

## 1. Opis postojećeg stanja

Dodaci cementu (vapnenac i troska) skladište se na otvorenoj deponiji na koju se dopremaju kamionima kiperima.

Izuzimanje dodataka vrši se kroz otvor u tlu deponije. Utovarivačima se gura materijal do iznad otvora, odakle materijal slobodno pada u armirano betonsku konstrukciju otvora za oduzimanje, koja se nalazi u armirano betonskom tunelu ispod tla deponije. U tunelu je smještena transportna mehanizacija koja se sastoji od transporterera s gumenom trakom i uređaja sa zakretnom rukom koji uzima materijal iz otvora za oduzimanje, te ga prebacuje na transporter.

U nastavku transporterera s gumenom trakom u tunelu ispod deponije, postoje još tri kosa transporterera s gumenom trakom (koji se nalaze izvan spomenutog tunela), a koja vode do ulaznog otvora bunkera dodataka u mlinici cementa.

Granulacija dodataka (troske) iznosi 0 – 30 mm, sa većim udjelom finijih čestica. Kod visokog sadržaja vlage materijal postaje ljepljiv.

Ovakva konfiguracija postojećeg stanja izaziva niz pogonskih problema:

1. Kapaciteti i dimenzije transporterera s gumenom trakom nisu međusobno usklađeni. Širina gumene trake transporterera u tunelu iznosi  $B=800$  mm, a preostala tri kosa transporterera imaju ugrađenu gumenu traku širine  $B=500$  mm.
2. Zbog navedenog u prethodnoj točki dolazi do prosipanja materijala izvan gumene trake na kosim transporterima. Rasipanju materijala dodatno doprinosi konfiguracija nosivih valjaka koji su raspoređeni u tzv. duo formaciji, kod koje su na svakoj nosivoj prečki smještena dva valjka pod vrlo otvorenim kutem.
3. Za vrijeme transporta vlažnog i ljepljivog materijala dolazi do intenzivnog prljanja nosivog dijela gumene trake i posljedično stvaranje naljepa na povratnim valjcima, uslijed čega dolazi do nestabilnosti u održavanju smjera trake i do otpadanja materijala s povratnih valjaka, a taj materijal pada po tlu ispod transporterera.
4. Presipi između pojedinih transporterera nisu dobro izvedeni, pa dolazi do stvaranja naljepa i zatrpavanja, kada je u transportu vlažan materijal, odnosno ispuštanja prašine u okoliš kada je u pitanju suhi materijal.

Obzirom da uz sustav transporta nema stalno prisutnog osoblja koje bi promptno otklanjalo zastoje, često dolazi do dužih zastoja, koji remete ritam proizvodnje cementa kao finalnog proizvoda.

### *1.1. Armirano betonski izvlačni tunel ispod otvorene deponije*

Ispod deponije dodataka smješten je armirano-betonski izvlačni tunel unutrašnjih poprečnih dimenzija 3,75 x 3,35 m i dužine 65,0 m. U gornjem dijelu tunela, po čitavoj dužini, izvedena je posebna komora u koju materijal dolazi s deponije i tu zastaje. Na jednoj strani komore postoji uzak otvor po čitavoj duljini tunela u kojemu materijal zastane i kroz koju prolazi zakretna ruka uređaja za oduzimanje materijala.

### *1.2. Uređaj za oduzimanje materijala sa deponije*

Oduzimanje materijala s deponije vrši se iz uzdužne komore smještene u gornjem dijelu armirano-betonskog tunela. Uređaj za oduzimanje materijala sastoji se od više zakretnih ruku oblikovanih u obliku srpa, čiji krakovi

zadiru u materijal koji se nalazi u uzdužnoj komori tunela. Rotacijom zakretne ruke materijal biva izbačen iz uzdužne komore, te pada na transporter s gumenom trakom smještenim u tunelu.

Uređaj za oduzimanje materijala smješten je na tračnicama po kojima se giba uzduž betonskog tunela. Kapacitet oduzimanja regulira se brzinom zakretanja ruke i brzinom kretanja uređaja po tračnicama.

- Kapacitet oduzimanja	200 t/h
- Promjer rotora	2.320 mm
- Broj okretaja rotora	2,38 – 3,58 okr/min
- Snaga elektromotora	10 kW; 1.500 okr/min

### 1.3. Transporter s gumenom trakom u tunelu ispod deponije

U tunelu ispod deponije dodatka smješten je transporter s gumenom trakom koji prihvaća materijal od uređaja za oduzimanje. Pruža se u čitavoj duljini betonskog tunela. Osnovni podaci su:

- Duljina C-C	49.600 mm
- Širina gumene trake	800 mm
- Promjer nosivih/povratnih valjaka	108 mm
- Izvedba nosivih valjaka	trio
- Nagib nosivih valjaka	25°
- brzina gumene trake	1,32 m/s
- kapacitet	100 t/h
- kvaliteta gumene trake	EP 400/3 4+2 mm
- snaga elektromotora	11 kW

### 1.4. Transporteri s gumenom trakom do mlinice cementa

Između transportera s gumenom trakom smještenim u betonskom tunelu i bunkera dodatka u zgradi mlinice cementa postavljena su tri transportera s gumenom trakom. Transporteri su smješteni na mostovima od nosive čelične konstrukcije opremljene hodnom stazom. Obzirom da su smješteni na otvorenom, gumena traka je po čitavoj duljini pokrivena limenim poklopcima.

