

**Časť 27**  
**ZLEPŠOVANIE ZEMÍN**

**účinnosť od: 1. 5. 2010**

**OBSAH**

1	Úvod.....	3
2	Terminológia.....	3
3	Označovanie.....	4
4	Použitie vo vozovke.....	4
5	Stavebné materiály.....	4
5.1	Zemina.....	4
5.2	Nehasené vápno – CL-Q.....	4
5.3	Hasené vápno – CL-S.....	4
5.4	Cement.....	4
5.5	Zmesné spojivo.....	4
5.6	Voda.....	4
6	Stavebná zmes.....	5
6.1	Zemina.....	5
6.2	Zemina a vápno.....	5
6.3	Zemina a zmesné spojivo.....	5
6.4	Zemina a cement.....	5
7	Návrh zmesi a technické požiadavky.....	5
7.1	Návrh zmesi a technické požiadavky zlepšených zemín.....	5
7.2	Návrh zmesi a technické požiadavky zeminy stabilizovanej vápnom.....	5
7.3	Návrh a technické podmienky zeminy stabilizovanej zmesným spojivom.....	6
7.4	Návrh a technické podmienky zeminy stabilizovanej cementom, hydraulickým cestným spojivom.....	6
8	Stavebné práce.....	7
8.1	Podmienky vyhotovenia.....	7
8.2	Miešanie zmesí.....	7
8.3	Hutnenie.....	7
8.4	Ošetrovanie a ochrana povrchu.....	7
9	Skúšanie a kontrola.....	7
9.1	Preukazné skúšky.....	7
9.2	Kontrolné skúšky.....	7
9.3	Skúšanie hotovej vrstvy – preberacie skúšky.....	8
10	Súvisiace a citované právne predpisy.....	9
11	Súvisiace a citované normy.....	9
12	Súvisiace a citované technické predpisy.....	11

## 1 Úvod

Táto časť technicko-kvalitatívnych podmienok (ďalej TKP) nadväzuje na ustanovenia, pokyny a odporúčania uvedené v TKP časť 0: Všeobecne. Platí na prípravu, zhotovovanie, kontrolu, preberanie zlepšených a stabilizovaných zemín.

Cieľom použitia zlepšenej, prípadne stabilizovanej zeminy v konštrukcii vozovky je ekonomické využitie miestnych podmiennečne vhodných, prípadne nevhodných materiálov v konštrukčných vrstvách tak, aby sa dosiahli požadované technické parametre pri minimálnych nákladoch potrebných na odstránenie, dovoz a opätovné zabudovanie nových materiálov.

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

## 2 Terminológia

Základné definície z oblasti pozemných komunikácií sú uvedené v citovaných a súvisiacich normách.

**zemina** – zmes jemnozrnej, piesčitej a štrkovitej frakcie ktorá je charakterizovaná ďalšími kvalitatívnymi znakmi

**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 vplyvy zaťaženia klímy; vplyvy klímy 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 premfzania podložia

**vápno** – látka obsahujúca fyzikálne a chemické formy, v ktorých sa vyskytuje oxid vápenatý alebo oxid horečnatý (CaO, MgO), alebo ich hydroxidy [Ca(OH)<sub>2</sub> a Mg(OH)<sub>2</sub>]

**cement** – je práškové hydraulické spojivo vyrábané mletím portlandského slinku, hlavných zložiek (vysokopečnej trosky, kremičitého úletu, pucolánov, popolčekov, kalcinovanej bridlice, vápenca) a doplnujúcich zložiek v zložení podľa STN EN 197-1

**zmesné spojivo** – je vyrábané z portlandského slinku, vysokopečnej trosky, (prípadne popolčeka) a vápna

**hydraulické cestné spojivo** – musí spĺňať požiadavky STN P ENV 13282 alebo európskeho osvedčenia, prípadne ekvivalentného dokumentu platného v krajine použitia

**zemina zlepšená spojivom** – zmes, ktorá vznikne úpravou zeminy spojivom, ktoré zlepši okamžité správanie sa zmesi zredukovaním vlhkosti, zvýšením únosnosti, úpravou plasticity; vytvára pracovnú pláň na kladenie nasledujúcej vrstvy

