



MINISTERSTVO DOPRAVY  
Odbor pozemních komunikací

# TECHNICKÉ KVALITATIVNÍ PODMÍNKY STAVEB POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ

## **Kapitola 4** **ZEMNÍ PRÁCE**

Schváleno Ministerstvem dopravy, Odborem pozemních komunikací pod č. j. 143/2017-120-TN/1 ze dne 4. srpna 2017 s účinností od 7. srpna 2017 a se současným zrušením pátého znění této kapitoly TKP schváleného Ministerstvem dopravy, Odborem silniční infrastruktury pod č. j. 1001/09-910-IPK/1 ze dne 17. prosince 2009

Praha srpen 2017



## OBSAH

<b>4.1</b>	<b>ÚVOD</b> .....	<b>6</b>
<b>4.1.1</b>	<b>Všeobecně</b> .....	<b>6</b>
4.1.1.1	Pojmy a ustanovení .....	6
<b>4.1.2</b>	<b>Názvosloví a značky</b> .....	<b>6</b>
<b>4.1.3</b>	<b>Způsobilost zhotovitele</b> .....	<b>6</b>
<b>4.2</b>	<b>POPIS A KVALITA STAVEBNÍCH MATERIÁLŮ</b> .....	<b>6</b>
<b>4.2.1</b>	<b>Zeminy a skalní horniny</b> .....	<b>7</b>
<b>4.2.2</b>	<b>Kamenitá a balvanitá sypanina</b> .....	<b>7</b>
<b>4.2.3</b>	<b>Nepoužitelné, podmíněčně vhodné a nevhodné zeminy</b> .....	<b>7</b>
<b>4.2.4</b>	<b>Druhotné materiály</b> .....	<b>7</b>
<b>4.2.5</b>	<b>Lehké stavební hmoty</b> .....	<b>8</b>
<b>4.2.6</b>	<b>Prvky ze syntetických materiálů</b> .....	<b>8</b>
<b>4.2.7</b>	<b>Ocelové výztužné prvky</b> .....	<b>8</b>
<b>4.2.8</b>	<b>Vápno, cement a jiná pojiva pro úpravu zemin</b> .....	<b>8</b>
<b>4.3</b>	<b>TECHNOLOGICKÉ POSTUPY PRACÍ</b> .....	<b>8</b>
<b>4.3.1</b>	<b>Kvalifikace pracovníků zhotovitele</b> .....	<b>8</b>
<b>4.3.2</b>	<b>Strojní vybavení</b> .....	<b>8</b>
<b>4.3.3</b>	<b>Odstranění porostu, kulturní vrstvy a překážek</b> .....	<b>8</b>
<b>4.3.4</b>	<b>Výkopy</b> .....	<b>8</b>
4.3.4.1	Výlomy pomocí trhavin.....	9
4.3.4.2	Výkopy v trase .....	9
4.3.4.3	Výkopy v zemníku .....	9
4.3.4.4	Výkopy pro zakládání objektů .....	9
4.3.4.5	Výkopy pro inženýrské sítě a odvodnění.....	10
4.3.4.6	Pažení .....	11
4.3.4.7	Jímky.....	11
<b>4.3.5</b>	<b>Násypy</b> .....	<b>11</b>
4.3.5.1	Násypy ze zemin .....	11
4.3.5.2	Násypy z kamenité a balvanité sypaniny .....	11
4.3.5.3	Násypy z druhotných a jiných materiálů .....	12
4.3.5.4	Násypy vrstevnaté .....	12
4.3.5.5	Násypy vyztužené.....	12
4.3.5.6	Násypy vylehčené.....	12
<b>4.3.6</b>	<b>Podloží násypu</b> .....	<b>12</b>
<b>4.3.7</b>	<b>Svahy zemního tělesa</b> .....	<b>12</b>
<b>4.3.8</b>	<b>Paraplář</b> .....	<b>13</b>
<b>4.3.9</b>	<b>Aktivní zóna a zemní pláň</b> .....	<b>13</b>
<b>4.3.10</b>	<b>Zpětný zásyp, obsypy objektů a zásypy základů mostů</b> .....	<b>14</b>
<b>4.3.11</b>	<b>Přechodová oblast</b> .....	<b>14</b>
<b>4.3.12</b>	<b>Nezpevněná krajnice a dělicí pás</b> .....	<b>14</b>
<b>4.3.13</b>	<b>Speciální práce</b> .....	<b>14</b>
<b>4.4</b>	<b>DODÁVKA, SKLADOVÁNÍ A PRŮKAZNÍ ZKOUŠKY</b> .....	<b>15</b>
<b>4.4.1</b>	<b>Dodávka a skladování</b> .....	<b>15</b>
4.4.1.1	Zeminy .....	15
4.4.1.2	Kamenité materiály, drcené kamenivo .....	15
4.4.1.3	Druhotné materiály.....	15
4.4.1.4	Nepoužitelné zeminy.....	15
4.4.1.5	Ornice.....	15
4.4.1.6	Hydraulická a jiná pojiva .....	15
4.4.1.7	Výztužné, separační a drenážní prvky.....	15
4.4.1.8	Materiály pro vylehčené násypy .....	15
<b>4.4.2</b>	<b>Průkazní zkoušky</b> .....	<b>16</b>
4.4.2.1	Zeminy a horniny .....	16
4.4.2.2	Zeminy upravené vápnem, cementem a jinými pojivy .....	16

