

ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ за изведување на работите

Генерално, техничките услови за изведување на работите се дадени за предвидените активности, но притоа треба да се имаат во предвид и постоечките законски одредби, прописи и стандарди за изведување на ваков вид објекти, вклучувајќи ги и пропишаните услови од страна на Јавното претпријатие за државни патишта по однос на критериумите и условите за изведување на поедините слоеви и фази за долниот и горниот строј.

1. Обележување и осигурување на трасата

Осовинските точки кои се поставени на потребни места при изведување на работите потребно е да се осигураат, како би можело работите непречено да се одвиваат по одредените фази.

Доколку кај осовинските точки е потребно да се изврши ископ во широк откоп, истите е потребно да се задржат додека се изврши целиот ископ. После тоа истите се осигураат со 27 образец. По завршувањето на ископот истите да се постават пак на своите места.

Ако осовинската точка се наоѓа каде што се изведуваат работите во насип, истите пред отпочнувањето на работите да се извадат и осигураат со 27 образец.

Во случај на ископ за потребите за водоводна или канализациона мрежа осовинските точки кои се на самата траса потребно е да се извадат и да се осигураат со 27 образец. По завршувањето на работите истите да се вратат на своите места.

По завршувањето на работите на коловозот односно после полагањето на асфалтите, на местото на осовинските точки да се постави железен клин, како би можело останатите работи непречено да се одвиваат.

2. Машински ископ во широк откоп на земја од 3-та и 4 –та категорија

Машинскиот ископ во широк откоп да се одвива према проектирани профили и пресметаните испишани коти.

Редоследот при извршување на ископот треба да се изведе на начин да не се обврзуваат џебови во кои во случај на дожд би се задржала вода, туку во секоја фаза на работата да биде овозможено правилно одводнување на теренот на трасата.

Пред почетокот на работите Изведувачот е должен да изврши контрола на проектирани профили.

Проектирани откопи треба да се извршат до котата на подтло/постелица, до правилни наклони на косините кои одговараат на проектирани. Допуштена толеранција на откопот е ± 5.00 цм. Од повеќе откопани количини не се плаќаат, а потребното израмнување преку дозволената толеранција, изведувачот ќе го надополни на свој трошок.

Генерално земјаните работи треба да се изработуваат согласно следните стандарди:

МКС У.Б1.010/79 Земање на примероци од почва

МКС У.Б1.012/79 Одредување на влажноста на примероци од почва

МКС У.Б1.014/88 Одреување на специфичната тежина на почвата

МКС У.Б1.016/99 Одредување на запреминската тежина на почвата
МКС У.Б1.018/80 Одредување на гранулометарски состав.
МКСУ.Б1.020/80 Одредување на конзистенција на почвите (Атербергови граници)
МКСУ.Б1.024/68 Одредување на содржината на согорливи и
органски материји во почвата

МКС У.Б1.028/69 Испитување на директно смолкнување на почвата
МКС У.Б1.029/70 Испитување на смолкнување на триаксиален апарат
МКС У.Б1.030/92 Одредување на јакоста на притисокот на почвата
МКС У.Б1.034/69 Одредување на коефициентот на водопропустливоста
МКС У.Б1.032/69 Одредување на стисливоста на почвата
МКС У.Б1.038/68 Одредување на оптималната содржина на вода
МКС У.Б1.046/68 Одредување на модул на стисливот со метод на кружна плоча
МКС У.Б1.010/81 Земјани работи при изградба на патишта
МКС У.Б1.010/81 Носивост и рамност на ниво на постелка
МКС У.Б1.042/69 Одредување на калифорнискит индекс на носивост (ЦБР)

Кој од стандардите и кој вид испитувања ќе биде применет зависи од конкретните услови, но се очекува главно да се контролира збиеноста на материјалите со опит на одредување на оптималната содржина на водата, ЦБР тестот, и опит со плоча, додека испитувањата на јакосно-деформабилните карактеристики ќе се вршат по потреба.