**zemina stabilizovaná spojivom** – zmes, ktorá vznikne úpravou zeminy spojivom a ktorá vo všeobecnosti výrazne zvýši (stredno až dlhodobu) jej mechanické vlastnosti, stabilitu, odolnosť na pôsobenie vody a mrazu

**zemná fréza** - strojové zariadenie, ktoré umožňuje premiešanie zeminy so spojivom v projektovanej hrúbke

**dávkovač spojiva** - zariadenie umožňujúce dávkovanie spojiva v požadovanom množstve na m<sup>2</sup>

**index okamžitej únosnosti IBI** – stanovenie okamžitej pevnosti zeminy po zamiešaní so spojivom

**Kalifornský pomer únosnosti CBR** – pomer, ktorý charakterizuje pevnosť zmesi určenú po dobe ošetrovania

### 3 Označovanie

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

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

kde:

ZZ	zlepšená zemina,
CL 90 – Q	biele nehasené vápno, obsah CaO + MgO $\geq$ 90 %,
350 mm	hrúbka zlepšenia,
STN EN 14227-11	technická špecifikácia úpravy.

### 4 Použitie vo vozovke

Technológie zlepšovania a stabilizácie zemín 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 TP 03/2009. 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 Zemina

Zemina nesmie obsahovať sírany alebo iný potenciálne rušivý materiál (napr. rašelina, škvára, odpady z výroby neželezných kovov a iné), ktoré po pridaní vápna môžu viesť k rozťažnosti zmesi. Laboratórny návrh zmesi určí, či zemina obsahujúca organické zložky môže byť použitá. Pre dosiahnutie vyššej účinnosti zlepšenia alebo stabilizácie zeminy je potrebné, aby v zemine boli prítomné dostatočné množstvá reaktívneho ílu. Z tohto dôvodu musí byť index plasticity merateľný a väčší ako 5. Niektoré íly sú viac reaktívne ako iné a stanovenie minimálneho indexu plasticity nezaručuje účinné zlepšenie prípadne stabilizáciu. Tieto vlastnosti sa stanovujú preukaznou skúškou v laboratóriu. Na zlepšenie sú vhodné zeminy s  $D < 45$  mm a prepád sitom 0,063 mm musí byť väčší ako 12 %. Pred začatím prác sa na pripravovanom úseku zistí skladba zeminy a hĺbka hladiny podzemnej vody. Odoberie sa materiál na vypracovanie preukaznej skúšky zo všetkých charakteristických zemín v danom úseku, prípadne v trase plánovanej výstavby. Na potreby spracovania preukaznej skúšky sa odoberie zemina v množstve najmenej 120 kg. Pri litologicky odlišných zeminách sa odoberie z každého druhu cca 50 kg.

#### 5.2 Nehasené vápno – CL-Q

Nehasené vápno musí zodpovedať požiadavkám STN EN 459-1 pre triedu CL 90, alebo CL 80, prepád sitom 0,09 mm  $\geq$  50 %. Pri skúšaní reaktivity podľa STN EN 459-2, musí nehasené vápno dosiahnuť teplotu 60 °C do 10 min. Obsah voľného vápna musí byť  $\geq$  80 %.

#### 5.3 Hasené vápno – CL-S

Hasené vápno musí zodpovedať požiadavkám STN EN 459-1 pre triedu CL 90, alebo CL 80.

#### 5.4 Cement

Na použitie sú vhodné portlandské cementy CEM I, portlandské troskové cementy CEM II a vysokopecné cementy CEM III pričom u všetkých uvedených druhov cementov je povolená maximálne pevnostná trieda 32,5.

#### 5.5 Zmesné spojivo

Vyrába sa podľa STN P ENV 13282. Chovanie spojiva je prispôbené požiadavkám na konečné vlastnosti vrstiev zemného telesa.

#### 5.6 Voda

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

## 6 Stavebná zmes

### 6.1 Zemina

Na vzorke zeminy sa stanovenie maximálnej objemovej hmotnosti a vlhkosti vykoná Proctorovou skúškou podľa STN EN 13286-2. Pred skúškou sa skúšobná vzorka, ktorá je odobratá zo zhomogenizovanej vzorky zeminy, vysuší do ustálenej hmotnosti pri teplote 60 °C. Po vychladnutí sa pridá vypočítané množstvo vody, zemina sa premieša a uloží do vzducho-nepriepustnej nádoby na 24 h (hliny), alebo 48 h (íly). Po uplynutí uvedeného času sa následne vykoná zhutnenie. Pre vykreslenie závislosti vlhkosti zeminy a objemovej hmotnosti je potrebné vykonať stanovenie pri piatich rozličných vlhkostiach. Stanovenie pomeru únosnosti IBI, sa vykoná podľa STN EN 13286-47 na zemine s optimálnou vlhkosťou.

