

## Tehnička specifikacija za mašinsku montažu cevovoda

### 1. Priroda i opis radova

U okviru realizacije projekta Zamena sistema za transport pepela na blokovima u TE Kostolac A predviđena je, ugradnja i puštanje u rad 2 cevovoda za transport hidrosmeše sa čistačkom stanicom i jednog cevovoda povratne vode u deonici od TE Kostolac A do pepelišta Čirikovac, saglasno sa zahtevima standarda SRPS EN 13480.

Od pumpne stanice u TE Kostolac A polaze dva cevovoda DN 225 (fi244,5x8,8 mm) kojima se transportuje gusta mešavina vode i čvrstog materijala koji čine pepeo i šljaka. Sastav mešavine je 50% vode i 50% pepela i šljake, a gustina mešavine je oko 1600kg/m<sup>3</sup>. Cevovod je trasiran do deponije za pepeo i šljaku površinskom kopu Čirikovac. Jedan cevovod fi244,5x8,8 mm je predviđen za povratak ocedne vode sa deponije. Materijal cevovoda je P265GH ( 1.0425) prema EN 10028 ( Č. 1204 prema SRPS C. B4.014 koji nije više u upotrebi). Cevi se isporučuju u dužinama od 10m do 12m.

Proračunski pritisak za cevovod je 25 bar, a proračunska temperatura varira od -20°C do 60°C.

Hidrostatički test treba da se uradi pomoću vode na temperaturi od 20°C, prema uslovima koji su definisani u standardu SRPS EN 13480.

Mehanički proračun cevovoda je urađen u skladu sa SRPS

EN 13480, a kategorija cevovoda prema PED97/23 je I .

Mehanički proračun cevovoda je urađen u skladu sa SRPS EN13480, a kategorija cevovoda je prema Pravilniku o tehničkim zahtevima za projektovanje, izradu i ocenjivanje usaglašenosti opreme pod pritiskom ( Sl. gl. RS 87/11 ).

Cevovodi su uglavnom oslonjeni na betonskim osloncima, a delimično i na čeličnoj konstrukciji bivšeg sistema za trakasti transport.

Oslonci se nalaze na svakih 6m, osim na mestima gde su ugrađeni kompenzatori gde iznosi 4m, čime je obezbeđeno nošenje težine cevovoda u radnom stanju.

Oso rastojanje cevovoda je od TE Kostolac A do temenog oslonca TO 21, 744.5mm( do prvog betonskog oslonca T14, trase pepelovoda od TE Kostolac B do Čirikovca ), a nadalje se trasa sužava na oso rastojanje među cevima od 550 mm.

U skladu sa prethodno odobrenom trasom cevovodi su projektovani sa usponskim delom od

TE Kostolac A ( čvor 10 ) do čvora 3450, a zatim se spuštaju do postojećeg cevovoda iz

TE Kostolac B , odnosno do čvora 6290. Nakon toga projektovani cevovod prati postojeći cevovod iz TE Kostolac B.

Za ispuštanje sadržaja iz cevovoda u odljupne jame predviđen je T- komad sa ventilom DN100 PN40. Nakon ventila predviđena je protivpožarna spojnica fi110. Na najvišim tačkama pojedinih segmenata cevovoda predviđeni su odzračni ventili DN50 PN40.

Noseća konstrukcija cevovoda je projektovana sa tri tipa oslonaca:

- NO – nepokretni oslonac ( u zavisnosti od opterećenja usvojeni su tipovi NO-A NO-B)
- VO – vodeći oslonac ( u zavisnosti od opterećenja usvojeni su tipovi VO-A i VO-B)
- PL – planarni oslonac.

Raspored oslonaca i njihova konstrukcija su prikazani u grafičkoj dokumentaciji. Nepokretni oslonci su postavljeni na rastojanjima od 30 m do maksimalno 130m u zavisnosti od položaja horizontalnih i vertikalnih preloma trase koji su uslovljeni konfiguracijom terena i objekata kroz koje prolaze cevovodi.

Za kompenzaciju naprezanja usled toplotnih dilatacija predviđeni su :

- aksijalni teleskopski kompenzatori za cevovode za hidraulični transport mešavine i vode ;

Maksimalno rastojanje između nepokretnih oslonaca i kompenzatora iznosi 70 m. Nakon izbora isporučioća kompenzatora, potrebno je u konsultaciji sa njim definisati eventualne dodatne oslonce ispred i iza kompenzatora, ukoliko su potrebni.

