

2024

Zemní práce –
Část 1: Zásady a obecná pravidla

ČSN
EN 16907-1

72 1017

Earthworks –
Part 1: Principles and general rules

Terrassements –
Partie 1: Principes et regles générales

Erdarbeiten –
Teil 1: Grundsätze und allgemeine Regeln

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 16907-1:2018. Překlad byl zajištěn Českou agenturou pro standardizaci. Má stejný status jako oficiální verze.

This standard is the Czech version of the European Standard EN 16907-1:2018. It was translated by the Czech Standardization Agency. It has the same status as the official version.

Nahrazení předchozích norem

Touto normou se nahrazuje ČSN EN 16907-1 (72 1017) z března 2019.

Národní předmluva

Změny proti předchozí normě

Proti předchozí normě dochází ke změně způsobu převzetí EN 16907-1:2018 do soustavy norem ČSN. Zatímco ČSN EN 16907-1 (72 1017) z března 2019 převzala EN 16907-1:2018 schválením k přímému používání jako ČSN oznámením ve Věstníku ÚNMZ, tato norma ji přejímá překladem.

Informace o citovaných dokumentech

EN 1997-1 zavedena v ČSN EN 1997-1 (73 1000) Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla

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

EN 16907-2 zavedena v ČSN EN 16907-2 (72 1017) Zemní práce – Část 2: Klasifikace materiálů

EN 16907-3 zavedena v ČSN EN 16907-3 (72 1017) Zemní práce – Část 3: Stavební postupy

EN 16907-4 zavedena v ČSN EN 16907-4 (72 1017) Zemní práce – Část 4: Úprava zemin vápnem a/nebo hydraulickými pojivy

EN 16907-5 zavedena v ČSN EN 16907-5 (72 1017) Zemní práce – Část 5: Kontrola kvality

EN 16907-6 zavedena v ČSN EN 16907-6 (73 1017) Zemní práce – Část 6: Rekultivace terénu materiálem
těženým z vody

Souvisící ČSN

EN 16907-7 (72 1017) Zemní práce – Část 7: Hydraulické ukládání minerálních odpadů

Upozornění na národní poznámky

Do této normy byly k článkům 3.1.21, 3.1.34, 3.1.39, 3.1.44, 3.2, 5.1, 6.3.4, 6.4.2, 6.4.3.4, B.4.1, B.4.5.3, B.4.7.7, C.2, C.4.2.5, D.2.1.3, D.2.1.6, E.1, E.2, E.3.2, E.3.4.2, E.3.4.6, E.3.5.4, E.4, F.2.2, G.2.1, G.2.2, H.1 a H.2 doplněny národní poznámky.

EVROPSKÁ NORMA
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM

EN 16907-1

Prosinec 2018

ICS 93.020

Zemní práce –
Část 1: Zásady a obecná pravidla

Earthworks –
Part 1: Principles and general rules

Terrassements –
Partie 1: Principes et règles générales

Erdarbeiten –
Teil 1: Grundsätze und allgemeine Regeln

Tato evropská norma byla schválena CEN dne 2018-05-14.

Členové CEN jsou povinni splnit vnitřní předpisy CEN/CENELEC, v nichž jsou stanoveny podmínky, za kterých se této evropské normě bez jakýchkoliv modifikací uděluje status národní normy.

Aktualizované seznamy a biblio-

grafické citace týkající se těchto národních norem lze obdržet na vyžádání v Řídicím centru CEN-CENELEC nebo u kteréhokoliv člena CEN.

Tato evropská norma existuje ve třech oficiálních verzích (anglické, francouzské, německé). Verze v každém jiném jazyce přeložená členem CEN do jeho vlastního jazyka, za kterou zodpovídá a kterou notifikuje Řídicímu centru CEN-CENELEC, má stejný status jako oficiální verze.

Členy CEN jsou národní normalizační orgány Belgie, Bulharska, České republiky, Dánska, Estonska,

Finska, Francie, Chorvatska, Irska, Islandu, Itálie, Kypru, Litvy, Lotyšska, Lucemburska, Maďarska, Malty, Německa, Nizozemska, Norska, Polska, Portugalska, Rakouska, Republiky Severní Makedonie, Rumunska, Řecka, Slovenska, Slovinska, Spojeného království, Srbska, Španělska, Švédsko, Švýcarsko a Turecko.