### 6.2 Zemina a vápno

Príprava zeminy je rovnaká ako v kapitole 6.1 s tým rozdielom, že počiatočná skúšobná vlhkosť zeminy je rovnaká ako optimálna vlhkosť zeminy bez spojiva. Minimálny obsah spojiva v stavebnej zmesi pri zlepšovaní zeminy je 1,0 %. Minimálny obsah spojiva v stavebnej zmesi pri stabilizovaní zeminy je 1,5 %.

Po uplynutí času potrebného na rozloženie vlhkosti v zemine sa pridá vypočítané množstvo vápna na sušinu a zmes sa zhomogenizuje. Následne sa uloží do vzducho - nepriepustnej nádoby na 60 min. Po uplynutí uvedeného času sa následne vykoná zhutnenie. Stanovenie pomeru únosnosti IBI sa vykoná podľa STN EN 13286-47 na zemine s optimálnou vlhkosťou a navrhovanou dávkou spojiva. Ak index okamžitej únosnosti IBI pri maximálnom množstve spojiva je < 12, zemina nie je vhodná na zlepšovanie alebo stabilizáciu vápnom.

### 6.3 Zemina a zmesné spojivo

Príprava zeminy a skúšobný postup sú rovnaké ako v kapitole 6.2. Minimálny obsah spojiva v stavebnej zmesi pri zlepšovaní a stabilizácii zeminy je 2,0 %. Ak index okamžitej únosnosti IBI pri maximálnom množstve spojiva je < 12, zemina nie je vhodná na zlepšovanie alebo stabilizáciu zmesnými spojivami.

### 6.4 Zemina a cement

Príprava zeminy a skúšobný postup sú rovnaké ako v kapitole 6.2. Minimálny obsah spojiva v stavebnej zmesi pri zlepšovaní a stabilizácii zeminy je 2,0 %. Ak index okamžitej únosnosti IBI pri maximálnom množstve spojiva je < 12, zemina nie je vhodná na zlepšovanie alebo stabilizáciu cementom.

## 7 Návrh zmesi a technické požiadavky

### 7.1 Návrh zmesi a technické požiadavky zlepšených zemín

Cieľom návrhu je dosiahnutie indexu okamžitej únosnosti IBI. Index IBI sa vykoná na vzorke vyrobenej podľa pokynov uvedených v bode 6 a stanoví sa najneskôr do 90 min od zamiešania zmesi. Kategória IBI musí byť minimálne IBI<sub>15</sub>.

### 7.2 Návrh zmesi a technické požiadavky zeminy stabilizovanej vápnom

Cieľom návrhu je dosiahnutie pevnosti v prostom tlaku a odolnosti proti účinkom mrazu, prípadne mrazu a vody podľa tabuľky 1, alebo indexu okamžitej únosnosti IBI a Kalifornského pomeru únosnosti podľa tabuľky 2. Pevnosť stavebnej zmesi v prostom tlaku sa vykoná na valčekových vzorkách vyrobených hutniacou prácou 3 x 25 úderov – Proctorova skúška. Vzorky sú po vyrobení uložené do klíma komory ((20 ± 5) °C, 95 % relatívna vlhkosť) na 28 dní. Pred stanovením pevnosti sa vzorka vytiahne z klíma komory, vzorka sa odváži a zmeria. Následne sa stanoví pevnosť v prostom tlaku podľa STN EN 13286-41.

Odolnosť stavebnej zmesi sa stanoví po uložení vzorky 60 dní v klíma komore. Vzorky sa vyberú z klíma komory, stanovia sa rozmery a hmotnosť. Vzorky sa uložia na plstenú podložku uloženú vo vode a nechajú sa sýtiť 24 h. Následne sa uložia do zmrazovacej komory. Teplota zmrazovania a počet

cyklov sa stanoví podľa tabuľky 3. Vzorky sa po ukončení každého zmrazovania vyberú zo zmrazovacej komory a uložia na nasýtenú plstenú podložku v laboratóriu. Tento cyklus sa opakuje na každom predpísanom zmrazovacom cykle.