Prvi transporter smješten je između betonskog tunela i armirano betonske građevine u kojoj je ranije bila smještena sušiona tufa.

Drugi transporter smješten je unutar zgrade bivše sušione tufa, dok je treći transporter smješten u nastavku prema zgradi mlinice cementa i djelomično unutar zgrade mlinice cementa.

Osnovni podaci transportera su:

#### Transporter T1

- Duljina C-C	44.040 mm
- Nagib	18°
- Širina gumene trake	500 mm
- brzina gumene trake	max. 2,1 m/s (inverter)
- kapacitet	75 t/h
- snaga elektromotora	10 kW

#### Transporter T2

- Duljina C-C	20.870 mm
- Nagib	8°
- Širina gumene trake	500 mm
- brzina gumene trake	max 2,1 m/s (inverter)
- kapacitet	75 t/h

- snaga elektromotora

5,5 kW

#### Transporter T3

- Duljina C-C	47.040 mm
- Nagib	8°
- Širina gumene trake	500 mm
- brzina gumene trake	max 2,1 m/s (inverter)
- kapacitet	75 t/h
- snaga elektromotora	5,5 kW

Transporter T1 se oslanja na dno AB izvlačnog tunela, na AB temelj izvan tunela (preuzima horizontlane sile), jedan njihajući oslonac (pendulum nosač), te na postojeću zgradu bivše sušione tuffa na etažu +14.00, između osi 2 i 3. Njihajući oslonac temeljen je na temeljima samcima dimenzija 2,20 x 2,00 x 1,00 m.

Transporter T2 se oslanja na etažu +11.30, između osi 2 i 3 bivše sušione tufa, te na etažu +12.88 u osima 5 i 6.

Transporter T3 se oslanja na bivšu sušionu tufa, na etažu +12.88 u osi 6, etažu +14.00 u osi 7, preko njihajućeg oslonca (pendulum nosač) na gredu zgrade nove mlinice cementa (etaža +21.20) te na vanjski zid bunkera u staroj mlinici cementa na etaži +23.00. Unutar zgrade stare mlinice cementa transporter je oslonjen na AB ploču, te na AB grede i zid između AB bunkera.

## **2. Opis namjene rekonstruiranog dijela građevine – poboljšanja**

Poboljšanje sustava za transport dodataka u mlinicu cementa predviđa sljedeće:

Izgradnja novog transportera s gumenom trakom između transportera u tunelu natkrivene deponije dodataka i ulaznog otvora bunkera dodataka u mlinici cementa. Poboljšanje procesa sastoji se od sljedećeg:

- a. Umjesto tri postojeća transportera ugraditi će se samo jedan duži transporter s gumenom trakom širine B=800 mm.
- b. Smanjuje se broj presipa od tri na jedan, čime se znatno smanjuje mogućnost blokiranja toka materijala na presipima.
- c. Na kraju novog kosog transportera, iznad bunkera troske u zgradi mlinice cementa, a u sklopu presipa, ugraditi će se sito (tip Wobbler) i drobilica gruda koja drobi grude koje ne mogu proći kroz sito.. Ugradnjom drobilice gruda uklanja se opasnost zatrpavanja presipa zbog pojave većih gruda u transportiranom materijalu.
- d. Za potrebe odvajanja magnetnih materijala, kojih može biti u transportiranim dodacima, u zgradu stare sušione tufa, ugraditi će se magnetski separator. Magnetski separator će se osloniti na armirano betonsku konstrukciju stare sušione tufa.
- e. Ugraditi će se kvalitetni brisači gumene trake, čime će se eliminirati zaprljanje povratnog dijela gumene trake.
- f. Ugraditi će se povratni valjci s gumenim prstenima, čime će se eliminirati stvaranje naljepa materijala na povratnim valjcima.
- g. Nosivi valjci biti će postavljeni u tzv. trio slogove koji osiguravaju relativno zatvoren koritasti oblik gumene trake, čime je spriječeno rasipanje materijala izvan gumene trake.
- h. Transporter će tamo, gdje je to moguće, imati hodne staze s dvije strane, radi bolje pristupačnosti u svrhu održavanja.

## 2.1. Transporter sa gumenom trakom

U nastavku postojećeg transportera s gumenom trakom, koji je smješten u postojećem AB izvlačnom tunelu, ispod natkrivene deponije dodataka, ugraditi će se novi transporter, koji vodi do ulaznog otvora bunkera dodataka smještenog u zgradi mlinice cementa.

