

TKP časť 27
ZLEPŠOVANIE ZEMÍN

účinnosť od: 01.09.2015

OBSAH

1	Úvodná kapitola	3
1.1	Vzájomné uznávanie	3
1.2	Predmet technicko-kvalitatívnych podmienok (TKP).....	3
1.3	Účel TKP.....	3
1.4	Použitie TKP	3
1.5	Vypracovanie TKP	3
1.6	Distribúcia TKP	4
1.7	Účinnosť TKP	4
1.8	Nahradenie predchádzajúcich predpisov	4
1.9	Súvisiace a citované právne predpisy	4
1.10	Súvisiace a citované normy	5
1.11	Súvisiace a citované technické predpisy a podmienky	6
1.12	Použité skratky	6
2	Terminológia	7
3	Označovanie.....	7
4	Použitie	7
5	Stavebné materiály.....	7
5.1	Cement	7
5.2	Vápno	8
5.3	Hydraulické spojivo.....	8
5.4	Zmesné spojivo	8
5.5	Popolček	8
5.6	Voda	8
5.7	Zemina.....	8
6	Preukazná skúška	8
6.1	Pôvodná zemina	8
6.2	Upravená zemina	8
7	Stavebné práce	9
7.1	Miešanie	9
7.2	Hutnenie a ošetrovanie zmesí	9
8	Plánované skúšky zhotoviteľa stavby.....	9
9	Preberacie skúšky	10
10	Ochrana zdravia pri práci, ochrana životného prostredia.....	11

1 Úvodná kapitola

Tieto Technicko-kvalitatívne podmienky (ďalej TKP) nadväzujú na ustanovenia, pokyny a odporúčania uvedené v TKP časť 0: Všeobecne. Platia pre prípravu, zhotovovanie, kontrolu, preberanie spojivom zlepšených a stabilizovaných zemín.

Tieto TKP sa uplatnia na všetkých úrovniach riadenia v cestnom hospodárstve.

Poznámka: Neoddeliteľnou súčasťou týchto TKP sú Katalógové listy hydraulických spojív (KLHS). Pri odvolávaní sa na tieto katalógové listy sa vychádza z predpokladu použitia ich aktualizovaných verzií (platné v čase prípravy konkrétnej stavby).

1.1 Vzájomné uznávanie

V prípadoch, kedy táto špecifikácia stanovuje požiadavku na zhodu s ktoroukoľvek časťou slovenskej normy ("Slovenská technická norma") alebo inej technickej špecifikácie, možno túto požiadavku splniť zaistením súladu s:

- (a) normou alebo kódexom osvedčených postupov vydaných vnútroštátnym normalizačným orgánom alebo rovnocenným orgánom niektorého zo štátov EHP a Turecka;
- (b) ktoroukoľvek medzinárodnou normou, ktorú niektorý zo štátov EHP a Turecka uznáva ako normu alebo kódex osvedčených postupov;
- (c) technickou špecifikáciou, ktorú verejný orgán niektorého zo štátov EHP a Turecka uznáva ako normu; alebo
- (d) európskym technickým posúdením vydaným v súlade s postupom stanoveným v nariadení (EÚ) č. 305/2011.

Vyššie uvedené pododseky sa nebudú uplatňovať, ak sa preukáže, že dotknutá norma nezaručuje náležitú úroveň funkčnosti a bezpečnosti alebo technického pokroku.

„Štát EHP“ a Turecko znamená štát, ktorý je zmluvnou stranou dohody o Európskom hospodárskom priestore podpísanej v meste Porto dňa 2. mája 1992, v aktuálne platnom znení.

“Slovenská norma” (“Slovenská technická norma”) predstavuje akúkoľvek normu vydanú Úradom pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo Slovenskej republiky vrátane prevzatých európskych alebo iných medzinárodných noriem.

1.2 Predmet technicko-kvalitatívnych podmienok (TKP)

TKP platia pre použitie spojivom zlepšenej, prípadne stabilizovanej zeminy v konštrukčných vrstvách cestného staviteľstva, ktoré sú uvedené ďalej. V predpise sú stanovené podmienky na zhotovenie konštrukčných vrstiev s využitím rôznych typov spojív, požiadavky na kontrolu, bezpečnosť pri práci a ochranu životného prostredia.

