



GRAĐENJE I ODRŽAVANJE PUTEVA IX dio

Prof.dr Miloš Knežević, dipl.ing.građ.

Studijska 2015/16.





UCG

Univerzitet Crne Gore



VIII- ASFALJNI RADOVI





UCG

Univerzitet Crne Gore



USLOVI IZVOĐENJA



Sloj za izravnanje

Prije ugradnje izravnavajućeg sloja potrebno je: na mjestima sa oštećenjima ukloniti oštećene djelove, izvršiti dodatno zbijanje dna tamponskog sloja, očistiti podlogu kompresorom i ako je potrebno oprati je. Posle toga, površina se popraska bitumenskom emulzijom u cilju zaštite i boljeg povezivanja sa narednim slojem.

- Sloj za izravnanje se izvodi od AB11s do određene debljine, a ostatak od BNS 22.
- Tokom izvođenja potrebno je kontrolisati ravnost sloja pomoću letve i uraditi sve kontrolne testove, uključujući provjeru kvaliteta ugrađenih materijala, zbijenosti i ravnosti.



Noseći sloj od bituminiziranog šljunka BNS 22

Izrada ovog nosećeg sloja obuhvata spravljanje, ugrađivanje i zbijanje mješavine od mineralnog materijala i bitumena, u dva sloja najčešće debljine po 6 cm.

Za izradu nosećeg sloja od bituminiziranog materijala primjenjuju se sledeći osnovni materijali: pjeskovit šljunak, kameno brašno i vezivo Bit 60.

- Pjeskovit šljunak mora da zadovolji određene zahtjeve u pogledu fizičko-mehaničkih i mineraloško-petrografskih osobina samih zrna, shodno JUS U.E9.021.
- Kameno brašno u svemu mora da odgovara kriterijumima datim u JUS B.B3.045.
- Bitumen može biti Bit 45 ili Bit 60 i u svemu mora da odgovara kriterijumima JUS U.M3.010 za predviđeni tip bitumena.





UCG

Univerzitet Crne Gore



Tehnologija izrade



- Za vezu između slojeva primjenjuju se katjonske polustabilne emulzije, prema JUS U.M3.024, ili anjonske emulzije, prema JUS U.M3.022.
- U asfaltnoj mješavini učešće bitumena orijentaciono iznosi 3.5-4%. Linije prosijavanja mineralne mješavine treba da leže u granicama navedenim u JUS U.E9.021.
- ❖ PRIPREMA PODLOGE
 - Asfaltni sloj može se polagati na podlogu koja je suva i nije smrznuta. Prije početka radova podloga mora da je dobro oprana, očišćena čeličnim četkama i izduvana kompresorom. Pošto se završi čišćenje podloge, nadzorni organ snima niveletu i ravnost podloge. Na djelovima gdje površina sloja podloge odstupa od propisane visine za više od 20 mm neophodno je da izvođač izvrši popravku podloge.
 - Prije izrade asfaltnog sloja obavezno je nanošenje sloja emulzije u količini od 150 g bitumenskog veziva po m².

Tehnologija izrade

❖ SPRAVLJANJE I TRANSPORT ASFALTNE MJEŠAVINE

- Temperatura bitumena treba da bude od 150-170°C. Temperatura agregata ne smije da je viša od temperature bitumena, odnosno ne da je veća od 150°C. Temperatura asfaltne mješavine u mješalici treba da se kreće u granicama od 150-170°C (izuzetno 175°C).
- Asfaltna masa može se transportovati samo u vozilima čiji je tovarni sanduk prethodno očišćen i premazan rastvorom silikonske emulzije. Upotreba nafte i naftnih derivata je zabranjena. U transportu se asfaltna masa mora pokrivati. Osovinski pritisak vozila ne smije da pređe dozvoljeno osovinsko opterećenje od 10 t.