Index okamžitej únosnosti sa vykoná na vzorke vyrobenej podľa kapitoly 6.2, a stanoví sa najneskôr do 90 min od zamiešania zmesi.

Kalifornský pomer únosnosti sa stanoví na vzorkách vyrobených podľa bodu 6.2 a následne uložených do klíma komory ( $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ , 95 % relatívna vlhkosť) na 7 dní. Po uplynutí časového intervalu sa skúšobná vzorka uloží do vody na 4 dni o teplote  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ . Pomer únosnosti sa stanoví na vzorke vytiahnutej z vody a následne osušenej.

Tabuľka 1 Parametre pre stabilizovanú zeminu

Použitie zmesi	Pevnosť v prostom tlaku [MPa]	Odolnosť stavebnej zmesi [MPa]
Podložie násypu	0,2 – 1,2	> 0,7
Aktívna zóna Ochranná vrstva	0,5 – 1,3	> 0,9

Tabuľka 2 Parametre pre pre stabilizovanú zeminu

Použitie zmesi	Index okamžitej únosnosti IBI	Kalifornský pomer únosnosti CBR
Podložie násypu Aktívna zóna Ochranná vrstva	IBI <sub>20</sub>	CBR <sub>30</sub>

### 7.3 Návrh a technické podmienky zeminy stabilizovanej zmesným spojivom

Cieľom návrhu je dosiahnutie pevnosti v prostom tlaku a odolnosti proti účinkom mrazu, prípadne mrazu a vody podľa tabuľky 1, alebo indexu okamžitej únosnosti IBI a Kalifornského pomeru únosnosti podľa tabuľky 2. Skúšobný postup je uvedený v kapitole 7.2.

Tabuľka 3 Teploty zmrazovania a počty cyklov zmrazovania

Použitie zmesi	Teplota zmrazovania [°C]	Počet cyklov podľa návrhového indexu mrazu danej oblasti [°C, deň]		
		do 350	300 až 600	nad 600
Podložie násypu Aktívna zóna Ochranná vrstva	- 10	5	7	10

### 7.4 Návrh a technické podmienky zeminy stabilizovanej cementom, hydraulickým cestným spojivom

Cieľom návrhu je dosiahnutie pevnosti v prostom tlaku a odolnosti proti účinkom mrazu, prípadne mrazu a vody podľa tabuľky 1, alebo indexu okamžitej únosnosti IBI a Kalifornského pomeru únosnosti podľa tabuľky 2.

Vzorky sú po vyrobení uložené do klíma komory ( $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ , 95 % relatívna vlhkosť) na 7 dní. Pred stanovením pevnosti sa vzorka vytiahne z klíma komory, vzorka sa odváži a zmeria. Následne sa stanoví pevnosť v prostom tlaku podľa STN EN 13286-41.

Odolnosť stavebnej zmesi sa stanoví po uložení vzorky 28 dní v klíma komore. Vzorky sa vyberú z klíma komory, stanoví sa rozmery a hmotnosť. Vzorky sa uložia na plstenú podložku uloženú vo vode a nechajú sa sýtiť 24 h. Následne sa uložia do zmrazovacej komory. Teplota zmrazovania a počet cyklov sa stanoví podľa tabuľky 3. Vzorky sa po ukončení každého zmrazovania vyberú zo zmrazovacej komory a uložia na nasýtenú plstenú podložku v laboratóriu. Tento cyklus sa opakuje na každom predpísanom zmrazovacom cykle.

Kalifornský pomer únosnosti sa stanoví na vzorkách vyrobených podľa bodu 6.4 a následne uložených do klíma komory ( $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ , 95 % relatívna vlhkosť) na 7 dní. Po uplynutí časového intervalu sa skúšobná vzorka uloží do vody na 4 dni o teplote  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ . Pomer únosnosti sa stanoví na vzorke vytiahnutej z vody a následne osušenej.

