

RASUTI MATERIJALI

- skladišne površine i objekti -

- transportna i pretovarna oprema -

PRIJEMNO OTPREMNA ZONA (PRETOVARNI FRONT)

SKLADIŠTE RASUTE ROBE

UREĐAJI ZA ISTOVAR RASUTOG MATERIJALA:

- Uređaji za kipovanje
- Uređaji za prevrtanje
- Specijalna transportna sredstva (F vagoni)
- Posebni istovarni uređaji (dizalice, elevatori, transporteri strugači, pužni transporteri)

SREDSTVA ZA USKLADIŠTENJE I TRANSPORT RASUTOG MATERIJALA

- Trakasti transporteri (izvedeni na konstrukciji, mostu, ramu, streli)
- Dizalice

SREDSTVA ZA ISKLADIŠTENJE RASUTOG MATERIJALA

- Dizalice
- Transporter stugač
- Elevator vedričar
- Rotacioni disk
- Radno kolo sa vedrima
- Uređaj u obliku valjka sa vedrima
- Mobilni uređaj sa radnim kolom

SREDSTVA ZA PLANIRANJE SLOGA

- Neka od sredstava za uskladištenja i iskladištenje
- Buldozeri
- Utovarivači

Deponija

- u obliku kupastog sloga
- u obliku zarubljene piramide
- linearna deponija
- polarna deponija

Silos

Bunker

2. SREDSTVA ZA USKLADIŠTENJE I ISKLADIŠTENJE RASUTOG MATERIJALA

Uglavnom su **specijalizovana** za:

- pojedine **vrste** rasutog materijala
- određeni **obim rada**
- **proces** koji slede i prethode skladišnom procesu

◆ SREDSTVA ZA USKLADIŠTENJE RASUTOG MATERIJALA

CILJ: dovođenje rasutog materijala do tačke koja se nalazi neposredno iznad prostora na koji je potrebno izvršiti **uskladištenje i nasipanje**, kako bi se stvorio odgovarajući slog.

Osnovni element za realizaciju operacija:

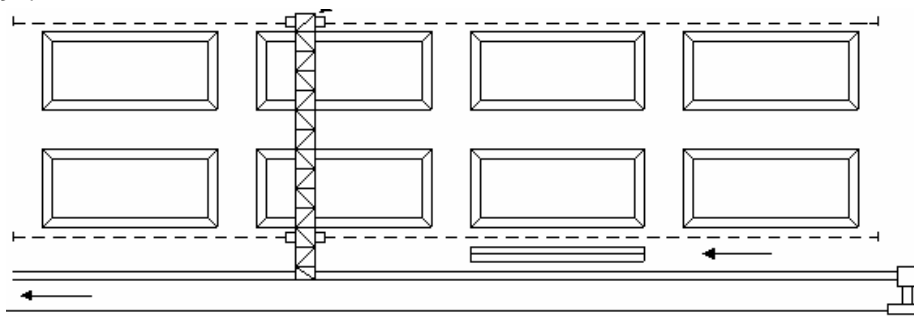
- **prevoza** materijala do zone skladištenja,
 - **podizanja** materijala na odgovarajuću visinu radi nasipanja
- je **TRAKASTI TRANSPORTER**.

TRAKASTI TRANSPORTER može da se postavi na:

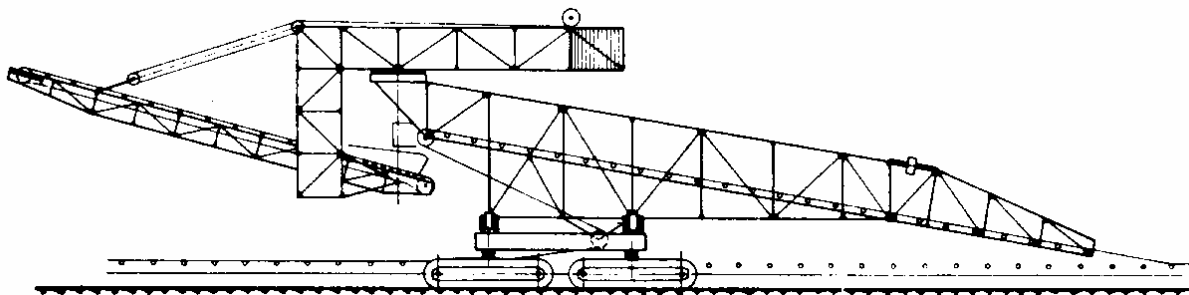
- **KONSTRUKCIJU**, pri čemu se fiksira i nasipa materijal sa jedne tačke