1.3 Účel TKP

Technické predpisy MDVRR SR zodpovedajú platným normám (STN EN, STN) a schváleným technickým podmienkam (TP). Sú spracúvané na základe najnovších overených poznatkov vedy, techniky a praxe. Ich cieľom je priniesť optimálne a racionálne riešenia predovšetkým z hľadiska kvality, hospodárnosti, jednotnosti parametrov, životnosti a bezpečnosti práce pri realizovaní objektov a stavieb pozemných komunikácií (PK).

1.4 Použitie TKP

Tieto TKP sú určené pre projektantov, investorov, zhotoviteľov a správcov cestných komunikácií, miestnych komunikácií, účelových komunikácií, parkovísk a chodníkov, pri stavbe ktorých sa používa technológia zlepšovania zeminy na mieste.

1.5 Vypracovanie TKP

Tieto TKP na základe objednávky Slovenskej správy ciest (SSC) vypracovala spoločnosť VUIS-CESTY, spol. s r. o., Lamačská cesta 8, 811 04 Bratislava.

Zodpovední riešitelia: Ing. Ľubomír Polakovič, CSc., Ing. Jozef Kollár, PhD., tel. +421 2/54 77 13 32, e-mail: vuis-cesty@vuis-cesty.sk.

1.6 Distribúcia TKP

Elektronická verzia TKP sa po schválení zverejní na webovej stránke SSC: www.ssc.sk (technické predpisy) a na webovej stránke MDVRR SR: www.mindop.sk (doprava, cestná doprava, cestná infraštruktúra, technické predpisy).

1.7 Účinnosť TKP

Tieto TKP nadobúdajú účinnosť dňom uvedeným na titulnej strane.

1.8 Nahradenie predchádzajúcich predpisov

Tieto TKP nahrádzajú TKP časť 27: Zlepšovanie zemín z roku 2010 v celom rozsahu.

1.9 Súvisiace a citované právne predpisy

- [Z1] Zákon č. 135/1961 Zb. o pozemných komunikáciách (cestný zákon) v znení neskorších predpisov;
- [Z2] zákon č. 50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku (stavebný zákon) v znení neskorších predpisov;
- [Z3] vyhláška FMD č. 35/1984 Zb., ktorou sa vykonáva zákon o pozemných komunikáciách (cestný zákon) v znení neskorších predpisov;
- [Z4] zákon č. 478/2002 Z. z. o ochrane ovzdušia a ktorým sa dopĺňa zákon č. 401/1998 Z. z. o poplatkoch za znečisťovanie ovzdušia v znení neskorších predpisov (zákon o ovzduší);
- [Z5] zákon č. 364/2004 Z. z. o vodách a o zmene zákona SNR č. 372/1990 Zb. o priestupkoch v znení neskorších predpisov (vodný zákon);
- [Z6] zákon č. 124/2006 Z. z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov;
- [Z7] nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. 1907/2006 o registrácii, hodnotení, autorizácii a obmedzovaní chemikálií (REACH) a zriadení Európskej chemickej agentúry, o zmene a doplnení smernice 1999/45/ES a o zrušení nariadenia Rady (EHS) č. 793/93 a nariadenia Komisie (ES) č. 1488/94, smernice Rady 76/769/EHS a smerníc Komisie 91/155/EHS, 93/67/EHS a 2000/21/ES;
- [Z8] zákon č. 355/2007 Z. z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov;
- [Z9] zákon č. 8/2009 Z. z. o cestnej premávke a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov;
- [Z10] vyhláška MV SR č. 9/2009 Z. z., ktorou sa vykonáva zákon o cestnej premávke a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov;
- [Z11] zákon č. 137/2010 Z. z. o ovzduší v znení zákona č. 318/2012 Z. z. a zákona č. 180/2013 Z. z.;
- [Z12] nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) č. 305/2011 z 9. marca 2011, ktorým sa ustanovujú harmonizované podmienky uvádzania stavebných výrobkov na trh a ktorým sa zrušuje smernica Rady 89/106/EHS;
- [Z13] zákon č. 133/2013 Z. z. o stavebných výrobkoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov;
- [Z14] vyhláška MDVRR SR č. 162/2013 Z. z., ktorou sa ustanovuje zoznam skupín stavebných výrobkov a systémy posudzovania parametrov;
- [Z15] vyhláška MŽP SR č. 310/2013 Z. z., ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia zákona o odpadoch;
- [Z16] delegované nariadenie Komisie (EÚ) č. 157/2014 z 30. októbra 2013 o podmienkach, za ktorých možno sprístupniť vyhlásenie o parametroch stavebných výrobkov na internetovej stránke;
- [Z17] delegované nariadenie Komisie (EÚ) č. 568/2014 z 18. februára 2014, ktorým sa mení príloha V k nariadeniu Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) č. 305/2011, pokiaľ ide o posudzovanie a overovanie nemennosti parametrov stavebných výrobkov;
- [Z18] delegované nariadenie Komisie (EÚ) č. 574/2014 z 21. februára 2014, ktorým sa mení príloha III k nariadeniu Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) č. 305/2011 o vzore, ktorý sa použije na vypracovanie vyhlásenia o parametroch pre stavebné výrobky.

