

Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací

Road earthwork – Design and execution

Nahrazení předchozích norem

Touto normou se nahrazuje ČSN 73 6133 z června 1998 a ČSN 73 3050 z 1986-08-11.

Obsah

Strana

Úvod 8

1 Předmět normy 9

2 Citované normativní dokumenty 9

3 Termíny a definice 10

3.1 Zeminy a kamenité sypaniny 10

3.2 Druhotné suroviny 12

3.3 Zemní těleso 12

3.4 Geosyntetika 14

3.5 Speciální konstrukce 14

3.6 Seznam použitých symbolů a zkratk 15

4 Materiály zemního tělesa, vlastnosti 15

4.1 Zatřídění a kritéria použitelnosti 15

4.2 Zeminy neupravené 17

4.3 Zeminy upravené 17

4.4	Kamenitá sypanina	18
4.5	Sypanina z druhotných surovin	19
4.5.1	Popílek	19
4.5.2	Hlušinová sypanina	19
4.5.3	Recyklované materiály	20
4.5.4	Vysokopecní struska	20
4.6	Geotextilie a další geosyntetické materiály	20
4.7	Materiály pro speciální zemní konstrukce	21
4.8	Materiály pro vylehčené násypy	21
4.8.1	Lehké keramické kamenivo	21
4.8.2	Polystyren	21
5	Návrh zemního tělesa	21
5.1	Všeobecně	21
5.2	Geotechnické poměry staveniště, složitost stavby a geotechnické kategorie	21
5.3	Geotechnické vlastnosti zemin, skalních hornin a druhotných materiálů	22
5.4	Mezní stavy	23
5.5	Návrh zemního tělesa na základě výpočtu	23
5.5.1	Výpočetní modely	23
5.5.2	Posouzení celkové stability (únosnosti)	24
5.5.3	Posouzení povrchové eroze a hydraulického porušení	24
5.5.4	Deformace zemního tělesa	25
5.5.5	Mezní hodnoty deformace	26
5.5.6	Tvar zemního tělesa	26
5.6	Zatížení	26
5.7	Návrh zemního tělesa přijetím normativních opatření	27
5.7.1	Všeobecně	27
5.7.2	Svahy zářezu	27
5.7.3	Svahy násypu	28

5.8	Observační metoda	29
5.9	Vyztužené zemní konstrukce	30
5.9.1	Vyztužený násyp	30
5.9.2	Vyztužený zářez/hřebíkový svah	31
5.10	Vylehčené násypy	31
5.11	Zvláštní podmínky pro návrh násypu	32
5.11.1	Násyp z popílku	32
5.11.2	Vrstevnatý násyp	33
6	Podloží násypu	34
6.1	Všeobecně	34
6.2	Úpravy podloží	34
6.2.1	Zajištění požadované míry zhutnění a průchodnosti	34
6.2.2	Zajištění stability násypu a jeho podloží	35
6.2.3	Urychlení konsolidace a zmenšení hodnoty sednutí	35
7	Násyp	36
7.1	Obecné zásady stavby násypu	36
7.2	Omezení stavby klimatickými podmínkami	37
7.2.1	Stavba násypu v deštivém počasí	37
7.2.2	Stavba násypu v zimním období	37
7.3	Násyp z upravené zeminy	37
7.3.1	Všeobecně	37
7.3.2	Návrh úpravy zemin	37
7.3.3	Provádění úprav zemin	37
7.4	Násyp z kamenité a balvanité sypaniny	38
7.4.1	Všeobecně	38
7.4.2	Provádění násypu z kamenité sypaniny	39
7.5	Násyp z hlušinové sypaniny	40

7.6	Vrstevnatý násyp	40
7.6.1	Všeobecně	40
7.6.2	Provádění vrstevnatého násypu	40
7.7	Odlišná ustanovení pro specifické druhy sypanin:	41
7.7.1	Násyp ze spraše a sprašové hlíny	41
7.7.2	Násyp z vátého písku	42
7.7.3	Násyp z popílku	42
7.8	Vylehčené násypy	43
7.9	Přechodová oblast mostu a přesypaný objekt	43
8	Zářez a odřez	43
8.1	Všeobecně	43
8.2	Hřebíkové svahy	44
8.3	Provádění zářezu a odřezu	44
8.3.1	Provádění nevyztuženého zářezu	44
8.3.2	Provádění hřebíkového svahu	45
9	Aktivní zóna, zemní pláň	45

