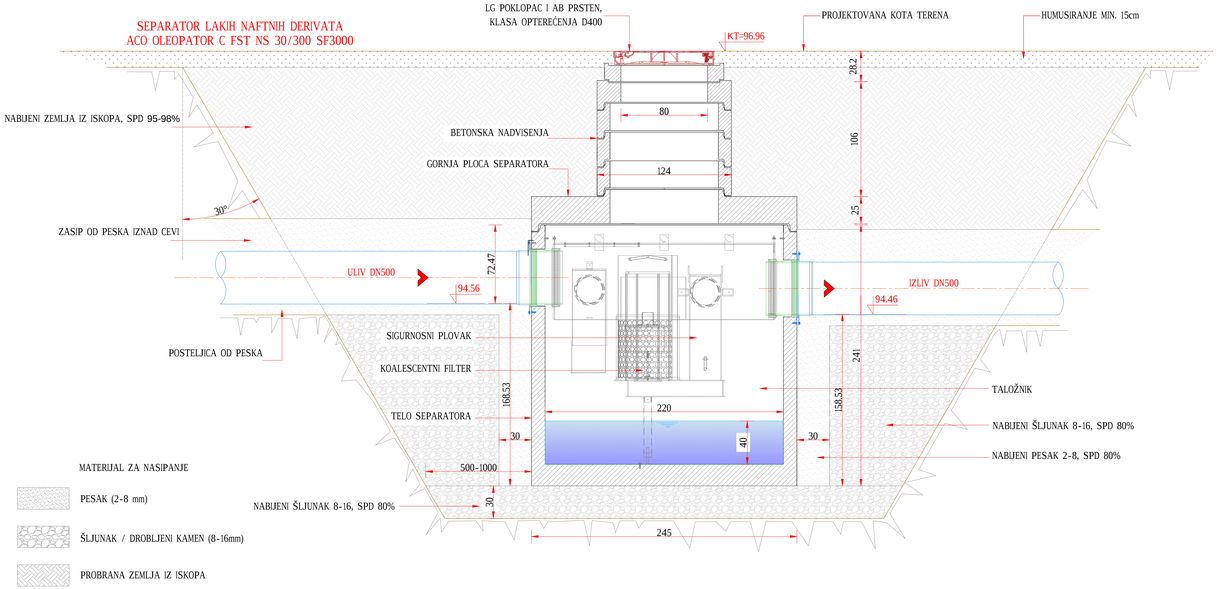
4 PRESEK 2
1:25

R02	JANUAR 2023.	PROMENJENA KLASA OPTEREĆENJA ZA ŠAHT POKLOPAC	DB
R01	DECEMBAR 2022.	PROJEKAT ZA ISHOĐOVANJE ODOBRENJA ZA IZVOĐENJE RADOVA	DB
REVIZIJA	DATUM	OPIS	PROJEKO

PROJEKAT	ZAMENA BETONSKE RIGOLE NA PLATFORMI A NA AERODROMU "NIKOLA TESLA" BEOGRAD NA K.P. 5265 K.O. SURČIN		
BROJ UGOVORA	NEO-U-10/2022		
INVESTITOR	A.D. AERODROM NIKOLA TESLA BEOGRAD LUCA AERODROM BEOGRAD 47, 11180 BEOGRAD 59, BEOGRAD - SURČIN REPUBLIKA SRBIJA		
FINANSIER	BELGRADE AIRPORT D.O.O. LUCA AERODROM BEOGRAD 47, 11180 BEOGRAD 59, BEOGRAD - SURČIN REPUBLIKA SRBIJA		
PROJEKTANT	NEO AERODROMES ENGINEERING D.O.O. NARODNIH HEROJA 42, 11070 NOVI BEOGRAD REPUBLIKA SRBIJA		
POZICIJA	IME I PREZIME	BROJ LICENCE	POTPIS
GLAVNI PROJEKTANT	ALEKSANDAR VUČKOVIĆ, DIPL. INŽ. GRAĐ.	315 0285 10	
ODGOVORNI PROJEKTANT	DANICA BABIĆ, DIPL. INŽ. GRAĐ.	314 9742 08	
PROJEKTANT - SARADNIK	MIHAILO DOBRIVOJ, MAST. INŽ. GRAĐ.		
PROJEKTANT - SARADNIK	MATIJA MATIĆ, GRAĐ. TEH.		
ODOBRAT	RIGOLA NA PLATFORMI A NA K.P. 5265 K.O. SURČIN		
NEO TEHNIČKI DOKUMENTACIJE	**IDEJNI PROJEKAT**	DATUM	VELIČINA PAPIRA	RAZMERA
BROJ TEHNIČKE DOKUMENTACIJE	NEO-21/145-03	12.2022.	1189x841	1:25
NAZIV DELA PROJEKTA	PROJEKAT HIDROTEHNIČKIH INSTALACIJA			
BROJ DELA PROJEKTA	SVESKA 3			
NAZIV CRTEŽA	ŠAHT KK-03 PLAN OPLATE			
BROJ CRTEŽA	11-3.6-H02			



SPECIFIKACIJA BETONSKOG SEPARATORA				
OZNAKA SEP	KOTA POKLOPCA	KOTA DNA DOVODA	KOTA DNA ODVODA	VISINA NADVISENJA
NS30_300 SF3000	96.97	94.58	94.48	123 cm



NAPOMENE:

1. Istovar i montažu separatora obaviti dizalicom odgovarajuće nosivosti (ili drugim uređajem za manipulaciju teretima prikladne nosivosti).

2. Vodonepropusno zaptivanje između elemenata:
   - za elemente svetlog otvora ≥100cm sa gumenim zaptivkama (u isporuci). Gumenu zaptivku potrebno je pažljivo i tačno postaviti na rub donjegbetonskog elementa u predizveden žljeb
   - za elemente svetlog otvora ≤80cm epoksidnim lepkom za beton (NIJE PREDMET ACO ISPORUKE!)

3. Prilikom montaže (slaganja) elemenata kontrolisati spojeve i njihovu vodonepropusnost. OD KVALITETA IZVOĐENJA SPOJNIH FUGA (SPAJANJA BETONSKIH ELEMENATA) ZAVISI VODONEPROPUSNOST SISTEMA!

4. Za osiguranje nosivosti podloge potrebno je:
   1. zbijanjem vodopropusnog nasipnog materijala postići nosivost min. 15 MN/m2
   2. koristiti podložni beton (površine bar 30% veće od osnove separatora) - koristi se kada zbijenjem podloge nije moguće postići nosivost 15/m2.
   Nosivu podlogu pripremiti na 2 do 3cm nižu kotu od navedene kako bi se prilikom montaže (spuštanja u iskop) kontrolom visine uliva utvrdila stvarna potrebna kota podloge da bi se separator spojio na odvodnu instalaciju.

5. Kod montaže poklopca kontrolisati postignutu kotu pa po potrebi izvršiti finu regulaciju visine korekcijom debljine cementnog maltera pod poklopcem.

6. Nakon montaže separatora izvaditi koalescentni uložak i plovak pa ih odložiti na sigurno, a unutrašnjost separatora zaštiti od upadanja nečistoća, otpadaka, građevnog otpada i slično. Koalescentni element i sigurnosni plovak treba u separator vratiti tek kad se separator napuni vodom. UKOLIKO JE SIGURNOSNI PLOVAK VEĆ U SEPARATORU, U TOKU PRVOG PUNJENJA SEPARATORA VODOM PLOVAK TREBA IZVUĆI NA POVRŠINU VODE JER ĆE U PROTIVNOM ISPUST IZ SEPARATORA OSTATI BLOKIRAN!!

7. Tokom montaže, pre puštanja u pogon i za vreme korišćenja, u separatoru i taložniku se ne smeju koristiti oštri predmeti koji mogu da oštete elemente separatora.

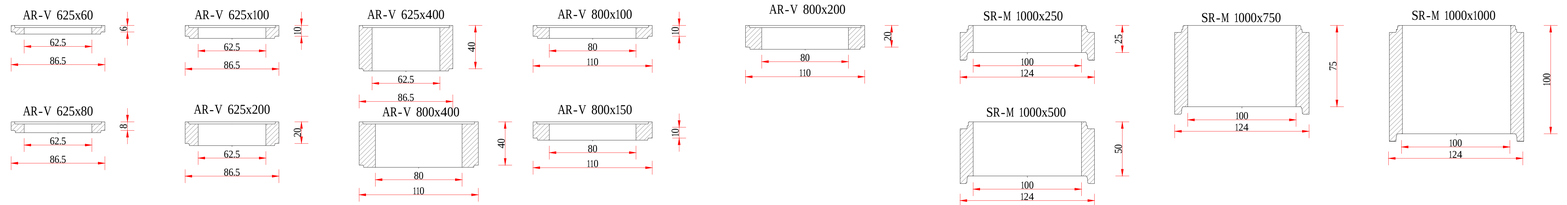
8. Separator je stavljen u pogon kada se napuni čistom vodom!!

9. VODONEPROPUSNOST SEPARATORA I TALOŽNIKA SE POTVRĐUJE ISPITIVANJEM PO ZAVRŠETKU MONTAŽE (ISPITIVANJE JE POTREBNO IZVESTI U SKLOPU ISPITIVANJA VODONEPROPUSNOSTI CELOKUPNE INSTALACIJE).

10. Sve mere prekontrolisati (na gradilištu) pre ugradnje separatora.

1 OSNOVA SEPARATORA
-

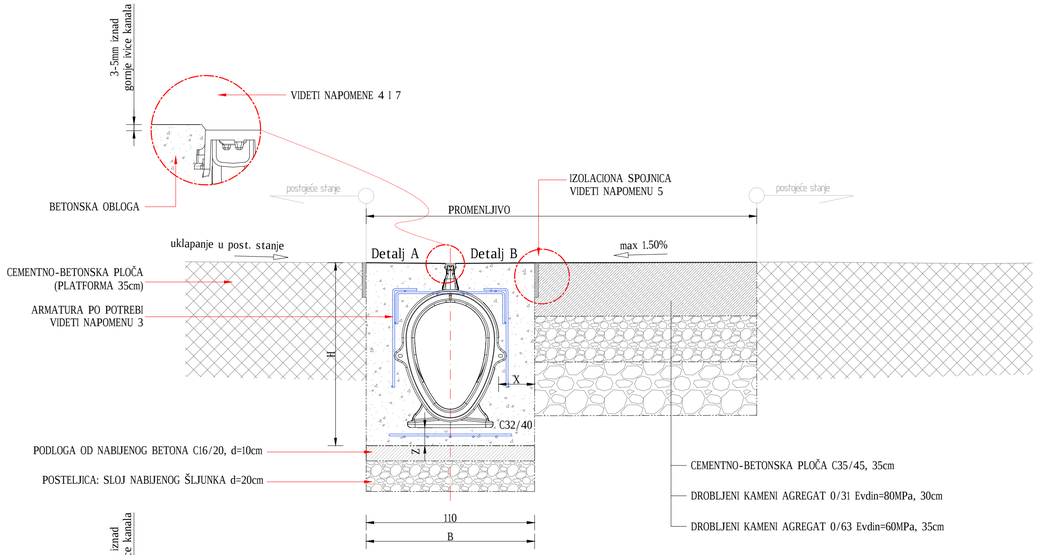
2 PRESEK A-A
-

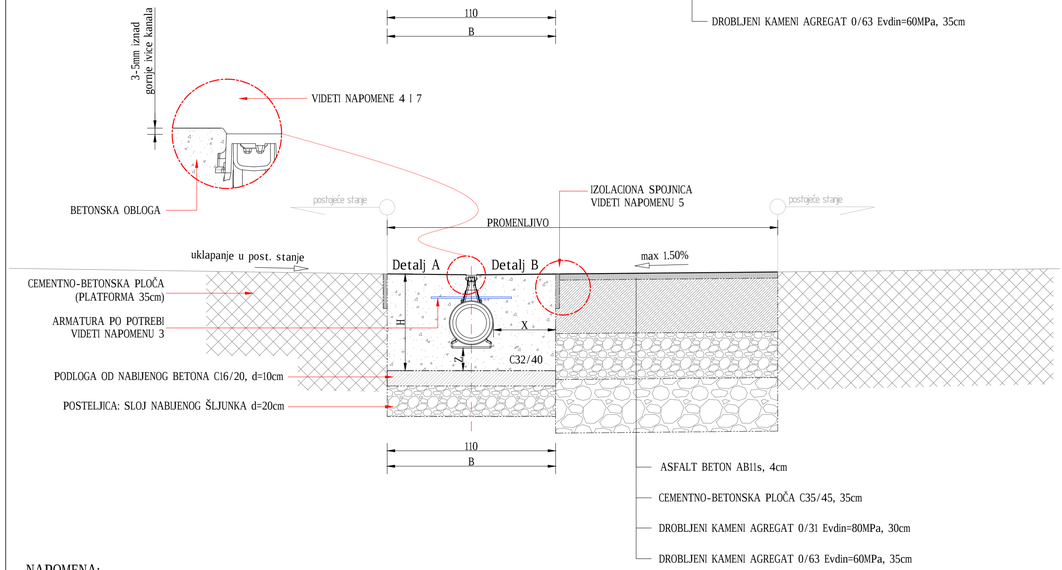


3 DETALJI ELEMENATA ZA NADVIŠENJE
-

R01	DECEMBAR 2022.	PROJEKAT ZA ISHODOVANJE ODOBRENJA ZA IZVOĐENJE RADOVA	DB
REVIZIJA	DATUM	OPIS	INICIJALI

PROJEKAT	ZAMENA BETONSKE RIGOLE NA PLATFORMI A NA AERODROMU "NIKOLA TESLA" BEOGRAD NA K.P. 5265 K.O. SURČIN		
BROJ UGOVORA	NEO-U-102022		
INVESTITOR	A.D. AERODROM NIKOLA TESLA BEOGRAD LUKA AERODROM BEOGRAD 47, 11180 BEOGRAD 59, BEOGRAD - SURČIN REPUBLIKA SRBIJA		Aerodrom Nikola Tesla Beograd
FINANSIJER	BELGRADE AIRPORT D.O.O. LUKA AERODROM BEOGRAD 47, 11180 BEOGRAD 59, BEOGRAD - SURČIN REPUBLIKA SRBIJA		BELGRADE AIRPORT
PROJEKTANT	NEO AERODROMES ENGINEERING D.O.O. NARODNIH HEROJA 42, 11070 NOVI BEOGRAD REPUBLIKA SRBIJA		NEO
POZICIJA	IME I PREZIME	BROJ LICENCE	POTPIS
GLAVNI PROJEKTANT	ALEKSANDAR VUČKOVIĆ, DIPL. INŽ. GRAĐ.	315 3285 10	
ODGOVORNI PROJEKTANT	DANICA BABIĆ, DIPL. INŽ. GRAĐ.	314 F742 08	
PROJEKTANT - SARADNIK	MIHAILO DOBRIVOJ, MAST. INŽ. GRAĐ.		
PROJEKTANT - SARADNIK	MATIJA MAJIĆ, GRAĐ. TEH.		
OBJEKAT	RIGOLA NA PLATFORMI A NA K.P. 5265 K.O. SURČIN		
NIVO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE	**IDEJNI PROJEKAT**	DATUM	VELIČINA PAPIRA	RAZMERA
BROJ TEHNIČKE DOKUMENTACIJE	NEO-2215-03	12.2022.	A4/A3/A0	1:20
NAZIV DELA PROJEKTA	PROJEKAT HIDROTEHNIČKIH INSTALACIJA			
BROJ DELA PROJEKTA	SVESKA 3			
NAZIV CRTEŽA	TIPSKI DETALJ UGRADNJE BETONSKOG SEPARATORA LAKIH NAFTNIH DERIVATA			
BROJ CRTEŽA	12-3-0-R01			

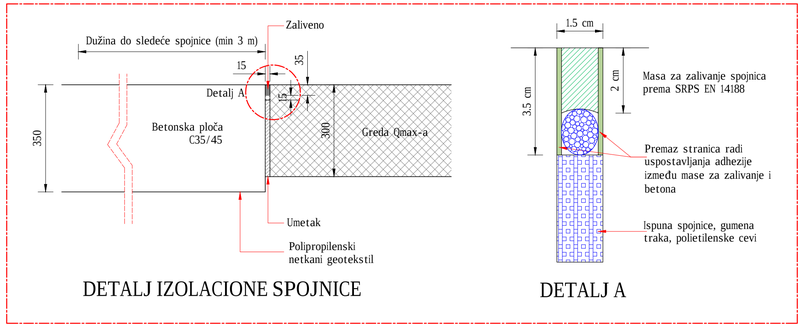




NAPOMENA:
USVOJENA DIMENZIJA BETONSKE OBLOGE/GREDE ZA SVE Qmax KANALE JE 110cm

R
1:20

ACO Qmax TIPSKI DETALJ UGRADNJE U BETONSKU POVRSINU



DETALJ IZOLACIONE SPOJNICE

DETALJ A

TABELA 1:

DIMENZIJE BETONSKE OBLOGE U SKLADU SA KLASOM OPTEREĆENJA		
TIP KANALA	KLASA OPTEREĆENJA F900	DIM. BETONSKE OBLOGE BxH (cm)
Qmax 225	C32/40	110x70
X	MIN 200	
Z	MIN 200	
Y1	110 MAX	
Y2	50 MAX	
ARMATURA	DA	
Qmax 350	C32/40	110x80
X	MIN 200	
Z	MIN 200	
Y1	110 MAX	
Y2	50 MAX	
ARMATURA	DA	
Qmax 550	C32/40	110x110
X	MIN 200	
Z	MIN 200	
Y1	110 MAX	
Y2	50 MAX	
ARMATURA	DA	
Qmax 700	C32/40	110x130
X	MIN 200	
Z	MIN 200	
Y1	110 MAX	
Y2	50 MAX	
ARMATURA	DA	

NAPOMENE:

1. STANJE TLA: Obavezno uzeti u obzir da prikazane minimalne dimenzije moraju biti u skladu sa postojećim stanjem tla.

2. POTRŠINSKA ZAŠTITA: Zabranjeno je prelaženje preko kanala pre završetka ugradnje i završne površine. Kanal treba zaštititi i sprečiti upadanje blata i kamena u kanal. Tokom ugradnje, zaštitna plastična traka (isporučuje se za ulivnim šlic elementima od pocinkovanog čelika) ili zaštitna traka od duktilnog liva (naručuje se posebno), ne sme biti oštećena ili izvađena, kako bi se sprečio ulazak šuta u kanal.

3. ARMATURA: Armatura koja se postavlja u betonsku oblogu zavisi od klase opterećenja i veličine kanala. Za klasu opterećenja D400 najčešće je dovoljno samo nastaviti armaturu kolovozne konstrukcije kroz Qmax lukove ispod ulivnog šlica. Za klasu opterećenja F900 neophodno je postaviti armaturu ispod, iznad i sa strana kanala.