Nosiva konstrukcija transportera izvedena je na dva načina; kao prostorna rešetka od nosivih čeličnih profila, te sekcija od usporedno postavljenih nosivih prostih greda na koje su oslonjeni elementi transportera, oslonjena na slijedećim mjestima:

1. Izlaz iz AB izvlačnog tunela ispod natkrivene deponije dodataka
2. Bivša zgrada sušare tuffa, na dva mjesta
3. Zgrada roler prese, koja je sastavni dio rekonstruirane mlinice cementa
4. Zgrada mlinice cementa na dva mjesta

Nosiva konstrukcija izvedena je od segmenata koji su duljine koja odgovara razmacima između dva oslonca. Segmenti će se izraditi u tvornici izvođača radova i dopremiti na gradilište, te ugraditi na oslonce.

Pristupne hodne staze integralni su dio nosive čelične konstrukcije. Tamo gdje je to moguće izvesti će se obostrano, odnosno jednostrano, tamo gdje zbog konfiguracije to neće biti moguće.

Funkcionalni elementi transportera s gumenom trakom integrirani su u nosivu čeličnu konstrukciju i time čine nedjeljivu funkcionalnu cjelinu.

### Opis nosive konstrukcije transportera i hodnih staza

Nosiva konstrukcija transportera predviđena je u ukupno devet sekcija. Sekcije su međusobno zglobno vezane, dok su na postojeće konstrukcije vezane kliznim i njihajućim osloncima, osim na nateznu stanicu, koja preuzima sve horizontalne sile od transportera. Na taj način omogućene su toplinske dilatacije koje se, s obzirom na dužinu transportera, procjenjuju na cca 50-60 mm na kraju transportera. U nastavku je dan pregled sekcija transportera sa osnovnim dimenzijama.

Na svim osloncima koji se oslanjaju na postojeću AB konstrukciju predviđen je prostor za podlijevanje sidrenih ploča od 30 mm, radi mogućih razlika u visini.

### **Sekcija 1**

Početak sekcije 1 je u AB tunelu ispod deponije dodataka. Završetak sekcije 1 je na nateznoj stanici. Ukupna dužina sekcije 1 je cca 14,65 m. Nagib konstrukcije transportera je 16°. Horizontalne sile preuzima natezna stanica.

Nosiva konstrukcija sekcije 1 predviđena je kao prostorna konstrukcija od prostih greda, sa osloncima na 4 mjesta. Nosivi profil transportnih valjaka (glavni nosivi profili) je UPN 140 od početka konstrukcije transportera do oslonca br. 3 (cca 8,15 m), te UPN 180 od oslonca 3 do natezne stanice (cca 6,50 m). Osni razmak je 1,15 m. Horizontalna stabilizacija nosivih profila transportnih valjaka izvedena je od L60x6 profila.

Hodna staza je predviđena kao obostrana, s time da je sa morske strane duža radi razlike u koti terena. Nosiva konstrukcija hodne staze je od UPN 80 profila na međusobnom razmaku od cca 1,23 m, koji su na glavne nosive profile vezani preko L60x6 profila, uz uzdužnu stabilizaciju profilima L60x6 na sredini i kraju raspona.

Poprečna stabilizacija hodne staze izvedena je L50x5 profilima na ukupno 3 lokacije. U blizini natezne stanice predviđene su stepenice radi visinske razlike između hodnih staza sekcije 1 i 2, te natezne stanice.

Oslanjanje oslonaca 1 i 2 sekcije 1 predviđeno je na postojeću podnu AB ploču ispod presipa u izvlačnom tunelu. Oslonac 3 sekcije 1 oslanja se zglobno na novi AB temelj dimenzija 1,80x0,80x0,40 m predviđen od armiranog betona C25/30.

## **Sekcija 2**

Početak sekcije 2 je na nateznoj stanici, dok je završetak sekcije na njihajućem osloncu (pendulum 1). Ukupni raspon sekcije 2 je cca 10,65 m. Nagib konstrukcije transportera je 16°. Horizontalne sile preuzima natezna stanica.

Nosiva konstrukcija sekcije 2 predviđena je kao prostorna konstrukcija od prostih greda, sa osloncima na 2 mjesta, te bočnih rešetki u svrhu smanjenja deformacija konstrukcije.

Nosivi profili transportnih valjaka (glavni nosivi profili) su IPN 240 dok je uzdužni nosač hodne staze predviđen od UPN 240 profila. Bočni uzdužni UPN 240 profili su na sredini raspona povezani parom UPN 240 nosača sa glavnom nosivom konstrukcijom transportnih valjaka, radi sudjelovanja u raspodjeli deformacija. Horizontalna stabilizacija nosivih profila transportnih valjaka izvedena je od L70x7 i UPN 80 profila.

Bočne rešetke su predviđene od L60x60 profila visine 1 m, koje ujedno služe i kao nosači zaštitne ograde hodnih staza.