4.4.2.3 Ostatní materiály .....	16
<b>4.5 ODEBÍRÁNÍ VZORKŮ A KONTROLNÍ ZKOUŠKY .....</b>	<b>16</b>
4.5.1 Vymezení pojmů .....	16
4.5.2 Zkoušení .....	16
4.5.2.1 Všeobecně .....	16
4.5.2.2 Těžba zemin .....	17
4.5.2.3 Těžba skalních hornin .....	17
4.5.2.4 Podloží násypu (mimo přechodovou oblast) .....	17
4.5.2.5 Násypové těleso .....	18
4.5.2.6 Přechodová oblast .....	18
4.5.2.7 Aktivní zóna .....	18
4.5.2.8 Zemní pláň .....	18
4.5.2.9 Krajnice a střední dělicí pás .....	18
4.5.2.10 Zpětný zásyp, obsypy objektů a zásyp základů mostů.....	18
4.5.3 Kontrolní hodnoty.....	19
4.5.3.1 Míra zhutnění hrubozrnných zemin.....	19
4.5.3.2 Míra zhutnění jemnozrnných zemin .....	19
4.5.3.3 Míra zhutnění kamenitých a balvanitých sypanin.....	19
4.5.3.4 Přetvárné vlastnosti zemin aktivní zóny .....	19
4.5.3.5 Míra zhutnění v přechodové oblasti .....	19
4.5.4 Zkušební postupy .....	19
<b>4.6 PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY .....</b>	<b>19</b>
4.6.1 Odchylky výšek .....	19
4.6.2 Odchylky šířek.....	20
4.6.3 Nerovnosti povrchu.....	20
4.6.4 Skalní výlomy .....	20
4.6.5 Odchylky modulu přetvárnosti .....	20
<b>4.7 KLIMATICKÁ OMEZENÍ.....</b>	<b>20</b>
<b>4.8 ODSOUHLASENÍ A PŘEVZETÍ PRACÍ .....</b>	<b>20</b>
4.8.1 Odsouhlasení prací.....	20
4.8.2 Převzetí prací.....	21
<b>4.9 KONTROLNÍ MĚŘENÍ, MĚŘENÍ POSUNŮ A PŘETVOŘENÍ.....</b>	<b>21</b>
<b>4.10 EKOLOGIE.....</b>	<b>22</b>
<b>4.11 BEZPEČNOST PRÁCE A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ, POŽÁRNÍ OCHRANA .....</b>	<b>22</b>
<b>4.12 NORMY A TECHNICKÉ PŘEDPISY .....</b>	<b>22</b>
4.12.1 Citované normy a předpisy .....	22
4.12.2 Související normy a předpisy .....	25