Evropský výbor pro normalizaci

European Committee for Standardization

Comité Européen de Normalisation

Europäisches Komitee für Normung

Řídicí centrum CEN-CENELEC: Rue de la Science 23, B-1040 Brusel

© 2018 CEN Veškerá práva pro využití v jakékoliv formě a jakýmikoliv prostředky

Ref. č. EN 16907-1:2018 E

jsou celosvětově vyhrazena národním členům CEN.

Evropská předmluva.....	9
1..... Předmět normy.....	10
2..... Citované dokumenty.....	10
3..... Termíny a definice.....	11
3.1 Definice.....	11
3.2 Zkratky a značky.....	15
4..... Principy návrhu a provádění zemních prací.....	17
4.1 Obecně.....	17
4.2 Etapy projektů zemních prací.....	18
4.3 Pokyny pro provádění prací.....	18
4.4 Vztah mezi návrhem zemních prací a návrhem zemní konstrukce.....	19
4.5 Udržitelný rozvoj a environmentální aspekty zemních prací.....	20
4.6 Řízení rizik.....	21

4.7	Typy postupů zemních prací.....	
	.....	21
5	Průzkum stavby a materiálů.....	
	.....	21
5.1	Informace potřebné pro návrh zemních prací.....	21
5.2	Koordinace s průzkumem základové půdy.....	22
5.2.1	Obecně.....	
	.....	22
5.2.2	Průzkumy staveniště pro geotechnický návrh.....	22
5.2.3	Zvláštní průzkumy pro zemní práce.....	
	.....	22
5.2.4	Geotechnické zprávy.....	
	.....	23
5.3	Použití klasifikačních systémů.....	
	.....	23
6	Návrh zemních prací pro násypy.....	
	.....	24
6.1	Úvod.....	
	.....	24
6.2	Postup návrhu.....	
	.....	24
6.2.1	Obecně.....	
	.....	24
6.2.2	Části násypu.....	
	.....	25

6.3.....	Výběr vlastností sypaniny a zhutňovací proces.....	28
6.3.1	Obecně.....	28
6.3.2	Charakterizace materiálů.....	29
6.3.3	Kritéria pro hodnocení zhutnění sypaniny.....	29
6.3.4	Chování sypaniny při hutnění.....	30
6.3.5	Testování vztahů k hodnocení chování násypu.....	32
6.3.6	Propojení metody výstavby a návrhem zemních prací pro násypy.....	33
6.3.7	Použití velkorozměrových zhutňovacích zkoušek k hodnocení zhutňovacího procesu pro danou sypaninu.....	33
6.3.8	Návrh příčného řezu násypem.....	33
6.4.....	Detaily specifických částí, materiálů a zemní konstrukce.....	33
6.4.1	Úvod.....	33
6.4.2	Aktivní zóna.....	34
6.4.3	Přechodové oblasti.....	34
6.4.4	Násypy na svazích.....	36
6.4.5	Zvláštní materiály.....	

6.4.6	Vysoké násypy.....	37
6.4.7	Násypy na měkkých zeminách nebo oblastech náchylných k zaplavování.....	38
6.4.8	Násypy budované nad dutinami.....	38
6.4.8	Přebytečný materiál.....	38
7	Návrh zemních prací pro zářezy.....	38
7.1	Obecně.....	38
7.2	Použité materiály.....	39
7.3	Geometrie.....	39
7.4	Odvodnění.....	39
7.5	Celková stabilita.....	39
7.6	Odpovídající vlastnosti báze zářezu (podloží).....	39
8	Návrh zemních prací vytvářených těžbou z vody a hydraulickým ukládáním násypů.....	40
9	Návrh zemních prací pro hydraulické ukládání odpadů.....	40
10	Odvodnění zemních prací.....	41