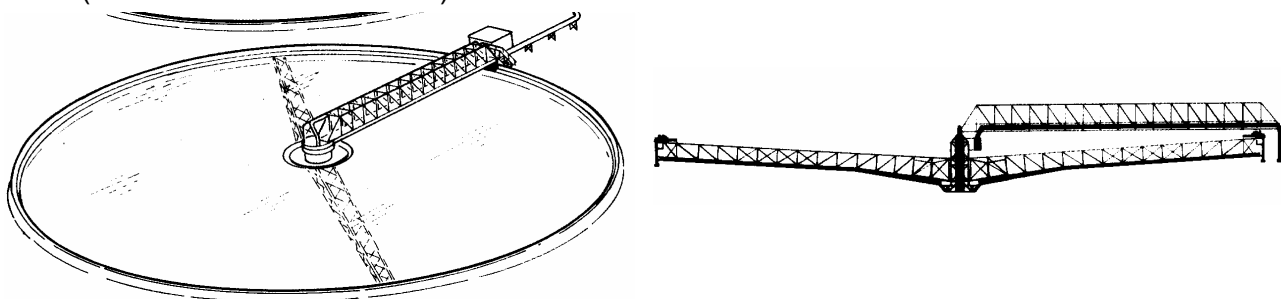
- **RAMNU KONSTRUKCIJU** koja omogućava nasipanje sa više tačaka (linearna deponija)



- **MOST**, koji se kreće po šinama postavljenim na odgovarajuću konstrukciju i omogućava nasipanje sa više tačaka (linearna deponija)
- **STRELU** (sa jedne ili obe strane strele, u zavisnosti od površine skladištenja), koja omogućava nasipanje sa više tačaka (linearna deponija)

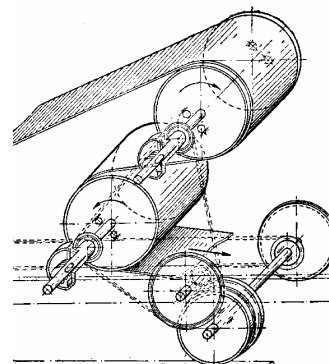


- **RADIJALNI UREĐAJ** koji obezbeđuje radijalno kretanje trake oko jedne tačke (POLARNE DEPONIJE)



Za realizaciju **NASIPANJA** sa trakastog transportera na deponiju koriste se:

- IZBACIVAČ SA BUBNJEVIMA
- ŠTITNI SKRETAČ



Kao **POMOĆNI ELEMENTI** koriste se:

- DEO ZA **ELIMINISANJE NASIPANJA MATERIJALA**, koji omogućava povratak materijala sa trake za nasipanje na traku koja dovozi materijal do uređaja za uskladištenje,
- **TELESKOPSKI ŠAHT** za nasipanje materijala (za smanjenje zapašivanja okoline materijalom)
- DEO ZA **REGULACIJU INTENZITETA NASIPANJA MATERIJALA** na deponiji (mali bunker postavljen na mesto sa koga rasuti materijal napušta traku)
- DEO ZA **NASIPANJE MATERIJALA** u trenutku kada materijal napušta traku (poseban, brži trakasti transporter sa ravnom trakom ispod transportera koji donosi materijal)

◆ SREDSTVA ZA ISKLADIŠTENJE RASUTOG MATERIJALA

Sastoje se iz uređaja koji neposredno **zahvataju** rasuti materijal i sredstava koji ga **dalje transportuju** sa deponije.