Машинскиот ископ во тврд камен материјал (карпести шкрилци) треба да се изврши машински, а ако се јавад делови каде неможе да се изврши машински да се изврши со риперување и хидраулички чекан (пикхамер). Ископаниот материјал се утоварува и транспортира до депонија.

При изведување на работите потребно е да се внимава да не дојде до поткопување на рамнотежата и оштетување на основната карпа.

За сите работи обемот на испитувања се одредува од страна на Надзорниот орган, а за посложените работи специјализирано за таа област стручно лице или комисија.

Во обемот на испитувањата спаѓаат сите теренски работи како што е копање на истражни раскопи во зона на темелите за потпорните сидови, земање на примероци, лабораториски испитувања, потребни превезувања и изработка на извештаи и елaborати како и сето останато што ќе го побара природата на работата за квалитетно и сигурно изведување на работите.

3. Изработка на постелка

- Опис**

Природна почва на која се врши темелење (изработка) на насип.

- Општо**

Работата опфаќа набивање, евентуално раскопување поради сушење или квасење на природната почва во дебелина која е определена со проектот, приближно околу 30 см.

- Прописи по кои се врши контрола на квалитетот на материјалот**

МКС У.Б1.010/79	Земање на примероци на почва
МКС У.Б1.012/79	Одредување на влажноста на примероци на почва
МКС У.Б1.014/88	Одредување на специфичната тежина на почвата
МКС У.Б1.016/92	Одредување на запреминска тежина на почвата
МКС У.Б1.018/80	Одредување на гранулометрискиот состав
МКС У.Б1.020/80	Одредување на консистенција на почвите. Атербергови граници.
МКС У.Б1.024/68	Одредување на содржината на согорливи и органски материји во почвата
МКС У.Б1.038/68	Одредување на оптималната содржина на водата
МКС У.Е1.010/81	Земјани работи при изградба на патишта

- Прописи по кои се врши контрола на квалитетот на уградување на материјалот**

МКС У.Б1.010/79	Земање на примероци на почва
МКС У.Б1.012/79	Одредување на влажноста на примероци на почва
МКС У.Б1.016/92	Одредување на запреминска тежина на почвата
МКС У.Б1.046/68	Определување на модул на стисливост со методот на кружна плоча

- Критериуми за оценка на квалитетот на уградување**

Пред почетокот на насипањето, треба исчистената и израмната темелна основа - подтло, да се збие во склад со следните барања:

Опис	Баран минимален % на густина (степен на збиеност) според стандарден Прокторов опит	Модул на стисливост M_c со плоча $\varnothing 300$ мм, најмалку (МН/м ²)
a) Природна почва составена од кохерентни земјани материјали, а проектиралиот насип не е повисок од 2,0 м.	98 %	50

Под висина на насип се смета висината од котата на припременото подтло - темелна основа до котата на планумот на долниот строј (постелка) на најнискиот дел. Испитувањата ќе се вршат на секои 500 м² изработена постелка.

Во случај да е составот на почвата - подтлото на насипот таков, да не може да се постигнат критериумите од табелата (заситена почва, муљевита почва, почва со органско потекло и слично), потребно е пред изработка на насипот подтлото да се припреми односно санира на начин како е даден во проектот, или на начин како што ќе одреди Надзорниот орган.

- Мерење**

Оваа работа се мери по м² стварно изработена подлога

- Набивање**

Секој слој од насипот мора да биде набиен во полна широчина со соодветните механички средства, при што збивањето во принцип треба да се изведува од ивиците кон средината.

Сите непристапни места за механизацијата, или места каде употребата на тешките средства за набивање од други причини би биле неприкладна (насипување зад објекти, потпорни зидови итн.), треба да се набива со други погодни средства или методи, чија употреба ќе ја одреди Надзорниот орган.

Секој слој од насипот пред почетокот на набивањето мора да биде овлажен или просушен до влажност, која е во склад со претходните испитувања и кај која употребениот вид материјал може да се набие до бараната збиеност. Воколку после набивањето и контролата на квалитетот не се продолжува веднаш со насипување на следниот слој, туку се продолжува со насипување после подолг временски период под различни временски услови, пред насипувањето треба повторно да се контролира квалитетот на збиеноста и влажноста. Со набивањето

во тој случај може да се отпочне дури тогаш кога со испитувањето повторно е докажан квалитетот на збиеноста.