## 8 Stavebné práce

### 8.1 Podmienky vyhotovenia

Doba spracovania pri použití cementu nesmie prekročiť 2 h od výroby zmesi. Odporúčaná doba spracovania pri použití vápna nesmie prekročiť 3 h od výroby zmesi a odporúčanú vlhkosť podľa preukaznej skúšky. Doba spracovania pri použití zmesných spojív, cementov, hydraulických cestných spojív nesmie prekročiť 2 h od výroby zmesi.

Najmenšia teplota vzduchu pri kladení a zhutňovaní nesmie klesnúť pod + 5 °C, pričom teplota vzduchu za posledných 24 h nesmie klesnúť pod + 3 °C.

### 8.2 Miešanie zmesi

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 zmesi 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.

### 8.3 Hutnenie

Postup zhutňovania a zostava hutniacich mechanizmov sa určí zhutňovacím pokusom podľa STN 72 1006.

### 8.4 Ošetrovanie a ochrana povrchu

Zhutnenú vrstvu aktívnej zóny ochrannej vrstvy treba počas zrenia (5 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, optimálne hornou podkladovou asfaltovou zmesou.

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.

## 9 Skúšanie a kontrola

Požadované vlastnosti stavebných materiálov, zmesi a hotovej úpravy sa overujú preukaznými skúškami, kontrolnými skúškami a preberacími skúškami.

V dokumentácii o preberacích skúškach sú zahrnuté všetky preukazné skúšky, skúšky vykonané na stavebných materiáloch, stavebnej zmesi a skúšky vykonané na vrstve. Skúšky musí vykonávať akreditované pracovisko.

### 9.1 Preukazné skúšky

Cieľom preukazných skúšok je overiť ako a za akých podmienok sa dajú z danej zeminy a zvoleného spojiva dosiahnuť požadované parametre zlepšenej alebo stabilizovanej zeminy.

### 9.2 Kontrolné skúšky

Výrobca má zavedený postup kontroly výroby. Systém kontroly výroby musí obsahovať:

- zeminu pred zlepšením,
- použité spojivo,
- postup miešania a hutnenia zmesi,
- údržbu miešacieho zariadenia.

Zloženie zmesi je určené preukaznou skúškou. V prípade zmeny v zložkách (zemina, spojivo), sa musí opätovne stanoviť zloženie zmesi.

Je stanovená frekvencia a povaha pravidelných skúšok, ktoré sa musia vykonať počas výroby zmesi. Tieto skúšky zahŕňajú:

- vlhkosť pôvodnej zeminy,
- dávkovanie predpísaného množstva spojiva,
- vlhkosť čerstvej zmesi, hĺbku premiešania,
- charakteristiky zlepšenej zeminy, prípadne stabilizovanej zeminy,
- zhutnenie zeminy.

V tabuľke 4 je uvedená minimálna početnosť skúšok vstupných materiálov.

V tabuľke 5 je uvedená minimálna početnosť skúšok stavebnej zmesi.

Tabuľka 4 Skúšky stavebných materiálov

Položka	Skúška	Predpis	Početnosť
Zemina	vlhkosť	STN EN 1097-5	2x denne
Dávkovanie spojiva	množstvo na m <sup>2</sup>	-	po každom naplnení dávkovača
Vápnó	Reaktivita a CaO <sub>voľné</sub>	STN EN 459-2	1 x za týždeň
Cement	Pevnosť v tlaku	STN EN 196-1	1 x za týždeň
Zmesné spojivo			

Tabuľka 5 Skúšky stavebnej zmesi

Položka	Predpis	Početnosť	Poznámka
Vlhkosť	STN EN 1097-5	2x denne	-
Index okamžitej únosnosti	STN EN 13286-47	1x denne	
Pevnosť v tlaku	STN EN 13286-41	1x denne	
Odolnosť zmesi	STN EN 13286-41	1x za 2 dni	
Kalifornský pomer únosnosti	STN EN 13286-47	1x za 2 dni	
Miera zhutnenia	STN 72 1006	1 500 m <sup>2</sup>	

### 9.3 Skúšanie hotovej vrstvy – preberacie skúšky

V rámci preberacích skúšok hotovej vrstvy sa zisťujú parametre uvedené v tabuľke 6.