10.1	Odvodňovací soustava.....	41
10.2	Ochrana svahů proti erozi.....	43
11	Návrh optimalizace projektu zemních prací.....	43
12	Technické podmínky pro zemní práce.....	44
12.1	Obecně.....	44
12.2	Požadavky na provedené práce.....	45
12.3	Požadavky na provádění.....	46
12.4	Požadavky na chování konstrukce.....	46
13	Monitoring zemních prací a kontrola chování zemní konstrukce.....	46
13.1	Úvod.....	46
13.2	Potřeby a technologie pro monitoring a kontrolu zemních prací.....	47
13.3	Kontrola chování zemní konstrukce.....	47
14	Použití národních zkušeností a nekonfliktních pravidel.....	48
14.1	Obecně.....	48
14.2	Informativní příklady národních postupů založených na	

zkušenostech.....	48
Příloha A (informativní) Definice geometrie zemních prací a zemních konstrukcí.....	49
Příloha B (informativní) Přehled národní praxe – Rakousko.....	51
B.1	
Úvod.....	51
B.2 Klasifikace zemin a hornin.....	52
B.2.1 Klasifikace zemin podle ÖNORM B 4400-1.....	52
B.2.2 Klasifikace zemin a hornin podle ÖNORM B 2205.....	52
B.3 Provádění zemních prací.....	52
B.3.1 Obecně.....	52
B.3.2 Těžba zemin a hornin.....	53
B.3.3 Příprava pláně násypu (základů násypu).....	53
B.4 Výstavba násypů a zásypů.....	53
B.4.1 Konstrukční materiály.....	53
B.4.2 Ukládání a hutnění.....	54
B.4.3 Výstavba aktivní zóny.....	

B.4.4 Výstavba svahů násypů a zářezů.....	56
B.4.5 Zásypy a násypy u konstrukcí.....	56
B.4.5.1.. Obecně.....	56
B.4.5.2.. Konstrukční materiály.....	57
B.4.5.3.. Odvodnění.....	59
B.4.5.4.. Ukládání a hutnění.....	59
B.4.6 Zásypy výkopů inženýrských sítí a zásypy inženýrských sítí (potrubí, kabely).....	60
B.4.6.1.. Obecně.....	60
B.4.6.2.. Konstrukční materiály.....	60
B.4.6.3.. Ukládání a hutnění.....	60
B.4.7 Opatření zaměřená na zlepšení podloží a sypaniny.....	61
B.4.7.1.. Obecně.....	61
B.4.7.2.. Zhutnění zemin.....	61
B.5 Kontrola kvality	

(zkoušky).....	62
B.5.1	
Obecně.....	62
B.5.2 Typy	
zkoušek.....	62
B.5.3 Zkušební	
postupy.....	63
B.6	
Literatura.....	65
Příloha C (informativní) Přehled národní praxe -	
Francie.....	67
C.1	
Úvod.....	67
C.2 Klasifikace	
materiálů.....	67
C.3 Návrh zemních	
prací.....	70
C.3.1	
Úvod.....	70
C.3.2 Specifikace požadovaných mechanických	
vlastností.....	70
C.3.3 Klasifikace stavu vlhkosti materiálů a povětrnostních	
podmínek.....	72
C.3.4	
Sypanina.....	72
C.3.5 Aktivní	
zóna.....	74
C.3.6 Hutnění	

násypu.....	76
C.3.7 ... Těžba a přeprava zemin a hornin.....	77
C.3.8 ... Hutnění materiálů.....	78
C.4 Kontrola zemních prací.....	78
C.4.1 ... Úvod.....	78
C.4.2 ... Technické postupy a kontrolní metody.....	78
C.5 Odkazy.....	80
Příloha D (informativní) Přehled národní praxe - Německo.....	82
D.1 Úvod.....	82
D.2 Klasifikace materiálů.....	83
D.2.1 ... Klasifikace podle DIN 18196.....	83
D.2.2 ... Klasifikace podle DIN 18300.....	87
D.2.3 ... Klasifikace skupin zemin podle náchylnosti k promrzání podle ZTV E- StB.....	88
D.3 Provádění zemních prací.....	88

D.3.1

Obecně.....
..... 88

D.3.2 Těžba, nakládka

a přeprava.....
..... 88

D.3.3 Ukládání a hutnění.....	88
D.3.4 Speciální konstrukční metody zemních prací podle ZTV E- StB.....	91
D.4 Kontrola zemních prací.....	92
D.4.1 Typy zkoušek.....	92
D.4.2 Metody zkoušek.....	92
D.5 Odkazy.....	93
Příloha E (informativní) Přehled národní praxe - Norsko.....	95
E.1 Úvod.....	95
E.2 Klasifikace materiálů.....	95
E.3 Návrh zemních prací.....	96
E.3.1 Těžba pod vodou.....	96
E.3.2 Trhací práce pod vodou.....	96
E.3.3 Přeprava po moři.....	96
E.3.4 Ukládání a hutnění	