4. BETONSKA OBLOGA: Minimalna klasa betona je data u tabeli 1, zavisno od veličine kanala i klase opterećenja. U toku betoniranja ne sme doći do isplivavanja kanala. Da bi se sprečilo isplivavanje ili deformacije kanala 550, 700 i 900 betoniranje treba izvršiti u nekoliko faza, npr. 1 - do sredine tela kanala, 2 - do vrha jajastog dela preseka i 3 - do završnog nivoa.

5. IZOLACIONE SPOJNICE: Detalje izolacionih spojnica izvesti prema detalju koji je dat u projektu, uz saglasnost nadzora. Podužna spojnica se najčešće formira sa svake strane betonske obloge oko kanala (kao što je prikazano). Poprečna spojnica se najčešće formira na kraju svakog segmenta kanala (npr. 100mm dubok rez testerom ili 75mm duboka ispuna plastikom).

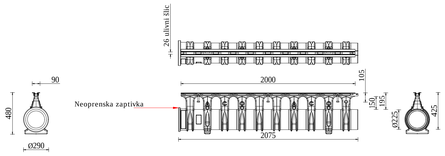
6. VODONEPROPUSNOST: Na projektima gde se zahteva vodonepropustan spoj kanala, zaptivka između svaka dva kanala se mora proveriti i očistiti, a zatim premazati lubrikantom, kao što su lubrikanti za spajanje cevi. Uputstvo za spravljanje lubrikanta treba potražiti od proizvođača lubrikanta. ACO Qmax kanali su testirani na vodootpornost u skladu sa odredbama EN 1433 standarda pri ispunjenjenosti kanala vodom do nivoa ispod ulivnih lukova. Ugradnja kanala mora biti u skladu sa ACO preporukama i preporukama proizvođača lubrikanta. Spojeve kanala ne treba pomerati, jer svako pomeranje može uticati na vodonepropusnost.

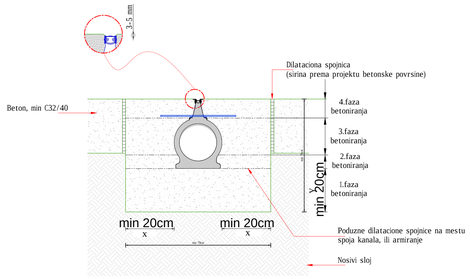
REVIZIJA	DATUM	OPIS	INICIJALI
R02	JANUAR 2023.	SLOJEVI POSTOJEĆE KOLOVOZNE KONSTRUKCIJE USAGLAŠENI SA REALNIM STANJEM	DB
R01	DECEMBAR 2022.	PROJEKAT ZA ISHODOVANJE ODOBRENJA ZA IZVOĐENJE RADOVA	DB

PROJEKAT	ZAMENA BETONSKE RIGOLE NA PLATFORMI A NA AERODROMU "NIKOLA TESLA" BEOGRAD NA K.P. 5265 K.O. SURČIN		
BROJ UGOVORA	NEO-U-10/2022		
INVESTITOR	A.D. AERODROM NIKOLA TESLA BEOGRAD ULICA AERODROM BEOGRAD 47, 11180 BEOGRAD 59, BEOGRAD - SURČIN REPUBLIKA SRBIJA		
FINASIJER	BELGRADE AIRPORT D.O.O. ULICA AERODROM BEOGRAD 47, 11180 BEOGRAD 59, BEOGRAD - SURČIN REPUBLIKA SRBIJA		
PROJEKTANT	NEO AERODROMES ENGINEERING D.O.O. NARODNIH HEROJA 42, 11070 NOVI BEOGRAD REPUBLIKA SRBIJA		
POZICIJA	IME I PREZIME	BROJ LICENCE	POTPIS
GLAVNI PROJEKTANT	ALEKSANDAR VUČKOVIĆ, DIPL. INŽ. GRAD.	315 J205 10	
ODGOVORNI PROJEKTANT	DANICA BABIĆ, DIPL. INŽ. GRAD.	314 F742 08	
PROJEKTANT - SARADNIK	MIHAJLO ĐORĐEVIĆ, MAST. INŽ. GRAD.		
PROJEKTANT - SARADNIK	MATIJA MATIĆ, GRAD. TEH.		
OBJEKAT	RIGOLA NA PLATFORMI A NA K.P. 5265 K.O. SURČIN		
NIVO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE	**IDEJNI PROJEKAT**	DATUM	VELIČINA PAPIRA / RAZMERA
BROJ TEHNIČKE DOKUMENTACIJE	NEO-22/15-03	12.2022.	A4/1X420 / 1:20
NAZIV DELA PROJEKTA	PROJEKAT HIDROTEHNIČKIH INSTALACIJA		
BROJ DELA PROJEKTA	SVESKA 3		
NAZIV CRTEŽA	TIPSKI DETALJ UGRADNJE ŠLIC KANALA U BETONSKU POVRŠINU		
BROJ CRTEŽA	13-3-01-R02		

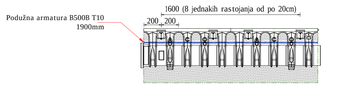
ACO Qmax225 Q-Flow DETALJ UGRADNJE
BETONSKA POVRSINA - KLASA OPTERECENJA F900

ACO Qmax225 Q-Flow

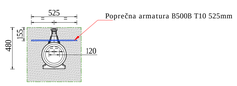




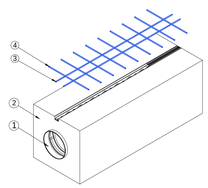
Bočni pogled Qmax 005 Armiranje



Presek Qmax 225 Armiranje



Izometrija



Armatura

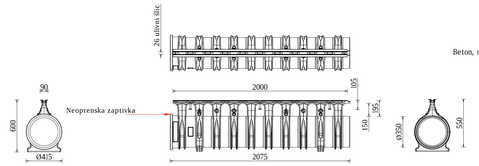
redni broj	Opis	Količina
1.	Qmax 225 kanal, klasa opterećenja F900	1
2.	Beton klase C32/40	
3.	Podužna armatura B500B T10 1900mm	2
4.	Poprečna armatura B500B T10 525mm	9

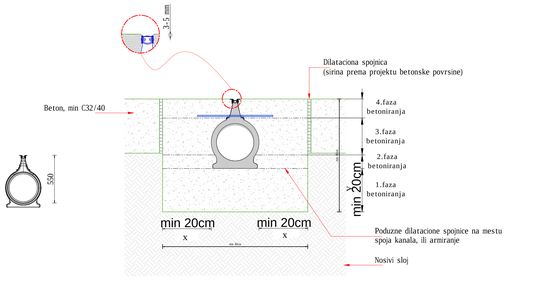
Minimalni zahtevi za beton u skladu sa klasom opterecenja

Tip kanala	Betonska obloga	F 900
Qmax 225	Kvalitet betona	P C 32/40
	Klasa ekspozicije	(X0)
	X	P 200
	Y	P 200
Količina betona za oblogu oko kanala		0.385m3/m'

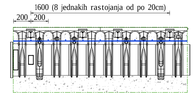
ACO Qmax350 Q-Flow DETALJ UGRADNJE
BETONSKA POVRSINA - KLASA OPTERECENJA F900

ACO Qmax350 Q-Flow

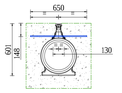




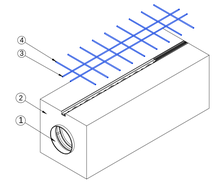
Bočni pogled Qmax 350 Armiranje



Presek Qmax 350 Armiranje



Izometrija



Armatura

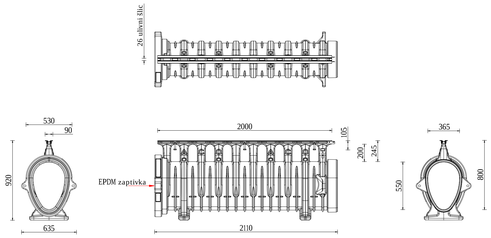
redni broj	Opis	Količina
1.	Qmax 350 kanal, klasa opterećenja F900	1
2.	Beton klase C32/40	
3.	Podužna armatura B500B T10 1900mm	2
4.	Poprečna armatura B500B T10 525mm	9

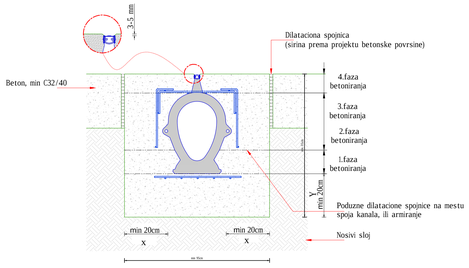
Minimalni zahtevi za beton u skladu sa klasom opterecenja

Tip kanala	Betonska obloga	F 900
Qmax 350	Kvalitet betona	P C 32/40
	Klasa ekspozicije	(X0)
	X	P 200
	Y	P 200
Količina betona za oblogu oko kanala		0.504m3/m'

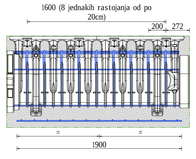
ACO Qmax550 Q-Flow DETALJ UGRADNJE
BETONSKA POVRSINA - KLASA OPTERECENJA F900

ACO Qmax550 Q-Flow

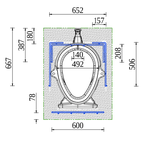




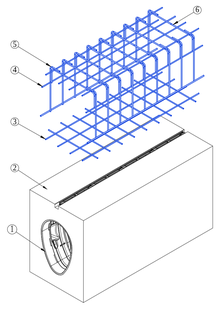
Bočni pogled Qmax 550 Armiranje



Presek Qmax 550 Armiranje



Izometrija



Armatura

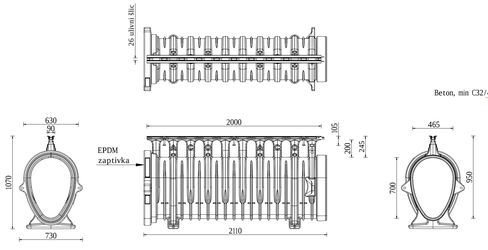
redni broj	Opis	Količina
1.	Qmax 550 kanal, klasa opterećenja F900	1
2.	Beton klase C32/40	
3.	Q 524 armaturna mreža	1
4.	Podužna armatura B500B T12	8
5.	Vertikalna armatura B500B T12	18
6.	Poprečna armatura B500B T16	9

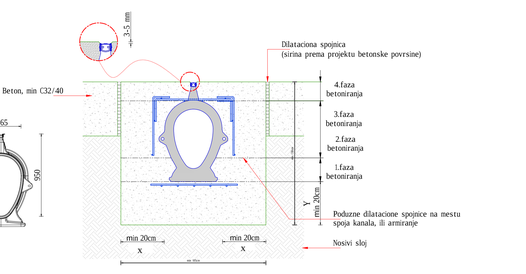
Minimalni zahtevi za beton u skladu sa klasom opterecenja

Tip kanala	Betonska obloga	F 900
Qmax 550	Kvalitet betona	P C 32/40
	Klasa ekspozicije	(X0)
	X	P 200
	Y	P 200
Količina betona za oblogu oko kanala		0.702m3/m'

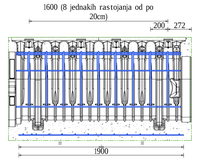
ACO Qmax700 Q-Flow DETALJ UGRADNJE
BETONSKA POVRSINA - KLASA OPTERECENJA F900

ACO Qmax700 Q-Flow

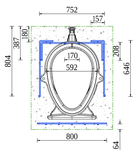




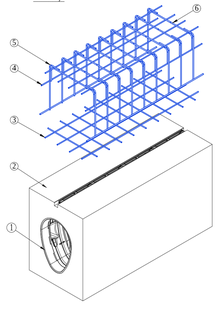
Bočni pogled Qmax 700 Armiranje



Presek Qmax 700 Armiranje



Izometrija



Armatura

redni broj	Opis	Količina
1.	Qmax 700 kanal, klasa opterećenja F900	1
2.	Beton klase C32/40	
3.	Q 524 armaturna mreža	1
4.	Podužna armatura B500B T12	8
5.	Vertikalna armatura B500B T12	18
6.	Poprečna armatura B500B T16	18

Minimalni zahtevi za beton u skladu sa klasom opterecenja

Tip kanala	Betonska obloga	F 900
Qmax 700	Kvalitet betona	P C 32/40
	Klasa ekspozicije	(X0)
	X	P 200
	Y	P 200
Količina betona za oblogu oko kanala		0.848m3/m'

NAPOMENE:

1. BETONSKA OBLOGA I ARMATURA: Prikazane preporuke za ugradnju su minimalne preporuke za zahteve SRPS EN 1433: 2002. SPECIFIKACIJA I RASPOREDI ARMATURE SU DEFINISANE PROJEKTOM BETONSKE POVRŠINE U ZAVISNOSTI OD STVARNIH POTREBA PROJEKTA (INFORMACIJE O TLU, SAOBRAĆAJNOM OPTEREĆENJU I DR.) Armatura koja se postavlja u betonsku oblogu zavisi od klase opterećenja i veličine kanala. Za klasu opterećenja F 900 dovoljno je nastaviti armaturu kolovozne konstrukcije kroz Qmax lukove ispod ulivnog šlica ili prema datom detalju

2. STANJE TLA: Obavezno uzeti u obzir da prikazane minimalne dimenzije moraju biti u skladu sa postojećim stanjem tla.

3. POVRŠINSKA ZAŠTITA: Zabranjeno je prelaženje preko kanala pre završetka ugradnje i završne površine. Kanal treba zaštititi i sprečiti upadanje blata i kamena u kanal. Tokom ugradnje, zaštitna plastična traka (isporučuje se za ulivnih šlic elenentima od pocinkovanog čelika) ili zaštitna traka od duktilnog liva (naručuje se posebno), ne sme biti oštećena ili izvađena, kako bi se sprečio ulazak šuta u kanal.

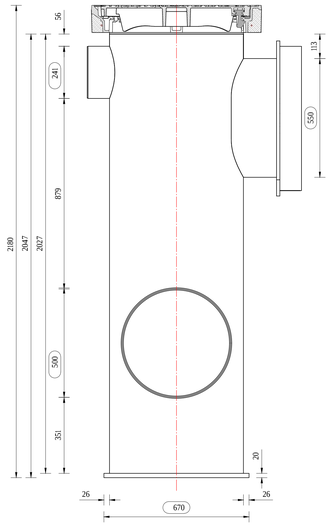
4. BETONSKA OBLOGA: Minimalna klasa betona je data u tabeli i na crtežu, zavisno od veličine kanala i klase opterećenja. U toku betoniranja ne sme doći do isplivavanja kanala. Da bi se sprečilo isplivavanje ili deformacija kanala betoniranje treba vršiti u nekoliko faza, npr. 1 - do ispod sredine tela kanala, 2 - do vrha ovalnog dela preseka i 3 - do završnog nivoa.

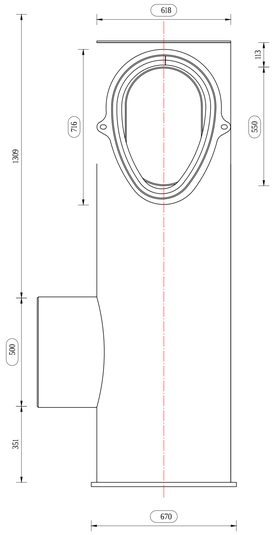
5. DILATACIONE SPOJNICE: Detalje dilatacionih spojnica treba da odredi inženjer gradilišta u skladu sa detaljima završne površine. Podužna spojnica se najčešće formira sa svake strane betonske obloge oko kanala (kao što je prikazano). Poprečna spojnica se najčešće formira na kraju svakog segmenta kanala.

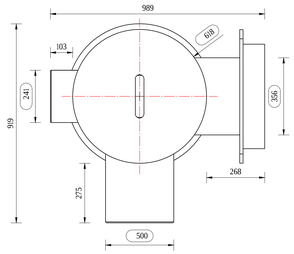
6. VODONEPROPUSNOST: Na projektima gde se zahteva vodonepropusan spoj kanala, zaptivka između svaka dva kanala se nora proveriti i očistiti, a zatim prenazati lubrikantom, kao što su lubrikanti za spajanje cevi. Uputstva za spravljanje lubrikanta treba potražiti od njegovog proizvođača. ACO Qmax kanali su testirani na vodootpornost u skladu sa odredbama SRPS EN 1433 pri ispunjenju kanala vodom do nivoa ispod ulivnih lukova. Ugradnja mora biti u skladu sa ACO preporukama i preporukama proizvođača lubrikanata. Spojeve kanala ne treba pomerati, jer svako pomeranje može uticati na vodonepropusnost.