Hodna staza je predviđena kao obostrana. Nosiva konstrukcija hodne staze su ranije spomenuti IPN 240 i UPN 240 profili. U blizini oslonca br. 6 predviđene su stepenice radi visinske razlike između hodnih staza sekcije 2 i 3.

Oslanjanje sekcije 2 predviđeno je na nateznu stanicu sa jedne strane, te na njihajući oslonac (oslonac br. 6 - pendulum 1) sa druge strane.

### ***Njihajući oslonac – oslonac br. 6 (pendulum 1)***

Oslonac br.6 predviđen je kao njihajući oslonac, te se isti nalazi u neposrednoj blizini njihajućeg oslonca postojećeg transportera T1. Na oslonac se oslanjaju sekcije 2 i 3.

Njihajući oslonac vezan je zglobnom vezom na novi AB temelj koji će se izgraditi u neposrednoj blizini postojećeg temelja na način da se isti proširi. Postojeći temelji izvedeni su kao temelji samci dimenzija 2,20x2,00x1,00 m. Isti će se spojiti u jedan temelj samac, te proširiti. Novi temelj dimenzija je 5,70x2,00x1,00 m.

## **Sekcija 3**

Početak sekcije 3 je na osloncu br. 6 (pendulum 1), dok je završetak sekcije na osloncu br. 7 (os 1 bivše sušione tuffa). Ukupni raspon sekcije 3 je cca 8,50 m. Nagib konstrukcije transportera je 14°. Horizontalne sile preuzima natezna stanica. Nosiva konstrukcija sekcije 3 predviđena je kao prostorna rešetkasta konstrukcija sa gornjim i donjim pojasom, te ispunama. Gornji pojas je ujedno i nosač transportnih valjaka.

Gornji pojas rešetke predviđen je od UPN 140 profila, dok je donji pojas predviđen od UPN 80 profila. Ispune rešetke predviđene su od L60x6 profila. Horizontalna stabilizacija predviđena je također od L60x6 profila.

Hodna staza je predviđena kao obostrana. Nosiva konstrukcija hodne staze je od UPN 80 profila na međusobnom razmaku od cca 1,42 m koji su vezani na donji pojas rešetke. U blizini oslonca br. 6 predviđene su stepenice radi visinske razlike između hodnih staza sekcija 2 i 3.

Oslanjanje sekcije 3 predviđeno je na oslonac br. 6 (pendulum 1) sa jedne strane, te njihajući oslonac br. 7 sa druge strane. Oslonac br. 7 nalazi se u osi 1 zgrade bivše sušione tuffa. Oslonci su predviđeni kao klizni, sa nogama od UPN140 profila.

#### **Sekcija 4**

Početak sekcije 4 je na osloncu br. 7 (os 1 bivše sušione tufa), dok je završetak sekcije na osloncu 8 (os 2 bivše sušione tufa).

Ukupni raspon sekcije 4 je cca 6,15 m. Nagib konstrukcije transportera je 14°. Horizontalne sile preuzima natezna stanica.

Nosiva konstrukcija sekcije 4 predviđena je kao ravninska konstrukcija od prostih greda, sa osloncima na 2 mjesta. Nosivi profil transportnih valjaka (glavni nosivi profili) je UPN 180. Osni razmak je 1,15 m. Horizontalna stabilizacija nosivih profila transportnih valjaka izvedena je od L60x6 profila..

Hodna staza je predviđena kao obostrana. Nosiva konstrukcija hodne staze je od UPN 80 profila na međusobnom razmaku od cca 1,46 m, koji su ovješeni preko L70x7 profila na glavne nosače transportnih valjaka. Stabilizacija je izvedena sa L60x6 profilima.

Oslanjanje sekcije 4 predviđeno je kliznim osloncima na obje strane (oslonac br. 7 i 8).

#### **Sekcija 5**

Početak sekcije 5 je na osloncu br. 8 (os 2 bivše sušione tuffa) dok je završetak sekcije na osloncu 9 (os 3 bivše sušione tuffa). Ukupni raspon sekcije 4 je cca 5,65 m. Nagib konstrukcije transportera je 5°. Horizontalne sile preuzima natezna stanica.

Nosiva konstrukcija sekcije 5 predviđena je kao ravninska konstrukcija od prostih greda, sa osloncima na 2 mjesta. Nosivi profil transportnih valjaka (glavni nosivi profili) je UPN 180. Osni razmak je 1,15 m. Horizontalna stabilizacija nosivih profila transportnih valjaka izvedena je od L60x6 profila..

Hodna staza je predviđena kao obostrana. Nosiva konstrukcija hodne staze je od UPN 80 profila na međusobnom razmaku od cca 1,41 m koji su ovješeni preko L70x7 profila na glavne nosače transportnih valjaka. Stabilizacija je izvedena sa L60x6 profilima.

Oslanjanje sekcije 5 predviđeno je kliznim osloncima na obje strane (oslonac br. 8 i 9).