Tehnologija izrade

❖ UGRAĐIVANJE ASFALTNE MJEŠAVINE

- Asfaltni sloj ugrađuje se finišerima i odgovarajućom garniturom valjaka po tehnologiji usvojenoj na probnoj dionici.
- Temperatura asfaltne mješavine na mjestu ugrađivanja ne smije da bude niža od 130°C i viša od 175°C . Asfaltni sloj valja se dok se ne postigne zahtjevana zbijenost koja se kontroliše na licu mjesta izotopnom sondom.
- Prilikom nastavljanja radova, posle dužih radnih zastoja ili prekida rada, mjesto sastava se odsjeca po cijeloj debljini i premazuje bitumenskom emulzijom.



Kontrola kvaliteta

❖ PRETHODNA ISPITIVANJA ASFALTNE MJEŠAVINE

- Prije počeka radova, izvođač je obavezan da izradi u ovlaštenoj laboratoriji projekat prethodne asfaltne mješavine u svemu saglasan sa propisanim tehničkim uslovima.
- Nikakav rad ne smije da započne dok izvođač ne predloži prethodnu mješavinu na saglasnost nadzornom organu. Atesti o osnovnim materijalima i prethodnoj mješavini ne smiju biti stariji od 6 mjeseci.
- Ukoliko nastanu promene u kvalitetu osnovnih materijala, izvođač je dužan da predloži nadzornom organu pismenim dopisom predlog za promenu asfaltne mješavine.





UCG

Univerzitet Crne Gore



Kontrola kvaliteta



❖ DOKAZNI RADNI SASTAV ASFALTNE MJEŠAVINE

Početak probnog rada može da počne kada je obezbjeđeno na deponijama najmanje 40% potrebnih količina kamene sitneži, koja mora biti deponovana u odvojene deponije.

- Kvalitet prethodne asfaltne mješavine dokazuje se probnim radom, s tim da se asfaltna mješavina usvaja na samom postrojenju, a kvalitet ugrađivanja na opitnoj dionici. Ukoliko se doziranjem osnovnih materijala, prema prethodnoj mješavini, ne mogu zadovoljiti svi propisani zahtjevi za fizičko-mehaničke osobine asfaltne mješavine i za ugrađeni sloj, neophodno je korigovati doziranje osnovnih materijala i ponoviti probni rad. Tek kada se probnim radom postignu svi postavljeni zahtjevi, nadzorni organ usvaja radnu mješavinu i daje saglasnost za rad.
- Dokazivanje radnog sastava asfaltne mješavine vrši operativna ovlašćena laboratorija.

Kontrola kvaliteta

❖ ISPITIVANJE BITUMENA

Izvođač radova može da nabavi bitumen samo pod uslovom da za svaku isporuku obezbjedi atest proizvođača koji će biti odmah dostavljen na uvid nadzornom organu, odnosno laboratoriji.

- Pored uvida u atest proizvođača, operativna laboratorija vrši i redovna ispitivanja u skraćenom obimu (PK, penetracija i tačka loma), i to:
 - na početku radova i
 - za svaku cisternu bitumena na asfaltnoj bazi prije upotrebe.
- Zabranjena je upotreba bitumena iz neispitanih cisterni.
 - Pored ovog ispitivanja laboratorija ispituje i granulometrijski sastav filera:
 - na početku radova i
 - na svakih 100 t dobavljenog filera.



Kontrola kvaliteta

- Ispitivanje fizičko-mehaničkih osobina asfaltne mješavine i ugrađenog sloja vrši se na početku radova i na svakih 2000 m².

Uzorak asfaltne mase uzima se iz vruće tek razastrte asfaltne mješavine iza finišera. Kontrola zbijenosti i šupljina u zastoru obavlja se vađenjem kernova iz gotovog zastora, na istom mjestu gdje je uzet uzorak vruće asfaltne mješavine.