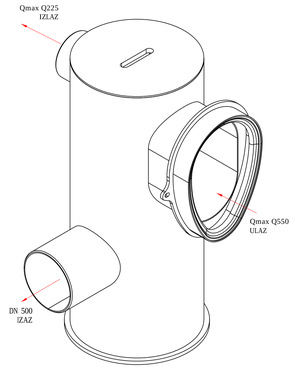
R01	DECEMBAR 2022	PROJEKAT ZA ISHODOVANJE ODOBRENJA ZA IZVOĐENJE RADOVA	DR
REVIZIJA	DATUM	OPIS	PAKOVKI

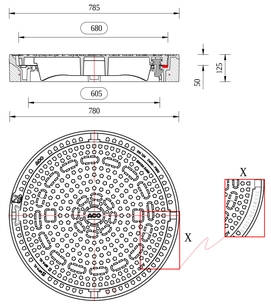
PROJEKAT	ZAMENA BETONSKE RIGOLE NA PLATFORMI A NA AERODROMU "NIKOLA TESLA" BEOGRAD NA K.P. 5265 K.O. SURČIN		
BROJ UGOVORA	NEO-U-102022		
INVESTITOR	A.D. AERODROM NIKOLA TESLA BEOGRAD LUCA AERODROM BEOGRAD 47, 11180 BEOGRAD 59, BEOGRAD - SURČIN REPUBLIKA SRBIJA		Aerodrom Nikola Tesla Beograd
FINANSIER	BELGRADE AIRPORT D.O.O. LUCA AERODROM BEOGRAD 47, 11180 BEOGRAD 59, BEOGRAD - SURČIN REPUBLIKA SRBIJA		BELGRADE AIRPORT
PROJEKTANT	NEO AERODROMES ENGINEERING D.O.O. NARODNIH HEROJA 42, 11070 NOVI BEOGRAD REPUBLIKA SRBIJA		NEO
POZICIJA	IME I PREZIME	BROJ LICENCE	POTPIS
GLAVNI PROJEKTANT	ALEKSANDAR VUČKOVIĆ, DIPL. INŽ. GRAĐ.	315 0285 10	
ODGOVORNI PROJEKTANT	DANICA BABIĆ, DIPL. INŽ. GRAĐ.	314 9742 08	
PROJEKTANT - SARADNIK	MIHAJLO DOBRIVOJ, MAST. INŽ. GRAĐ.		
PROJEKTANT - SARADNIK	MATIJA MATIĆ, GRAĐ. TEH.		
OBJEKAT	RIGOLA NA PLATFORMI A NA K.P. 5265 K.O. SURČIN		
NEO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA	**IDEJNI PROJEKAT**	DATUM	VELIČINA PAPIRA / RAZMERA
BROJ TEHNIČKE DOKUMENTACIJE	NEO-21/145-03	12.2022.	11895842 / 1:25
NAZIV DELA PROJEKTA	PROJEKAT HIDROTEHNIČKIH INSTALACIJA		
BROJ DELA PROJEKTA	SVESKA 3		
NAZIV CRTEŽA	TIPSKI DETALJI KANALA ZA LINIJSKU ODVODNJU		
BROJ CRTEŽA	14-3.0-R01		







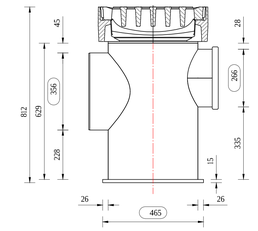


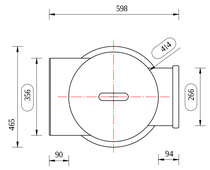


	Art.-br.
IZLIVNO OKNO	ZQ002997
POKLOPAC F900	210510

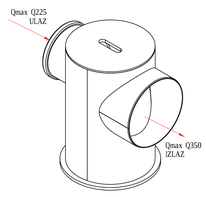
R
1:10

OKNO 9

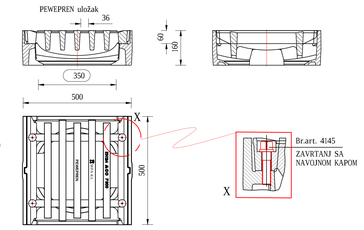




	Art.-br.
REVIZIONO OKNO	ZQ003000
REŠETKA F900	2127111100

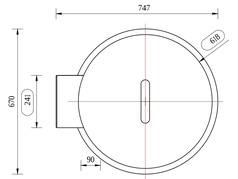


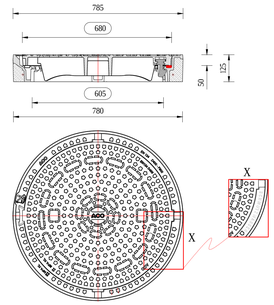
ACO GUSS REŠETKA DIMENZIJA 500x500mm
ZA KLASU OPTEREĆENJA F900

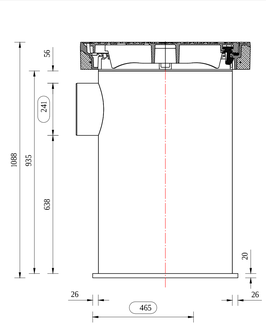


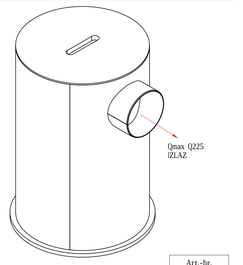
R
1:10

REV 4 & 7









	Art.-br.
REVIZIONO OKNO	ZQ003006
POKLOPAC F900	210510

R
1:10

REV 8

	Art.-br.
REVIZIONO OKNO	ZQ002998
REŠETKA F900	2127111100

R
1:10

REV 2, 3 & 6

A-A

B-B

ACO GUSS REŠETKA F900

	Art.-br.
REVIZIONO OKNO	ZQ003000
REŠETKA F900	2127111100

POZ.	NB.	ARTIKAL	NAZIV	MASA (KG)
1	1	418434	Qmax Q350 chamber outlet	1
2	1	418433	Qmax Q350 chamber inlet	4
3	1	E56959	Bottom part small	3
4	1	E56960	OSB cover small	1
5	1	ZQ001068_1	Shaft body	4,9

R
1:10

REV 9

ACO GUSS REŠETKA F900

	Art.-br.
REVIZIONO OKNO	ZQ003000
REŠETKA F900	2127111100

R
1:10

REV 10

ACO GUSS REŠETKA DIMENZIJA 500x500mm
ZA KLASU OPTEREĆENJA F900

	Art.-br.
IZLIVNO OKNO	ZQ003020
POKLOPAC F900	210510

R
1:10

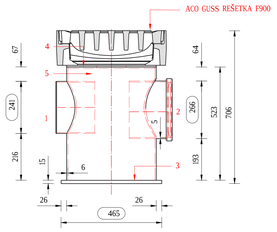
OKNO 11

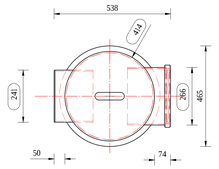
R01	DECEMBAR 2022	PROJEKAT ZA ISHODOVANJE ODOBRENJA ZA IZVOĐENJE RADOVA	DB
REVIZIJA	DATUM	OPIS	PAČENKO

PROJEKAT	ZAMENA BETONSKE RIGOLE NA PLATFORMI A NA AERODROMU "NIKOLA TESLA" BEOGRAD NA K.P. 5265 K.O. SURČIN
BIRO UGOVORA	NEO-U-102022
INVESTITOR	A.D. AERODROM NIKOLA TESLA BEOGRAD LUCA AERODROM BEOGRAD 47, 11180 BEOGRAD 59, BEOGRAD - SURČIN REPUBLIKA SRBIJA
FINANSIER	BELGRADE AIRPORT D.O.O. LUCA AERODROM BEOGRAD 47, 11180 BEOGRAD 59, BEOGRAD - SURČIN REPUBLIKA SRBIJA
PROJEKTANT	NEO AERODROMES ENGINEERING D.O.O. NARODNIH HEROJA 42, 11070 NOVI BEOGRAD REPUBLIKA SRBIJA

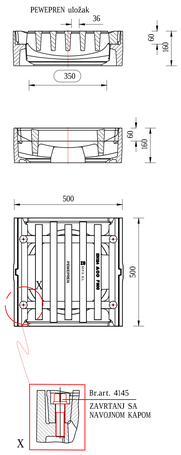
POZICIJA	IME I PREZIME	BIRO LICENCE	POTPIS
GLAVNI PROJEKTANT	ALEKSANDAR VUČKOVIĆ, DIPL. INŽ. GRAĐ.	315 D85 10	
ODGOVORNI PROJEKTANT	DANICA BABIĆ, DIPL. INŽ. GRAĐ.	314 F742 08	
PROJEKTANT - SARADNIK	MIHAJLO DOBRIVOJ, MAST. INŽ. GRAĐ.		
PROJEKTANT - SARADNIK	MATIJA MATIĆ, GRAĐ. TEH.		

OBJEKAT	RIGOLA NA PLATFORMI A NA K.P. 5265 K.O. SURČIN			
NIVO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE	**IDEJNI PROJEKAT**	DATUM	VELIČINA PAPIRA	RAZMERA
BIRO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE	NEO-21-05-03	12.2022.	118Nx841	1:10
NAZIV DELA PROJEKTA	PROJEKAT HIDROTEHNIČKIH INSTALACIJA			
BROJ DELA PROJEKTA	SVESKA 3			
NAZIV CRTEŽA	OKNA TIPSKI DETALJI LIST 02/04			
BROJ CRTEŽA	16-3-0-R01			





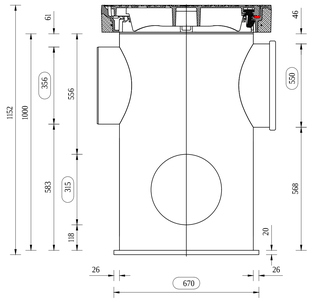
ACO GUSS REŠETKA DIMENZIJA 500x500mm
ZA KLASU OPTEREĆENJA F900

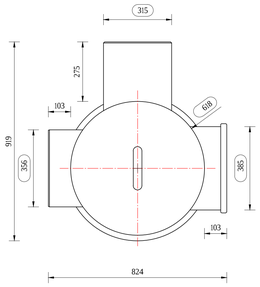


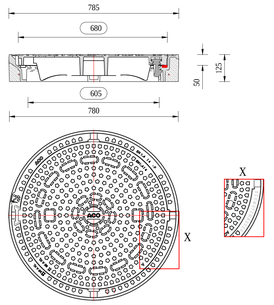
POZ.	NB.	ARTIKAL	NAZIV	MASA (KG)
1	1	418434	Qmax Q225 chamber outlet	1
2	1	418433	Qmax Q225 chamber inlet	4
3	1	E56959	Bottom part small	3
4	1	E56960	OSB cover small	1
5	1	ZQ001068_1	Shaft body	4,9

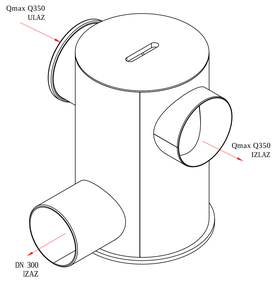
	Art.-br.
REVIZIONO OKNO	ZQ001068_1
REŠETKA F900	2127111100

R 1:10 REV 11



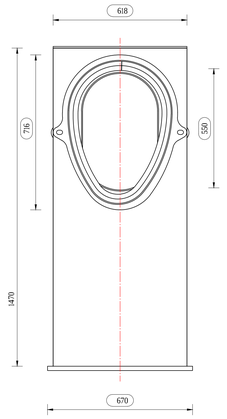


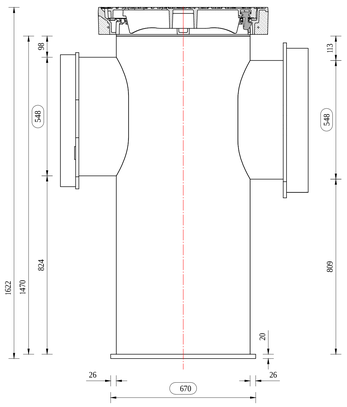


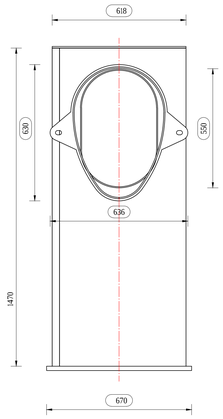


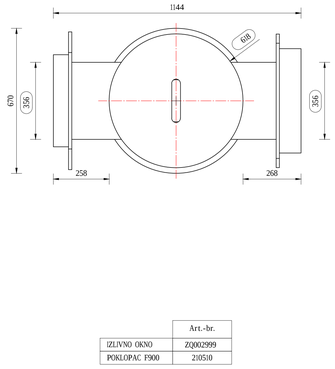
	Art.-br.
	ZQ003031
REŠETKA F900	2127111100

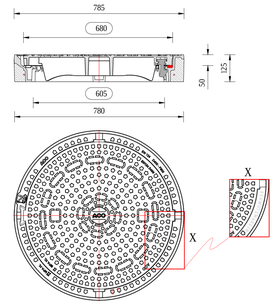
R 1:10 OKNO 12
Vododelnica

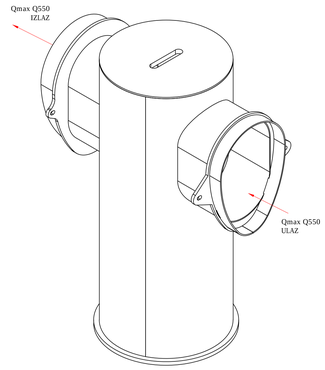






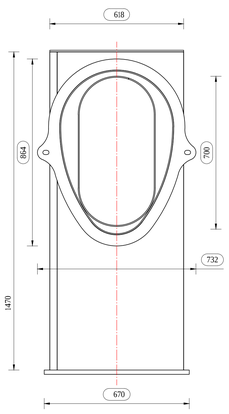


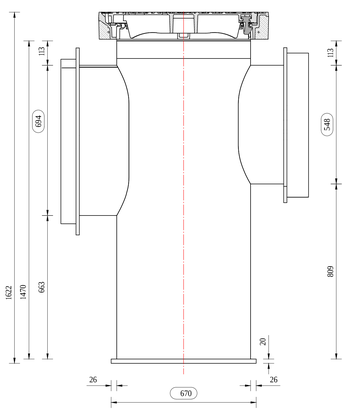


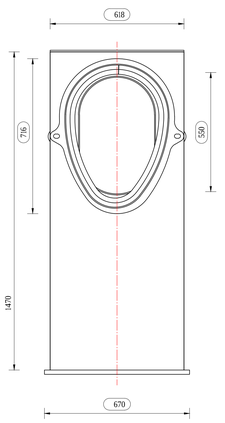


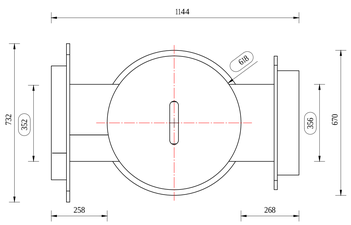
	Art.-br.
IZLIVNO OKNO	ZQ002999
POKLOPAC F900	210510

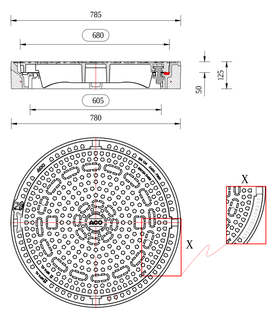
R 1:10 REV 1

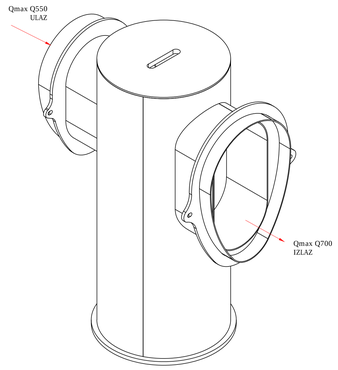










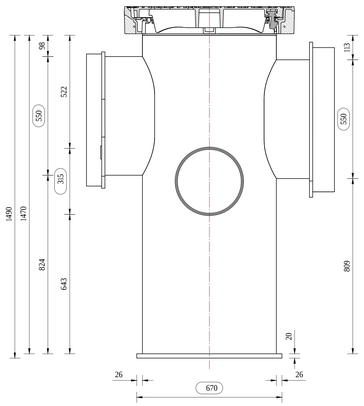


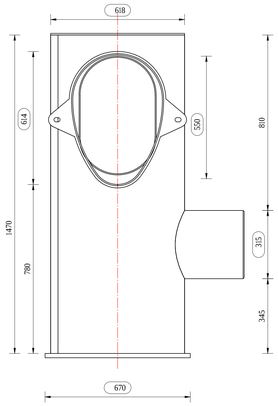
	Art.-br.
IZLIVNO OKNO	ZQ003001
POKLOPAC F900	210510

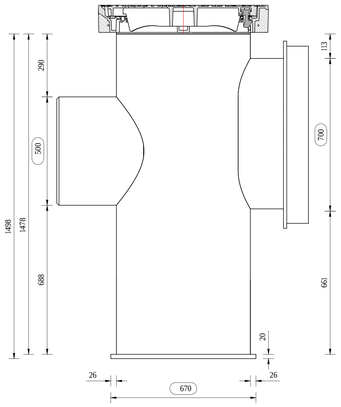
R 1:10 REV 5

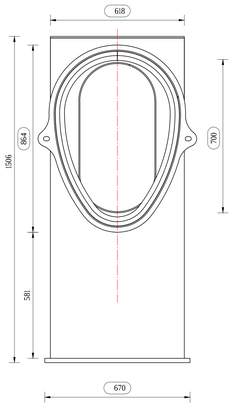
R01	DECEMBAR 2022.	PROJEKAT ZA SHODOVANJE ODOBRENJA ZA IZVOĐENJE RADOVA	DB
REVIZIJA	DATUM	OPIS	INICIJALI

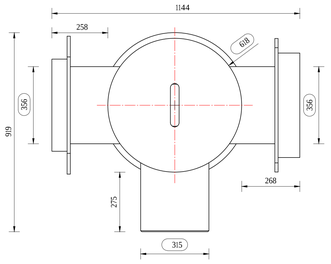
PROJEKAT	ZAMENA BETONSKE RIGOLE NA PLATFORMI A NA AERODROMU "NIKOLA TESLA" BEOGRAD NA K.P. 5265 K.O. SURČIN		
BROJ UGOVORA	NEO-U-102022		
INVESTITOR	A.D. AERODROM NIKOLA TESLA BEOGRAD LUKA AERODROM BEOGRAD 47, 11180 BEOGRAD 59, BEOGRAD - SURČIN REPUBLIKA SRBIJA		
FINANSIER	BELGRADE AIRPORT D.O.O. LUKA AERODROM BEOGRAD 47, 11180 BEOGRAD 59, BEOGRAD - SURČIN REPUBLIKA SRBIJA		
PROJEKTANT	NEO AERODROMES ENGINEERING D.O.O. NARODNIH HEROJA 42, 11070 NOVI BEOGRAD REPUBLIKA SRBIJA		
POZICIJA	IME I PREZIME	BROJ LICENCE	POTPIS
GLAVNI PROJEKTANT	ALEKSANDAR VUČKOVIĆ, DIPL. INŽ. GRAĐ.	315 I285 18	
ODGOVORNI PROJEKTANT	DANICA BABIĆ, DIPL. INŽ. GRAĐ.	314 F742 08	
PROJEKTANT - SARADNIK	MIHAILO DOBRIVOJ, MAST. INŽ. GRAĐ.		
PROJEKTANT - SARADNIK	MATIJA MATIĆ, GRAĐ. TEH.		
OBJEKAT	RIGOLA NA PLATFORMI A NA K.P. 5265 K.O. SURČIN		
NIVO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE	**IDEJNI PROJEKAT**	DATUM	VELIČINA PAPIRA / RAZMERA
BROJ TEHNIČKE DOKUMENTACIJE	NEO-2215-03	12.2022.	1189x841 / 1:10
NAZIV DELA PROJEKTA	PROJEKAT HIDROTEHNIČKIH INSTALACIJA		
BROJ DELA PROJEKTA	SVESKA 3		
NAZIV CRTEŽA	OKNA TIPSKI DETALJI LIST 03/04		
BROJ CRTEŽA	17-3-0-R01		