1.10 Súvisiace a citované normy

STN 72 1001	Klasifikácia zemín a skalných hornín
STN 72 1010	Stanovenie objemovej hmotnosti zemín. Laboratórne a poľné metódy
STN 72 1012	Laboratórne stanovenie vlhkosti zemín
STN 72 1013	Laboratórne stanovenie medze plasticity zemín
STN 72 1014	Laboratórne stanovenie medze tekutosti zemín Casagrandeho metódou
STN 72 1191	Skúšanie miery namŕzavosti zemín
STN 73 1375	Rádiometrické skúšanie objemovej hmotnosti a vlhkosti
STN 73 6100	Názvoslovie pozemných komunikácií
STN 73 6114	Vozovky pozemných komunikácií. Základné ustanovenia pre navrhovanie
STN 73 6124-1	Stavba vozoviek. Časť 1: Hydraulicky stmelené vrstvy
STN 73 6125	Stavba vozoviek. Upravené zeminy
STN 73 6126	Stavba vozoviek. Nestmelené vrstvy
STN 73 6133	Stavba ciest Teleso pozemných komunikácií
STN 73 6190	Statická zaťažovacia skúška podložia a podkladných vrstiev vozoviek
STN 73 6192	Rázová zaťažovacia skúška vozoviek a podložia
STN EN 196-1 (72 2100)	Metódy skúšania cementu. Časť 1: Stanovenie pevnosti
STN EN 196-7 (72 2100)	Metódy skúšania cementu. Časť 7: Postupy na odber a úpravu vzoriek cementu
STN EN 197-1 (72 2101)	Cement. Časť 1: Zloženie, špecifikácie a kritériá na preukazovanie zhody cementov na všeobecné použitie
STN EN 451-1 (72 2061)	Metóda skúšania popolčeka. Časť 1: Stanovenie obsahu voľného oxidu vápenatého
STN EN 459-1 (72 2200)	Stavebné vápno. Časť 1: Definície, požiadavky a kritériá zhody
STN EN 459 – 2 (72 2200)	Stavebné vápno. Časť 2: Skúšobné metódy
STN EN 459- 3 (72 2200)	Stavebné vápno. Časť 3: Preukazovanie zhody
STN EN 932-1 (72 1185)	Skúšky na stanovenie všeobecných vlastností kameniva. Časť 1: Spôsoby vzorkovania
STN EN 932-2 (72 1185)	Skúšky na stanovenie všeobecných vlastností kameniva. Časť 2: Postupy zmenšovania laboratórných vzoriek
STN EN 933-1 (72 1186)	Skúšky na stanovenie geometrických charakteristík kameniva. Časť 1: Stanovenie zrnitosti. Sitový rozbor
STN EN 933-10 (72 1186)	Skúšky na stanovenie geometrických charakteristík kameniva. Časť 10: Hodnotenie jemných zŕn. Zrnitosť kamennej múčky (triedenie v prúde vzduchu)
STN EN 1008 (73 2028)	Zámesová voda do betónu. Špecifikácia odberu vzoriek, skúšania a preukazovania vhodnosti vody, vrátane recyklovanej vody z postupov betonárskych prác, ako zámesovej vody do betónu
STN EN 1097-5 (72 1187)	Skúšky na stanovenie mechanických a fyzikálnych vlastností kameniva. Časť 5: Stanovenie obsahu vody sušením vo vetranej sušiarňi
STN EN 13036-7 (73 6171)	Povrchové vlastnosti vozoviek. Skúšobné metódy. Časť 7: Meranie nerovnosti vrstiev vozovky latou
STN EN13282-1 (72 2120)	Hydraulické spojivá pre vozovky. Časť 1: Rýchlotvrdnúce hydraulické spojivá pre vozovky. Zloženie, požiadavky a kritériá zhody
STN EN13282-3 (72 2120)	Hydraulické spojivá pre vozovky. Časť 3: Hodnotenie zhody
STN EN 13285 (73 6182)	Nestmelené zmesi. Požiadavky
STN EN 13286-1 (73 6181)	Nestmelené a hydraulicky stmelené zmesi. Časť 1: Laboratórna skúšobná metóda určovania porovnávacej objemovej hmotnosti a vlhkosti. Úvod, všeobecné požiadavky a odber vzoriek
STN EN 13286-2 (73 6181)	Nestmelené a hydraulicky stmelené zmesi. Časť 2: Laboratórna skúšobná metóda merania porovnávacej objemovej hmotnosti a vlhkosti. Proctorova skúška
STN EN 13286-41 (73 6181)	Nestmelené a hydraulicky stmelené zmesi. Časť 41: Skúšobná metóda určovania pevnosti v tlaku hydraulicky stmelených zmesí