- Mjerenje ravnosti sloja obavlja nadzorni organ na poprečnom profilu, s tim da međusobni razmak ne bude veći od 30 m.
- Ukoliko granulometrijski sastav mineralne mješavine ima više od 5% rezultata sa odstupanjima u frakciji filera i bitumena, asfaltni sloj se ne može prihvatiti kao dobar.



Habajući sloj od AB 11s

Izrada habajućeg sloja obuhvata nabavku, spravljanje, ugrađivanje i zbijanje asfalt betona. Osnova za izradu tehničkih uslova za ovu poziciju je JUS U.E4.014.

Osnovni materijali: drobljena plemenita kamena sitnež, drobljeni pijesak, kameno brašno karbonatnog sastava i bitumen Bit 60.

- Kamena sitnež treba da je sastavljena od stijenske mase koja ima sledeće osobine: pritisnu čvrstoću min 160 MPa, habanje brušenjem max $10\text{cm}^3/50\text{ cm}^2$, dobru postojanost prema smrzavanju i dobru postojanost prema toploti.
- Za pijesak treba koristiti plemeniti drobljeni pijesak dobijen od stijenske mase karbonatnog sastava.
- Za kameno brašno treba primjeniti karbonatno kameno brašno I klase kvalitetno prema JUS B.B3.045.
 - Nije poželjna primjena kamenog brašna od mljevene dolomitske stijene zbog slabije prionljivosti za bitumen.





UCG

Univerzitet Crne Gore



MAŠINE ZA ASFALTNE RADOVE



- Asfaltni radovi spadaju u grupu radova niskogradnje, naročito građenja puteva, jer se savremeni kolovozi grade od asfaltnih mješavina.
- Osnovni materijali od kojih se sastoje asfaltne mješavine su: stijena (drobljena ili prirodna), vezivo (bitumen, bitumenske emulzije i razrijeđeni bitumen) i punila (kamenno brašno).
- U odnosu na trajnost kolovoza od asfaltnih mješavina i primjenu tehnološkog postupka pri gradnji, razlikuju se sljedeće vrste kolovoza:
 - površinske obrade i mikroasfalti,
 - natopljeni asfaltni makadami (penetracije),
 - valjani asfalti i
 - liveni asfalti.



- Za svaku od tih vrsta asfaltnog kolovoza koriste se različiti tehnološki postupci, a u skladu sa tim i različite vrste građevinskih mašina.
- Na kolovozima od valjanog i livenog asfalta pojavila se potreba i za recikliranjem, pa se sve vrste mašina za asfaltno radove na kolovozu dijele na:
 - mašine za valjane asfalte
 - mašine za livene asfalte i
 - mašine za obnovu asfalta (reciklažu).
- Zbog preopširnosti spomenućemo samo neke.





UCG

Univerzitet Crne Gore



Mašine za površinske obrade, mikroasfalte i penetracije



Razlikuju se sljedeće vrste laganih kolovoza:

- Jednoslojna površinska obrada, koja se radi kao zaštita tucaničkom, asfaltnom, pa i betonskom kolovozu. Postojeći kolovoz treba prethodno pripremiti, što znači očistiti površinu pa zatim poprskati vezivom, te posipati slojem kamene sitneži i uvaljati.
- Jednoslojna površinska obrada koja se sastoji od prskanja veziva, posipanja dvostrukim slojem kamene sitneži i valjanja.
- Dvoslojna površinska obrada koja se sastoji od dva prskanja vezivom, dva posipanja kamenom sitneži (koja prethodno može biti optočena vezivom) i valjanja.
- Polunatopljeni tucanički zastor (polupenetracija), sastoji se od razastiranja novog tucanika (6-8 cm) na staru tucaničku podlogu, valjanja i prskanja veziva, te popunjavanja kamenom sitneži, a potom ponovnog valjanja i dodavanja površinske obrade.
- Natopljeni tucanički zastor (penetracija). Postupak je isti kao i pri polupenetraciji, samo se prskanje veziva i popunjavanje kamenom sitneži ponavlja dva puta.
- Mikroasfalt je tanki sloj od mješavine doziranih veziva i kamene sitneži, koja se u tankom sloju nanosi na postojeći stari kolovoz u svrhu ohrapavljanja i vodonepropusnosti.