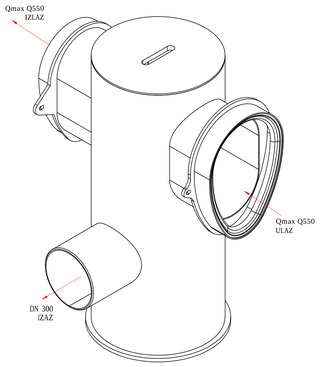




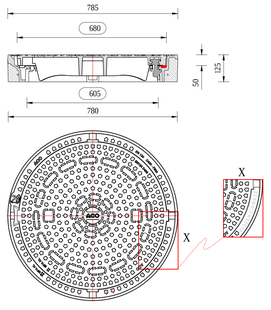






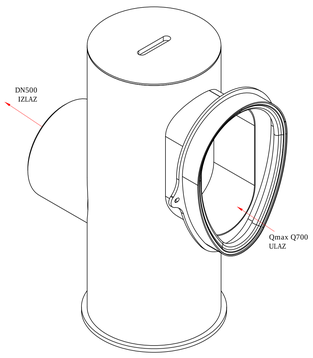


	Art.-br.
IZLIVNO OKNO	ZQ003032
POKLOPAC F900	210510

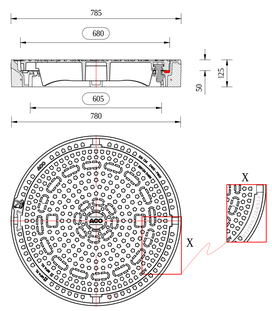


R
1:10

OKNO 13



	Art.-br.
IZLIVNO OKNO	ZQ003034
POKLOPAC F900	210510



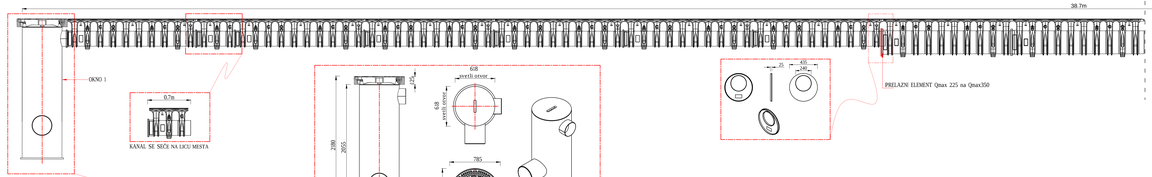
R
1:10

OKNO 14

R01	DECEMBAR 2022	PROJEKAT ZA ISHODOVANJE ODOBRENJA ZA IZVOĐENJE RADOVA	DR
REVIZIJA	DATUM	OPIS	OZNAKA

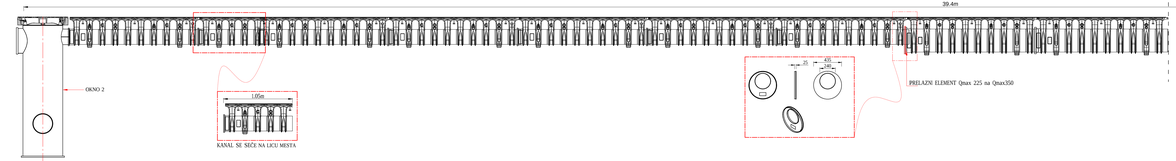
PROJEKAT	ZAMENA BETONSKE RIGOLE NA PLATFORMI A NA AERODROMU "NIKOLA TESLA" BEOGRAD NA K.P. 5265 K.O. SURČIN			
BROJ UGOVORA	NEO-U-10/2022			
INVESTITOR	A.D. AERODROM NIKOLA TESLA BEOGRAD LUKA AERODROM BEOGRAD 47, 11180 BEOGRAD 59, BEOGRAD - SURČIN REPUBLIKA SRBIJA			
FINANSIJER	BELGRADE AIRPORT D.O.O. LUKA AERODROM BEOGRAD 47, 11180 BEOGRAD 59, BEOGRAD - SURČIN REPUBLIKA SRBIJA			
PROJEKTANT	NEO AERODROMSKI INŽENJERING D.O.O. NARODNOG HEROJA 42, 11070 NOVI BEOGRAD REPUBLIKA SRBIJA			
POZICIJA	IME I PREZIME		BROJ LICENCE	POTPIS
GLAVNI PROJEKTANT	ALEKSANDAR VUČKOVIĆ, DIPL. INŽ. GRAĐ.		315 D85 10	
ODGOVORNI PROJEKTANT	DANICA BABIĆ, DIPL. INŽ. GRAĐ.		314 F742 08	
PROJEKTANT - SARADNIK	MIHAILO BORISAVLJEVIĆ, MAST. INŽ. GRAĐ.			
PROJEKTANT - SARADNIK	MATIJA MATIĆ, GRAĐ. TEH.			
OBJEKAT	RIGOLA NA PLATFORMI A NA K.P. 5265 K.O. SURČIN			
NIVO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE	**IDEJNI PROJEKAT**	DATUM	VELIČINA PAPIRA	RAZMERA
BROJ TEHNIČKE DOKUMENTACIJE	NEO-21/15-03	12.2022.	1189x841	1:10
NAZIV DELA PROJEKTA	PROJEKAT HIDROTEHNIČKIH INSTALACIJA			
BROJ DELA PROJEKTA	SVESKA 3			
NAZIV CRTEŽA	OKNA TIPSKI DETALJI LIST 04/04			
BROJ CRTEŽA	18-3-0-R01			

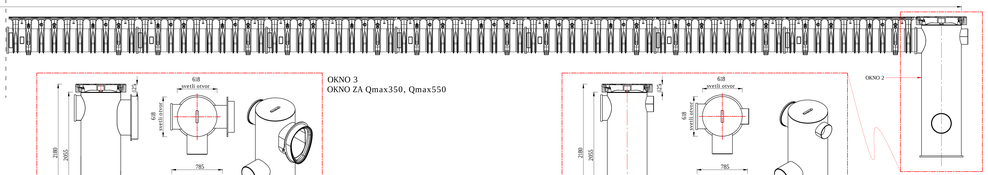
OSA 2
DEONICA OKNO 01 - OKNO 02
L=38.7m Qmax225-12.7m Qmax350-26m



OKNO 1
OKNO ZA Qmax225

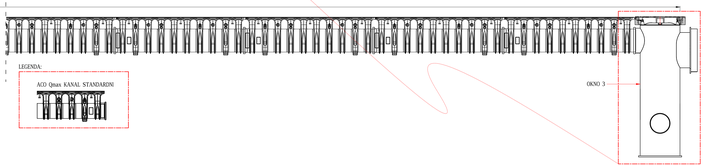
OSA 2
DEONICA OKNO 02 - OKNO 03
L=39.4m Qmax225-14m Qmax350-26m

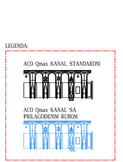




OKNO 3
OKNO ZA Qmax350, Qmax550

OKNO 2
OKNO ZA Qmax225, Qmax350



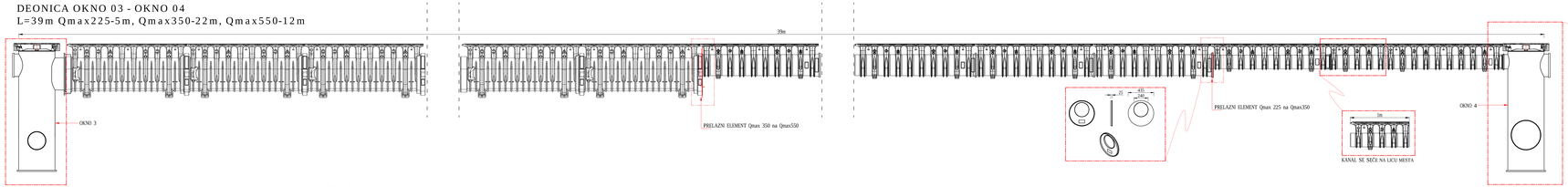


BIS	DECEMBAR 2022.	PROJEKAT ZA ĐAVOLJAVANJE DEONICA 2A I DVOSMERNI RAMOVA	DR
REVIZIJA	DATUM	OPIS	PREČAG

PROJEKAT	ZAMENA BETONSKE REGULE NA PLATFORMI A NA AERODROMU "NIKOLA TESLA" BEOGRAD NA K.P. 2265 K.O. SURČIN
BROJ GLAVNOG	NEO-U-10/2022
INVESTITOR	A.D. AERODROMA NIKOLA TESLA BEOGRAD ULICA AERODROMA BEOGRAD 47, 11180 BEOGRAD 59, BEOGRAD - SURČIN REPUBLIKA SRBIJA
IVNOSILAC	BELGRADE AIRPORT D.O.O. ULICA AERODROMA BEOGRAD 47, 11180 BEOGRAD 59, BEOGRAD - SURČIN REPUBLIKA SRBIJA
PROJEKTANT	NEO AERODROMSKI ENGINEERING D.O.O. NARODNIH HEROJA 42, 11070 NOVI BEOGRAD REPUBLIKA SRBIJA

POZICIJA	MC I PRECISE	BROJ LISTOVA	POTPIS
GLAVNI PROJEKTANT	ALEKSANDAR VOŽANIĆ, DIPL. INŽ. GRAĐ.	35.105.16	
ODGOVORNI PROJEKTANT	DANICA BABIĆ, DIPL. INŽ. GRAĐ.	314 7742 08	
PROJEKTANT - SARADNIK	MIHAILO DOMAZETIĆ, MAST. INŽ. GRAĐ.		
PROJEKTANT - SARADNIK	MATIJA MATIĆ, GRAĐ. TEH.		
OBJEKAT	REGULA NA PLATFORMI A NA K.P. 2265 K.O. SURČIN		
VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE	**IDEJNI PROJEKAT**	DATUM	TEKUĆA FAZA	RAZMERA
BROJ TEHNIČKE DOKUMENTACIJE	NEO-23-IDP	12.2022.	1606/297	1:25
NAZIV DELA PROJEKTA	PROJEKAT HIDROTEHNIČKIH INSTALACIJA			
BROJ DELA PROJEKTA	SVESKA 3			
NAZIV CRTEŽA	PLAN POLAGANJA KANALA LIST 01/08			
BROJ CRTEŽA	03-3.4.001			

OSA 2
DEONICA OKNO 03 - OKNO 04
L=39m Qmax225-5m, Qmax350-22m, Qmax550-12m



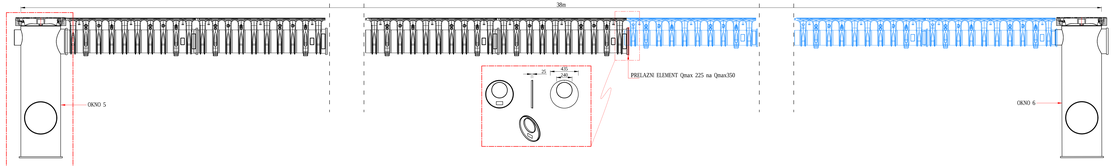
RN	DECEMBAR 2022.	PROJEKAT ZA ZAMENU KANALSKE ODVODNJAVANJA ZA ZVONIKOM RADOVA	DR
REVIZIJA	DATUM	OPIS	PROJEKAT

PROJEKAT	ZAMENA BETONSKE REGULE NA PLATFORMI A NA AERODROMU "NIKOLA TESLA" BEOGRAD NA K.P. 2265 K.O. SURČIN
BROJ GLAVNOG	NEO-U-10/2022
INVESTITOR	A.D. AERODROM NIKOLA TESLA BEOGRAD ULICA AERODROM BEOGRAD 47, 11180 BEOGRAD 59, BEOGRAD - SURČIN REPUBLIKA SRBIJA
FINANSIR	BELGRADE AIRPORT D.O.O. ULICA AERODROM BEOGRAD 47, 11180 BEOGRAD 59, BEOGRAD - SURČIN REPUBLIKA SRBIJA
PROJEKTANT	NEO AERODROMES ENGINEERING D.O.O. NARODNIH HEROJA 42, 11070 NOVI BEOGRAD REPUBLIKA SRBIJA

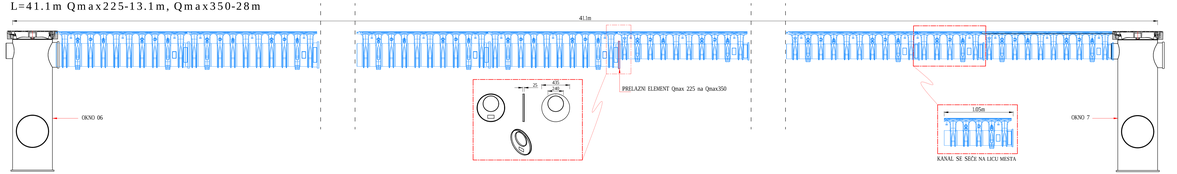
POZICIJA	MC I PRECISE	BROJ LICENCE	PO399
GLAVNI PROJEKTANT	ALEKSANDAR VOŽANČIĆ, BIPI, INŽ. GRAĐ.	315 0351 03	
ODGOVORNI PROJEKTANT	DANICA BABIĆ, BIPI, INŽ. GRAĐ.	314 9742 08	
PROJEKTANT - SARADNIK	MIHAILO DOMAZETOVIĆ, MAST. INŽ. GRAĐ.		
PROJEKTANT - SARADNIK	MATIJA MATIĆ, GRAĐ. TEH.		
OBJEKAT	REGULA NA PLATFORMI A NA K.P. 2265 K.O. SURČIN		

NIVO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE	**IDEJNI PROJEKAT**	DATUM	TELEFON/FAKSA	E-ADRESA
BROJ TEHNIČKE DOKUMENTACIJE	NEO-23-IDP	12.2022.	11000.297	A.D.
NAZIV DELA PROJEKTA	PROJEKAT HIDROTEHNIČKIH INSTALACIJA			
BROJ DELA PROJEKTA	SVESKA 3			
NAZIV CRTEŽA	PLAN POLAGANJA KANALA I SZH			
BROJ CRTEŽA	26-3-0-001			

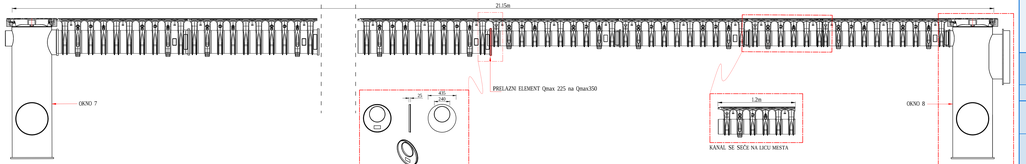
OSA 2
DEONICA OKNO 05 - OKNO 06
L=38m Qmax225-14m, Qmax350-24m



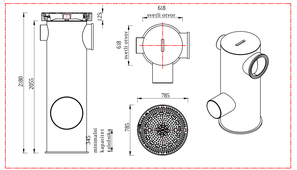
OSA 2
DEONICA OKNO 06 - OKNO 07
L=41.1m Qmax225-13.1m, Qmax350-28m



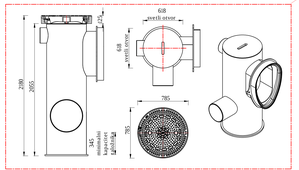
OSA 2
DEONICA OKNO 07 - OKNO 08
L=21.15m Qmax225-7.15m, Qmax350-14m



OKNA 5 & 7
OKNO ZA Qmax225, Qmax350



OKNO 8
OKNO ZA Qmax225, Qmax700



LEGENDA:

AGO Qmax KANAL STANDARDNI



AGO Qmax KANAL SA PRELAGOENIM RUBOM

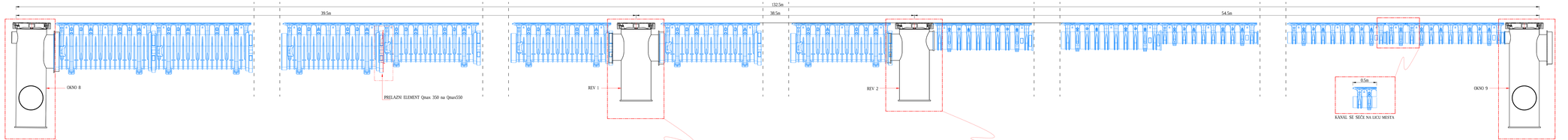


RIS	DECEMBAR 2022.	PROJEKAT ZA PARKIRANJE ODOBRENA ZA IZVOĐENJE RADOVA	DR
REVIZIJA	DATUM	OPIS	PROJEKAT

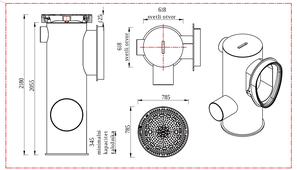
PROJEKAT	ZAMENA BETONSKE REGLE NA PLATFORMI 6 NA AERODROMU "NIKOLA TESLA" BEOGRAD NA K.P. 2263, K.O. SURČIN
BROJ GLAVNOG	NEO-U-10/2022
INVESTITOR	A.D. AERODROM NIKOLA TESLA BEOGRAD ULICA AERODROM BEOGRAD 47, 11180 BEOGRAD 58, BEOGRAD - SURČIN REPUBLIKA SRBIJA
INVESTITOR	BELGRADE AIRPORT D.O.O. ULICA AERODROM BEOGRAD 47, 11180 BEOGRAD 58, BEOGRAD - SURČIN REPUBLIKA SRBIJA
PROJEKTANT	NEO AERODROMSKI INŽENJERING D.O.O. NARODNIH HEROJA 42, 11070 NOVI BEOGRAD REPUBLIKA SRBIJA

POZICIJA	MIĆ I PREĆNE	BROJ LICENCE	POTPIS
GLAVNI PROJEKTANT	ALEKSANDAR VOŽANČIĆ, DIPL. INŽ. GRAĐ.	315 0351 03	
ODGOVORNI PROJEKTANT	DANICA BABIĆ, DIPL. INŽ. GRAĐ.	314 9742 08	
PROJEKTANT - SARADNIK	MIHAILO DOMIJANOVIĆ, MAST. INŽ. GRAĐ.		
PROJEKTANT - SARADNIK	MATEJA MATIĆ, GRAĐ. TEH.		
OBJEKAT	REGLEA NA PLATFORMI 6 NA K.P. 2263, K.O. SURČIN		
NAZIV TEHNIČKE DOKUMENTACIJE	**IDEJNI PROJEKAT**	DATUM	TELEFON/FAKSA	E-ADRESA
BROJ TEHNIČKE DOKUMENTACIJE	NEO-23-IDP	12.2022.	11000.297	3.25
NAZIV DELA PROJEKTA	PROJEKAT HIDROTEHNIČKIH INSTALACIJA			
BROJ DELA PROJEKTA	SVESKA 3			
NAZIV CRTEŽA	PLAN POLAGANJA KANALA I LIST ISTIH			
BROJ CRTEŽA	23-3-M-001			

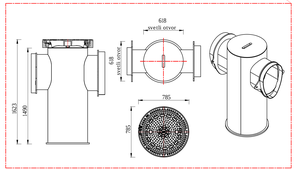
OSA 2
DEONICA OKNO 08 - OKNO 09
L=132.5m Qmax225-12.5m, Qmax350-42m, Qmax550-64m, Qmax700-14m