#### **Sekcija 6**

Početak sekcije 6 je na osloncu br. 9 (os 3 bivše sušione tuffa), dok je završetak sekcije na osloncu br. 10 (os 5 bivše sušione tuffa) . Ukupni raspon sekcije 6 je cca 11,70 m. Osni razmak gornjeg i donjeg pojasa je 0,65 m. Nagib konstrukcije transportera je 5°. Horizontalne sile preuzima natezna stanica. Nosiva konstrukcija sekcije 6 predviđena je kao prostorna rešetkasta konstrukcija sa gornjim i donjim pojasom, te ispunama. Gornji pojas je ujedno i nosač transportnih valjaka.



Gornji pojas rešetke predviđen je od UPN 140 profila, dok je donji pojas predviđen od UPN 80 profila. Ispune rešetke predviđene su od L60x6 profila. Horizontalna stabilizacija predviđena je također od L60x6 profila.

Hodna staza je predviđena kao obostrana. Nosiva konstrukcija hodne staze je od UPN 80 profila, na međusobnom razmaku od cca 1,46 m, koji su vezani na donji pojas rešetke.

Oslanjanje sekcije 6 predviđeno je kliznim osloncima na obje strane (oslonac br. 9 i 10).

## **Sekcija 7**

Početak sekcije 7 je na osloncu br. 10 (os 5 bivše sušione tuffa), dok je završetak sekcije na osloncu 12 (os 7 bivše sušione tuffa). Sekcija je dodatno oslonjena na sredini raspona na osloncu br. 11 (os 6 bivše sušione tuffa) Ukupni raspon sekcije 7 je cca  $3,78+5,84 = 9,64$  m. Nagib konstrukcije transporterera je  $5^\circ$ . Horizontalne sile preuzima natezna stanica.

Nosiva konstrukcija sekcije 7 predviđena je kao ravninska konstrukcija od prostih greda sa, osloncima na 2 mjesta. Nosivi profil transportnih valjaka (glavni nosivi profili) je UPN 180. Osni razmak je 1,15 m. Horizontalna stabilizacija nosivih profila transportnih valjaka izvedena je od L60x6 i L70x7 profila.

Hodna staza je predviđena kao obostrana. Nosiva konstrukcija hodne staze je od UPN 80 profila, na međusobnom razmaku od cca 1,46 m, koji su ovješeni preko L70x7 profila na glavne nosače transportnih valjaka. Stabilizacija je izvedena sa L60x6 profilima.

Oslanjanje sekcije 7 predviđeno je kliznim osloncima na tri lokacije (oslonci br. 10, 11 i 12).

## **Sekcija 8**

Početak sekcije 8 je na osloncu br. 12 (os 7 bivše sušione tuffa), dok je završetak sekcije na osloncu br. 14 (vanjski zid bunkera klinkera stare mlinice cementa) . Sekcija je dodatno oslonjena na sredini raspona, na osloncu br. 13 (greda br. 113 zgrade nove mlinice).

Ukupni raspon sekcije 8 je cca  $17,61+13,54= 31,15$  m. Osni razmak pojasa je 1,10 m. Nagib konstrukcije transporterera je  $5^\circ$ .

Horizontalne sile preuzima natezna stanica. Nosiva konstrukcija sekcije 8 predviđena je kao prostorna rešetkasta konstrukcija sa gornjim i donjim pojasom, te ispunama. Gornji pojas je ujedno i nosač transportnih valjaka.

Gornji pojas rešetke predviđen je od UPN 140 profila, dok je donji pojas predviđen od UPN 100 profila. Na mjestu oslonca 13 donji pojas (dva polja) predviđen je od UPN 120 profila. Ispune rešetke predviđene su od L70x7 profila, na dionici od oslonca 12 do oslonca 13, te od L60x6 profila od oslonca 13 do oslonca 14. Horizontalna stabilizacija predviđena je od L60x6 profila.

Hodna staza predviđena je kao obostrana, od oslonca 12 do oslonca 13, te kao jednostrana od oslonca 13 do oslonca 14. Nosiva konstrukcija hodne staze je od UPN 80 profila, na međusobnom razmaku od cca 1,47 m (od oslonca 12 do 13) i 1,35 m (od oslonca 13 do oslonca 14), koji su vezani na donji pojas rešetke. Na ulazu u postojeću zgradu stare mlinice cementa predviđene su stepenice.

Oslanjanje sekcije 8 predviđeno je kliznim osloncima na početku (oslonac br. 12), te na kraju (oslonac br. 14), dok je na osloncu br. 13 predviđena rekonstrukcija (njihajući oslonac postojećeg transporterera klinkera).

### ***Njihajući oslonac – oslonac br. 13 (pendulum 2)***

U sklopu oslonca br.13 predviđena je rekonstrukcija postojećeg njihajućeg oslonca koji je zglobo oslonjen na gredu br. 113 etaže +21.20 nove mlinice cementa (zgrada roler prese).

Postojeći njihajući oslonac izveden je od čelono zavarenih 2 x UPN 200 profila. Osni razmak stupova je 3.24 m, dok je visina 3,94 m.