Sekcionisanjem cevovoda za potrebe intervencija na cevovodu predviđene su deonice dužine

2 m sa prirubničkim spojevima za pristup željenom delu cevovoda ( deonice za interventni pristup cevovodu).

Za čišćenje prljavštine i naslaga u cevovodima predviđeno je propuštanje cevnog čistača („pig“). Stanica za prihvatanje čistača je

predviđena između oslonaca 12400 i 12410, a njeno projektno rešenje je prikazano u grafičkoj dokumentaciji. Ova stanica nije predmet ove javne nabavke

Sva kolena na skretanjima cevovoda izvedena su sa radijusom od 10 prečnika (R=2445mm). Cevi su spojene zavarivanjem, kao i plastični cevovod povratne vode u delu trase gde je ukopan, a sekcione deonice prirubnicama. Zavarene spojeve je potrebno kontrolisati tokom izvođenja radova i ispitati pritiskom u skladu sa tehnologijom zavarivanja.

Prirubničke veze su korišćene kada je tehnički bila neophodna njihova primena:

- na teleskopskim kompenzatorima;
- na deonicama za interventni pristup cevovodu;
- na ventilima;

Opisi i objašnjenja neophodni za razumevanje crteža cevovoda

Svi opisi i objašnjenja dati na crtežima cevovoda su uobičajeni za ovu vrstu tehničke dokumentacije.

Kod početnog dela cevovoda (od pumpi do magistralnog cevovoda) postoje dve oznake oslonaca (npr. NO-B/VO-A), gde se prva oznaka odnosi na oslonce za gustu hidromešavinu ( radna i rezervna cev), a druga na cevovod povratne vode.

Deo trase za povratnu vodu nakon tačke TO 44 se ukopava (i o detaljima trase će odlučiti Investitor). Deo trase koji se ukopava činiće plastični cevovod HDPE PE100

fi 280x38.3mm PN25 i biće formiran zavarivanjem, a prostiraće se od navedene tačke pa jugozapadnim obodom pepelišta , sve do stanice povratne vode i priključka na potisni kolektor pumpi povratne vode. Ovaj deo cevovoda je ucrtan je takođe plavom linijom na crtežu dispozicije cevovoda.

Crteži oslonaca i prirubnice su prikazani informativno jer su ovi elementi nestandardni. Isporučioći oslonaca i prirubnica će dati svoje tehničke specifikacije prema nameni (prirubnice) i opterećenjima koje nose (oslonci), koji su dati na informativnim crtežima . Drugih posebnih opisa i objašnjenja nema.

### **Ispitivanje i kontrolisanje**

Procedure ispitivanja i kontrolisanja cevovoda su definisane u standardu SRPS EN 13480.

Osnovni postupak obuhvata :

- spoljašnji pregled;
- ispitivanje pritiskom.

Firma koja izvodi radove mora da ima razradjen plan ispitivanja i kontrolisanja radova , kao i angažovanu akreditovanu laboratoriju za IBR za sprovođenje poslova kontrole.

Izvođač radova na cevovodu pod pritiskom mora da poseduje tehničku dokumentaciju cevovoda i obavezan je da vodi evidenciju o svim nedostacima i eventualnim oštećenjima i kvarovima, te izvršenim popravkama, adaptacijama i rekonstrukcijama cevovoda. Ova dokumentacija se stavlja na uvid nadležnim organima ili institucijama prilikom sprovođenja pregleda i ispitivanja cevovoda.

### **NAPOMENA:**

**U skladu sa kategorijom cevovoda i odabranim postupkom ocenjivanja usaglašenosti obaveza Izvođača radova je da angažuje tokom izrade i montaže Imenovano telo za ocenjivanje usaglašenosti cevovoda, i Imenovano telo za nerastavljive spojeve .**

## **2. Cilj radova**

Cilj radova je izvođenje montaže predmetnih cevovoda u skladu sa SRPS EN 13480 i uspostavljanje hidrauličkog transporta hidrosmeše i povratne vode između TE KO A i pepelišta Čirikovac.