<b>PŘÍLOHA P1 OPRAVY A ÚDRŽBA ZEMNÍCH TĚLES .....</b>	<b>26</b>
<b>P1 1.1 ÚVOD.....</b>	<b>26</b>
P1 1.1.1    Obecně.....	26
P1 1.1.2    Rozsah použití .....	26
P1 1.1.3    Prohlídky zemních těles.....	26
P1 1.1.4    Klasifikace poruch.....	26
P1 1.1.5    Opravy poruch.....	27
P1 1.1.6    Způsobilost.....	27
<b>P1 1.2 POPIS A KVALITA STAVEBNÍCH MATERIÁLŮ.....</b>	<b>27</b>
<b>P1 1.3 TECHNOLOGICKÉ POSTUPY PRACÍ.....</b>	<b>27</b>
<b>P1 1.4 DODÁVKA, SKLADOVÁNÍ A PRŮKAZNÍ ZKOUŠKY .....</b>	<b>28</b>
<b>P1 1.5 ODEBÍRÁNÍ VZORKŮ A KONTROLNÍ ZKOUŠKY .....</b>	<b>28</b>
<b>P1 1.6 PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY.....</b>	<b>28</b>
<b>P1 1.7 KLIMATICKÁ OMEZENÍ.....</b>	<b>28</b>
<b>P1 1.8 ODSOUHLASENÍ A PŘEVZETÍ PRACÍ.....</b>	<b>28</b>
<b>P1 1.9 KONTROLNÍ MĚŘENÍ, MĚŘENÍ POSUNŮ A PŘETVOŘENÍ.....</b>	<b>28</b>
<b>P1 1.10 EKOLOGIE.....</b>	<b>28</b>
<b>P1 1.11 BEZPEČNOST PRÁCE .....</b>	<b>28</b>
<b>P1 1.12 SOUVISEJÍCÍ NORMY A PŘEDPISY .....</b>	<b>28</b>

## 4.1 ÚVOD

### 4.1.1 Všeobecně

#### 4.1.1.1 Pojmy a ustanovení

Tato kapitola se musí vykládat a chápat ve smyslu ustanovení, definic, pokynů a doporučení uvedených v TKP 1 – Všeobecně, na které TKP 4 navazují. Použití TKP 4 je možné pouze společně s TKP 1. Přílohy TKP 4 mají stejnou závaznost jako text vlastní kapitoly.

TKP jsou vydány pouze elektronicky v zabezpečeném formátu .pdf (Portable Document Format) ke stažení na [www.pjpk.cz](http://www.pjpk.cz) a na elektronickém nosiči CD-ROM (ČKAIT). V tištěné podobě jsou vydány pouze pro schvalovací řízení Ministerstva dopravy a pro řešení případných sporů, přičemž jeden zapečetěný výtisk je uložen na Ministerstvu dopravy a dva na Ředitelství silnic a dálnic ČR. V případě náhodných odlišností platí ustanovení tištěného vydání.

TKP 4 – Zemní práce obsahují požadavky na materiály, technologické postupy, zkoušení a převzetí výkonů a dodávek při provádění zemních prací na stavbách pozemních komunikací.

Podmínky pro provádění oprav a údržby zemních těles jsou uvedeny v příloze P.

Prostorovou polohu, členění, rozměry zemního tělesa a použité materiály určuje dokumentace stavby (dále jen dokumentace), která musí být vypracována v souladu s ČSN EN 1997-1 – Eurokód 7, ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací, příslušnými Technickými podmínkami Ministerstva dopravy (TP), s TKP-D 3 Zemní těleso, touto kapitolou TKP a kapitolami souvisejícími.