STN EN 13286-45 (73 6181)	Nestmelené a hydraulicky stmelené zmesi. Časť 45: Skúšobná metóda na stanovenie spracovateľnosti hydraulicky stmelených zmesí
STN EN 13286-46 (73 6181)	Nestmelené a hydraulicky stmelené zmesi. Časť 46: Skúšobná metóda na určovanie vlhkočných podmienok
STN EN 13286-47 (73 6181)	Nestmelené a hydraulicky stmelené zmesi. Časť 47: Skúšobná metóda stanovenia Kalifornského pomeru únosnosti, indexu okamžitej únosnosti a lineárneho napúčania
STN EN 13286-49 (73 6181)	Nestmelené a hydraulicky stmelené zmesi. Časť 49: Zrýchlená skúška napučovania zeminy upravenej vápnom a/alebo hydraulickým spojivom
STN EN 13286-50 (73 6181)	Nestmelené a hydraulicky stmelené zmesi. Časť 50: Metóda na výrobu skúšobných telies z hydraulicky stmelených zmesí zhutnením v Proctorovom prístroji alebo na vibračnom stole
STN EN 14227-4 (73 6184)	Hydraulicky stmelené zmesi. Špecifikácie Časť 4: Popolček pre hydraulicky stmelené zmesi
STN EN 14227-10 (73 6184)	Hydraulicky stmelené zmesi. Špecifikácie. Časť 10: Zemina upravená cementom
STN EN 14227-11 (73 6184)	Hydraulicky stmelené zmesi. Špecifikácie. Časť 11: Zemina upravená vápnom
STN EN 14227-12 (73 6184)	Hydraulicky stmelené zmesi. Špecifikácie. Časť 12: Zemina upravená troskou
STN EN 14227-13 (73 6184)	Hydraulicky stmelené zmesi. Špecifikácie. Časť 13: Zemina upravená hydraulickým cestným spojivom
STN EN 14227-14 (73 6184)	Hydraulicky stmelené zmesi. Špecifikácie. Časť 14: Zemina upravená lietavým popolčekom

Poznámka: Súvisiace a citované normy vrátane aktuálnych zmien, dodatkov a národných príloh

1.11 Súvisiace a citované technické predpisy a podmienky

[T1]	TP 03/2009	Navrhovanie netuhých a polotuhých vozoviek, MDPT SR: 2009;
[T2]	TKP časť 0	Všeobecne, MDVRR SR: 2012;
[T3]	TKP časť 5	Podkladové vrstvy, MDVRR SR: 2014;
[T4]	KLHS 1/2014	Katalógové listy hydraulických spojív, MDVRR SR: 2014 + Dodatok č. 1/2015 ku KLHS, MDVRR SR: 2015.