UREĐAJI KOJI NEPOSREDNO ZAHVATAJU RASUT MATERIJAL

Mogu se klasifikovati na sredstva sa:

- **CIKLIČNIM** zahvatanjem materijala (dizalice)
- **KONTINUALNIM** zahvatanjem materijala:

Posebno izvedeni **TRANSPORTER STRUGAČ** (na vučni lanac su postavljene lopatice koje povlače materijal); **VUČNI LANAC** može biti:

- U sklopu **MOSNE** ili **RAMNE KONSTRUKCIJE** (napada slog materijala sa **čeone** strane; uređaji u obliku **DRLJAČE** ili **GRABULJA** **svlače** materijal do dohvata strugača koji se nalazi na nivou podloge)
- U sklopu **PORTALNE KONSTRUKCIJE** (**zahvata** materijal sa jedne strane formiranog sloga, **svlačeći** ga do nivoa podloge; materijal se može direktno prebacivati na **UPUŠTENI TRAKASTI TRANSPORTER** ili se diže preko kratke **STRELE SA TRAKOM** do nivoa gde je transporter za dalju otpremu).
- Postavljen na **STRELU** (strugač napada slog sa bočne ili čeone strane)

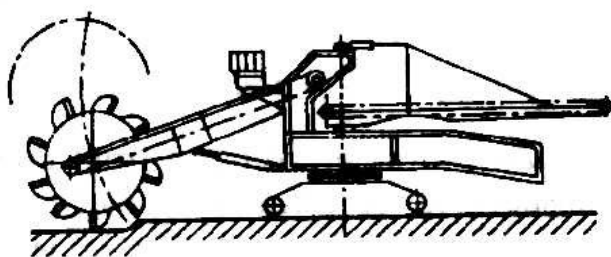
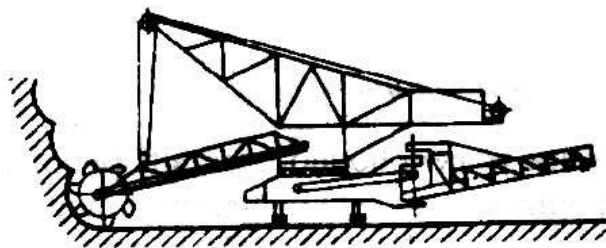
Posebno izveden **ELEVATOR VEDRIČAR** koji je smešten na konstrukciji u obliku mosta ili rama (na vučnom lancu se postavljaju **VEDRA** koja kopaju i podižu materijal do trake na mostu ili ramu, koja ga dalje transportuje)

ROTACIONI DISK koji se postavlja na mosnu ili ramnu konstrukciju.

UREĐAJ ZA ZAHVATANJE koji se sastoji iz **ROTACIONOG DISKA** i **RADIJALNO POKRETANIH RUKU** koje napadaju slog i nabacuju ga na disk, a odatle na trakasti transporter

RADNO KOLO SA VEDRIMA, koje može biti:

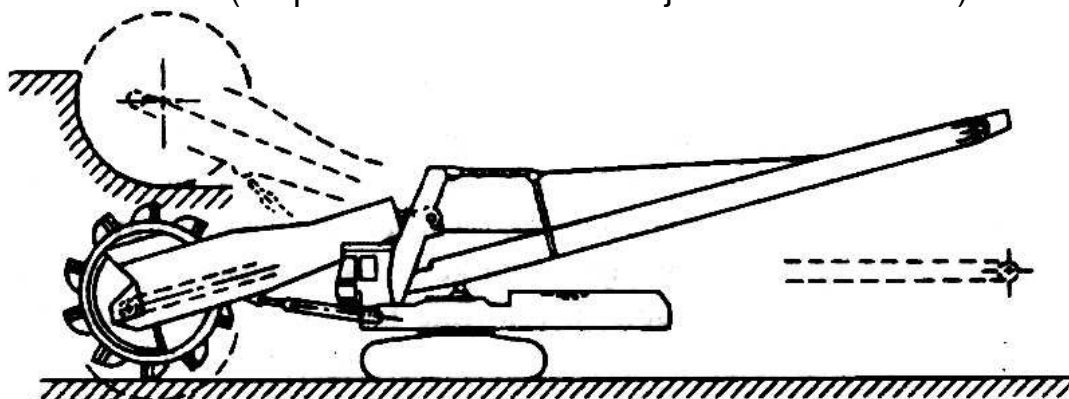
- Postavljeno na **STRELU**, a **trakastim transporterima** se otprema materijal,
- Obešeno o **MOST** ili **RAM**, pri čemu napada slog sa **čeone** strane i zahvaćeni materijal se dalje prenosi trakastim transporterom



UREĐAJ U OBLIKU **VALJKA SA VEDRIMA** može biti u sklopu mosne, ramne ili portalne konstrukcije (ređe); vedra rotacijom zahvataju materijal i **nasipaju ga na traku** koja se nalazi **unutar valjka**.