Mašine za površinske obrade, mikroasfalte i penetracije

- Mašine koji se koriste za radove na takvim kolovozima dijelimo na:
 - mašine za pripremu površina: motorna metla, ispuhivač prašine i razastirač tucanika,
 - mašine za grijanje i prskanje veziva: kotao za grijanje s ručnim prskanjem, cistijerne za dovoz vrućeg bitumena i mehaničko prskanje,
 - mašine za izradu mikroasfalta
 - mašine za ugrađivanje kamene sitneži i
 - valjke





UCG

Univerzitet Crne Gore



Mašine za pripremu površine

- Motorna metla - koristi se za odstranjivanje kamenih čestica s površine starog kolovoza koje nisu čvrsto vezane uz kolovoz. Mogu biti samohodne i priključene na vozilo.
Dovoljan je često samo jedan prolazak metle da bi se dobila površina pogodna za dalji postupak pri izradi površinske obrade.
- Motorni ispuhivač - koristi se nakon prolaska motorne metle za odstranjivanje otkinutih čestica s površine starog kolovoza. Mogu biti samohodni i priključeni na vozilo (vezani na pogon vozila).
- Razastirač tucanika - koristi se za razastiranje sloja tucanika debljine 6-8 cm na stari kolovoz pri radovima na polupenetraciji i penetraciji. Sastoji se od niske okvirne konstrukcije od čeličnih profila, smještene na gusjenice ili točkove sa gumama. Razastirač ima vlastiti pogon eksplozivnim motorom.



UCG

Univerzitet Crne Gore



Mašine za grijanje i prskanje veziva

- Za prskanje pripremljenih površina kao vezivo koriste se bitumen, razrijeđeni bitumen i bitumenske emulzije.

Razrijeđeni bitumen se dobija razređivanjem bitumena katranskim uljem ili drugim naftnim destilatima. Zagrijan na temperaturi 350-380 K, pogodan je za prskanje.

Bitumenske emulzije su disperzni sastav sastavljen od bitumena i vode, pogodne za prskanje bez zagrijavanja. U odnosu na dužinu prestanka vezivanja vode i bitumena, razlikuju se: stabilne, polustabilne i nestabilne.

- Mašine za grijanje i prskanje veziva - griju veziva pomoću plamenika na tekuće ili plinsko gorivo, a prskanje može biti pomoću vazduha ili zupčaste pumpe.



UCG

Univerzitet Crne Gore



Mašine za ugrađivanje kamene sitneži

- Površina prethodno poprskana vezivom pokriva se kamenom sitneži. Krupnoća zrna kamene sitneži zavisna je od budućeg nivoa saobraćajnog opterećenja, od podloge na koju razgrćemo i od količine veziva po 1 m². Treba težiti da krupnoća zrna bude istovjetna unutar užeg područja.
- Razastirač se sastoji od sanduka, najčešće okačenog na zadnji dio teretnog vozila - kiper.
- Pri razastiranju kamene sitneži teretno vozilo - kiper se kreće unazad tako da točkovi s gumama naliježu na razastrta kamena zrna, a ne na površinu poprskanu vezivom, kako bi se spriječilo lijepljenje veziva za točkove.
- Kipanjem u vožnji postiže se neprekidnost punjenja sanduka razastirača a time i jednolikost sloja koji serazastire.