1.12 Použité skratky

CBR	(angl.: California bearing ratio) Kalifornský pomer únosnosti. Pomer, ktorý charakterizuje pevnosť zmesi po určenej dobe ošetrovania;
CL	(angl.: calcium limes) biele vápno;
DL	(angl.: dolomitic limes) dolomitické vápno;
E_{def2}	statický modul deformácie zistený statickou zaťažovacou skúškou;
HRB	(angl.: hydraulic road binder) hydraulické cestne spojivo;
IBI	(angl.: immediate bearing index) index okamžitej únosnosti;
I_p	index plasticity;
KLHS	katalógové listy hydraulických spojív;
PK	pozemné komunikácie;
TDZ	trieda dopravného zaťaženia;
TKP	technicko-kvalitatívne podmienky;
TP	technické podmienky;
ZZ	zlepšená zemina;
Q	(angl.: quicklimes) nehasené vápno;
w	vlhkosť zeminy;
w_L	vlhkosť na medzi tekutosti;
w_{opt}	optimálna vlhkosť zeminy stanovená Proctorovou skúškou;
w_p	vlhkosť na medzi plasticity.

2 Terminológia

Základné termíny súvisiace s predmetom týchto TKP sú uvedené v STN 72 1001, STN 73 6125, STN 73 6133, STN EN 197-1, STN EN 459-1, STN EN 13282-1, STN EN 13286-47 a v ďalších citovaných normách alebo súvisiacich predpisoch.

Podložie násypu – časť terénu po odstránení ornice tvoriaci základ násypu. Podložie násypu sa spravidla ohraničuje hĺbkou, do ktorej pôsobí zaťaženie násypu.

Aktívna zóna – horná vrstva zemného telesa (v násype, záreze), zvyčajne hrúbky 0,5 m, do ktorej zasahujú klimatické vplyvy a účinky zaťaženia od dopravy na povrchu vozovky. Tie môžu viesť k zmenám fyzikálnych a mechanických vlastností materiálov. Pre túto vrstvu sa požadujú prísnejšie parametre ako v ostatných častiach zemného telesa.

Ochranná vrstva – ochraňuje vrchné vrstvy vozovky pred vzliňaním vody, roznáša napätie do podložia a ochraňuje vozovku pred účinkami premrzania podložia.

Zemina – je zmes jemnozrnnej, piesčitej a štrkovej frakcie, ktorá je charakterizovaná ďalšími kvalitatívnymi znakmi.

Upravená zemina – je mechanicky alebo spojivom upravená zemina, ktorej výsledné charakteristiky vyhovujú zvolenému účelu použitia.

Mechanicky upravená zemina – je zmes zeminy pripravená úpravou zrnitosti a homogenizáciou pôvodnej zeminy zmiešaním s inou zeminou alebo zrnitými materiálmi, ktorej výsledné charakteristiky vyhovujú zvolenému účelu použitia.

Zemina zlepšená spojivom – zmes, ktorá vznikne úpravou zeminy spojivom, ktoré zlepší okamžité vlastnosti zmesi zredukovaním vlhkosti, zvýšením únosnosti, úpravou plasticity. Vytvára pracovnú pláň pre polozenie nasledujúcej vrstvy.

Zemina stabilizovaná spojivom – zmes, ktorá vznikne úpravou zeminy spojivom, a ktorá vo všeobecnosti výrazne zvýši (stredno až dlhodobo) jej mechanické vlastnosti, stabilitu, odolnosť proti pôsobeniu vody a mrazu.

3 Označovanie

V technickej dokumentácii sa zemina zlepšená vápnom označí značkou napr.:

ZZ CL 90 - Q - 350 mm, STN EN 14227-11

kde :

ZZ	je zlepšená zemina,
CL 90 -Q	biele vápno,
350 mm	hrúbka zlepšenia,
STN EN 14227-11	technická špecifikácia úpravy.