9.1	Všeobecně	45
9.2	Konstrukční požadavky	45
9.3	Provádění	46
9.4	Ochrana zemní pláně	46
10	Hodnocení shody – zkoušení	47
10.1	Průkazní zkoušky	47
10.1.1	Všeobecně	47
10.1.2	Průkazní zkoušky zemin při realizaci stavby	47
10.1.3	Průkazní zkoušky výztuže a jejich interakce se zeminou	49
10.1.4	Průkazní zkoušky únosnosti hřebíků	49
10.2	Kontrolní zkoušky	49

10.2.1 Kontrolní zkoušky zemin a jiných sypanin při těžbě 49

10.2.2 Kontrolní zkoušky při provádění a po dokončení zemního tělesa 50

11 Kontrolní sledování (geotechnický monitoring) 54

11.1 Všeobecně 54

11.2 Měření 55

Příloha A (informativní) Klasifikace zemin pro pozemní komunikace 56

Příloha B (normativní) Nejmenší požadované stupně bezpečnosti 61

Příloha C (normativní) Limitní hodnoty výluhu popílku 62

Příloha D (informativní) Těžitelnost zemin 63

Příloha E (informativní) Vlastnosti zvláštních typů zemin 64

Předmluva

Změny proti předchozí normě

Oproti ČSN 73 6133:1998 jsou z této normy vypuštěna některá ustanovení týkající se stavby vyztužených zemních konstrukcí (geosyntetickými a jinými materiály, kotvami apod.), pro něž byla vydána samostatná norma ČSN EN 14475; ustanovení normy v oblasti využití hlušinové sypaniny, strusky, upravených zemin a jiných sypanin byla dále aktualizována podle novějších poznatků, zahrnutých v novelizovaných předpisech. Rovněž byla vypuštěna část kapitoly 5 týkající se navrhování zemních těles podle mezních stavů, neboť tento způsob navrhování řeší ČSN EN 1997, Část 1 (Eurokód 7-1).

V příloze A je uveden klasifikační systém zemin pro pozemní komunikace a stanovení vhodnosti zemin, rozdělený do tří skupin vhodnosti, modifikovaný a převzatý ze zrušených českých technických norem. Dále obsahuje metodiku zařizování hornin podle těžitelnosti.

Souvisící ČSN

ČSN CEN ISO/TS 17892-3 (72 1007) Geotechnický průzkum a zkoušení – Laboratorní zkoušky zemin – Část 3: Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic zemin pomocí pyknometru

ČSN CEN ISO/TS 17892-7 (72 1007) Geotechnický průzkum a zkoušení – Laboratorní zkoušky zemin – Část 7: Zkouška pevnosti v prostém tlaku u jemnozrnných zemin

ČSN 72 1019 Laboratorní stanovení smršťování zemin

ČSN 72 1021 Laboratorne stanovenie organických látok v zeminách

ČSN 72 1022 Laboratorne stanovenie uhličitanov v zeminách

ČSN 72 1026 Laboratorní stanovení smykové pevnosti zemin vrtulkovou zkouškou

ČSN 72 1070 Stanovení pH keramických surovin a hmot

ČSN EN 197-1 (72 2101) Cement – Část 1: Složení, specifikace a kritéria shody cementů pro obecné použití

ČSN EN 459-1 (72 2201) Stavební vápno – Část 1: Definice, specifikace a kritéria shody

ČSN EN 459-2 (72 2201) Stavební vápno – Část 2. Zkušební metody

ČSN 73 0020 Názvosloví spolehlivosti stavebních konstrukcí a základových půd

ČSN 73 0037 Zemní tlak na stavební konstrukce

ČSN 73 0039 Navrhování objektů na poddolovaném území. Základní ustanovení

ČSN EN 1997-2 (73 1000) Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 2: Průzkum a zkoušení základové půdy

ČSN EN 1536 (73 1031) Provádění speciálních geotechnických prací – Vrtané piloty

ČSN EN 12699 (73 1032) Provádění speciálních geotechnických prací – Ražené piloty

ČSN EN 14199 (73 1033) Provádění speciálních geotechnických prací – Mikropiloty

ČSN EN 12063 (73 1041) Provádění speciálních geotechnických prací – Štětové stěny