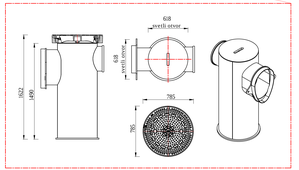
OKNO 8
OKNO ZA Qmax225, Qmax700



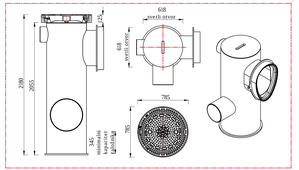
REV 1
REVIZIJA ZA Qmax550, Qmax550



REV 2
REVIZIJA ZA Qmax350, Qmax550



OKNO 9
OKNO ZA Qmax225, Qmax550



LEGENDA:

ACO Qmax KANAL STANDARDNI



ACO Qmax KANAL SA PRILAGODENIM RUBOM



RIS	DECEMBAR 2022.	PROJEKAT ZA ZAMENU KANALSKE DEONICE NA ZVONIMIR RADOVA	DR
REVIZIJA	DATUM	OPIS	PROJEKAT

PROJEKAT	ZAMENA BETONSKE REGULE NA PLATFORMI A NA AERODROMU "NIKOLA TESLA" BEOGRAD NA K.P. 2263, K.O. SURČIN
BROJ GLAVNOG	NEO-U-10/2022
INVESTITOR	A.D. AERODROM NIKOLA TESLA BEOGRAD ULICA AERODROM BEOGRAD 47, 11180 BEOGRAD 58, BEOGRAD - SURČIN REPUBLIKA SRBIJA
IVNSAMB	BELGRADE AIRPORT D.O.O. ULICA AERODROM BEOGRAD 47, 11180 BEOGRAD 58, BEOGRAD - SURČIN REPUBLIKA SRBIJA
PROJEKTANT	NEO AERODROMES ENGINEERING D.O.O. NARODNIH HEROJA 42, 11070 NOVI BEOGRAD REPUBLIKA SRBIJA

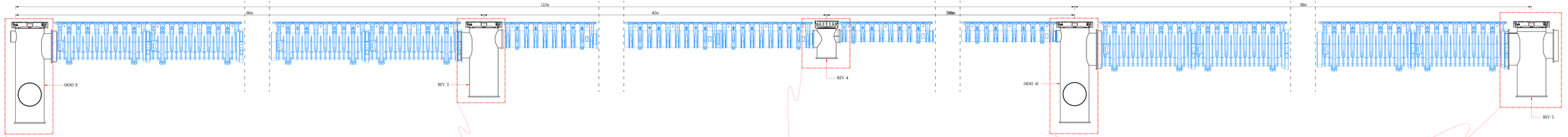
POZICIJA	MC I PRECISE	BROJ LICENCE	POTPIS
GLAVNI PROJEKTANT	ALEKSANDAR VOŽANČIĆ, DIPL. INŽ. GRAĐ.	315 0351 03	
ODGOVORNI PROJEKTANT	DANICA BABIĆ, DIPL. INŽ. GRAĐ.	314 07 6238	
PROJEKTANT - SARADNIK	MIHAILO DOMAZETOVIĆ, MAST. INŽ. GRAĐ.		
PROJEKTANT - SARADNIK	MATEJA MATIĆ, GRAĐ. TEH.		

OBJEKAT	REGULA NA PLATFORMI A NA K.P. 2263, K.O. SURČIN			
NIVO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE	IDEJNI PROJEKAT	DATUM	TELEFON/FAKSA	RAZMERA
BROJ TEHNIČKE DOKUMENTACIJE	NEO-23-IDP	12.2022.	11806297	1:25
NAZIV DELA PROJEKTA	PROJEKAT HIDROTEHNIČKIH INSTALACIJA			
BROJ DELA PROJEKTA	SVESKA 3			
NAZIV CRTEŽA	PLAN POLAGANJA KANALA I LIST 04/08			
BROJ CRTEŽA	23-3-0-H01			

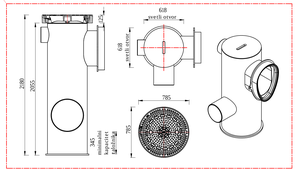
OSA 2

DEONICA OKNO 09 - REV 5

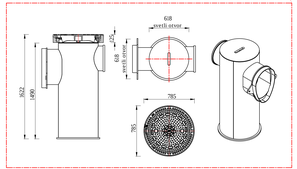
L=122m Qmax225-14m, Qmax350-42m, Qmax550-66m



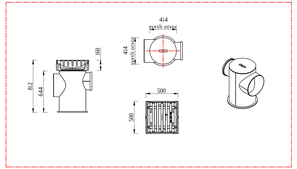
OKNO 9
OKNO ZA Qmax225, Qmax550



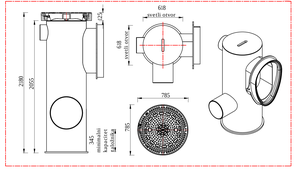
REV 3
REVIZIJA ZA Qmax350, Qmax550



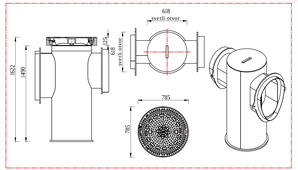
REV 4
REVIZIJA ZA Qmax225, Qmax350



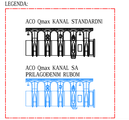
OKNO 10
OKNO ZA Qmax225, Qmax550



REV 5
REVIZIJA ZA Qmax550, Qmax700



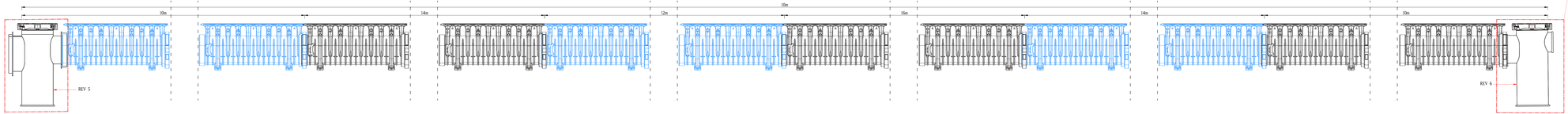
LEGENDA:



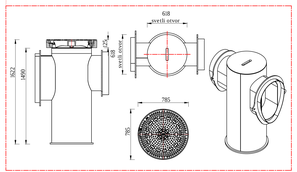
BIS	DECEMBAR 2022.	PROJEKAT ZA IMPLEMENTACIJU ZAMENSKOG ZA ZVONIMIR RADOVIĆ	DR
REVIZIJA	DATUM	OPIS	PROJEKAT

PROJEKAT	ZAMENA BETONSKE REGULE NA PLATFORMI A NA AERODROMU "NIKOLA TESLA" BEOGRAD NA K.P. 2265 K.O. SURČIN		
BROJ GLAVNOG	NEO-U-10/2022		
INVESTITOR	A.D. AERODROM NIKOLA TESLA BEOGRAD ULICA AERODROM BEOGRAD 47, 11180 BEOGRAD 58, BEOGRAD - SURČIN REPUBLIKA SRBIJA		
FINANSIR	BELGRADE AIRPORT D.O.O. ULICA AERODROM BEOGRAD 47, 11180 BEOGRAD 58, BEOGRAD - SURČIN REPUBLIKA SRBIJA		
PROJEKTANT	NEO AERODROMSKI ENGINEERING D.O.O. NARODNIH HEROJA 42, 11070 NOVI BEOGRAD REPUBLIKA SRBIJA		
POZICIJA	MIĆ I PREZIME	BROJ LICENCE	POTPIS
GLAVNI PROJEKTANT	ALEKSANDAR VOŽDOVIĆ, DIPL. INŽ. GRAĐ.	315 I.D.0.18	
ODGOVORNI PROJEKTANT	DANICA BABIĆ, DIPL. INŽ. GRAĐ.	314 0742 08	
PROJEKTANT - SARADNIK	MIHAILO DOMAZETOVIĆ, MAST. INŽ. GRAĐ.		
PROJEKTANT - SARADNIK	MATEJA MATIĆ, GRAĐ. TEH.		
OBJEKAT	REGULA NA PLATFORMI A NA K.P. 2265 K.O. SURČIN		
VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE	**IDEJNI PROJEKAT**	DATUM	TELEFON/FAKSA	E-MAIL/WEB
BROJ TEHNIČKE DOKUMENTACIJE	NEO-23-IDP-03	12.2022.	11000 297	3.25
NAZIV DELA PROJEKTA	PROJEKAT HIDROTEHNIČKIH INSTALACIJA			
BROJ DELA PROJEKTA	SVESKA 3			
NAZIV CRTEŽA	PLAN POLAGANJA KANALA I LIST ISOM			
BROJ CRTEŽA	23-3-0-0-001			

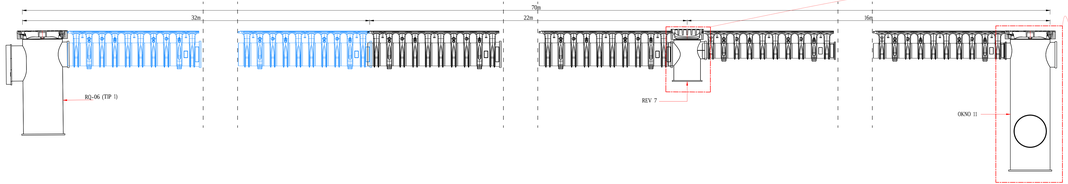
OSA 2
DEONICA REV 5 - REV 6
L=38m Qmax700 - 38m



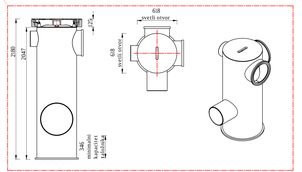
REV 5
REVIZIJA ZA Qmax550, Qmax700



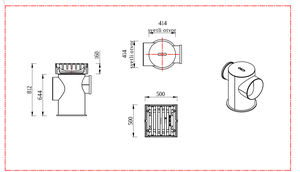
OSA 2
DEONICA REV 6 - OKNO 11
L=70m Qmax225 - 16m, Qmax350 - 54m



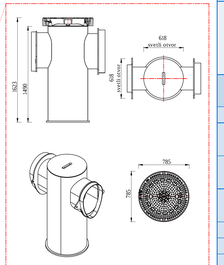
OKNO 11
OKNO ZA Qmax225, Qmax350, Qmax350



REV 7
REVIZIJA ZA Qmax225, Qmax350



REV 6
REVIZIJA ZA Qmax550, Qmax550



LEGENDA:



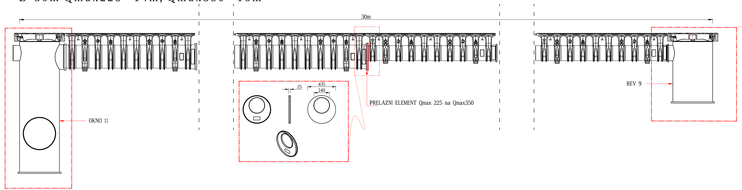
BR.	DECEMBAR 2022.	PROJEKAT ZA ZAMENU KANALSKE ODVODNJAVANJA ZA ZVONENJE RADOVA	DR
REVIZIJA	DATUM	OPIS	PROJEKAT

PROJEKAT	ZAMENA BETONSKE REGULE NA PLATFORMI A NA AERODROMU "NIKOLA TESLA" BEOGRAD NA K.P. 2263, K.O. SURČIN
BROJ ELABORATA	NEO-U-10/2022
INVESTITOR	A.D. AERODROM NIKOLA TESLA BEOGRAD ULICA AERODROM BEOGRAD 47, 11180 BEOGRAD 58, BEOGRAD - SURČIN REPUBLIKA SRBIJA
FINANSIR	BELGRADE AIRPORT D.O.O. ULICA AERODROM BEOGRAD 47, 11180 BEOGRAD 58, BEOGRAD - SURČIN REPUBLIKA SRBIJA
PROJEKTANT	NEO AERODROMSKI INŽENJERING D.O.O. NARODNIH HEROJA 42, 11070 NOVI BEOGRAD REPUBLIKA SRBIJA

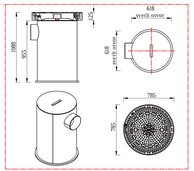
POZICIJA	MP. I PREZIME	BROJ LICENCE	POTPIS
GLAVNI PROJEKTANT	ALEKSANDAR VOŽANČIĆ, DIPL. INŽ. GRAĐ.	315 0351 03	
ODGOVORNI PROJEKTANT	DANICA BABIĆ, DIPL. INŽ. GRAĐ.	314 9742 08	
PROJEKTANT - SARADNIK	MIHAILO DOMAZETOVIĆ, MAST. INŽ. GRAĐ.		
PROJEKTANT - SARADNIK	MATEJA MATIĆ, GRAĐ. TEH.		

OBJEKAT	REGULA NA PLATFORMI A NA K.P. 2263, K.O. SURČIN		
NIVO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE	IDEJNI PROJEKAT	DATUM	TEHNIČKA PAPIRA
BROJ TEHNIČKE DOKUMENTACIJE	NEO-2115-03	12.2022.	160620P
NAZIV DELA PROJEKTA	PROJEKAT HIDROTEHNIČKIH INSTALACIJA		
BROJ DELA PROJEKTA	SVESKA 3		
NAZIV CRTEŽA	PLAN POLAGANJA KANALA I LIST BOJE		
BROJ CRTEŽA	3A/3.4.001		

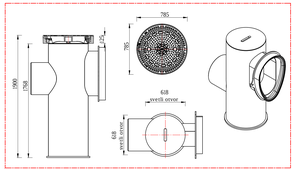
OSA 1
DEONICA REV 9 - OKNO 11
L=30m Qmax225 - 14m, Qmax350 - 16m



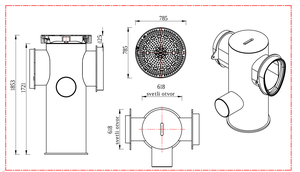
REV 9
REVIZIJA ZA Qmax225, Qmax350, Qmax350



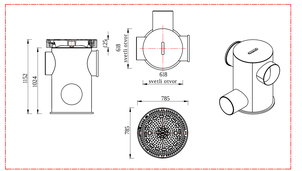
OKNO 14
OKNO ZA Qmax350, Qmax700



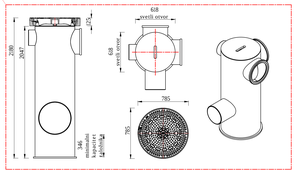
OKNO 13
OKNO ZA Qmax505, Qmax550



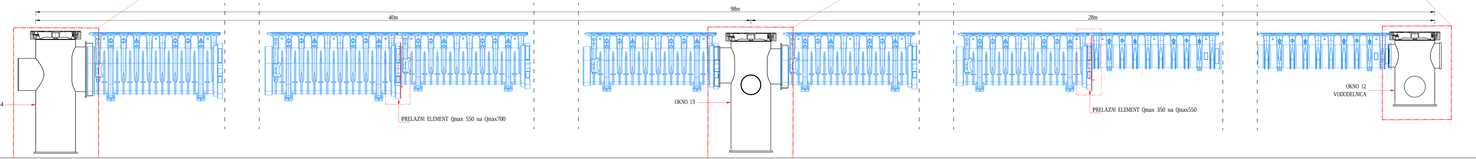
OKNO 12 (VODODELNICA)
OKNO ZA Qmax505, Qmax550



OKNO 11
OKNO ZA Qmax225, Qmax350, Qmax350



OSA 1
DEONICA OKNO 12 - OKNO 14
L=98m Qmax225 - 16m, Qmax350 - 26m, Qmax550 - 26m, Qmax700 - 30m



LEGENDA:

AGD Qmax KANAL STANDARDNI



AGD Qmax KANAL SA PRELAZNIM KUBOM

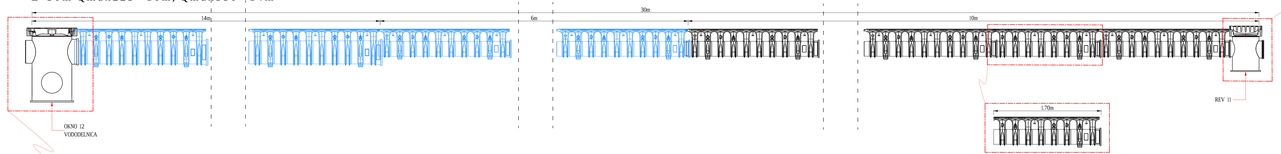
BIS	DECEMBAR 2022.	PROJEKAT ZA ISHODOVANJE DOZVOLJENJA ZA IZVOĐENJE RADOVA	DR
REVIZIJA	DATUM	OPIS	PROJEKAT

PROJEKAT	ZAMENA BETONSKE REGULE NA PLATFORMI 6 NA AERODROMU "NIKOLA TESLA" BEOGRAD NA K.P. 2263 K.O. SURČIN
BROJ ELABORATA	NEO-U-10/2022
INVESTITOR	A.D. AERODROM NIKOLA TESLA BEOGRAD ULICA AERODROM BEOGRAD 47, 11180 BEOGRAD 59, BEOGRAD - SURČIN REPUBLIKA SRBIJA
INVESTITOR	BELGRADE AIRPORT D.O.O. ULICA AERODROM BEOGRAD 47, 11180 BEOGRAD 59, BEOGRAD - SURČIN REPUBLIKA SRBIJA
PROJEKTANT	NEO AERODROMES ENGINEERING D.O.O. NARODNIH HEROJA 42, 11070 NOVI BEOGRAD REPUBLIKA SRBIJA

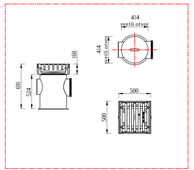
POZICIJA	MF. I PREZIME	BROJ LICENCE	POTPIS
GLAVNI PROJEKTANT	ALEKSANDAR VOŽDOVIĆ, DIPL. INŽ. GRAĐ.	315 0351 03	
ODGOVORNI PROJEKTANT	DANICA BABIĆ, DIPL. INŽ. GRAĐ.	314 07 6138	
PROJEKTANT - SARADNIK	MIHAILO DOMAZETOVIĆ, MAST. INŽ. GRAĐ.		
PROJEKTANT - SARADNIK	MATEJA MATIĆ, GRAĐ. TEH.		