## **3. Obim radova**

Obim radova je definisan tehničkom specifikacijom iz projekata M7.1 –M7.4. Izvođač nabavlja materijal iz specifikacije i vrši ukupnu ugradnju istog.

## **4. Obim opreme za mašinsku montažu cevovoda**

Obim i vrsta opreme za ugradnju definisani su predmerom datim u tabeli. Potrebno je da ponuđač poseti radilište i stekne uvid u stanje na terenu, odnosno trasi cevovoda.

## **5. Granica radova za mašinsku montažu cevovoda**

Granica radova je sa strane TE Kostolac A izlaz cevovoda iz pumpne stanice za hidrosmešu, a sa druge strane ispust iz cevovoda na deponiji Čirikovac, a za povratnu vodu stanica povratne vode na odlagalištu – bazen povratne vode u TE Kostolac A.

Granica montaže na osloncima cevovoda je anker ploča na čeličnim nosačima ili betonskim temeljima za cevovode.

Lokacija ugradnje opreme definisana je u okviru projektne dokumentacije ( glavni projekti sa specifikacijama i crtežima )

## 6. Dokumentacija

TE Kostolac A poseduje i daje na uvid sledeću dokumentaciju :

- Glavni projekti ( mašinski, građevinski )M7.1-7.4 i G7.1-7.4 prema kojima se realizuje montaža predmetnih cevovoda
- Dispoziciju cevovoda hidrosmeše i povratne vode ( u prilogu specifikacije)
- Informativni crteži dati u PRILOGU- "GRAFIČKI DEO"

**NAPOMENA: Za crteže informativnog karaktera Isporučilac oslonaca dostavlja detaljnu dokumentaciju u skladu sa rezultatima proračuna ( tabelarno data opterećenja na crtežima- sile i momenti u osloncima) i garantuje nosivost oslonaca.Isto se odnosi i na crteže kompenzatora i prirubnice DN225.**

## 7. Standardi i propisi

- U toku izvodjenja radova primenjivaće se standardi i propisi iz važećih oblasti za ovu vrstu radova na snazi u Republici Srbiji
- Primenjeni su propisi i standardi  
SRPS EN 13480:2012- Industrijski metalni cevovodi ,  
SRPS EN 10216:2011- Bešavne čelične cevi za opremu pod pritiskom .
- Pravilnik o tehničkim zahtevima za projektovanje, izradu i ocenjivanje usaglašenosti opreme pod pritiskom ( Sl. Glasnik RS br. 87/2011)

## 8. Vremenski raspored

Vremenski raspored radova biće usaglašen sa rasporedom radova na realizaciji Projekta zamene sistema za pepeo i šljaku u TEKO A .

## 9. Radno vreme

Planirano radno vreme traje 12 h dnevno ( po potrebi i duže ) , rad vikendom i praznikom usaglašeno sa rasporedom ostalih radova na Projektu zamene sistema otpeljelivanja u TE Kostolac A.

## 10. Zahtevi za kvalitet

Svi radovi moraju da se obave u skladu sa važećim standardima u RS ,odnosno drugim standardima definisanim Projektom u okviru koga se vrši isporuka opreme i usluga.

Firma koja izvodi radove mora da ima razradjen plan i program kontrolisanja radova , kao i angažovanu akreditovanu laboratoriju za IBR za sprovođenje poslova kontrole.

### NAPOMENA:

**U skladu sa kategorijom cevovoda i odabranim postupkom ocenjivanja usaglašenosti Izvođač radova će angažovati tokom izrade i montaže Imenovano telo za ocenjivanje usaglašenosti cevovoda, i Imenovano telo za nerastavljive spojeve .**

## 11. Zahtevi za bezbednost

U skladu sa važećim propisima u RS , odnosno internim dokumentima u TE KO ( Dokument o bezbednosti i zdravlju na radu , Dokument o protivpožarnoj zaštiti i dr.)

## 12. Organizacija rada na radilištu, izveštaji, sastanci

Firma koja izvodi radove dužna je da postavi odgovornog Izvođača radova koji će koordinirati aktivnosti i davati potrebne izveštaje o radu u skladu sa utvrđenim rasporedom radova .

## 13. Pravila za smeštaj

Smeštaj ne obezbeđuje TE Kostolac .