◆ **SREDSTVA ZA USKLADIŠTENJE I ISKLADIŠTENJE RASUTOG MATERIJALA SA IZRAŽENOM PRETOVARNOM FUNKCIJOM**

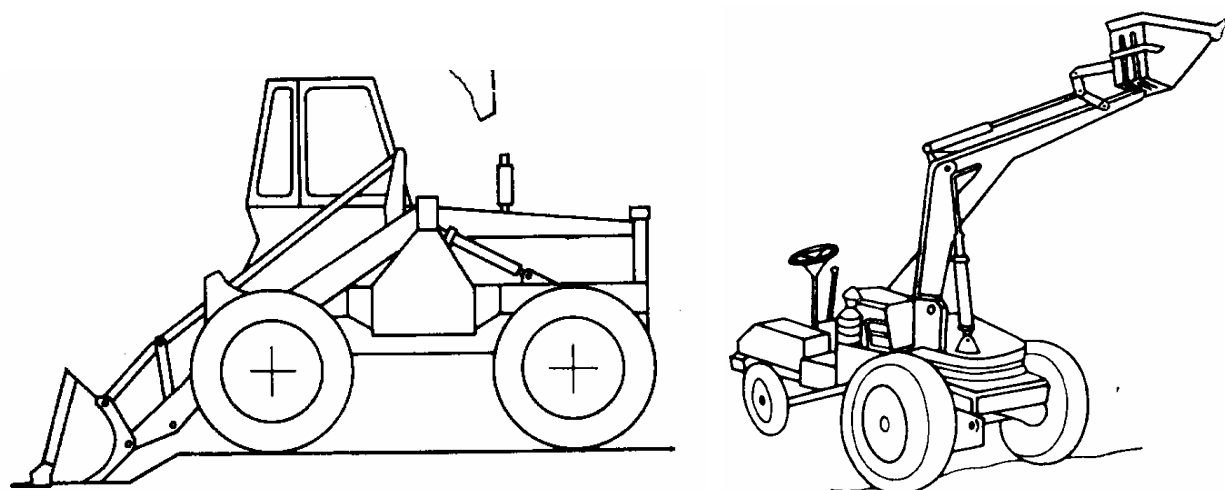
Izrađuju se u mobilnoj verziji; kreću se na **GUSENICAMA** ili **PNEUMATICIMA** (na primer – mobilni uređaj sa radnim kolom)



◆ **SREDSTVA ZA PLANIRANJE SLOGA**

Obično se koriste:

- neka od sredstava za **usklađivanje i iskladištenje** rasutog materijala
- **BULDOŽERI**, sa radnim organom u obliku **LOPATE** (čeono postavljene)
- **SKREJPERI**, sa radnim organom u obliku **LOPATE** (u sredini sredstva)
- **UTOVARIVAČI**



Primenjuju se za operacije **utovara/istovara** i **usklađivanja/isklađivanja** rasutog materijala, u uslovima **manjeg intenziteta** robnih tokova.

STANDARDNI OBLIK ZAHVATNIH ORGANA je **KAŠIKA** i **LOPATA**, dok se nestandardno koriste **GRABILICE** i **VILJUŠKE**.

TEHNOLOGIJA SKLADIŠTENJA RASUTOG MATERIJALA

Uskladištenje rasutog materijala na deponiju se realizuje nekim od sredstava namenjenih za tu svrhu, tako što se rasuti **materijal dovodi do tačke** koja se nalazi neposredno **iznad prostora koji je namenjen za čuvanje materijala**, i potom **nasipa** kako bi se formirao odgovarajući slog. Ova operacija se izvodi u tri osnovne **faze**:

- rasuti materijal se **prenosi do zone** u kojoj se realizuje skladištenje, najčešće *trakastim transporterom*,
- rasuti materijal se **podiže** kako bi se doveo na visinu sa koje se može izvršiti njegovo **nasipanje na slog**, pri čemu se obično koriste *sredstva za vertikalni ili kosi transport rasutog materijala*,
- **prenos** rasutog materijala do željene tačke i neposredno **nasipanje** na slog *specijalizovanim uređajima za uskladištenje*.