UCG

Univerzitet Crne Gore



Mašine za valjane asfalte

- Najraširenija vrsta asfaltnih kolovoza su valjani asfalti koji se u odnosu na funkciju sastoje od nosećih slojeva, veznih slojeva i habajućih slojeva.
- Temeljna odrednica tehnološkog procesa pri radu je da se priprema asfaltne mješavine obavlja centralno, u fabrikama asfalta, da se pripremljena asfaltna mješavina prevozi teretnim vozilima -kiperima do mjesta ugradnje, gdje se potom ugrađuje razastiranjem i valjanjem.
- Prema tome, i mašine za valjane asfalte se dijele na:
 - mašine za pripremu asfaltne mješavine,
 - mašine za prevoz asfaltne mješavine i
 - mašine za ugrađivanje asfaltne mješavine

Asfaltne baze

- Mašina koja priprema materijal za izradu kolovoza sa ugljovodoničnim vezivom
- Može biti stacionarna i pokretna



Asfaltne baze

- Obavljaju sušenje, otprašivanje i doziranje agregata
- Obavlja grijanje bitumena
- Sjedinjava zagrijan bitumen i agregat
- Skladišti gotovu smješlu
- Utovaruje gotovu smješlu u transportno sredstvo





UCG

Univerzitet Crne Gore

VIII-ASFALJNI RADOVI



Deponija agregata



UCG

Univerzitet Crne Gore

VIII-ASFALJNI RADOVI



Deponija agregata



UCG

Univerzitet Crne Gore

VIII-ASFALJNI RADOVI



Predozaori



UCG

Univerzitet Crne Gore



Silos za bitumen



UCG

Univerzitet Crne Gore

VIII-ASFALJNI RADOVI



Silosi za kameno brašno



UCG

Univerzitet Crne Gore

VIII-ASFALJNI RADOVI



Miješalica



UCG

Univerzitet Crne Gore

VIII-ASFALJNI RADOVI



Silos mase



UCG

Univerzitet Crne Gore

VIII-ASFALJNI RADOVI



Laboratorija



UCG

Univerzitet Crne Gore

VIII-ASFALJNI RADOVI



Asfaltna baza



UCG

Univerzitet Crne Gore

VIII-ASFALJNI RADOVI



Asfaltna baza

Finišeri

- Mašine sa kontinualnim dejstvom
- Služe za nanošenje kolovozne konstrukcije sa ugljovodoničnim vezivom u jednom prolazu
- Postoje verzije i za kolovozne konstrukcije sa cementnim vezivom
- Moguće širine trake su do 15 m