## 14. Smeštaj na radilištu

- korišćenje magacina i određenog prostora za odlaganje opreme ;

- raspoloživa mesta za kontejnere;
- priključak za električnu energiju;

### 15. Regulisanje pristupa

Prema pravilima službe za obezbedjenje u TE ( propusnice , dozvole za unos alata i opreme, dozvole za ulaz vozila i sl. ) .

1.Priroda i opis radova

U okviru realizacije projekta Zamena sistema za transport pepela na blokovima u

TE Kostolac A predviđena je , ugradnja i puštanje u rad 2 cevovoda za transport hidrosmeše sa čistačkom stanicom i jednog cevovoda povratne vode u deonici od TE Kostolac A do pepelišta Ćirikovac, saglasno sa zahtevima standarda SRPS EN 13480.

Od pumpne stanice u TE Kostolac A polaze dva cevovoda DN 225 (fi244,5x8,8 mm)

#### Predmer za mašinsku montažu cevovoda

Poz	Opis materijala	Jed.	Količina	Jed.cena	Ukupno
1.	<b>Čelične bešavne cevi od P265GH (1.0425) prema SRPS EN10216-2</b>				
	Cev DN50 PN40 ( $\phi$ 57x2,9 mm)	m	60		
	Cev DN100 PN40 ( $\phi$ 114,3x3,6 mm)	m	36		
	Cev DN150 PN40 ( $\phi$ 168,3x4,5 mm)	m	2		
	Cev DN200 PN40 ( $\phi$ 219,1x7,1 mm)	m	45		
	Cev DN225 PN40 ( $\phi$ 244,5x8,8 mm)	m	19680		
	Cev DN250 PN40 ( $\phi$ 273x7,1 mm)	m	9		
2.	<b>HDPE PE100 cevi prema SRPS ISO4427:2001 I EN 12.201</b>				
	Cev $\phi$ 280x38.3mm PN25	m	2850		
3.	<b>Vatrogasno gibljivo crevo sa brzom kandžastom spojnicom <math>\phi</math> 110 mm , dužine 15m za drenaže</b>	kom	6		
4.	<b>Cevni lukovi od 90° za zavarivanje, od čeličnih bešavnih cevi od P265GH (1.0425) prema SRPS EN10216-2, dimenzije prema DIN 2605</b>				
	DN100 PN40 ( $\phi$ 114,3x3,6 mm) radijus R=1,5D	kom	18		
	DN50 PN40 ( $\phi$ 57x2,9 mm) radijus R=1,5D	kom	30		
	DN200 PN40 ( $\phi$ 219,1x7,1 mm) radijus R=5D	kom	2		
	DN200 PN40 ( $\phi$ 219,1x7,1 mm) radijus R=10D	kom	1		
	DN225 PN40 ( $\phi$ 244,5x8,8 mm) radijus R=10D	kom	4		
5.	<b>Cevni lukovi DN200 PN40 (<math>\phi</math> 219,1x7,1 mm) za zavarivanje, od čeličnih bešavnih cevi P265GH (1.0425) prema SRPS EN10216-2, radijus R=10D dimenzije prema DIN 2605</b>				
	Ugao 17°	kom	1		
	Ugao 20°	kom	1		
	<b>Cevni lukovi DN225 PN40 (<math>\phi</math> 244,5x8,8 mm) za zavarivanje, od čeličnih bešavnih cevi P265GH (1.0425) prema EN10216-2, radijus R=10D, dimenzije prema DIN 2605</b>				
	Ugao 2.00°	kom	27		
	Ugao 3°	kom	9		
	Ugao 4°	kom	48		