ČSN EN 1538 (73 1061) Provádění speciálních geotechnických prací – Podzemní stěny

ČSN EN 12715 (73 1071) Provádění speciálních geotechnických prací – Injektáže

ČSN EN 12716 (73 1072) Provádění speciálních geotechnických prací – Trysková injektáž

ČSN EN 1008 (73 2028) Záměsová voda do betonu – Specifikace pro odběr vzorků, zkoušení a posouzení vhodnosti vody, včetně vody získané při recyklaci v betonárně, jako záměsové vody do betonu

ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení

ČSN 73 6006 Výstražné fólie k identifikaci podzemních vedení technického vybavení

ČSN EN 14227-4 (73 6156) Směsi stmelené hydraulickými pojivy – Specifikace – Část 4: Popílký pro směsi stmelené hydraulickými pojivy

ČSN EN 13286-1 (73 6185) Nestmelené směsi a směsi stmelené hydraulickými pojivy – Část 1: Zkušební metody pro stanovení laboratorní srovnávací objemové hmotnosti a vlhkosti – Úvod, všeobecné požadavky a odběr vzorků

ČSN EN 13286-3 (73 6185) Nestmelené směsi a směsi stmelené hydraulickými pojivy – Část 3: Zkušební metody pro stanovení laboratorní srovnávací objemové hmotnosti a vlhkosti – Vibrační tlak s řízenými parametry

ČSN EN 13286-4 (73 6185) Nestmelené směsi a směsi stmelené hydraulickými pojivy – Část 4: Zkušební metody pro stanovení laboratorní srovnávací objemové hmotnosti a vlhkosti – Vibrační pěch

ČSN EN 13286-5 (73 6185) Nestmelené směsi a směsi stmelené hydraulickými pojivy – Část 5: Zkušební metody pro stanovení laboratorní srovnávací objemové hmotnosti a vlhkosti – Vibrační stůl

ČSN EN 13286-7 (73 6185) Nestmelené směsi a směsi stmelené hydraulickými pojivy – Část 7: Zkouška nestmelených směsí cyklickým zatěžováním v triaxiálním přístroji

ČSN EN 13286-45 (73 6185) Nestmelené směsi a směsi stmelené hydraulickými pojivy – Část 45: Zkušební metoda pro stanovení doby zpracovatelnosti směsí stmelených hydraulickými pojivy

ČSN EN 13286-46 (73 6185) Nestmelené směsi a směsi stmelené hydraulickými pojivy – Část 46: Zkušební metoda pro stanovení součinitele stavu vlhkosti (MCV)

ČSN EN 13286-48 (73 6185) Nestmelené směsi a směsi stmelené hydraulickými pojivy – Část 48: Zkušební metoda pro stanovení stupně rozpadu

ČSN EN 13286-49 (73 6185) Nestmelené směsi a směsi stmelené hydraulickými pojivy – Část 49: Zkušební metoda pro stanovení zrychleného bobtnání zemin upravených vápnem a/nebo hydraulickými pojivy

ČSN EN 13286-50 (73 6185) Nestmelené směsi a směsi stmelené hydraulickými pojivy – Část 50: Metody pro výrobu zkušebních těles pomocí Proctorova zařízení nebo vibračního stolu

ČSN EN 13286-51 (73 6185) Nestmelené směsi a směsi stmelené hydraulickými pojivy – Část 51: Metody pro výrobu zkušebních těles pomocí vibračního pěchu

ČSN EN 13286-52 (73 6185) Nestmelené směsi a směsi stmelené hydraulickými pojivy – Část 52: Metody pro výrobu zkušebních těles vibrokompresí

ČSN EN 13286-53 (73 6185) Nestmelené směsi a směsi stmelené hydraulickými pojivy – Část 53: Metody pro výrobu zkušebních těles pomocí osového tlaku

ČSN 73 6190 Statická zatěžovací zkouška podloží a podkladních vrstev vozovek

ČSN 73 6192 Rázové zatěžovací zkoušky vozovek a podloží

DIN 22018:1985-01 Rohstoffuntersuchungen im Steinkohlenbergbau; Bestimmung der Korndichte- und Verteilung durch Schwimm- und Sinkanalyse (Zjišťování obsahu látek v černém uhlí; stanovení rozložení hustoty částic analýzou plavání-ponoření)