CRTEŽ	REGULA NA PLATFORMI A NA K.P. 2263 K.O. SURČIN			
VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE	IDEJNI PROJEKAT	DATUM	TELEFON-FAKSA	RAZMERA
BROJ TEHNIČKE DOKUMENTACIJE	NEO-23-IDP	12.2022.	10/06/297	1:25
NAZIV DELA PROJEKTA	PROJEKAT HIDROTEHNIČKIH INSTALACIJA			
BROJ DELA PROJEKTA	SVESKA 3			
NAZIV CRTEŽA	PLAN POLAGANJA KANALA I LIST ITM			
BROJ CRTEŽA	23-3-0.001			

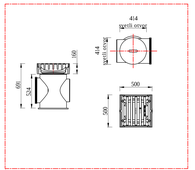
OSA 1
DEONICA REV 11 - OKNO 12
L=30m Qmax225 - 16m, Qmax350 - 14m



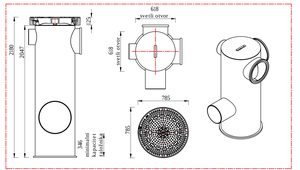
REV 11
REVIZIJA ZA Qmax225, Qmax225



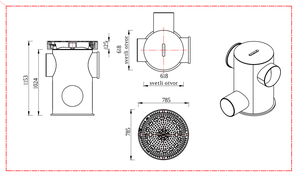
REV 9
REVIZIJA ZA Qmax350, Qmax350



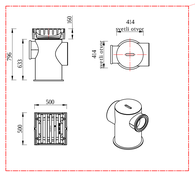
OKNO 11
OKNO ZA Qmax225, Qmax350, Qmax350



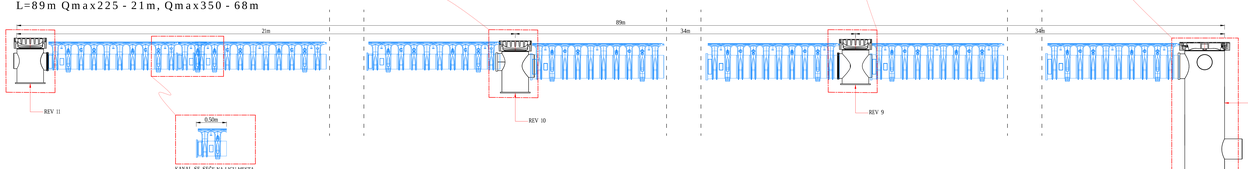
OKNO 12 (VODODELNICA)
OKNO ZA Qmax505, Qmax550



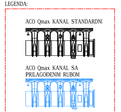
REV 10
REVIZIJA ZA Qmax225, Qmax350



OSA 1
DEONICA REV 11 - OKNO 11
L=89m Qmax225 - 21m, Qmax350 - 68m



LEGENDA:



BIS	DECEMBAR 2022.	PROJEKAT ZA ISHOĐENJE DOZVOLE ZA IZVOĐENJE RADOVA	DR
REVIZIJA	DATUM	OPIS	PROJEKAT

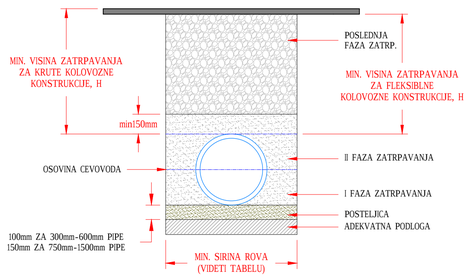
PROJEKAT	ZAMENA BETONSKE REGLE NA PLATFORMI 6 NA AERODROMU "NIKOLA TESLA" BEOGRAD NA K.P. 2265 K.O. SURČIN		
BROJ ELABORATA	NEO-U-10/2022		
INVESTITOR	A.D. AERODROM NIKOLA TESLA BEOGRAD ULICA AERODROM BEOGRAD 47, 11180 BEOGRAD 58, BEOGRAD - SURČIN REPUBLIKA SRBIJA		
INVESTITOR	BELGRADE AIRPORT D.O.O. ULICA AERODROM BEOGRAD 47, 11180 BEOGRAD 58, BEOGRAD - SURČIN REPUBLIKA SRBIJA		
PROJEKTANT	NEO AERODROMSKI INŽENJERING D.O.O. NARODNIH HEROJA 42, 11070 NOVI BEOGRAD REPUBLIKA SRBIJA		
POZICIJA	MIĆ I PREĆNIK	BROJ LISTOVA	POTPIS
GLAVNI PROJEKTANT	ALEKSANDAR VOŽANČIĆ, DIPL. INŽ. GRAĐ.	35.105.16	
ODGOVORNI PROJEKTANT	DANICA BABIĆ, DIPL. INŽ. GRAĐ.	314 9742 08	
PROJEKTANT - SARADNIK	MIHAILO DOMAZETOVIĆ, MAST. INŽ. GRAĐ.		
PROJEKTANT - SARADNIK	MATIJA MATIĆ, GRAĐ. TEH.		
OBJEKAT	REGLEA NA PLATFORMI A NA K.P. 2265 K.O. SURČIN		
NIVO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE	**IDEJNI PROJEKAT**	DATUM	TELEFON/FAKSA	E-MAIL/WEB
BROJ TEHNIČKE DOKUMENTACIJE	NEO-23-IDP	12.2022.	11000.297	3.25
NAZIV DELA PROJEKTA	PROJEKAT HIDROTEHNIČKIH INSTALACIJA			
BROJ DELA PROJEKTA	SVESKA 3			
NAZIV CRTEŽA	PLAN POLAGANJA KANALA I SIT IRHR			
BROJ CRTEŽA	24-3-8-001			

VRSTE TLA U SKLADU SA SRPS ENV 1046

VRSTA TLA	GRUPA TLA					NASIPANJE
	GRUPA TLA U SKLADU SA ATV 127	KARAKTERISTICNO IME	SIMBOL	ODLIKA	PRIMERI	
SLJUNKOVITO	G1	SLJUNAK JEDNAKIH DIMENZIJA	GE [GU]	STRMA GRANULOMETRIJSKA KRIVA, PREVLADAVAJU CESTICE JEDNAKE VELICINE	DROBLJENI KAMEN, RECNI I OBALSKI SLJUNAK, MORENSKI SLJUNAK, SLJAKA, VULKANSKI PEPEO	DA
		SLJUNAK RAZLICITE VELICINE CESTICA, SLJUNKASTO-PESKOVITO	[GW]	NEPREKIDNA GRANULOMETRIJSKA KRIVA, NEKOLIKO GRANULOMETRIJSKIH GRUPA		
		SLJUNAK JEDNAKE VELICINE CESTICA, SLJUNKASTO-PESKOVITO	GI, [GP]	STRMA GRANULOMETRIJSKA KRIVA, NEDOSTAJE JEDNA ILI VISE GRANULOMETRIJSKIH GRUPA		
	G2	PESAK JEDNAKIH DIMENZIJA	SE, [SU]	STRMA GRANULOMETRIJSKA KRIVA, DOMINIRA JEDNA GRANULOMETRIJSKA GRUPA	PESAK SA DINA I DINSKI NANOSI, RECNI PESAK	
		PESAK RAZLICITE VELICINE CESTICA, SLJUNKASTO-PESKOVITO	[SW]	NEPREKIDNA GRANULOMETRIJSKA KRIVA, NEKOLIKO GRANULOMETRIJSKIH GRUPA	MORENSKI PESAK, OBALSKI PESAK, PLAZNI PESAK	
		PESAK JEDNAKE VELICINE CESTICA, SLJUNKASTO-PESKOVITO	SI, [SP]	STRMA GRANULOMETRIJSKA KRIVA, NEDOSTAJE JEDNA ILI VISE GRANULOMETRIJSKIH GRUPA		
	G3	NANOSNI SLJUNAK, SLJUNKASTO-PESKOVITO-GLINASTO JEDNAKE VELICINE CESTICA	GU, [GM]	SIROKA/SA PREKIDIMA GRANULOMETRIJSKA KRIVA SA FINIM NANOSNIM CESTICAMA	BRUSENI SLJUNAK, KOSI OSTACI, GLINASTI SLJUNAK	DA
		GLINASTI SLJUNAK, SLJUNKASTO-PESKOVITO-GLINASTO JEDNAKE VELICINE CESTICA	GT, [GC]	SIROKA/SA PREKIDIMA GRANULOMETRIJSKA KRIVA SA FINIM NANOSNIM CESTICAMA		
		NANOSNI PESAK, PESKOVITO-NANOSNO JEDNAKE VELICINE CESTICA	SU, [SM]	SIROKA/SA PREKIDIMA GRANULOMETRIJSKA KRIVA SA FINIM NANOSNIM CESTICAMA	PLIVAJUCI PESAK, ZEMLJA, PESCANI LES	
		GLINASTI PESAK, PESKOVITO-NANOSNO JEDNAKE VELICINE CESTICA	ST, [SC]	SIROKA/SA PREKIDIMA GRANULOMETRIJSKA KRIVA SA FINIM NANOSNIM CESTICAMA	PESKOVITO ZEMLJISTE, ALUVIJALNA GLINA, ALUVIJALNA KRECNJACKA GLINA	
POVEZANO	G4	NEORGANSKI NANOS, VRLO FIN PESAK, DELOVI STENA, NANOSNI ILI GLINASTI FINI PESAK	UL, [ML]	NISKA STABILNOST, KRATKA REAKCIJA, NEPOSTOJECA DO SLABA PLASTICNOST	LES, GLINA	DA
		NEORGANSKA GLINA, IZRAZITO PLASTICNA GLINA	TA, TL, TM [CL]	SREDNJA DO VISOKA STABILNOST, SPORA REAKCIJA, NISKA DO SREDNJA PLASTICNOST	ALUVIJALNA GLINA, GLINA	
ORGANSKO	G5	TLO MESOVITE VELICINE CESTICA, SA PRIMESAMA HUMUSA I PRASINE	[OK]	PRIMESE BILJAKA/NEPLODNO, TRULI, MALA TEZINA, VISOKA POROZNOST	GORNJI SLOJEVI, TVRDI PESAK	NE
		ORGANSKI NANOS I ORGANSKA NANOSNA GLINA	[OL], OU	SREDNJE STABILNA, SPORA DO VRLO BRZA REAKCIJA, SREDNJA DO VISOKA PLASTICNOST	MORSKI KRECNJAK, GORNJI SLOJ ZEMLJISTA	
		ORGNASKA GLINA, GLINA SA ORGANSKIM PRIMESAMA	[OH], OT	VISOKA STABILNOST, NEPOSTOJECA REAKCIJA, SREDNJA DO VISOKA PLASTICNOST	BLATO, ZEMLJISTE	
	G6	TRESET I DRUGA VISOKO ORGANSKA ZEMLJISTA	NH, H2 [PT]	NESASTAVLJAJUCI TRESET, VLAKNASTO, OBOJENO OD BRAON DO CRNE BOJE	TRESET	NE
		MULJ	[F]	MULJ U NANOSIMA, CESTO POMESANO SA PESKOM/GLINOM/PRASINOM, VRLO MEKO	MULJ	

NAPOMENE:
SIMBOLI SU PREMA DIN 18196
SIMBOLI U ZAGRADAMA [ ] SU PREMA ASTM D2487 (BS 5930)

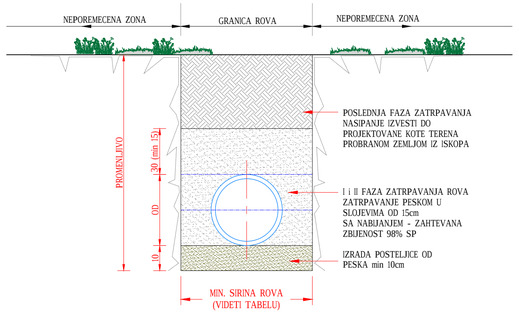
R - TIPSKI DETALJ ZATRPAVANJA ROVA ISPOD KOLOVOZNE KONSTRUKCIJE



NAPOMENE:

1. SVE CEVI UGRADITI U SKLADU SA PREPORUKAMA KOJE SU DEFINISANE STANDARDOM SRPS EN 1610 - "IZGRADNJA I ISPITIVANJE DRENAŽNIH I KANALIZACIONIH SISTEMA"
2. UKOLIKO JE POTREBNO PREDUZETI MERE KAKO BI SE SPREČILA MIGRACIJA FINIH ČESTICA IZ PRIRODNOG TLA U NASUTI MATERIJAL.
3. ŠIRINE ROVA NAVEDENE NA CRTEŽU SU MINIMALNE PREPORUČENE VREDNOSTI, STVARNA ŠIRINA ROVA MORA DA OMOGUĆI LAKI PRISTUP I NABIJANJE SLOJEVA (U VISINI OD PO 15-30cm) RUČNIM VIBRO KOMPAKTOROM.
4. PODLOGA (TEMELJ): U SLUČAJU DA SE DNO ROVA IZVODI U NESTABILNOM MATERIJALU, IZVOĐAČ ĆE IZVRŠITI PRODUBLJIVANJE ROVA DO KOTE KOJU ODREDI NADZORNI ORGAN I IZVRŠIĆE ZAMENU TLA MATERIJALOM PREMA SPECIFIKACIJI KOJU ODOBRI NADZORNI ORGAN. KAO ALTRENATIVNO REŠENJE, UZ ODOBRENJE ODGOVORNOG PROJEKTANTA, STABILIZACIJA DNA ISKOPA SE MOŽE IZVRŠITI GEOTEKSTILOM.
5. POSTELJICA: ZA IZRADU POSTELJICE KORISTITI MATERILAJ KLASE IZ GRUPE G1, G2 ILI G3. IZVOĐAČ JE OBAVEZAN DA NADZORNOM ORGANU DOSTAVI DOKUMENTACIJU KOJOM SE POTVRĐUJE KLASIFIKACIJA MATERIJALA. UKOLIKO NADZORNI ORGAN NE ZAHTEVA DRUGAČIJE MINIMALNA DEBLJINA POSTELJICE TREBA DA IZNOSI 100mm ZA CEVI PREČNIKA 100mm-600mm; 150mm ZA CEVI PREČNIKA 750mm-1500mm.
6. II FAZA ZATRPAVANJA: ZA ZATRPAVANJE CEVOVODA KORISTITI MATERIJAL IZ GRUPE G1, G2 ILI G3, A NASIPANJE IZVRŠITI MINIMALNO 150mm IZNAD GORNJE IZVODNICE CEVI. IZVOĐAČ JE OBAVEZAN DA NADZORNOM ORGANU DOSTAVI DOKUMENTACIJU KOJOM SE POTVRĐUJE KLASIFIKACIJA MATERIJALA KOJI SE KORISTI ZA ZATRPAVANJE ROVA.
7. MINIMALNA VISINA NASIPANJA: MINIMALNA VISINA NASIPANJA IZNAD CEVI, H, U ZONAMA GDE NEMA SAOBRAĆAJA (ZELENE POVRŠINE) IZNOSI 300mm OD GORNJE IZVODNICE CEVI DO PROJEKTOVANE KOTE TERENA. DODATNI SLOJ NASIPA MOŽE BITI POTREBAN KAKO BI SE SPREČILO ISPLIVAVANJE CEVI. ZA ZONE U KOJIMA JE PLANIRAN SAOBRAĆAJ, MINIMALNA VISINA NASIPANJA IZNAD CEVI, H, IZNOSI 300mm ZA CEVI PREČNIKA DO 1200mm, ODNOSNO 600mm ZA CEVI PREČNIKA 1500mm, MERENO OD GORNJE IZVODNICE CEVI DO PRVOG SLOJA FLEKSIBILNE KOLOVOZNE KONSTRUKCIJE ILI DO ZAVRŠNOG SLOJA RIGIDNE KOLOVOZNE KONSTRUKCIJE. U SLUČAJU DA SE CEV POLAŽE ISPOD SAOBRAĆAJNE POVRŠINE GDE JE PREDVIĐEN NADSLOJ TLA MANJI OD 1200mm ZA ZATRPAVANJE ROVA MOŽE SE KORISTITI SAMO MATERIJAL KLASE G1 ILI G2.

R - TIPSKI DETALJ ZATRPAVANJA ROVA U ZELENOJ POVRSINI



NAPOMENA:
ZA ZATRPAVANJE ROVA U ZELENOJ POVRŠINI ZA IZRADU POSTELJICE, FAZU I i FAZU II OBAVEZNO KORISTITI ISTU VRSTU MATERIJALA

PREPORUČENE MINIMALNE ŠIRINE ROVA

SPOLJAŠNJI PREČNIK CEVI (OD)	MINIMALNA ŠIRINA ROVA
≤ 225 mm	OD + 0.40m
> 225 mm do ≤ 350mm	OD + 0.50m
> 350 mm do ≤ 700mm	OD + 0.70m
> 700 mm do ≤ 1200mm	OD + 0.85m
> 1200 mm	OD + 1.00m

PREPORUČENA MINIMALNA VISINA ZATRPAVANJA
PREMA OPTEREĆENJU OD VOZILA**

PREČNIK CEVI	POVRŠINSKO POVREMENO OTEREĆENJE	
	KAMION 25t	U TOKU IZGRADNJE (75t OSOVINSKO OPT.)*
300mm-1200mm	305mm	1220mm
1500mm	610mm	1525mm

* POVECATI VISINU NASIPANJA ZA VOZILA KOJA IMAJU TEZINU PREKO 75t
** ZA MIN. VISINU ZATRPAVANJA ROVA VIDETI NAPOMENU BROJ 6.