4 Použitie

Technológie zlepšovania a stabilizácie zemín spojivom sa používajú pri zhotovovaní podloží násypov, zemných plání, aktívnych zón, vrstiev násypu vozoviek a ochranných vrstiev vozoviek. Pre návrh a posúdenie vrstiev zo zlepšenej zeminy vo vozovke platia všeobecné ustanovenia STN 73 6114 a [T1]. Najväčšia hrúbka vrstvy pri miešaní je 450 mm. Najväčšiu hrúbku vrstvy, ktorú možno zhutniť naraz treba stanoviť na základe výsledkov terénneho hutniaceho pokusu.

5 Stavebné materiály

5.1 Cement

Cement musí spĺňať požiadavky uvedené v STN EN 197-1. Na použitie sú povolené cementy CEM II pevnostnej triedy 32,5 s normálnou (N) počiatočnou pevnosťou a cementy CEM III, pevnostnej triedy 32,5 s nízkou (L) počiatočnou pevnosťou alebo s normálnou (N) počiatočnou pevnosťou.

5.2 Vápno

Vápno musí plniť požiadavky uvedené v STN EN 459-1. Na použitie sú vhodné biele vápna CL 90 Q, CL 80 Q, alebo dolomitické vápno DL 90-30.

5.3 Hydraulické spojivo

Hydraulické spojivo musí plniť požiadavky uvedené v STN EN 13282-1. Na použitie sú vhodné HRB 2, HRB 3.

5.4 Zmesné spojivo

Zmesné spojivo musí mať Technické posudzovanie na výrobky [Z12] v oblasti 15 cementy, stavebné vápna a ostatné hydraulické spojivá.

5.5 Popolček

Popolček musí plniť požiadavky uvedené v STN EN 14227-4. Môže sa použiť kremičitý, prípadne vápenatý popolček.

5.6 Voda

Voda použitá pri výrobe zmesí musí spĺňať požiadavky STN EN 1008.

5.7 Zemina

Vlastnosti každej zeminy (w_p , w , IBI, CBR) klasifikovanej podľa STN 72 1001 sa dajú upraviť. Rozhodujúca je ekonomická náročnosť úpravy s porovnaním s inými možnosťami na dosiahnutie požadovaných parametrov násypu alebo ochrannej vrstvy vozovky.

Poznámka: V prípade použitia nevhodných zemín (STN 73 6133) v aktívnej zóne alebo ochrannej vrstve vozovky je potrebné stanoviť mieru namŕzavosti podľa STN 72 1191 na pôvodnej i zlepšenej zemine.

6 Preukazná skúška

Na potreby spracovania preukaznej skúšky sa odoberie zemina v množstve potrebnom na vykonanie predpísaných skúšok (cca 180 kg). Pri litologicky odlišných zeminách sa odoberie z každého druhu cca 80 kg.

6.1 Pôvodná zemina

Pred návrhom zlepšenia zeminy je potrebné stanoviť jej základné charakteristiky. Stanovia sa tieto vlastnosti:

- stanovenie prirodzenej vlhkosti,
- stanovenie medze tekutosti w_L , medze plasticity w_p , indexu plasticity I_p ,
- zrnitosť zeminy s vynesením kritérií namŕzavosti,
- zatriedenie zeminy,
- stanovenie maximálnej objemovej hmotnosti a vlhkosti Proctorovou skúškou,
- stanovenie IBI a CBR.

Po zatriedení a vyhodnotení skúšok sa zvolí druh a obsah spojiva v zmesi.

6.2 Upravená zemina

Na upravenej zemine s tromi rôznymi percentuálnymi obsahmi spojiva sa vykoná:

- stanovenie maximálnej objemovej hmotnosti a vlhkosti Proctorovou skúškou ,
- stanovenie IBI a CBR – pri w_{opt} ,
- stanovenie intervalu vlhkosti pre spracovateľnosť zeminy,
- stanovenie IBI a CBR pri hornej a dolnej hranici intervalu vlhkosti,
- stanovenie závislosti dávkovania spojiva od vlhkosti zeminy na dosiahnutých hodnotách IBI a CBR.

Požadované hodnoty IBI a CBR sú uvedené v tabuľke 1.