Rekonstrukcija oslonca predviđa ugradnju dodatne horizontalne grede HEA 200 na visini od cca 3 m, razupora UPN 140, te stupa HEA 200, radi oslanjanja postojeće grede 2xUPN 200.

## **Sekcija 9**

Sekcija 9 se u cijelosti nalazi unutar zgrade postojeće stare mlinice cementa, na etaži +23.00. Početak sekcije 9 je na osloncu br. 14 (vanjski zid bunkera klinkera stare mlinice cementa), dok je završetak sekcije na osloncu br. 17 (greda br. 405 stare mlinice cementa). Ukupna dužina sekcije 9 je cca 10,50 m. Nagib konstrukcije transporterera je 5°.

Nosiva konstrukcija sekcije 9 predviđena je kao prostorna konstrukcija od prostih greda, sa osloncima na 4 mjesta. Nosivi profil transportnih valjaka (glavni nosivi profili) je UPN 140. Osni razmak je 1,15 m. Horizontalna stabilizacija nosivih profila transportnih valjaka izvedena je od L60x6 profila.

Horizontalna stabilizacija oslonaca predviđena je na osloncima 2 i 4 od L50x5 profila. Hodna staza nije predviđena.

Oslanjanje oslonca 14 predviđeno je na vanjski AB zid bunkera klinkera, oslonca 15 na AB gredu br. 404, oslonca 16 na AB zid između bunkera klinkera i troske, te oslonca 17 na AB gredu br.405.

Na mjestu ulaza sekcije 9 u zgradu stare mlinice cementa proširiti će se ulazni otvor za 150 cm, koji je izveden od zidanih betonskih blokova. Proširenje će se izvesti u smjeru kopna. Manji otvori oko transporterera zatvoriti će se sendvič panelima debljine 50 mm, kako bi se spriječio atmosferski utjecaj na unutrašnjost zgrade stare mlinice cementa.

### **Oslonci sekcija transporterera**

Oslonac sekcija transporterera izrađen je od čeličnih limova S235 uz svornjak debljine 50 mm. Čelični podložna ploča je debljine 20 mm, prihvatne ploče su debljine 15 i 25 mm, rebra za ukrućenje su debljine 12 mm. Oslonci su predviđeni u kliznoj i njihajućoj izvedbi.

Na početku transporterera smješten je presip u kojemu se vrši presipavanje materijala od postojećeg transporterera s gumenom trakom smještenog u tunelu. Presipno mjesto je zatvoreno limenom konstrukcijom, sa ugrađenim brtvenim elementima, koji sprječavaju rasipanje prašine u okoliš.

Nosivi dio gumene trake poduprt je slogovima nosivih valjaka u tzv. trio konfiguraciji. Sastoji se od jednog valjka, koji je smješten horizontalno i od dva valjka po strani, koji su nagnuti u odnosu na horizontalu za 30°. Takva izvedba nosivih valjaka osigurava formiranje gumene trake u obliku korita, čime je osigurano da neće doći do rasipanja materijala iz trake u okoliš.

### **Natezna stanica transporterera**

Natezna stanica nalazi se između sekcija transporterera 1 i 2, te ima svrhu natezanja gumene trake i preuzimanja horizontalnih sila od sekcija transporterera. Visina nosive konstrukcije natezne stanice je 4,0 m na višem dijelu (oslonac sekcije 2), te 3,60 m na nižem dijelu (oslonac sekcije 1). Nosiva konstrukcija natezne stanice predviđena je kao prostorna konstrukcija od stupova i greda. Hodna staza preko natezne stanice je predviđena kao obostrana. Oslanjanje natezne stanice predviđeno je na novi AB temelj dimenzija 2,80 x 2,45 x 1,00 m od betona C25/30.

### **Pogonska stanica transporterera**

Pogonska stanica biti će smještena u zgradi mlinice cementa. Sastoji se od pogonskog bubnja obloženog gumenom oblogom s keramičkim umetcima radi pojačanja trenja s gumenom trakom, pogonjenog

motor-reduktorom sa sigurnosnim uređajem za blokiranje kretanja u suprotnom smjeru. Materijal pada u ulazni otvor bunkera dodataka u potpuno zatvorenom presipu.

U neposrednoj blizini pogonskog bubnja smješten je lamelni brisač trake koji osigurava maksimalno moguću čistoću povratnog dijela gumene trake. Materijal koji se odvoji na brisaču pada u presipni lijevak zajedno s transportiranim materijalom i ulazi u bunker dodataka.

Povratni dio gumene trake poduprt je ravnim valjcima opremljenih uskim gumenim prstenima, koji su u dodiru s gumenom trakom. Takva izvedba onemogućava stvaranje naljepa na povratnim valjcima, čime je spriječeno otpadanje materijala na tlo, te osigurano besprijekorno vođenje povratnog dijela gumene trake.