Во случај кога за насип би бил употребен претежно кохерентен материјал, а временските услови би го оневозможиле набивањето, тогаш е дозволено да се употребат други постапки како на пример: стабилизација, обработка, или замена на материјалот со квалитет кој што ќе го бара односно одбере Надзорниот орган. Овие трошоци ги сноси Изведувачот.

Кога во тек на денот постои опасност од дожд, Надзорниот орган по потреба ќе го стопира понатамошното работење на насипање, без надокнада на трошоците. На насипот од кохерентен материјал треба да се испланира и увалира горната површина на слојот со лесен мазен ваљак (3 до 5 тона), така да површината биде во нагиб од 3% на една страна, мазна и без влабнатини во кои би можело да се собира атмосферска вода. Пред насипување на новиот слој потребно е вака измазнетата површина да се орапави поради постигање на што подобра врска помеѓу слоевите. Ова важи и кај другите поголеми прекини на работите при изградба на насип, поради престанок на сезоната за градење и слично.

Насипањето мора така да се изведува да слоевите во подолжен смисол бидат по можност хоризонтални и така да се избегнат нагли висински премини меѓу слоевите со различна височина, а се изведуваат под нагиб под кој сеуште може да се изведе прописно збивање.

Работата на насипувањето ќе се прекине во секое време ако не може да се постигнат задоволителни резултати особено поради дожд, високи подземни води, или некои други атмосферски непогоди. По овој основ, Изведувачот нема право на било каков надоместок.

Материјалот за насипи не смее да се угради на замрзнати површини, ниту пак смее да се угради на снег, мраз, или да се вградува замрзнат земјан материјал.

На терен со нагиб поголем од 20° насипите мора да се полагаат на скалести засеци со широчина според проектот, а најмалку 1 - 1,5 м усеци во теренот на кој насипот се гради. Страниците површини на скалестите засеци треба да се изведуваат во нагиби 2:1.

Кога нагибот на теренот е поголем од 30° , скалестите засеци да бидат изработени без меѓупростор, додека кога нагибот на теренот е од $20 - 30^{\circ}$ се поставуваат меѓупростори од 1 м. Попречниот пад на скалестите засеци во кохерентен материјал треба да се изведе со наклон од 3% од бочната страна на засекот.

Ако овие работи на изработка на скалите не се предвидени со проектот, истите ги утврдува Надзорниот орган, а Изведувачот е должен да ги изврши.

Скалестите засеци посебно не се плаќаат, нити се посебно пресметува нивната количина, бидејќи работите за извршување се влезени во точка 3.4.

Надзорниот орган после тоа ќе го одреди начинот и обемот на понатамошните тековни и технолошки испитувања.

Завршиот слој на земјаниот насып во дебелина 30 - 50 цм треба по можност да се изработи од подобар материјал (каменит или чакалест) од ископот на трасата. Ако тоа не е можно, тогаш од ископот од позајмиште, ако тоа Надзорниот орган го одреди.

Во случај да коловозната конструкција не е димензионирана со завршен слој од каменит материјал, а постои можност за поекономично димензионирање, Инвеститорот има право да изврши потребни измени, а Изведувачот е должен да постапи по изменетото решение (распоред на масите и нивелета).

- **Прописи по кои се врши контрола**

МКС У.Б1.010/79	Земање на примероци на почви
МКС У.Б1.012/79	Одредување на влажноста на примероци од почва
МКС У.Б1.016/92	Одредување на запреминска тежина на почвата
МКС У.Б1.046/68	Определување на модул на стисливост со методата на кружна плоча.