Souvisící technické podmínky

Vzorové listy staveb pozemních komunikací VL2 Silniční těleso, Dopravoprojekt

Vzorové listy staveb pozemních komunikací VL2.2 Odvodnění, Dopravoprojekt

TP 51 Technické podmínky – Odvodnění silnic vsakovací drenáží, IMOS

TP 53 Technické podmínky – Protierozní opatření na svazích PK, ASPK

TP 76 A, B Technické podmínky – Geotechnický průzkum pro PK, ARCADIS Geotechnika

TP 76 C Technické podmínky – Geotechnický průzkum pro navrhování a provádění tunelů PK, SG Geotechnika

TP 83 Technické podmínky – Odvodnění pozemních komunikací, PRAGOPROJEKT

TP 93 Technické podmínky – Návrh a provádění staveb PK s využitím popílků a popelů, SG

Geotechnika

TP 94 Technické podmínky – Úprava zemin, ARCADIS Geotechnika

TP 97 Technické podmínky – Geosyntetika v zemním tělese pozemních komunikací, SG Geotechnika

TP 138 Užití struskového kameniva do pozemních komunikací, VUT

TP 170 Navrhování vozovek pozemních komunikací (všeobecná část, katalog, návrhová metoda), VUT, Roadconsult

TP 176 Hlušinová sypanina v tělese PK, SG Geotechnika

TP 198 Vylehčené násypy PK, SG Geotechnika

TKP 2 Technické kvalitativní podmínky staveb pozemních komunikací, kapitola 2 Příprava staveniště, MD ČR

TKP-D 3 Technické kvalitativní podmínky pro dokumentaci staveb pozemních komunikací, kapitola 3 Zemní těleso, MD ČR

TKP 4 Technické kvalitativní podmínky staveb pozemních komunikací, kapitola 4 Zemní práce, MD ČR

TKP 16 Technické kvalitativní podmínky staveb pozemních komunikací, kapitola 16 Piloty a podzemní stěny, MD ČR

TKP 29 Technické kvalitativní podmínky staveb pozemních komunikací, kapitola 29 Zvláštní zakládání, MDS

TKP 30 Technické kvalitativní podmínky staveb pozemních komunikací, kapitola 30 Speciální zemní konstrukce, MDS

Vypracování normy

Zpracovatel: Ing. Vladimír Kuchta, CSc., Poradenství v oblasti silničních staveb, IČ: 47958618, ve spolupráci s Ing. Vítězslavem Herlem, ARCADIS Geotechnika a.s., Ing. Janem Zajíčkem – APT SERVIS a dalšími

Technická normalizační komise: TNK 41 Geotechnika, TNK 147 Navrhování a provádění vozovek a zemních těles

Pracovník Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví: Ing. Dana Bedřichová

Úvod

Tato norma se zabývá zemním tělesem pozemních komunikací, tj. násypem, zářezem a odřezem.

Oproti ČSN 73 6133:1998 jsou z této normy vypuštěna některá ustanovení týkající se stavby vyztužených zemních konstrukcí (geosyntetickými a jinými materiály, kotvami apod.), pro něž byla vydána samostatná norma ČSN EN 14475; ustanovení normy v oblasti využití hlušinové sypaniny, strusky, upravených zemin a jiných sypanin byla dále aktualizována podle novějších poznatků, zahrnutých v novelizovaných předpisech. Rovněž byla vypuštěna část kapitoly 5 týkající se navrhování zemních těles podle mezních stavů, neboť tento způsob navrhování řeší ČSN EN 1997, Část 1 (Eurokód 7-1).

V příloze A je uveden klasifikační systém zemin pro pozemní komunikace.

Přílohy označené jako „normativní“ jsou součástí této normy.

Přílohy označené jako „informativní“ jsou určeny pouze pro informaci.

1 Předmět normy

Tato norma stanovuje požadavky pro navrhování a provádění zemního tělesa pozemních komunikací. Platí pro stavby zemního tělesa z přírodních (neupravených) zemin a skalních hornin, z eluvií hornin, popř. z druhotných surovin (popílků, recyklovaných materiálů, strusky apod.) nebo z upravených zemin. Obecně platí i pro násypy vyztužené (geosyntetiky nebo jinými výztužnými prvky), vylehčené (lehkým keramickým kamenivem, polystyrenem) a vrstevnaté.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN v anglickém jazyce.