FORMIRANJE SLOGOVA:

➤ Kupasti slog (deponija)

Formiranje kupastog sloga nastaje **nasipanjem** materijala iz jedne tačke korišćenjem tj. operacije **uskladištenja** rasutog materijala se mogu realizovati primenom:

- mobilnog **trakastog transportera**
- mobilne **dizalice** opremljene grajferom
- jednostavno, **kipovanjem kamiona** na mestu predviđenom za formiranje kupaste deponije

Iskladištenje rasutog materijala sa deponije tipično se realizuje primenom:

- **dizalice** sa grajferom
- **utovarivača** sa kašikom

➤ Slog u obliku zarubljene piramide

Nastaje **nasipanjem** materijala **iz svih tačaka** koje pripadaju površini na kojoj se formira deponija. U ovu svrhu tipično se koriste sledeća sredstva za **uskladištenje**:

- **trakasti transporter postavljen na most**, čija staza ide duž deponije, a sam istovar materijala sa trake se realizuje **štitnim skretačem** ili **dvodobošnim izbacivačem**,
- **dizalice** postavljene **na most sa grajferom ili vedrima** (u zavisnosti od karakteristika materijala); ova varijanta je povoljna za malu površinu deponije i male intenzitete ulaznih i izlaznih tokova

Iskladištenje se tipično realizuje primenom:

- **dizalice** na mostu
- **utovarivačima**
- uređajem u obliku **doboša sa vedrima** po obimu
- korišćenjem **šlic bunkera sa zvezdastim dodavačem** koji se postavlja ispod deponije

Ako slog ima **veću širinu** nastaje potreba za **dopunskim formiranjem sloga**, primenom opreme za formiranje sloga. U tom slučaju se javljaju **problemi pri iskladištenju**.

Formiranje sloga je tipično realizuje posebnom **opremom za formiranje sloga**:

- **buldozerima**
- **utovarivačima**

Ova oprema **raspoređuje nasipani materijal** na površinu deponije.

➤ Linearna deponija

Linearna deponija nastaje **nasipanjem** materijala iz svih **tačaka** koje pripadaju **duži**, čija dužina odgovara **dužini deponije**.

Uskladištenje rasutog materijala na linearnu deponiju se obično realizuje korišćenjem odlagača u obliku **trakastog transportera** postavljenog na **strelu**.

Trakasti transporter može biti:

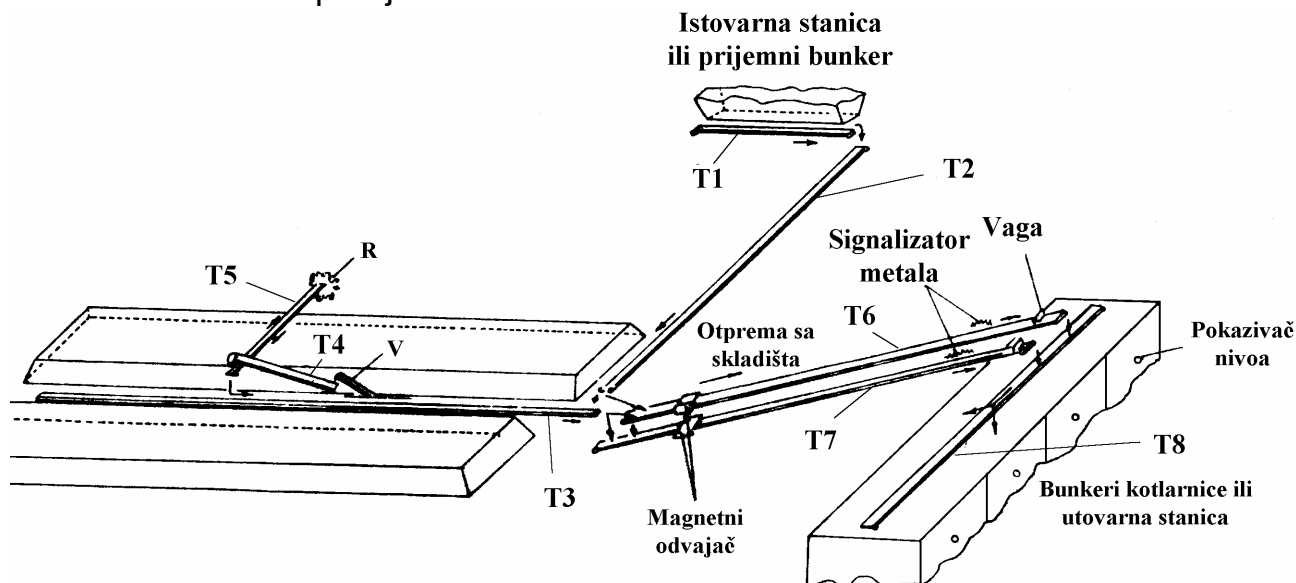
- **fiksno** postavljen iznad prostora na kome se realizuje uskladištenje, pri čemu se za kontinualno nasipanje koristi obično **izbacivač sa bubnjevima**,
- na **uređaju** koji obezbeđuje **translatorno kretanje** transportera duž prostora koji je predviđen za uskladištenje (postavljanjem **trake na most, ram ili strelu**),