- **Критериум за оценка на квалитет на уградување на кохерентни материјали и измешани материјали до 20 % камен материјал**

Положба на насыпаните слоеви	Баран минимален % на збиеност по стандарден Прокторов опит $E = 600 \text{ кН}/\text{м}^3$
a) Слоеви на насыпвисоки преку 2,0 м од подножјето на насыпот до висина 2,0 м под коловозот	95 %
b) Слоеви на насып високи до 2,0 м и слоеви на повисоки насыпи, од планумот на долниот слој - леглото до 2,0 м под коловозот	100 %

- **Критериуми за оценка на квалитетот на уградување кај кохерентните измешани материјали со повеќе од 20 % камен материјал**

Минималната барана вредност на модулот на стисливоста M_c за некохерентни и измешани материјали со различен гранулометриски состав се определува според следните критериуми, а со плоча Ф30 см.

- за мешан материјал со 20-35 % каменен материјал $M_c = 25 - 30 \text{ МПа}$
- за мешан материјал со 30-50 % каменен материјал $M_c = 30 - 35 \text{ МПа}$

- за мешан материјал со повеќе од 50% камен материјал при оптимална или близка влажност $M_c = 50$ МПа

Првата вредност за M_c се однесува за насыпите под точката а), а втората вредност за насыпи под точка б) од табелата.

За грубо - зрни дробени камени материјали (пречник на зрната преку 150мм) и мешани материјали, контролата на збиеноста може по потреба да се изврши и со запремински методи.

- **Обем на тековните контролни испитувања**

Збиеноста на слоевите од насыпите се испитува на секои 500 m^2 , со два опити во непосредна близина, кои даваат еден резултат, а гранулометрискиот состав на секои 1000m^3 .

Ова важи за насыпи со должина поголема од 50 м.

Влажноста на материјалот се испитува секојдневно. Кон изработка на следен слој неможе да се пристапи се додека не се докаже бараниот квалитет од претходниот слој.

Во случај Надзорниот орган, при контролните испитувања да утврди поголеми отстапувања на резултатите од пропишаните, може обемот на испитување дополнително да се измени.

4. Изработка на тампонски слој од дробеник

Оваа работа ја опфаќа набавката и вградувањето на материјалите за носивите слоеви одредени со проектот.

За механичко стабилизирање носиви слоеви се употребуваат камени дробени материјали.

Дробениот каменен материјал се состои од зрна за издробен толченик, ситнеж, песок и исполна.

Местото од каде ќе се снабдува со материјал, за долниот носив слој, Изведувачот мора да го пријави на Надзорниот инженер пред почетокот на експлоатацијата, да му даде анализа на квалитетот на материјалот и од него да добие согласност за користење.

Позајмиштето на материјал и каменоломите мораат претходно добро да бидат исчистени од јаловина и други штетни материјали.

Површината на постелицата - планумот на долниот строј мора да биде припремена пред почетокот на вградувањето на материјалот на носивиот слој во склад со барањата во проектот.

На соодветно припремената површина од постелицата може да се започне со навезување на тампонски материјал веднаш по приемот на постелицата и добиената согласност од Надзорниот орган. Довезувањето на материјалот не смее да се изведува на

припремената и превземена постелица - планум на долниот строј, тук со челни или бочни извртувања по веќе распосланиот слој на материјал за носивиот слој.

За навезување треба да се употребат соодветно опремени возила, т.е. уреди за распостилање кои ја овозможуваат бараната расподелба на материјал во слоеви со еднаква дебелина и широчина. Дебелината на слојот на распосланиот материјал мора да одговара на бараната дебелина на збиениот слој на материјал предвиден со проектот.

Во случај материјалот да се вградува во повеќе слоеви, секој слој поединечно мора да биде соодветно оформен и набиен пред почетокот на навезување на материјал за следниот слој.

Возилата со извалкани од кал тркала или, со извалкан долен дел не смеат да се возат по веќе распослан или збиен материјал во носивиот слој.

После распостилањето на секој слој за носив слој, треба еднолично да се додава соодветно количество на вода за да се осигура оптималната влажност на материјалот потребна за набивање. Хомогенизираната мешавина треба да се израмни во бараниот профил според проектот.