Tabuľka 1 Parametre pre upravenú zeminu

Druh zmesi	Použitie zmesi	Index okamžitej únosnosti IBI	Kalifornský pomer únosnosti CBR
Zlepšená zemina	Vrstva násypu	IBI ₁₀	-
Stabilizovaná zemina	Podložie násypu	IBI ₁₅	CBR ₂₀
	Aktívna zóna	IBI ₂₀	CBR ₃₀
	Ochranná vrstva	IBI ₂₀	CBR ₃₀

7 Stavebné práce

Pred začiatkom prác zhotoviteľ musí overiť návrh úpravy zeminy terénnou skúškou zhutniteľnosti podľa STN 73 6133 príloha A. Po dosiahnutí požadovaných parametrov pre konkrétne podmienky stavby predloží zhotoviteľ technologický postup zástupcovi technického dozora stavby.

7.1 Miešanie

Na dávkovanie spojiva na povrch vrstvy sa použije dávkovač spojiva, ktorým sa dávkuje predpísané množstvo spojiva na povrch vrstvy s presnosťou $\pm 10\%$.

Na miešanie zmesí sa použije špeciálne strojné zariadenie – zemná fréza. Musí umožňovať dávkovanie vody potrebnej v prípade doplnenia do optimálnej vlhkosti. Homogenizácia zmesi sa vykonáva v miešačke frézy.

Pri miešaní susedného pásu sa vykoná aj miešanie predchádzajúceho pásu s prekrytím najmenej 100 mm. Premiešanie musí zabezpečiť vytvorenie homogénnej zmesi v celej požadovanej hrúbke vrstvy.

Zlepšovanie a stabilizácia zemín sa nesmie vykonávať za daždivého počasia.

7.2 Hutnenie a ošetrovanie zmesí

Najväčšia hrúbka zhotovovanej vrstvy je obmedzená výkonnosťou a účinnosťou zhutňovacieho prostriedku tak, aby predpísané zhutnenie bolo dosiahnuté v celej hrúbke vrstvy. Minimálna hrúbka jednej zhotovovanej vrstvy po zhutnení je 200 mm.

Najnižšia teplota vzduchu pri kladení a zhutňovaní nesmie klesnúť pod $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$, pričom teplota vzduchu za posledných 24 h nesmie klesnúť pod $+3\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Pri zhutňovaní sa musia použiť vhodné technologické postupy, ktoré sa overia pri zhutňovacom pokuse podľa STN 73 6133. Ďalšia vrstva sa nemôže položiť bez prevzatia predchádzajúcej vrstvy objednávatelom.

Hutnenie vrstvy musí byť dokončené do:

- 90 minút od zamiešania pri použití cementu a hydraulického spojiva,
- 120 minút od zamiešania pri použití zmesného spojiva a popolčeka,
- 180 minút od zamiešania pri použití vápna.

Zhutnenú vrstvu aktívnej zóny, ochrannej vrstvy a podložia násypu treba počas zrenia (5 dní až 7 dní) chrániť pred vyparovaním vody napríklad kropením. Vrstva sa môže po 7 dňoch ošetrovania zaťažiť nevyhnutnou staveniskovou dopravou.

Zhutnenú vrstvu pred uložením ďalšej vrstvy zo zlepšenej zeminy je potrebné pokropiť vodou. Položenú ochrannú vrstvu je potrebné pred zimným obdobím prekryť ďalšími konštrukčnými vrstvami. V prípade neprekrytia zlepšenej, prípadne stabilizovanej zeminy ďalšou vrstvou pred zimným obdobím, sa v jarných mesiacoch vykoná kontrola vrstvy statickou zaťažovacou skúškou. Na základe výsledkov skúšky sa rozhodne o ponechaní alebo odstránení narušenej hrúbky.

8 Plánované skúšky zhotoviteľa stavby

Počas výstavby jednotlivých vrstiev vozovky sa na základe plánu kontroly a skúšania overujú vlastnosti zabudovaných zmesí. Početnosť skúšok je uvedená v predloženej pláne kontroly kvality, ktorý schvaľuje investor. Skúšky vykonáva akreditované laboratórium. Odber a výrobu vzoriek zabezpečuje osoba poverená na výkon skúšok.

V tabuľke 2 je uvedená minimálna početnosť skúšok vstupných materiálov a v tabuľke 3 je uvedená minimálna početnosť skúšok stavebnej zmesi.