Transporter s gumenom trakom opremljen je slijedećim zaštitnim uređajima:

1. Prekidači za isklop u nuždi koji se aktiviraju povlačenjem čeličnog užeta postavljenog uz svaku hodnu stazu.
2. Prekidači bočnog skretanja koji kontroliraju centričnost hoda gumene trake u blizini pogonskog i povratnog (nateznog) bubnja. U slučaju nedozvoljenog skretanja trake isključuju pogon transportera.
3. Kontrolnik proklizavanja gumene trake ugrađen je na povratnom (nateznom) bubnju sa zadatkom kontroliranja da li se povratni bubanj okreće dok je pogonski elektromotor uključen. Aktivira se u slučajevima:
  - a. proklizavanje gumene trake na pogonskom bubnju
  - b. lom gumene trake
  - c. lom pogonskog reduktora

Svi elementi transportera s gumenom trakom pokriveni su limenim poklopcima koji štite transporter i transportirani materijal od djelovanja kiše i vjetra. Poklopci su takvih dimenzija i konstrukcije da se bez posebnih alata lako mogu otvoriti radi održavanja i čišćenja.

## 2.2. Elektromotorna račva sa usipnim lijevkom

Na kraju novog tračnog transportera, u zgradi mlinice cementa na koti +26.60, nalazi se elektromotorna račva sa usipnim lijevkom, koja služi za usmjeravanje transportiranih dodataka (troske ili vapnenca) u zasebne postojeće bunke troske i vapnenca.

Obzirom da vapnenac nije kritičan glede granulacije i da dolazi iz dijela pogona investitora, u kojem se nalazi i drobilica vapnenca, on kao takav može ući, preko bunkera vapnenca, u proizvodni proces mljevenja klinkera.

Isporuka troske je od vanjskih dobavljača, njena granulacija nije ujednačena, te radi toga troska mora proći kroz sito i drobilicu, da bi se dobila potrebna granulacija prije deponiranja u bunker troske i daljnji transport u proces mljevenja klinkera.

## 2.3. Magnetski separator sa nosivom konstrukcijom

Za potrebe odvajanja magnetnih materijala (koji se mogu nalaziti u predmetnim dodacima cementu – vapnencu i troski), u zgradi stare sušione tufa ugraditi će se magnetni separator. Magnetni separator će se ovjesiti na nosivu čeličnu konstrukciju koja se oslanja na AB nosivu konstrukciju postojeće građevine.

Magnetni dijelovi odvojeni na magnetskom separatoru pomoću padne cijevi promjera D=350 mm odvoje se u metalni kontejner, smješten na koti okolnog terena gdje je omogućen pristup mehanizaciji za transport.

Nosiva čelična konstrukcija sastoji se od para HEA 200 nosača koji su međusobno povezani sa dva nosača HEA 200. HEA 200 nosači oslanjaju se na postojeću AB gredu bivše sušare tuffa na etaži +14.00 u osi 3 (dim 40x70 cm) te na AB gredu (dim 35x80 cm) etaže +11.30.

#### 2.4. Wobbler sito sa nosivom konstrukcijom

Obzirom da postoji mogućnost nastanka većih gruda troske na deponiji dodataka, a koji bi mogli stvarati probleme u procesu transporta troske prema mlinu cementa, ugraditi će se sito i drobilica troske.

U zgradi mlinice cementa, a nakon elektromotorne račve, ugraditi će se sito za trosku. Granulacija troske manja od 70 mm (cca 99% količine troske) prolazi kroz sito i pada direktno u bunker troske. Kapacitet sita je 100 t/h. Granulacija troske veće od 70 mm (cca 1% količine troske) dolazi do drobilice gruda i nakon drobljenja pada u bunker troske.

Zbog ograničenja u visini prostora za smještaj sita, ono će sa svojom čeličnom nosivom konstrukcijom biti ugrađeno u gornji dio postojećeg AB bunkera troske. Detalji ugradnje biti će prikazani u projektu za izvođenje predmetnog postrojenja, a dispozicija opreme je prikazana u grafičkim prilogima ovog projekta.

#### 2.5. Drobilica gruda sa nosivom konstrukcijom

Manja količina troske veće granulacije, koja nije prošla kroz sito, mora proći kroz postupak drobljenja, da bi se kao takva mogla pohraniti u bunker troske i nakon njega transportirati prema mlinu cementa, kao dodatak u postupku mljevenja klinkera.