Tabuľka 6 Preberacie skúšky vrstvy

Parameter		Požiadavka na vrstvu				Početnosť
		Ochranná vrstva	Aktívna zóna	Konštrukčná vrstva	Podložie násypu	
Hrúbka vrstvy h [mm] <sup>1)</sup>	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 [%] <sup>2)</sup>		± 0,5	± 0,5	± 0,5	± 0,5	100 m
Miera zhutnenia min. [%] <sup>3)</sup>		100	102	95	95	1 500 m <sup>2</sup>
Celistosť povrchu <sup>4)</sup>		vizuálne				priebežne

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

## 10 Súvisiace a citované právne predpisy

- Zákon č. 90/1998 Z. z. o stavebných výrobkoch v znení neskorších predpisov;
- Vyhláška MVRR SR č. 558/2009 Z. z., ktorou sa ustanovuje zoznam stavebných výrobkov, ktoré musia byť označené, systémy preukázania zhody a podrobnosti o používaní značiek zhody;
- Zákon č. 124/2006 Z. z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov;;
- 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);
- Zákon č. 364/2004 Z. z. o vodách a o zmene zákona č. 372/1990 Zb. o priestupkoch v znení neskorších predpisov (vodný zákon);
- Zákon č. 163/2001 Z. z. o chemických látkach a chemických prípravkoch v znení neskorších predpisov;
- Zákon č. 223/2001 Z. z. o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov;
- Vyhláška SÚBP a SBÚ č. 374/1990 Zb. o bezpečnosti práce a technických zariadení pri stavebných prácach;
- Vyhláška SÚBP č. 59/1982 Zb., ktorou sa určujú základné požiadavky na zaistenie bezpečnosti práce a technických zariadení v znení neskorších predpisov;
- Zákon č. 8/2009 Z. z. o cestnej premávke a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov;
- Zákon č. 135/1961 Zb., o pozemných komunikáciách (cestný zákon), v znení neskorších predpisov.

## 11 Súvisiace a citované normy

STN 72 1006	Kontrola zhutnenia zemín a sypanín
STN 72 1013	Laboratórne stanovenie medze plasticity zemín
STN 72 1014	Laboratórne stanovenie medze tekutosti zemín
STN 73 6100	Názvoslovie pozemných komunikácií
STN 73 6114	Vozovky pozemných komunikácií. Základné ustanovenia pre navrhovanie
STN 73 6125	Stavba vozoviek. Stabilizované podklady
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 netuhých vozoviek a podloží
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 197-4 (72 2101)	Cement. Časť 4: Zloženie, špecifikácie a kritériá zhody vysokopecných cementov s nízkou začiatočnou pevnosťou
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 znižovania laboratórnych vzoriek
STN EN 933-1 (72 1186)	Skúšky na stanovenie geometrických charakteristík kameniva. Časť 1: Stanovenie zrnitosti. Sitový rozbor
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 nerovností vrstiev vozovky latou
STN P ENV 13282 (72 2120)	Hydraulické spojivá pre vozovky. Zloženie, požiadavky a kritériá zhody
STN EN 13285 (73 6182)	Nestmelené zmesi. Špecifikácie
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 na určovanie 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 13286-47 (73 6181)	Nestmelené a hydraulicky stmelené zmesi. Časť 47: Skúšobná metóda na stanovenie Kalifornského pomeru únosnosti, indexu okamžitej únosnosti a lineárneho napúčania
STN EN 13286-50 (73 6181)	Nestmelené a hydraulicky stmelené zmesi. Časť 50: Metóda na výrobu skúšobných telies z hydraulických stmelených zmesí zhutnením v Proctorovom prístroji alebo na vibračnom stole
STN EN 14227-5 (73 6184)	Hydraulicky stmelené zmesi. Špecifikácie. Časť 5: Zmesi stmelené hydraulickým cestným spojivom
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 14227-13 (73 6184)	Hydraulicky stmelené zmesi. Špecifikácie. Časť 13: Zemina upravená hydraulickým cestným spojivom

## **12 Súvisiace a citované technické predpisy**

KLHS 1/2010	Katalógové listy hydraulických spojív, MDPT SR: 2010;
KLK 1/2009	Katalógové listy kameniva (doplnok k platným TKP), MDPT SR: 2009;
TP 03/2009	Navrhovanie netuhých a polotuhých vozoviek, MDPT SR: 2009.