Tabuľka 2 Skúšky stavebných materiálov

Položka	Skúška	Predpis	Početnosť
Zemina	vlhkosť	STN EN 1097-5	2x denne
Dávkovanie spojiva	množstvo na m ²	-	po každom naplnení dávkovača
Vápn	reaktivita a voľné CaO	STN EN 459-2	1 x za týždeň
Cement	pevnosť v tlaku	STN EN 196-1	1 x za týždeň
Zmesné spojivo			
Hydraulické spojivo			
Vápenatý popolček	zrornosť	STN EN 933-10	1 x za týždeň
	voľné CaO	STN EN 197-1	
Kremičitý popolček	zrornosť	STN EN 933-10	1 x za týždeň
	voľné CaO	STN EN 451-1	

Tabuľka 3 Skúšky stavebnej zmesi

Položka	Predpis	Početnosť	Poznámka
Vlhkosť	STN EN 1097-5 STN 72 1012	2x denne min.1 x na vrstvu	1)
Index okamžitej únosnosti	STN EN 13286-47	1x denne	-
Kalifornský pomer únosnosti	STN EN 13286-47	1x za 2 dni	-
Miera zhutnenia	STN 73 1375 STN 72 1010 ²⁾	1 500 m ² min.1 x na vrstvu	1)

¹⁾ So súhlasom objednávateľa sa môžu použiť aj iné metódy za predpokladu, že sa stanovil príslušný vzťah s referenčnou metódou.
²⁾ Vo výnimočných prípadoch preukázania miery zhutnenia.

9 Preberacie skúšky

Preberacie skúšky pozostávajú z meraní, vykonaných na hotovej úprave. Požadované parametre sú uvedené v tabuľke 4 a v tabuľke 5.

Tabuľka 4 Preberacie skúšky vrstvy

Parameter		Požiadavka na vrstvu				Početnosť
		Ochranná vrstva	Aktívna zóna	Konštrukčná vrstva	Podložie násypu	
Hrúbka vrstvy h (mm) ¹⁾	priemerná min h _{priem}	0,95 h	0,95 h	0,95 h	0,95 h	100 m
	minimálna min h _{min}	0,90 h	0,90 h	0,90 h	0,90 h	
Odchýlka od priečného sklonu max (%) ²⁾		± 0,5	± 0,5	± 0,5	± 0,5	100 m
Miera zhutnenia min.(%) ³⁾		102	100	95	95	1 500 m ²
Celistosť povrchu ⁴⁾		vizuálne				priebežne

¹⁾ Hrúbka vrstvy sa stanoví sondami alebo niveláciou.
²⁾ Odchýlka od priečného sklonu sa meria niveláciou, musí byť vždy zaistené dobré odvodnenie povrchu vrstvy.
³⁾ Miera zhutnenia vychádza z použitej zhutňovacej práce – Proctorova skúška.
⁴⁾ Nedostatok celistvosti je výskyt výtlkov, rýh a pod.

Tabuľka 5 Preberacie skúšky – únosnosť vrstvy

Typ vrstvy	TDZ	Modul deformácie E_{def2} (MPa)	Pomer E_{def2}/E_{def1}	Norma	Početnosť
Podložie násypu	I.–VI.	≥ 30	$\leq 2,5$	STN 73 6133	1/2 000 m ²
Teleso násypu	I.–VI.	≥ 45	$\leq 2,5$		1/2 000 m ²
Aktívna zóna	I.–III.	≥ 90	$\leq 2,5$		1/2 000 m ²
	IV.–VI.	≥ 50	$\leq 2,5$		1/3 000 m ²
Ochranná vrstva	IV.–VI.	≥ 50	$\leq 2,5$		1/3 000 m ²

10 Ochrana zdravia pri práci, ochrana životného prostredia

Pred začatím prác musia byť všetci pracovníci písomne oboznámení so všetkými predpismi o ochrane zdravia a bezpečnosti pri práci v zmysle [Z6] a s obsahom bezpečnostného listu.

Pri všetkých stavebných činnostiach podľa týchto TKP musí zhotoviteľ dodržiavať všetky platné predpisy na ochranu zložiek životného prostredia. Sú to najmä predpisy súvisiace s ochranou pôdneho fondu, zdrojov vody a ovzdušia.