UCG

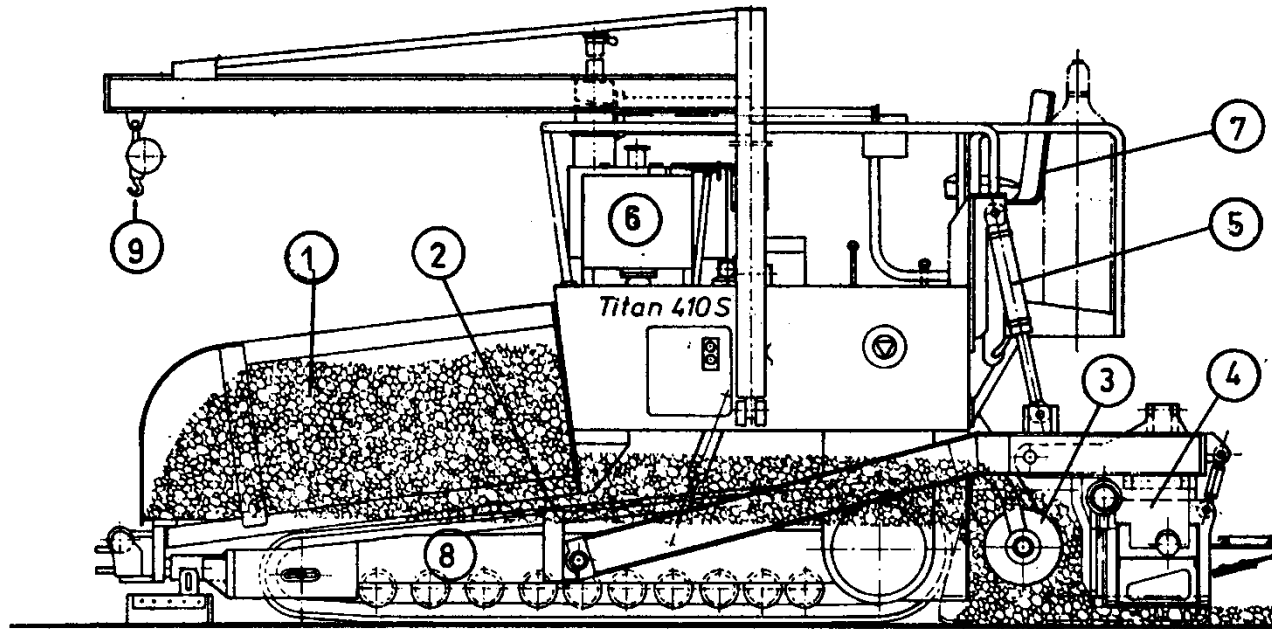
Univerzitet Crne Gore



Finišeri

- Materijal koji pripremi asfaltna baza, finišer razastire i zbija
- Posle njegovog prelaza dovoljno je da se izgrađena konstrukcija zbije glatkim valjkom
- Ako se radi kolovozna konstrukcija na bazi cementnog veziva, materijal preprema fabrika betona

Finišer za ugradnju asfaltnog sloja



Sl. 10.8. Finišer za bitumenski kolovoz (ABG Titan 410 S)

- 1 – Koš za prijem mešavine, 2 – transporter, 3 – puž za raspodelu mase (razastiranje), 4 – uređaj za sabijanje (nabijači, vibrator ili i jedno i drugo), 5 – uređaj za podešavanje debljine sloja sa hidraulikom, 6 – pogonski motor, 7 – boce sa gasom za grejanje mešavine, 8 – donji stroj za pokretanje (na gusenicama), 9 – pomoćni uređaj za opsluživanje