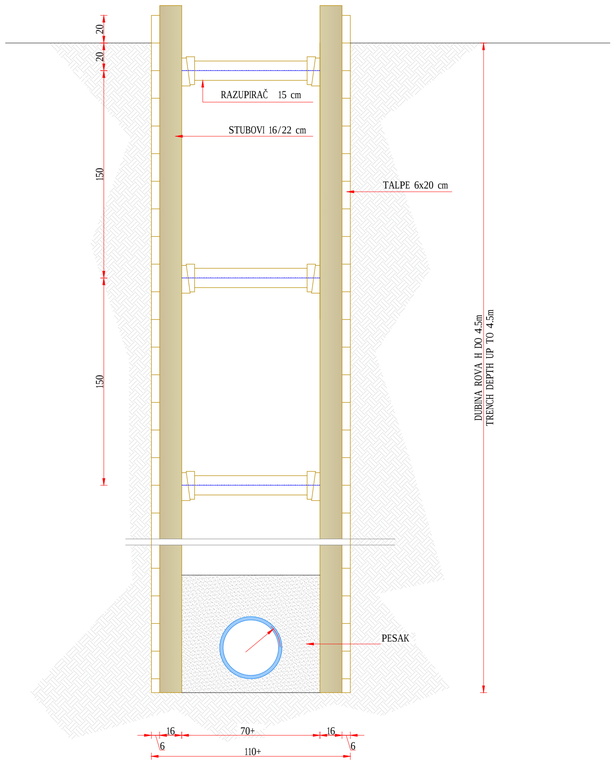
REVIZIJA	DATUM	OPIS	INICIJALI
R02	JANUAR 2023.	DODAT TIPSKI DETALJ ZATRPAVANJA ROVA U ZELENOJ POVRŠINI	DB
R01	DECEMBAR 2022.	PROJEKAT ZA ISHODOVANJE ODOBRENJA ZA IZVOĐENJE RADOVA	DB

PROJEKAT	ZAMENA BETONSKE RIGOLE NA PLATFORMI A NA AERODROMU "NIKOLA TESLA" BEOGRAD NA K.P. 5265 K.O. SURČIN
BROJ UGOVORA	NEO-U-10/2022
INVESTITOR	A.D. AERODROM NIKOLA TESLA BEOGRAD ULICA AERODROM BEOGRAD 47, 11180 BEOGRAD 59, BEOGRAD - SURČIN REPUBLIKA SRBIJA
FINASIJER	BELGRADE AIRPORT D.O.O. ULICA AERODROM BEOGRAD 47, 11180 BEOGRAD 59, BEOGRAD - SURČIN REPUBLIKA SRBIJA
PROJEKTANT	NEO AERODROMES ENGINEERING D.O.O. NARODNIH HEROJA 42, 11070 NOVI BEOGRAD REPUBLIKA SRBIJA

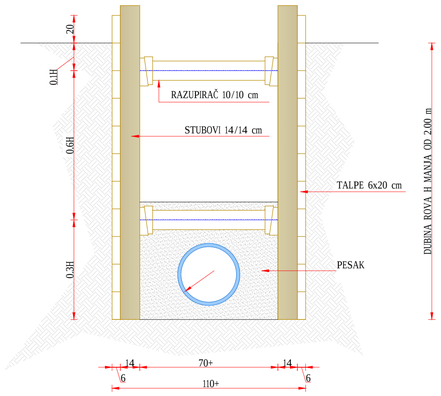
POZICIJA	IME I PREZIME	BROJ LICENCE	POTPIS
GLAVNI PROJEKTANT	ALEKSANDAR VUČKOVIĆ, DIPL. INŽ. GRAD.	315 I205 10	
ODGOVORNI PROJEKTANT	DANICA BABIĆ, DIPL. INŽ. GRAD.	314 F742 08	
PROJEKTANT - SARADNIK	MIHAJLO ĐORĐEVIĆ, MAST. INŽ. GRAD.		
PROJEKTANT - SARADNIK	MATIJA MATIĆ, GRAD. TEH.		

OBJEKAT	RIGOLA NA PLATFORMI A NA K.P. 5265 K.O. SURČIN			
NIVO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE	IDEJNI PROJEKAT	DATUM	VELIČINA PAPIRA	RAZMERA
BROJ TEHNIČKE DOKUMENTACIJE	NEO-22/15-03	12.2022.	841X297	1:25
NAZIV DELA PROJEKTA	PROJEKAT HIDROTEHNIČKIH INSTALACIJA			
BROJ DELA PROJEKTA	SVESKA 3			
NAZIV CRTEŽA	TIPSKI DETALJI ZATRPAVANJA ROVA			
BROJ CRTEŽA	27-3-H-R02			

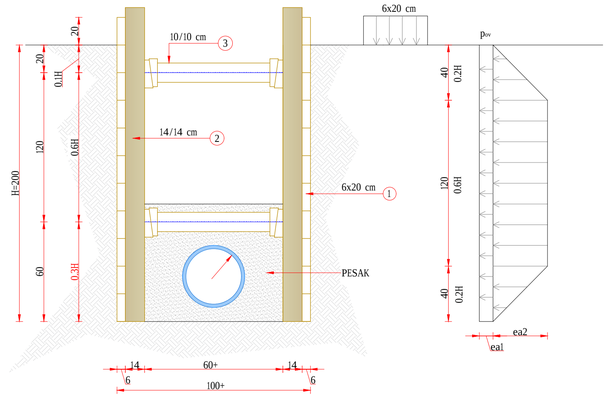
DETALJ PODGRADE ZA ROV DUBINE DO 4.5m



DETALJ PODGRADE ZA ROV DUBINE DO 2m



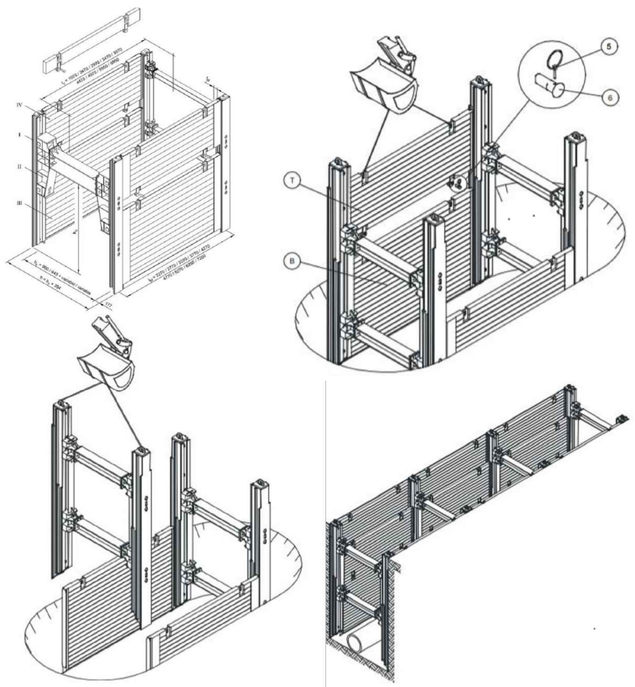
DETALJ PODGRADE ZA ROV DUBINE DO 2m: POPREČNI PRESEK

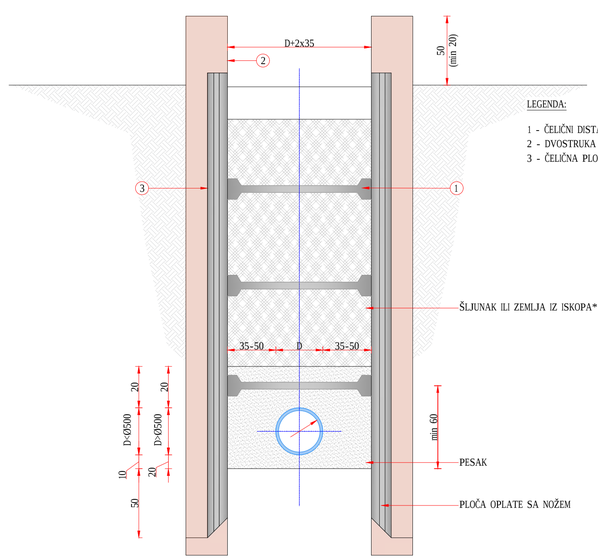


R - TIPSKI DETALJ PODGRADE ROVA

R - TIPSKI DETALJ "KRINGS" PODGRADE ZA ROV

DETALJI "KRINGS" PODGRADE





LEGENDA:

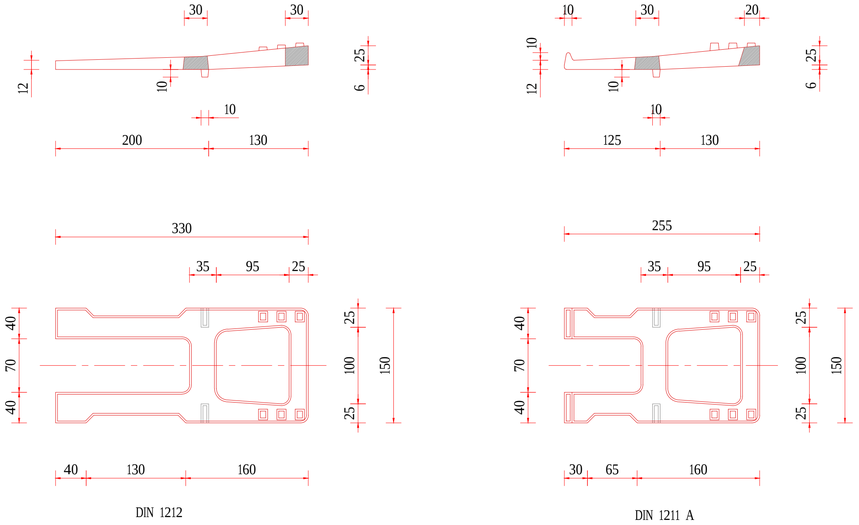
1 - ČELIČNI DISTANCER (ODUPIRAČ)
2 - DVOSTRUKA ČELIČNA VODICA
3 - ČELIČNA PLOČA OPLATE

NAPOMENE:

1. (*) ZATRPAVANJE CEVOVODA URADITI PREMA DETALJIMA KOJI SU DATI U PROJEKTU.
2. ZA CEVOVODE PREČNIKA DO 500mm UGRADITI POSTELJICU OD PESKA MINIMALNE DEBLJINE 10cm, ZA CEVOVODE PREČNIKA PREKO 500mm UGRADITI SLOJ PESKA ZA POSTELJICU DEBLJINE 15cm.
3. ZA PODGRADU ROVA DUBINE PREKO 4.5m OBAVEZNO KORISTITI SISTEMSKU OPLATU (npr KRINGS) SA DVOSTRUKIM ČELIČNIM VODICAMA. OPLATA TREBA DA BUDE U SKLADU SA STANDARDIMA DIN EN 13331 delovi 1 & 2 DIN 4124
4. KARAKTERISTIKE OPLATE:
   Dubina rova: max. 8.0 m
   Dužina vodica: 4.8 / 6.0 / 7.5 m
   Težina vodica: 972 / 1338 / 1834 kg
   Max momenat: 684 kNm
   Dužina modula: 2.0 m - 6.25 m
   Mašina za montažu: ekskavator (25 - 45 tona)

REVIZIJA	DATUM	OPIS	INICIJALI
R01	DECEMBAR 2022.	PROJEKAT ZA ISHODOVANJE ODOBRENJA ZA IZVOĐENJE RADOVA	DB

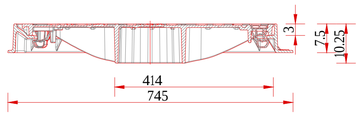
PROJEKAT	ZAMENA BETONSKE RIGOLE NA PLATFORMI A NA AERODROMU "NIKOLA TESLA" BEOGRAD NA K.P. 5265 K.O. SURČIN			
BROJ UGOVORA	NEO-U-10/2022			
INVESTITOR	A.D. AERODROM NIKOLA TESLA BEOGRAD ULICA AERODROM BEOGRAD 47, 11180 BEOGRAD 59, BEOGRAD - SURČIN REPUBLIKA SRBIJA			
FINASIJER	BELGRADE AIRPORT D.O.O. ULICA AERODROM BEOGRAD 47, 11180 BEOGRAD 59, BEOGRAD - SURČIN REPUBLIKA SRBIJA			
PROJEKTANT	NEO AERODROMES ENGINEERING D.O.O. NARODNIH HEROJA 42, 11070 NOVI BEOGRAD REPUBLIKA SRBIJA			
POZICIJA	IME I PREZIME	BROJ LICENCE	POTPIS	
GLAVNI PROJEKTANT	ALEKSANDAR VUČKOVIĆ, DIPL. INŽ. GRAD.	315 J205 10		
ODGOVORNI PROJEKTANT	DANICA BABIĆ, DIPL. INŽ. GRAD.	314 F742 08		
PROJEKTANT - SARADNIK	MIHAJLO ĐORĐEVIĆ, MAST. INŽ. GRAD.			
PROJEKTANT - SARADNIK	MATIJA MATIĆ, GRAĐ. TEH.			
OBJEKAT	RIGOLA NA PLATFORMI A NA K.P. 5265 K.O. SURČIN			
NIVO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE	**IDEJNI PROJEKAT**	DATUM	VELIČINA PAPIRA	RAZMERA
BROJ TEHNIČKE DOKUMENTACIJE	NEO-22/15-03	12.2022.	841x549	-
NAZIV DELA PROJEKTA	PROJEKAT HIDROTEHNIČKIH INSTALACIJA			
BROJ DELA PROJEKTA	SVESKA 3			
NAZIV CRTEŽA	TIPSKI DETALJI PODGRADE ROVA			
BROJ CRTEŽA	2B-3-H-R01			



01 R:- TIPSKI DETALJ PENJALICA

OBLIK I MERE: OBLIK I MERE PENJALICA MORAJU ODGOVARATI PODACIMA NAVEDENIM NA CRTEZU.
UGRADNJA: UGRADNJA, MONTAŽA I ZAŠTITNO BOJENJE I PREMAZIVANJE OBAVEZNO URADITI PREMA UPUTSTVU PROIZVOĐAČA
STANDARD: DIN 1212 I/ILI 1211

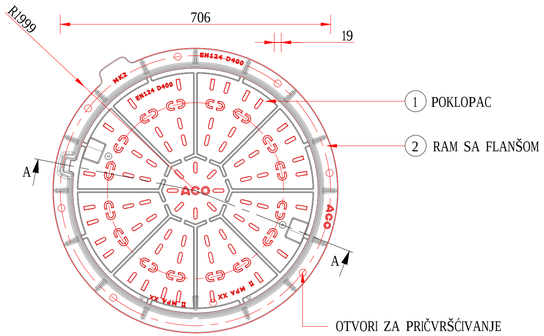
PRESEK A-A



TIP POKLOPCA:

Liveno-gvozdeni šaht poklopac sa fiksnim ramom bez ventilacije, za klasu opterećenja D400 prema SRPS EN 124

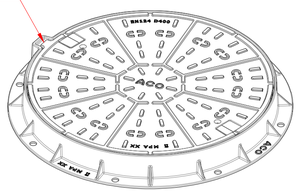
OSNOVA



02 R:- TIPSKI DETALJ ŠAHT POKLOPCA

OTVOR ZA PODIZANJE POKLOPCA

3D PRIKAZ



UGRADNJA RAMA I POKLOPCA:

Pre instalacije rama, očistiti kontaktne površine gornje ivice tela šahta (rasteretne ploče) i donje delove rama poklopca. Nivelisati šaht poklopac na odgovarajuću visinu postavljanjem cementne posteljice, po celoj površini naleganja rama poklopca. Za cementnu posteljicu koristiti malter M III u skladu sa normom DIN 1053 (ili sličan). Visina cementne posteljice treba da bude oko 20mm. Poklopac postaviti preko položenog sloja maltera. Nakon toga pristupiti postavljanju svih slojeva kolovoza. Tek nakon isteka 72 sata od instalacije poklopca u cementnu posteljicu poklopac je spreman da prihvati odgovarajuće saobraćajno opterećenje. Ukoliko je neophodno, koristiti brzo-vezujući beton ili smešu za brzo-vezujući malter.

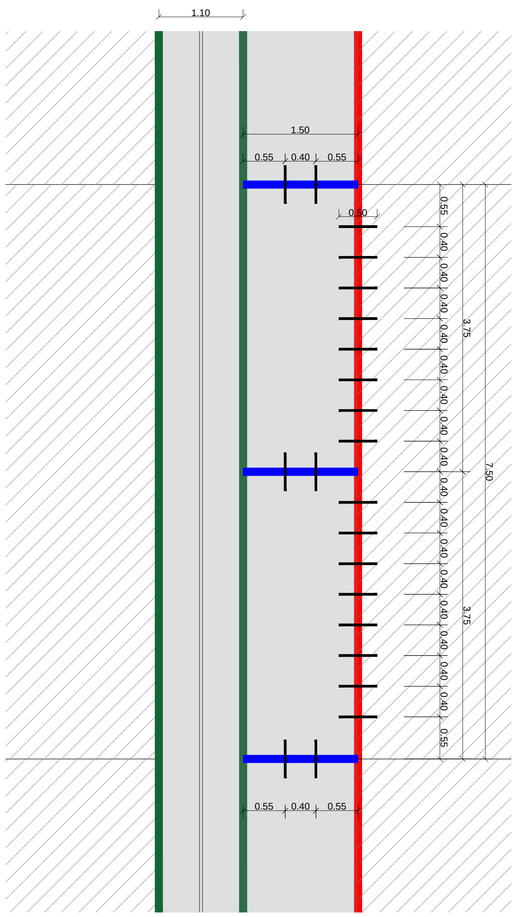
REVIZIJA	DATUM	OPIS	INICIJALI
R01	DECEMBAR 2022.	PROJEKAT ZA ISHODOVANJE ODOBRENJA ZA IZVOĐENJE RADOVA	DB

PROJEKAT	ZAMENA BETONSKE RIGOLE NA PLATFORMI A NA AERODROMU "NIKOLA TESLA" BEOGRAD NA K.P. 5265 K.O. SURČIN
BROJ UGOVORA	NEO-U-10/2022
INVESTITOR	A.D. AERODROM NIKOLA TESLA BEOGRAD ULICA AERODROM BEOGRAD 47, 11180 BEOGRAD 59, BEOGRAD - SURČIN REPUBLIKA SRBIJA
FINASIJER	BELGRADE AIRPORT D.O.O. ULICA AERODROM BEOGRAD 47, 11180 BEOGRAD 59, BEOGRAD - SURČIN REPUBLIKA SRBIJA
PROJEKTANT	NEO AERODROMES ENGINEERING D.O.O. NARODNIH HEROJA 42, 11070 NOVI BEOGRAD REPUBLIKA SRBIJA

POZICIJA	IME I PREZIME	BROJ LICENCE	POTPIS
GLAVNI PROJEKTANT	ALEKSANDAR VUČKOVIĆ, DIPL. INŽ. GRAD.	315 3205 10	
ODGOVORNI PROJEKTANT	DANICA BABIĆ, DIPL. INŽ. GRAD.	314 F742 08	
PROJEKTANT - SARADNIK	MIHAJLO ĐORĐEVIĆ, MAST. INŽ. GRAD.		
PROJEKTANT - SARADNIK	MATIJA MATIĆ, GRAD. TEH.		