После завршеното мешање и профилирање секој слој мора да се набие по целата широчина со вибро ваљци.

Се валира од пониската ивица кон повисоката. Бројот на премините на ваљакот, потребен за оптимално набивање на слоевите треба да се изведе соодветно. Збиеноста на материјалот мора да се контролира со тековните испитувања.

Сите неправилности утврдени за време на валирањето мора да се отстранат на барање на Надзорниот инженер.

Сите места недостапни за ваљакот, мора да се збијат до бараната збиеност, со други средства за набивање чија употреба ќе ја одреди Надзорниот орган, кој притоа ќе ги одреди и условите под кои треба да се употребуваат таквите средства.

Освен збиеноста потребно е пред завршеното валирање да се констатира и модулот на стисливоста на вградениот слој кој мора да одговара на барањата на проектот. Во спротивен случај Изведувачот е должен дополнително да го збие слојот, додека не се постигне бараната вредност на модулот Mc.

Ако Изведувачот го депонира тампонскиот слој пред вградување, потребно е тој простор претходно да соодветно се припреми и исчисти.

Употребливоста на средствата за набивање и технолошката постапка мораат претходно да се испитаат, по пат на пробни делници.

Збиеноста и густината на изградениот долен носив слој се определуваат со испитување на волуменската тежина добиена по Проктор, како и со методот на кружна плоча. Густината на вградениот материјал се определува од најмалку 5 примероци по Проктор на дел од патот на должина од 50 - 150м1.

Испитувањето на збиеноста на површината на носивиот слој се определува со најмалку пет мерења на модулот на стисливоста на истиот потез на патот.

При вградувањето мора да се добие најмалку 100% на средната вредност на густината по наведената Прокторова постапка.

Минимално бараните вредности на модулот на стисливоста Mc, мерени со кружна плоча Ø30 цм., треба да биде мин. 100 МРа.

Минималните испитувања кои мораат да се извршат, опфаќаат:

-Испитување на степенот на збиеност и влажност на материјалот во испитуваниот слој на секои 500м2.

-Испитување на деформабилноста на слојот на секои 50 - 100 м1. Како еден резултат се земаат две мерења извршени во непосредна близина.

-Испитување на гранулометрискиот состав на материјалот од слојот на секои 4000м2, но во случај на промена на гранулометрискиот состав и почесто.

-Испитување на остварливоста на тампонот на дејство на мраз, на секои 4000м2 од вградениот слој.

Во случај Надзорниот инженер при испитувањата да констатира отстапувања од резултатите, обемот на испитувањата може дополнително да се измени - зголеми.

Максимално дозволено отстапување при контролата на рамноста на носивиот слој, мерено со израмнувач со должина од 4 м1., конци или со крстови, во произволен правец на осовината на патот, може да изнесува најмногу 10 мм.

Се мери по попречните профили на растојание најмногу од 30м1. Мерените места и начинот на мерењето на рамноста го определува Надзорниот орган.

Котите на носивиот слој можат на произволно земеното место да отстапуваат од проектираниот за најмногу \pm 10 mm. Котите на поодделно мерените места, мораат да се определат нивелмански на попречните профили на максимално растојание до 30 m1.

Надзорниот инженер врши прием на изработениот слој. Сите недостатоци на наведените барања за квалитетот мора Изведувачот да ги отстрани или поправи.

5. Изработка на носив слој од бутуменизирани зренести камени материјали произведени по жешка постапка (БНХС), преку слој од извалиран и испитан дробеник или збиен и испитан тампонски слој

Современите горни носечки подлоги од битуменизирани зренести камени материјали, произведени во асфалтна база по жешка постапка, дефинирани се со стандардот МКС У.Е9.021/86. Поделбата е извршена согласно најголемиот дијаметар на зритото во камениот материјал.

Дробеникот треба да биде без никакви оштетувања, да го поднесува дејството на притисок и ударите од ваљакот, добро да се збива под ваљакот и да не се троши, Затоа каменот на дробеникот мора да биде жилав, отпорен на притисок и со остри работи. Погодни се тврди жилави врсти еруптивни стени, тврди варовници и сл. За дробеник на се погодни пешчари, меки варовници и воопшто крти стени.