násypů.....	97
E.3.5 Násypy pod vodou.....	104
E.3.6 Nahrazení / odstranění měkkých zemin.....	106
E.3.7 Vliv povětrnostních podmínek.....	106
E.4 Kontrola kvality zemních prací.....	107
E.5 Odkazy.....	108
Příloha F (informativní) Přehled národní praxe – Španělsko.....	109
F.1 Úvod.....	109
F.2 Klasifikace materiálů.....	109
F.2.1 Obecně.....	109
F.2.2 Třídy zemin.....	109
F.2.3 Třídy sypaniny z hornin.....	112
F.3 Možné použití okrajových materiálů.....	112
F.3.1 Obecně.....	112

F.3.2	Některé okrajové materiály.....	112
F.3.3	Některé okrajové horniny.....	113
F.4	Předběžný návrh zemní konstrukce.....	113
F.5	Typy zemních konstrukcí.....	115
F.6	Základní konstrukční pravidla.....	115
F.6.1	Příprava podloží pro výstavbu násypu ze zemin nebo kamenité sypaniny.....	115
F.6.2	Násypy ze zemin.....	115
F.6.3	Násypy z hornin a náhodné sypaniny.....	117
F.7	Kontrola zemních prací.....	117
F.7.1	Obecně.....	117
F.7.2	Násypy ze zeminy.....	117
F.7.3	Násypy z kamenité sypaniny a náhodné sypaniny.....	118
F.8	Odkazy.....	118
Příloha G (informativní)	Přehled národní praxe – Švédsko.....	119

G.1	
Úvod.....	
.....	119
G.2	Klasifikace
materiálů.....	
.....	119

G.2.1	
Úvod.....	
.....	119
G.2.2 Klasifikace	
zemín.....	
.....	119
G.2.3 Klasifikace	
hornin.....	
.....	120
G.3 Návrh zemních	
prací.....	
.....	121
G.4 Kontrola zemních	
prací.....	
.....	121
Příloha H (informativní) Přehled národní praxe – Spojené	
království.....	122
H.1	
Úvod.....	
.....	122
H.2 Klasifikace	
materiálů.....	
.....	122
H.3 Návrh zemních	
prací.....	
.....	125
H.3.1	
Obecně.....	
.....	125
H.3.2 BS 6031:2009, Článek 8.2: Specifikace zemních prací podle přístupu	
SHW.....	125
H.3.3 Požadovaná dokumentace SHW v rámci specifikace projektu zemních	
prací.....	125
H.3.4 Požadavky na zhutnění (klasifikace, návrh a aspekty	
výstavby).....	126
H.3.5 Alternativní	
specifikace.....	
.....	126

H.3.6 Dodatečné požadavky pro oblasti hlubokých zásypů / budovy a konstrukce.....	126
H.3.7 Výběr vlastností sypaniny (návrh sypaniny pro zemní práce).....	126
H.3.8 Výtah hlavních tabulek Specification for Highway Works (SHW) ve Spojeném království.....	128
H.4 Kontrola zemních prací v průběhu výstavby.....	133
H.5 Odkazy.....	133
Bibliografie.....	134

Evropská předmluva

Tento dokument (EN 16907-1:2018) vypracovala technická komise CEN/TC 396 *Zemní práce*, jejíž sekretariát zajišťuje AFNOR.

Této evropské normě je nutno nejpozději do června 2019 udělit status národní normy, a to buď vydáním identického textu, anebo schválením k přímému používání, a národní normy, které jsou s ní v rozporu, je nutno zrušit nejpozději do června 2019.

Upozorňuje se na možnost, že některé prvky tohoto dokumentu mohou být předmětem patentových práv. CEN nelze činit odpovědným za identifikaci jakéhokoliv nebo všech patentových práv.