OBJEKAT	RIGOLA NA PLATFORMI A NA K.P. 5265 K.O. SURČIN			
NIVO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE	IDEJNI PROJEKAT	DATUM	VELIČINA PAPIRA	RAZMERA
BROJ TEHNIČKE DOKUMENTACIJE	NEO-22/15-03	12.2022.	841x549	-
NAZIV DELA PROJEKTA	PROJEKAT HIDROTEHNIČKIH INSTALACIJA			
BROJ DELA PROJEKTA	SVESKA 3			
NAZIV CRTEŽA	TIPSKI DETALJI ŠAHTOVA			
BROJ CRTEŽA	29-3-H-R01			

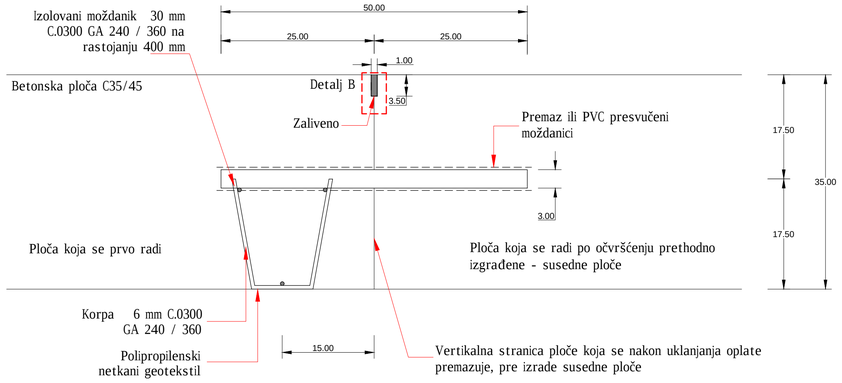
Detalj rasporeda moždanika poprečne i podužne spojnice, dimenzije ploče 3.75x1.5m



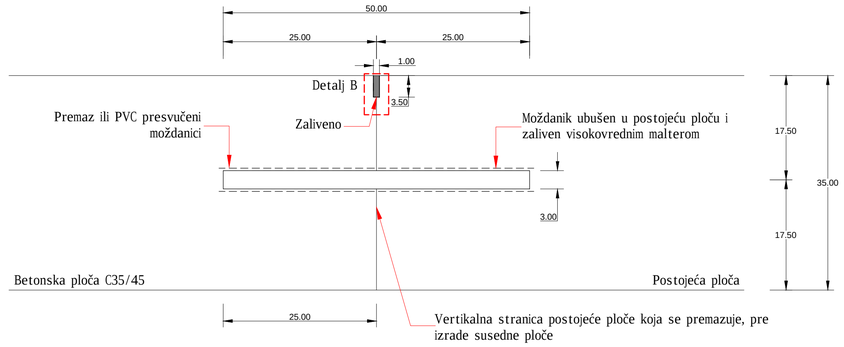
LEGENDA:

- Postojeća kruta kolovozna konstrukcija
- Rekonstruisana kruta kolovozna konstrukcija u zoni slot drain-a
- Greda Q max-a
- Kontrakciona spojnica tip 1
- Kontrakciona spojnica tip 2
- Izolaciona spojnica

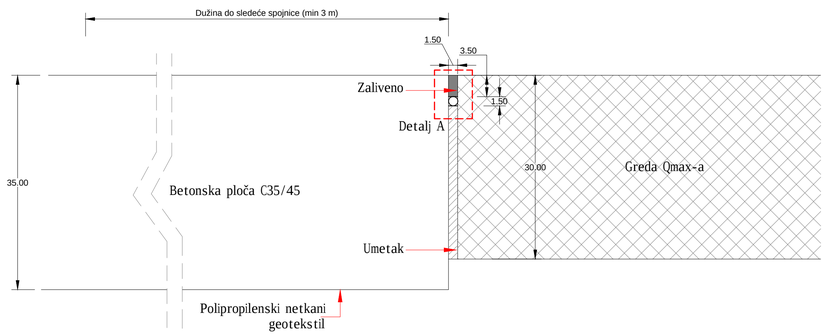
Detalj kontrakcione spojnice tip 1



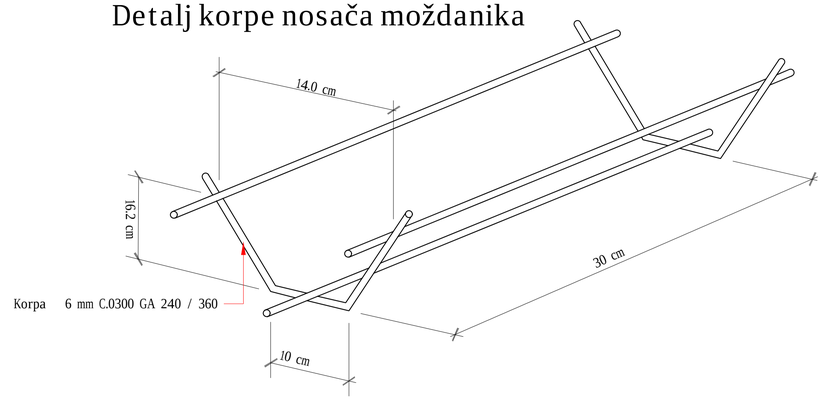
Detalj kontrakcione spojnice tip 2



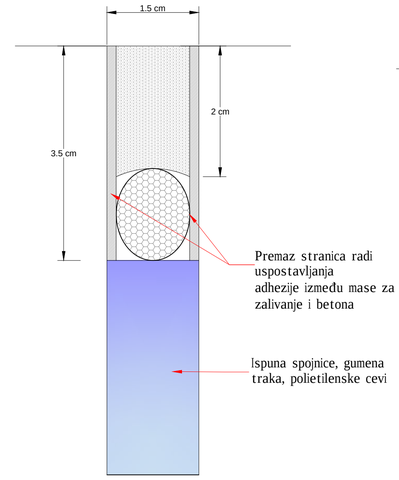
Detalj izolacione spojnice



Detalj korpe nosača moždanika



Detalj A - ekspanziona spojnica

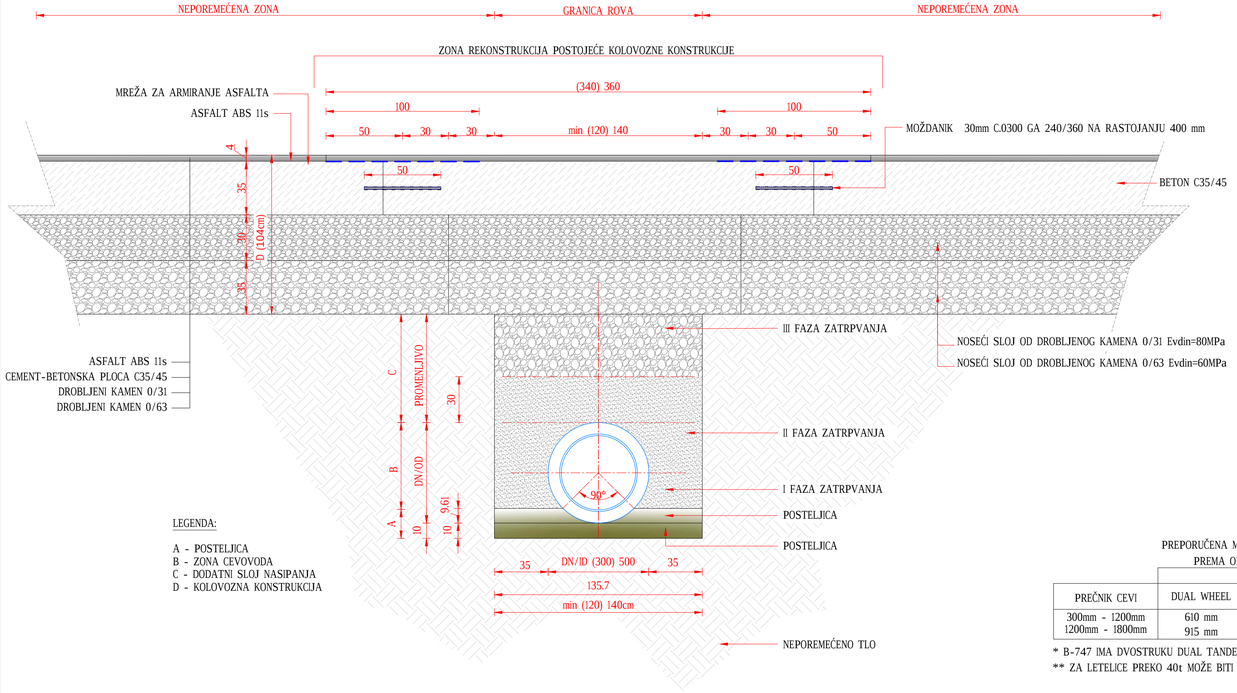


Detalj B - prividna spojnica



R02	JANUAR 2023.	KORIGOVAN RASPORED SPOJNICA	DB
R01	DECEMBAR 2022.	PROJEKAT ZA ISHODOVANJE ODOBRENJA ZA IZVOĐENJE RADOVA	DB
REVIZIJA	DATUM	OPIS	INICIJALI

PROJEKAT	ZAMENA BETONSKE RIGOLE NA PLATFORMI A NA AERODROMU "NIKOLA TESLA" BEOGRAD NA K.P. 5265 K.O. SURČIN			
BROJ UGOVORA	NEO-U-10/2022			
INVESTITOR	A.D. AERODROM NIKOLA TESLA BEOGRAD ULICA AERODROM BEOGRAD 47, 11180 BEOGRAD 59, BEOGRAD - SURČIN REPUBLIKA SRBIJA			
FINASIJER	BELGRADE AIRPORT D.O.O. ULICA AERODROM BEOGRAD 47, 11180 BEOGRAD 59, BEOGRAD - SURČIN REPUBLIKA SRBIJA			
PROJEKTANT	NEO AERODROMES ENGINEERING D.O.O. NARODNIH HEROJA 42, 11070 NOVI BEOGRAD REPUBLIKA SRBIJA			
POZICIJA	IME I PREZIME	BROJ LICENCE	POTPIS	
GLAVNI PROJEKTANT	ALEKSANDAR VUČKOVIĆ, DIPL. INŽ. GRAD.	315 J205 10		
ODGOVORNI PROJEKTANT	DANICA BABIĆ, DIPL. INŽ. GRAD.	314 F742 08		
PROJEKTANT - SARADNIK	MIHAILO ĐORĐEVIĆ, MAST. INŽ. GRAD.			
PROJEKTANT - SARADNIK	MATIJA MATIĆ, GRAD. TEH.			
OBJEKAT	RIGOLA NA PLATFORMI A NA K.P. 5265 K.O. SURČIN			
NIVO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE	IDEJNI PROJEKAT	DATUM	VELIČINA PAPIRA	RAZMERA
BROJ TEHNIČKE DOKUMENTACIJE	NEO-22/15-03	12.2022.	841x549	-
NAZIV DELA PROJEKTA	PROJEKAT HIDROTEHNIČKIH INSTALACIJA			
BROJ DELA PROJEKTA	SVESKA 3			
NAZIV CRTEŽA	DETALJI SPOJNICA			
BROJ CRTEŽA	30-3-H-R02			



LEGENDA:

A - POSTELJICA
B - ZONA CEVOVODA
C - DODATNI SLOJ NASIPANJA
D - KOLOVOZNA KONSTRUKCIJA

TIPSKI DETALJ ZATRPAVANJA ROVA ISPOD KOLOVOZA

R
-

NAPOMENE:

1. KOLOVOZNU KONSTRUKCIJU VRATITI U PRVOBITNO STANJE, A SVE RADOVE NA REKONSTRUKCIJI POSTOJEĆEG KOLOVOZA IZVESTI SKLADU SA TEHNIČKIM USLOVIMA ZA IZVOĐENJE RADOVA NA KOLOVOZNOJ KONSTRUKCIJI. NA SVIM MESTIMA GDE JE ZAVRŠNI SLOJ KOLOVOZNE KONSTRUKCIJE BETONSKA PLOČA NE UGRAĐIVATI ASFALT I MREŽU ZA ARMIRANJE ASFALTA.
2. SVE CEVI UGRADITI U SKLADU SA PREPORUKAMA KOJE SU DEFINISANE STANDARDOM EN 1610 "IZGRADNJA I ISPITIVANJE DRENAŽNIH I KANALIZACIONIH SISTEMA", POSLEDNJE IZDANJE
3. POSTELJICA: ZA IZRADU POSTELJICE KORISTITI ČIST, GRUBO GRADIRAN MATERIJAL IZ GRUPE G2 (SW), SA MALO ILI U POTPUNOSTI BEZ PRIMESA FINIH ČESTICA. IZVOĐAČ JE OBAVEZAN DA DETALJNU SPECIFIKACIJU MATERIJALA DOSTAVI NADZORNOM ORGANU. UKOLIKO NADZORNI ORGAN NE ZAHTEVA DRUGAČIJE MINIMALNA DEBLJINA POSTELJICE TREBA DA IZNOSI 100mm. UGRADITI DODATNI SLOJ TLA ZA POSTELJICU KAKO BI SE POSTIGAO ZAHTEVANI UGAO OD 90° ZA POLAGANJE CEVI. DEBLJINA DODATNOG SLOJA POSTELJICE MORA DA ODGOVARA SPOLJAŠNJEM PREČNIKU CEVOVODA.
4. I FAZA ZATRPAVANJA ROVA: UPOTREBITI ISTU VRSTU MATERIJALA KAO MATERIJAL ZA IZRADU POSTELJICE. ZATRPAVANJE ROVA IZVESTI U SLOJEVIMA OD PO MAKSIMUM 150mm DEBLJINE U RASTRESITOM STANJU I NABITI. NABIJANJE SLOJEVA IZVRŠITI PO METODOLOGIJI KOJU ĆE DEFINISATI IZVOĐAČ UZ USLOV DA SE NAKON ZBIJANJA POSTIGNE MINIMUM 95% ZBIJENOSTI SLOJEVA PO MODIFIKOVANOM PROKTOROVOM OPITU ZA MATERIJALE KLASE II.
5. II FAZA ZATRPAVANJA ROVA: ZA ZATRPAVANJE KORISTITI MATERIJAL IZ GRUPE G2 (SW), IZUZEV UKOLIKO NADZORNI ORGAN NE ZAHTEVA DRUGAČIJE. ZA II FAZU ZATRPAVANJA ROVA KORISTITI ČIST, GRUBO GRADIRAN MATERIJAL KLASE II (SW), SA MALO ILI U POTPUNOSTI BEZ PRIMESA FINIH ČESTICA. ZATRPAVANJE ROVA IZVESTI U SLOJEVIMA OD PO MAKSIMUM 150mm DEBLJINE U RASTRESITOM STANJU I NABITI DO MINIMUM 95% ZBIJENOSTI PO MODIFIKOVANOM PROKTOROVOM OPITU ZA MATERIJALE KLASE II.
6. III FAZA ZATRPAVANJA ROVA: ZA III FAZU ZATRPAVANJA ROVA KORISTITI MATERIJAL IZ GRUPE G1 (GW), A NASIPANJE IZVRSITI CELOM VISINOM ROVA DO DONJEG STROJA KOLOVZNE KONSTRUKCIJE. NABIJANJE SLOJEVA IZVRŠITI NA NAČIN KOJIM ĆE SE POSTIĆI DA SE NAKON ZBIJANJA POSTIGNE MINIMUM 95% ZBIJENOSTI SLOJEVA PO MODIFIKOVANOM PROKTOROVOM OPITU.
7. PODLOGA (TEMELJ): U SLUČAJU DA SE DNO ROVA IZVODI U NESTABILNOM MATERIJALU, IZVOĐAČ ĆE IZVRŠITI PRODUBLJIVANJE ROVA DO KOTE KOJU ĆE ODREDITI NADZORNI ORGAN I IZVRŠIĆE ZAMENU TLA MATERIJALOM PREMA SPECIFIKACIJI KOJU ODOBRI NADZORNI ORGAN. UMESTO ZAMENE TLA STABILIZACIJA DNA ISKOPA SE MOŽE IZVRŠITI I GEOTEKSTILOM, UZ PRETHODNO ODOBRENJE NADZORNOG ORGANA.
8. UKOLIKO JE POTREBNO PREDUZETI POSEBNE MERE KAKO BI SE SPREČILA MIGRACIJA FINIH ČESTICA IZ PRIRODNOG TLA U NASUTI MATERIJAL.

PREPORUČENA MINIMALNA VISINA ZATRPAVANJA
PREMA OPTEREĆENJU OD VOZILA**

PREČNIK CEVI	POVRŠINSKO POVREMENO OPTEREĆENJE		
	DUAL WHEEL	DUAL TANDEM	B-747 *
300mm - 1200mm 1200mm - 1800mm	610 mm 915 mm	610 mm 915 mm	915 mm 1220 mm

* B-747 IMA DVOSTRUKU DUAL TANDEM OSOVINSKU KONFIGURACIJU
** ZA LETELICE PREKO 40t MOŽE BITI POTREBNA VEĆA DEBLJINA NADSLOJA

PREPORUČENE MINIMALNE ŠIRINE ROVA

SPOLJAŠNJI PREČNIK CEVI (OD)	MINIMALNA ŠIRINA ROVA
≤ 225 mm	OD + 0.40m
> 225 mm do ≤ 350mm	OD + 0.50m
> 350 mm do ≤ 700mm	OD + 0.70m
> 700 mm do ≤ 1200mm	OD + 0.85m
> 1200 mm	OD + 1.00m

REVIZIJA	DATUM	OPIS	INICIJALI
R01	DECEMBAR 2022.	PROJEKAT ZA ISHODOVANJE ODOBRENJA ZA IZVOĐENJE RADOVA	DB

PROJEKAT	ZAMENA BETONSKE RIGOLE NA PLATFORMI A NA AERODROMU "NIKOLA TESLA" BEOGRAD NA K.P. 5265 K.O. SURČIN		
BROJ UGOVORA	NEO-U-10/2022		
INVESTITOR	A.D. AERODROM NIKOLA TESLA BEOGRAD ULICA AERODROM BEOGRAD 47, 11180 BEOGRAD 59, BEOGRAD - SURČIN REPUBLIKA SRBIJA		
FINASIJER	BELGRADE AIRPORT D.O.O. ULICA AERODROM BEOGRAD 47, 11180 BEOGRAD 59, BEOGRAD - SURČIN REPUBLIKA SRBIJA		
PROJEKTANT	NEO AERODROMES ENGINEERING D.O.O. NARODNIH HEROJA 42, 11070 NOVI BEOGRAD REPUBLIKA SRBIJA		
POZICIJA	IME I PREZIME	BROJ LICENCE	POTPIS
GLAVNI PROJEKTANT	ALEKSANDAR VUČKOVIĆ, DIPL. INŽ. GRAD.	315 I205 10	
ODGOVORNI PROJEKTANT	DANICA BABIĆ, DIPL. INŽ. GRAD.	314 F742 08	
PROJEKTANT - SARADNIK	MIHAJLO ĐORĐEVIĆ, MAST. INŽ. GRAD.		
PROJEKTANT - SARADNIK	MATIJA MATIĆ, GRAD. TEH.		
OBJEKAT	RIGOLA NA PLATFORMI A NA K.P. 5265 K.O. SURČIN		
NIVO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE	IDEJNI PROJEKAT	DATUM	VELIČINA PAPIRA / RAZMERA
BROJ TEHNIČKE DOKUMENTACIJE	NEO-22/15-03	12.2022.	A4/X297 / -
NAZIV DELA PROJEKTA	PROJEKAT HIDROTEHNIČKIH INSTALACIJA		
BROJ DELA PROJEKTA	SVESKA 3		
NAZIV CRTEŽA	TIPSKI DETALJI ZATRPAVANJA ROVA ISPOD KOLOVOZNE KONSTRUKCIJE		
BROJ CRTEŽA	31-3-H-R01		