Zbog već spomenutog ograničenja u visini prostorije u zgradi mlinice cementa, na mjestu gdje završava transporter dodataka, a nakon sita, ugraditi će se drobilica gruda sa svojom čeličnom nosivom konstrukcijom u gornji dio postojećeg AB bunkera troske. Detalji ugradnje biti će prikazani u projektu za izvođenje predmetnog postrojenja, a dispozicija opreme je prikazana u grafičkim prilogima ovog projekta

#### 2.6. Uklanjanje AB elemenata na građevini bivše sušare tufa

Za potrebe prostornog smještaja transportera (sekcije 4 i 5) potrebno je ukloniti AB elemente postojeće građevine bivše sušare tufa. U nastavku je dan prikaz elemenata koji će se ukloniti:

##### Etaža +8.00

- AB stup 40x80 cm u osi 1-A do etaže +11.30
- Dio zidane ispuna od betonskih blokova u osi 1
- Zidana ispuna od betonskih blokova u osi A između osi 1 i 2

##### Etaža +11.30

- Dio AB krovne ploče etaže +11.30 između osi 1 i 2
- Unutarnja nosive AB grede 40x45 cm AB ploče etaže +11.30 na strani osi B
- Dio AB grede 40x45 cm u osi 1
- AB greda 40x45 cm u osi B

##### Etaža +14.00

- AB ploča etaže +11.30 između osi 2 i 3
- Unutarnje nosive AB grede 30x70 cm AB ploče etaže +14.00 između osi 2 i 3
- AB greda 40x80 cm u osi 2
- Zidana ispuna od betonskih blokova u osi 2

U poglavlju „Grafički prilozi“ nalazi se grafički prikaz elemenata koji će se ukloniti. Elementi koji su predviđeni za uklanjanje trenutno nisu u funkciji preuzimanja opterećenja od opreme ili sl. Uklanjanjem istih neće doći do narušavanja mehaničke otpornosti i stabilnosti preostalih konstruktivnih dijelova građevine, već će doći do smanjenja opterećenja na preostale konstruktivne nosive elemente u osima 1, 2 i 3.

Uklanjanje AB elemenata građevine bivše sušare tufa predviđeno je upotrebom hidrauličkih kliješta, te pila za beton. Nakon uklanjanja AB elemenata predviđena je zaštita preostalih AB elemenata (vidljiva armatura, oštećenja tijekom radova) reparaturnim mortom. Detalji zaštite obraditi će se izvedbenim građevinskim projektom.

## 2.7. Uklanjanje AB temelja postojećeg transportera

Nakon demontaže postojećih transportera, ukloniti će se temelj transportera T1, koji je služio za prihvat horizontalnih sila od transportera T1, sve radi ugradnje sekcije 1 novog transportera.

Predviđeno je uklanjanje postojećeg temelja hidrauličkim čekićem do kote okolnog terena, uz uređenje okolnog terena.

## 2.8. Sanacija oštećenih AB elemenata konstrukcije bivše sušare tufa

Tijekom izrade Glavnog projekta provedena je vizualna provjera AB elemenata konstrukcije bivše sušare tufa. U Glavnom projektu su dane fotografije elemenata koji imaju oštećen zaštitni sloj betona, te na kojima prijete degradacija i smanjenje poprečnog presjeka betonske armature. Oštećenja su većinom prisutna u osima 1, 2 i 3 građevine.

Oštećeni zaštitni sloj betona potrebno je odgovarajuće sanirati, kako bi se zaštitila betonska armatura, te sačuvao njeni poprečni presjek u izvornoj količini. Sanacija obuhvaća:

### A) Priprema podloge

Cjelokupnu površinu betona potrebno je obraditi mlazom vode pod visokim tlakom, kako bi se došlo do čiste, zdrave i čvrste površine podloge odgovarajuće hrapavosti. Posebnu pozornost treba posvetiti uklanjanju raspucanih i slabo vezanih slojeva betona iznad korodirane armature, a to se izvodi strojno, pomoću pneumatskih čekića, odnosno sa visokotlačnim mlazom vode.

Na mjestima nosive armature treba također ukloniti sloj betona iza armaturnih šipki, kako bi armatura postala u cijelosti vidljiva. Same armaturne šipke se, nakon postupka strojnog četkanja ili pjeskarenja, čiste do stupnja visoka sjaja Sa 2½.

### B) Zaštita armature

Nakon pripreme podloge potrebno je najprije u cijelosti izvesti antikorozivnu zaštitu armature, što znači da armaturne šipke moraju biti potpuno očišćene od betona.

Zaštita se vrši premaznim pastoznim sustavom na cementnoj osnovi sa dodanim inhibitorima korozije i sintetičkim polimerima, koji su jednostavni u pripravi i nanošenju, te koje ne treba posipavati, a osiguravaju izvrsne čvrstoće nadgrađenih slojeva.

Premazni pastozni sustav nanosi se kistom u dva sloja, ukupne debljine od najmanje 2 mm. Ukoliko je korozija značajnije oslabila presjek armature, potrebno je provjeriti statički proračun, te dodati ili zamijeniti armaturu.

### C) Nanošenje temeljnog premaza za prionjivost



Prije nanošenja morta za površinske popravke, potrebno je ugraditi temeljni premaz za prionjivost, kako bi se osigurao spoj između novog i starog betona/morta.

#### D) Nanošenje morta za površinske popravke

Nakon pripreme površina betonskih greda, nanosi se reparaturni mort, u jednom ili više slojeva, ovisno o zahtjevima reparacije.