Ceo uređaj je postavljen na **portal**, koji se kreće **duž deponije**.

Iskladištenje rasutog materijala se obično realizuje korišćenjem:

- **uređaja sa vedrima** postavljenim na **radnom kolu** (uobičajeno je da se uređaj sa radnim kolom **postavlja na isti uređaj kao i transporter odlagač**, tako da se dobija **kombinovano postrojenje** kojim se obavlja **uskladištenje i iskladištenje**) ili
- **transporterom strugačom**
 - postavljen na **poseban nosač** u obliku **portala** koji premošćava deponiju (omogućava kretanje strugača)
 - može se **okretati i u vertikalnoj ravni**, tako da se može osloniti na bočnu stranu deponije. Njegovim aktiviranjem **uskladišteni materijal se osipa i povlači na dno deponije**, gde ga **prihvata trakasti transporter** i prenosi do željenog mesta.

Primer linearne deponije:



Slika 1. Linearna deponija sa jednom rotornom mašinom

Linearna deponija se formira iz dužnih segmenata, sa poprečnim presekom u obliku **ravnokrakog trapeza**.

Na slici - linearna deponija sa jednom **kombinovanom mašinom** i **rotornim točkom**, kojim se opslužuju dva uzdužna segmenta deponije.

Kombinovana rotorna mašina - ima namenu da osigura **odlaganje i uzimanje** rasutog tereta sa deponije; sastavljena od jednog rotornog točka smeštenog na kraj strele (**Strele** se kreće u svojoj vertikalnoj ravni, a obavlja i **rotaciono** kretanje oko ose centralnog stuba) i jednog reverzibilnog transportera, čime se obezbeđuje kontinualan rad transportnog sistema.

Elementi su montirani na **pokretni noseći most** - glavno kretanje kombinovane mašine za odlaganje i uzimanje rasutog materijala sa deponije je translatorno, a pomoćna kretanja u funkciji uzimanja i odlaganja rasutog materijala su rotaciona.

Transportne linije koje realizuju **funkciju odlaganja** rasutog materijala

T1 - T2 - T3 - T4 - T5,

Transportne linije koje realizuju **funkciju uzimanja** rasutog materijala sa deponije i **otpremaju ga do bunkera** kotlarnice ili **utovarne stanice**

T5 - T4 - T3 - T6 (T7) - T8.

Uzimanje uglja sa deponije se realizuje **okretanjem rotornog točka** (R) oko jedne horizontalne osovine, pri čemu se **kofice pune** sukcesivno rasutim materijalom. Kofice se **prazne** na **transporter strele** koji odvodi rasuti materijal do centralnog stuba mašine, gde se nalazi **prihvatni levak**. Iz centralnog levka, rasuti materijal se odlaže na **transporter** deponije, koji se nalazi između nosećeg mosta kombinovane mašine i koloseka. Transporter strele rotornog točka je povezan i snabdeva se rasutim materijalom posredstvom reverzibilnih kolica instaliranih na transporteru deponije i centralnom stubu kombinovane mašine.