Tento dokument je jednou částí souboru norem EN 16907 *Zemní práce*. Soubor norem vypracovaných CEN/TC 396 je rozdělen do několika částí, které odpovídají jednotlivým krokům plánování, provádění a kontroly zemních prací a měly by být považovány za souhrnnou skupinu norem pro provádění zemních prací. Kompletní sada jednotlivých částí je následující:

- EN 16907-1 *Zemní práce – Část 1: Zásady a obecná pravidla* (tento dokument);
- EN 16907-2 *Zemní práce – Část 2: Klasifikace materiálů*;
- EN 16907-3 *Zemní práce – Část 3: Stavební postupy*;
- EN 16907-4 *Zemní práce – Část 4: Úprava zemin vápnem a/nebo hydraulickými pojivy*;
- EN 16907-5 *Zemní práce – Část 5: Kontrola kvality*;
- EN 16907-6 *Zemní práce – Část 6: Rekultivace terénu materiálem těženým z vody*;
- EN 16907-7 *Zemní práce – Část 7: Hydraulické ukládání minerálních odpadů*.

V rámci této normy jsou odkazy na konkrétní části normy uváděny odkazem na úplnou citaci (např. EN 16907-2).

Tyto „normy pro zemní práce“ se nevztahují na environmentální plánování a geotechnické návrhy, které určují požadovanou formu a vlastnosti zemní konstrukce, která má být postavena. Vztahují se na návrh zemních prací, provádění, monitorování a kontrolu procesů výstavby zemních prací, aby bylo zajištěno, že dokončená zemní konstrukce vyhovuje geotechnickému návrhu.

Podle vnitřních předpisů CEN-CENELEC jsou tuto evropskou normu povinny zavést národní normalizační organizace následujících zemí: Belgie, Bulharska, České republiky, Dánska, Estonska, Finska, Francie, Chorvatska, Irska, Islandu, Itálie, Kypru, Litvy, Lotyšska, Lucemburska, Maďarska, Malty, Německa, Nizozemska, Norska, Polska, Portugalska, Rakouska, Republiky Severní Makedonie, Rumunska, Řecka, Slovenska, Slovinska, Spojeného království, Srbska, Španělska, Švédsko, Švýcarsko a Turecko.

1 Předmět normy

Tato evropská norma (Část 1) uvádí definice, zásady a obecná pravidla pro plánování, návrh a specifikaci zemních prací. Představuje další části normy, které budou používány společně s částí 1.

Zemní práce jsou stavební inženýrskou činností zaměřenou na vytváření zemních konstrukcí změnou geometrie zemského povrchu pro stavební nebo jiné činnosti. Oblasti použití zemních prací jsou spojeny s:

- dopravní infrastrukturou (silnice a dálnice, železnice, vodní cesty, letiště);
- plochami pro průmyslové, obchodní a obytné budovy;
- vodohospodářskými stavbami, protipovodňovou ochranou a ochranou pobřeží;
- přístavy a letištními plochami, včetně výstavby násypů ve vodě;
- hrázemi podél řek, násypy v moři a hrázemi pro rekultivaci území;
- zemními hrázemi a hrázemi z kamenité sypaniny;
- pobřežními násypy vyrobenými hydraulickým ukládáním sypaniny,
- protihlukovými valy, pohledovými valy a jinými zemními pracemi, které nenesou zatížení;
- terénními úpravami;
- zasypáváním povrchových dolů a lomů;
- odkališti.

Lze je charakterizovat potřebou používat dostupné přírodní nebo recyklované materiály a zacházet s nimi způsobem, který je vhodný pro dosažení předepsaných vlastností.

Tato norma platí pro všechny typy zemních konstrukcí, s výjimkou případů uvedených níže:

- některé zvláštní druhy prací, jako je provádění příkopů a zemní práce malého rozsahu, mohou být organizovány za použití zjednodušených nebo zvláštních pravidel;
- některé stavby, jako jsou hráze a přehrady, vyžadují zemní práce, které mají specifické požadavky na návrh a výstavbu: ty mohou přesahovat pravidla této normy.

Tato norma nezahrnuje zlepšení podloží pod zemní konstrukcí postupy, jako je zřizování pilot, trysková injektáž, hloubkové zlepšování, svislé drény nebo šterkové pilíře.

Vzhledem k proměnlivým podmínkám podloží a klimatickým podmínkám v Evropě a různým národním smluvním podmínkám jsou v několika evropských zemích zavedeny národní soubory pravidel, které nemohly být v krátké době harmonizovány evropskou normou. Tato evropská norma proto poskytuje základní pravidla pro dosažení výše popsaných cílů. Informativní přílohy B až H tohoto dokumentu uvádějí příklady národních postupů podle těchto pravidel.

Konec náhledu - text dále pokračuje v placené verzi ČSN.