UCG

Univerzitet Crne Gore

VIII-ASFALJNI RADOVI





UCG

Univerzitet Crne Gore

VIII-ASFALJNI RADOVI





UCG

Univerzitet Crne Gore

VIII-ASFALJNI RADOVI



21/05/2004



UCG

Univerzitet Crne Gore

VIII-ASFALJNI RADOVI





UCG

Univerzitet Crne Gore

VIII-ASFALJNI RADOVI





UCG

Univerzitet Crne Gore

VIII-ASFALJNI RADOVI





UCG

Univerzitet Crne Gore

VIII-ASFALJNI RADOVI





UCG

Univerzitet Crne Gore



Asfaltiranje naspram Vranjske Banje





UCG

Univerzitet Crne Gore



Asfaltiranje pr 334-360





UCG

Univerzitet Crne Gore

VIII-ASFALJNI RADOVI





UCG

Univerzitet Crne Gore

VIII-ASFALJNI RADOVI





UCG

Univerzitet Crne Gore

VIII-ASFALJNI RADOVI



21/05/2004



UCG

Univerzitet Crne Gore



GLODALICE ZA ASFALT





UCG

Univerzitet Crne Gore

VIII-ASFALJNI RADOVI



Profilisanje Džep-V.Han pr 1-10





UCG

Univerzitet Crne Gore

VIII-ASFALJNI RADOVI



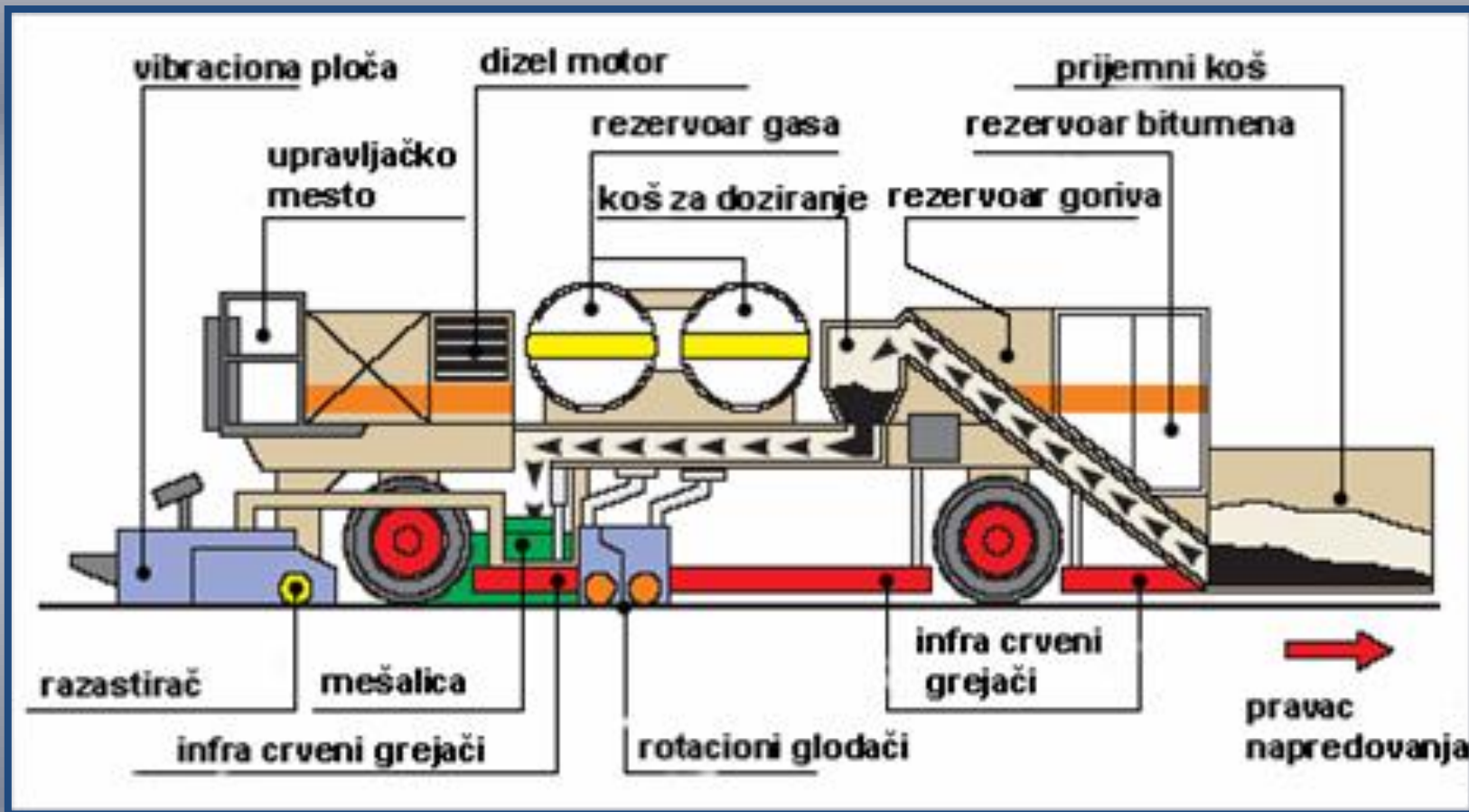


UCG

Univerzitet Crne Gore



REMIKS





UCG

Univerzitet Crne Gore

VIII-ASFALJNI RADOVI





UCG

Univerzitet Crne Gore

VIII-ASFALJNI RADOVI





UCG

Univerzitet Crne Gore

VIII-ASFALJNI RADOVI





UCG

Univerzitet Crne Gore

VIII-ASFALJNI RADOVI





UCG

Univerzitet Crne Gore

VIII-ASFALJNI RADOVI



PITANJA ?