Дробеникот мора да биде постојан на мраз и помалку да впива вода (испод 0.75%). Исто така мора да има подобро прилегање (лепливост) за врзивото.

Најкрупното зрито не смее да биде поголемо од 2/3, ниту помало од дебелината на набиениот слој.

Како врзно средство да се употребуваат следните битумен 90, во зависност од групата на сообраќајното оптоварување, со потребната точка на омекнување и пенетрација во се према МКС МЕЗ 010.

Пред изработката мора лабораториски да се испита целиот материјал и да се одреди гранулометрискиот состав, како и потребната количина на врзно средство кое мора да биде

во склад со Техничките услови за изработка на подлоги. Исто така пред употребата мора да се испита готовата мешавина во поглед на стабилност по Маршал и за истиот потребно е да даде одобрение Надзорниот орган.

Збиеноста на асфалтната маса е поволна ако запреминската тежина на пробните тела или изведените јадра во коловозот изнесува 95% од тежината на маршаловите пробни тела.

Изработката на носивиот слој од битумензирианиот материјал мора да се врши во машини за правење на асфалтни мешавини (асфалтни бази). Разастирањето и вградувањето треба да се врши со финишери, а валирањето во комбинација со ваљаци со челични и гумени тркала.

Почетокот на набивањето треба така да се одбере да не настане туркање на мешавината пред ваљакот. Бараната збиеност по целата должина и ширина на патот треба да биде исто постигната. Наставувањето на слоевите не смее да се преклопува при што треба да се обрне внимание на нивната врска. Температурата на вградување на масата треба да се движи согласно наведеното во стандардите.

Поради тоа што се работи за локација со надморска висина над 800 м, асфалтот треба да се изработи со БИТ 90.

6. Набавка, транспорт и вградување на бетонски рабници

Се изведува според деталот во проектот. Монтажните бетонски рабници се од МБ 40 и имаат отпорност на мраз М-100, се монтираат на бетонска подлога МБ20. Се поставуваат на меѓусебно растојание од 10-15 мм (фуга), која се исполнува со цементен малтер. Изведувачот е должен пред вградувањето на рабниците до Надзорниот органда достави а-тест (лабораториско испитување) на квалитетот на истите од соодветни институции и отпорноста на мраз.

Целта на поставување на рабниците е да го заштитат засторот од продирање на влага и кршење на работ од патот под дејство на сообраќајот. Покрај тоа рабниците ја потпираат коловозната конструкција од страна.

Вообичаено е рабниците да се вградуваат пред почетокот на изградба на засторот, а по изработка на подлогата. При тоа треба да се внимава добро да се набијат расканите места покрај работ на засторот.

При валирање на завршниот слој потребно е да се внимава да не се оштетат рабниците.

7. Изработка на монтажни бетонски бехатон плочи

Изработката е според деталите во проектот. Бетонските бехатон плочи се изработени со дебелина од 8.0 см и поставени на ситна песок со дебелина од 5.0 см.

Пред вградување на бехатон плочките потребно е да се постави подлога од ситен песок со $d=5\text{cm}$ и истиот рамномерно да се разистира.

Изведувачот е должен пред вградување ба бехатон плочки до Надзорниот орган да достави а-тест (лабораториско испитување) зна квалитетот на истите од соодветни институции.

После поставувањето на бехатон плочките потребно е истите да се посипат со ситен песок и рачно со метла да се изврши исполнување ба просторот меѓу бехатон плочките и потоа да се изврши нивно пеглање со рачен вальак - жаба.

**НАПОМЕНА: СЕ ШТО НЕ Е ОПФАТЕНО СО ОВИЕ ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ДА СЕ ПРИМЕНAT
ТЕХНИЧКИТЕ УСЛОВИ ИЗДАДЕНИ ОД ЈП ЗА ДРЖАВНИ ПАТИШТА**

Составил:

Томески Методија, дипл. град. инж.