6.	Ugao 7°	kom	36	
	Ugao 10°	kom	11	
	Ugao 13°	kom	12	
	Ugao 16°	kom	15	
	Ugao 20°	kom	9	
	Ugao 24°	kom	9	
	Ugao 28°	kom	5	
	Ugao 30°	kom	18	
	Ugao 34°	kom	6	
	Ugao 37°	kom	3	
	Ugao 43°	kom	6	
	Ugao 45°	kom	6	
	Ugao 57°	kom	3	
	Ugao 68°	kom	9	
	Ugao 81°	kom	3	
7.	<b>Cevni lukoviHDPE PE 100</b> <b>Ø 280x38.3mm PN25, DIN16963/1, 1,5D</b>			
	Ugao 120*	kom	4	
	Ugao 145*	kom	1	
<b>Poz .</b>	<b>Opis</b>	<b>Jed.</b>	<b>Kol.</b>	
8	<b>Cevni lukovi DN250 (273x7,1)PN40 za zavarivanje, od čeličnih</b> <b>bešavnih cevi od 265GH(1.0425)prema SRPS EN 10216-2,</b> <b>dimenzije prema DIN 2605</b> Radijus R=10D, ugao 30.00°	kom	2	
9.	<b>Reducir PN40 od P265GH (1.0425) prema SRPS EN10216-2,</b> <b>dimenzije prema DIN 2616-2</b>			
	DN200(219.1x7,1)xDN150(168.3x4.5)	kom	2	
	DN250(273x8.8)xDN225(244.5x8.8)	kom	4	
	DN225(244.5x8.8)xDN200(219.1x8)	kom	2	
10.	<b>T komad PN40 od P265GH (1.0425) prema SRPS EN10216-2,</b> <b>dimenzije prema DIN 2615-2</b> DN225(244.5x8.8)xDN225(244.5x8.8)	kom	6	
11.	<b>Redukujući T komad PN40 od P265GH (1.0425) prema SRPS</b> <b>EN10216-2, dimenzije prema DIN 2615-2</b>			
	DN150(168.3x4.5)xDN225(224.5x8.8)	kom	2	
	DN150(168.3x4.5)xDN200(219x7.1)	kom	2	
	DN150(168.3x4.5)xDN250(273x7.1)	kom	4	
	<b>Prirubnica sa grlom od P245GH (1.0352) prema SRPS EN 1092-</b> <b>1</b>			
	EN-1092-1/ 11 B1/DN50/PN40/2.9/P245G	kom	15	
	EN-1092-1/ 11B1/DN100/PN40/3.6/P245GH	kom	9	
	EN-1092-1/ 11B1/DN150/PN40/4.5/P245GH	kom	4	
	EN-1092-1/ 11B1/DN200/PN40/7.1/P245GH	kom	4	

12.	Prirubnica tipa B1, tip zaptivne površine B, debljina grla 8,8mm, DN225 PN40, dimenzije nisu propisane standardom SRPS EN 1092-1, informativni crtež C062923641 Broj komada za prirubničku vezu sa kompenzatorima – 346 Broj komada za prirubničku vezu sa Ventilima – 36 Broj komada za prirubničku cevnu Vezu – 48 EN1092-1/11B1/DN225/PN40/8,8/P245GH	kom	430	
	EN 1092-1/ 11B1/DN250/PN40/7.1/P245GH	kom	8	
13.	<b>Slepa prirubnica od P245GH (1.0352) prema SRPS EN 1092-1</b> EN 1092-1/ 05B1/DN250/PN40/P245GH	kom	4	
14.	<b>Kompenzatori</b> Teleskopski kompenzator sa prirubicama za cevovod za hidraulični transport vode, pepela i šljake DN225 PN40 opseg temperatura -25 ÷ + 60°C, dilatacija +/- 150 mm Proizvođač Luk Loznica, Tip AP25/225/300/0/0 ili odgovarajući	kom	173	
15.	<b>Oslonci cevovoda</b>			
	Vodeći oslonac (VO-A) DN225, informativni crtež U 055 06M 237	kom	2692	
	Vodeći oslonac (VO-B) DN225, informativni crtež U 055 06M 238	kom	198	
	Ram za vođenje oslonaca VO-B Informativni crtež U 055 06M 253	kom	70	
	Vodeći oslonac (VO-B) DN225 sužena trasa Informativni crtež U 055 06M 251	kom	138	
	Ram za vođenje oslonaca VO-B – sužena trasa – informativni crtež U 055 06M 252	kom	46	
	Nepokretni oslonac (NO-A) DN225, informativni crtež U 055 06M 235	kom	129	
	Nepokretni oslonac (NO-B) DN225, informativni crtež U 055 06M 236	kom	102	
	Konstrukcija za ukrućenje oslonaca NO-B informativni crtež U 055 06M 256	kom	22	
	Konstrukcija za ukrućenje oslonaca NO-B –sužena trasa –ifformativni crtež U 055 06M 257	kom	12	
	Planarni oslonac (PL) DN225, informativni crtež br. U 055 06M 239	kom	152	
	Detalj cevovoda za uzemljenje –umetak crt. Br.U05506M 251/1	kompl.	9	
	Karakteristični presek za VO-B DN225 inf. crt.U05506M253/4	kom	2	
	Vodeći oslonac (VO-A) DN250 - Witzemann DN250 LKG 23.0250.060	kom	2	
	<b>Ručni ventil sa prirubicom</b> <b>Tip Pinch Valve, Proizvođač Flowrox ili odgovarajući</b> <b>Modularna konstrukcija ventila Cev(sleeve):Stiren-butadien(SBRT),za abrazivne medije</b> <b>Telo ventila: Zatvorene konstrukcije, od livenog gvožđa premazanog epoksidnim premazom.</b> <b>Prirubnički spoj: prema DIN PN40</b>	kom	15	