➤ Polarna deponija

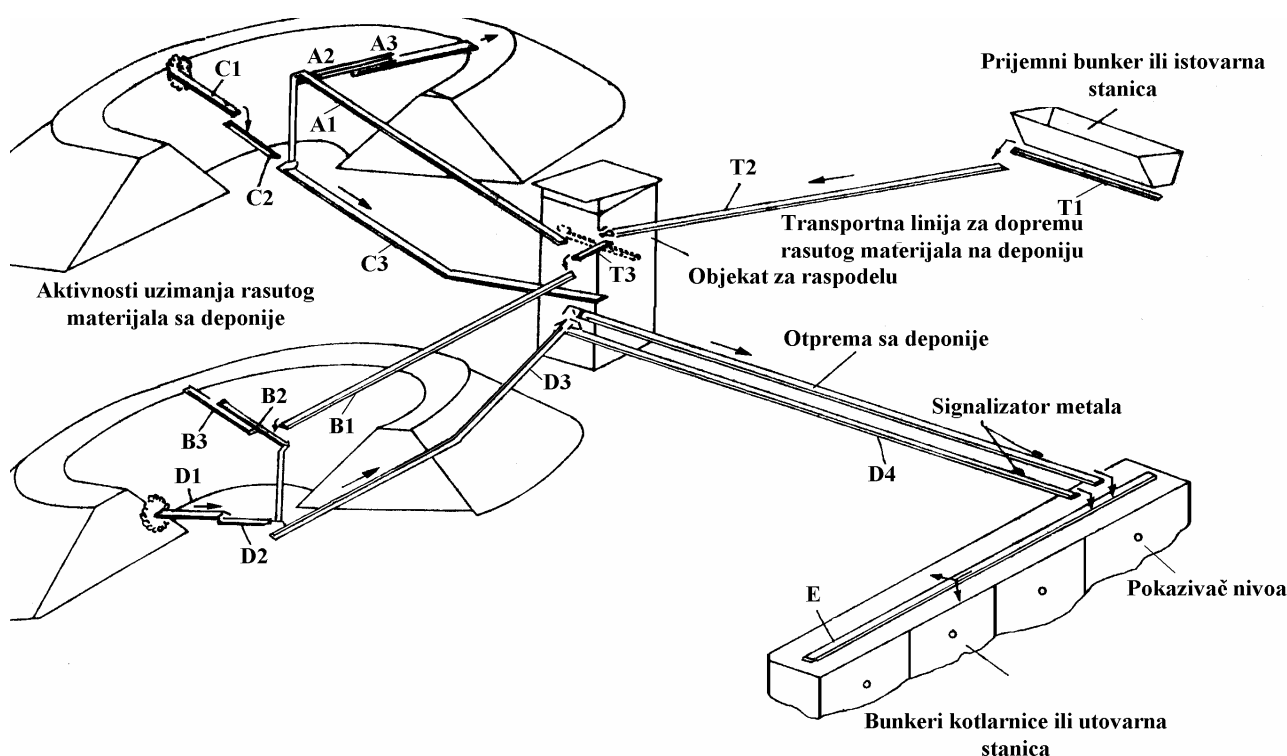
U slučaju polarne deponije, **tačka nasipanja** se kreće **po krugu**.

Uskladištnje i iskladištenje rasutog materijala se realizuje primenom

- **radijalnog odlagača (uređaj koji obezbeđuje radijalno kretanje trake oko jedne tačke koja se nalazi u centru povrđine namenjene za uskladištenje) sa trakastim transporterom i**
- **rotacionog kola sa vedrima na streli.**

Ovi uređaji se kreću po **šinama** koje su postavljene **kružno**, tako da **prate oblik deponije**.

Primer polarne deponije:



Polarna deponija sa dve rotorne mašine i dva pola

Polarna deponija se formira u obliku **kružnog prstena**.

Rotorna mašina sa odlagačem realizuje rotaciono i translatorno kretanje, pri čemu je vezana za centralni stub, koji je smešten u centru deponije.

Aktivnost **dopreme** rasutog materijala od bunkera za raspodelu (istovarne stanice) do objekta za raspodelu se realizuje transportnom linijom **T1**.

Aktivnost **odlaganja** uglja na deponiju se realizuje transportnim linijama

T3 - A1 - A2 - A3 (za prvu mašinu) i **T3 - B1 - B2 - B3** (za drugu mašinu).

Aktivnost **uzimanja** rasutog materijala sa deponije realizuje se rotornom mašinom i transportnim linijama

C1 - C2 - C3 - C4 (za prvu mašinu) i **D1 - D2 - D3 - D4** (za drugu mašinu)