16.	Max. radna temperature:110*C				
	Min. radna temperature: -40*C				
	Max. radni pritisak :40 bar				
	Pogon ručni;				
	Pozicije : otvoreno-zatvoreno;				
Premaz(farba):Epoxy K180-E180/2					
Profil fleksibilnog dela: Otvoren 100%.Ventil mora biti opremljen mehanizmom koji omogućuje da se posle svakog zatvaranja fleksibilni deo otvori 100%					
DN50 PN40, ugradb.dimen. 165mm					
	<b>Isogate(Weir) šiber pregradni ventil sa ručnim reduktorskim prenosom - pogonom, ili odgovarajući</b>				
	DN100 PN40- 04WHPRAWGMT	kom	9		
	DN150 PN40- 06WHPRAWGMT	kom	4		
	DN200 PN40- 08WHPRAWGMT	kom	2		
	DN250 PN40- 10WHPRAWGMT	kom	18		
17.	<b>Vijci sa šestougaonom glavom od materijala 6.8 prema EN 1515-1</b>				
	M16x60	kom	72		
	M20x70	kom	88		
	M24x90	kom	48		
	M27x100	kom	60		
	M27x110 ili dr. odgovarajući prema proračunu prirubnice DN225	kom	4872		
	M30 x 110	kom	96		
18.	<b>Šestaugaona navrtka od materijala 6 Prema EN1515-1</b>				
	M16	kom	72		
	M20	kom	88		
	M24	kom	48		
	M27	kom	4932		
	M30	kom	96		
19.	<b>Podloška ravna prema DIN 125</b>				
	M16	kom	72		
	M20	kom	88		
	M24	kom	48		
	M27	kom	9804		
	M30	kom	192		
20.	<b>Pljosnati zaptivači prema EN 1514-1</b>				
	Forma IBC,A1, DN50,PN40,s=2,Klinge	kom	18		
	Forma IBC,A1, DN100,PN40,s=2,Klin.	kom	11		
	Forma IBC,A1, DN150,PN40,s=2,Klin.	kom	6		
	Forma IBC,A1, DN200,PN40,s=2,Klin.	kom	5		
	Forma IBC,A1, DN225PN40,s=2,Klin -dimenzije nisu propisane standardom	kom	406		
	Forma IBC,A1, DN250,PN40,s=2,Klin.	kom	8		
21.	<b>Prelazni komad za spajanje plastičnog i čeličnog cevovoda, čelični cevovod DN225(244,5x8,8) PN40 i plastični cevovod HDPE PE100 Φ 280x38,3 PN25</b>	kom	2		
22.	<b>Antikorozivna zaštitna cevi ISO 12944 za stepen korozivnosti sredine C5-I i srednji vek zaštite (5-15 god) i ostale opreme</b>	m2	18500		
22.1	Priprema površine u zavisnosti od stepena korozivnosti				
22.1	Peskarenje do Sa 2,5	m2	10000		
.1.					

22.1	Ručno čišćenje	m2	4000		
22.2	Osnovni epoksidni premaz 2x40µm (1x sivi, 1x smeđi)	m2	18500		
22.3	Epoksidni međupremaz 1x60 µm (sivi)	m2	18500		
22.4	Završni poliuretanski premaz 1x60 µm (RAL 7008)	m2	18500		

**UKUPNO:**