Náležitosti této dokumentace určí objednatel podle nezbytných potřeb příslušné stavby případ od případu (viz Směrnice pro dokumentaci staveb PK uveřejněné na [pjpk.cz](http://pjpk.cz)). Zpravidla postačí specifikace rozsahu prací a požadavků objednatele s potřebným technickým popisem prací, která se ve smlouvě o dílo upřesní a oběma stranami potvrdí. Technický popis a podmínky dodržování kvality musejí odpovídat této kapitole TKP, zde uvedeným TP xxx, ČSN, VL a příslušným technickým předpisům, a to v prioritě platnosti dokumentů dle TKP 1.

TKP jsou zpracovány s ohledem na EN, ČSN a jiné technické předpisy s tím, že některé články norem upřesňují, doplňují nebo upravují. V případech, kdy jsou požadovány jiné konstrukce a práce, než jsou obsaženy v této kapitole TKP, nebo je třeba je

změnit, a v případech, kdy se jedná o ojedinělé technické řešení, stanoví objednatel potřebné zásady a požadavky ve zvláštních technických kvalitativních podmínkách (dále jen ZTKP), případně v jiné části smlouvy o dílo.

Termín „Zemní práce“ je v TKP používán jako obecný výraz, který zahrnuje všechny druhy srovnávání terénu, kopání rýh, přesuny zemin, úpravu (zlepšení) zemin a všechny další práce související s výkopy, zásypy, obsypy a násypy, včetně hutnění v průběhu stavebních prací a technologií výstavby.

Do pojmu zemních prací jsou zde zahrnuty i těžba a zpracování skalních hornin, kamenitých sypanin, včetně výrubu z tunelů. Tyto TKP se rovněž vztahují na použití upravených zemin a druhotných materiálů pro stavbu pozemních komunikací.

### 4.1.2 Názvosloví a značky

Základní termíny a definice používané při zemních pracích na pozemních komunikacích jsou uvedeny v článku 3 ČSN 73 6133, ČSN 736100-1 a příslušných TP xxx (obecné značení číselné řady TP MD ČR).

### 4.1.3 Způsobilost zhotovitele

Zemní práce může provádět zhotovitel nebo podzhotovitel, tj. právnická nebo fyzická osoba splňující požadavky na způsobilost podle TKP 1. Na stavbě musí být při provádění prací trvale přítomen personál zhotovitele pověřený k řízení prací.

## 4.2 POPIS A KVALITA STAVEBNÍCH MATERIÁLŮ

Do zemního tělesa se kromě nepoužitelných zemin dle ČSN 73 6133 používají prakticky všechny druhy zemin a hornin, a to buď upravené, nebo neupravené. Použité materiály musejí být ekologicky nezávadné, tj. nesmějí ohrozit složky životního prostředí, zejména podzemní vodu. Lze použít různé umělé materiály a druhotné suroviny (separační geotextilie, výztužné geomříže, porézní hmoty pro vylehčené násypy, popílky, strusky z výroby železných a neželezných kovů, uhelnou hlušinovou sypaninu apod.). Kritéria vhodnosti a použitelnosti jsou obecně vymezena normami a technickými předpisy.

Všechny výrobky, materiály a směsi dle čl. 4.2.3 až 4.2.7, které budou použity ke/na stavbě, předloží zhotovitel objednateli /správci stavby ke schválení v souladu s čl. 7.2 obchodních podmínek. Zároveň doloží doklady o posouzení shody ve smyslu zákona č. 22/1997 Sb. ve znění pozdějších předpisů (viz TKP 1) nebo ověření vhodnosti ve smyslu Metodického pokynu SJ-PK části II/5 a pozdějších změn.

Uvedené požadavky se vztahují i na materiály pod body 4.2.1 a 4.2.2 za předpokladu, že se jedná o materiály nakupované.

Pokud je to v ZOP, TKP 1 nebo ZTKP požadováno, pak k prohlášením/certifikátům musejí být přiloženy příslušné protokoly o zkouškách s jejich výsledky, včetně posouzení splnění požadovaných parametrů dle těchto TKP a případných dalších nebo změněných (zejména zvýšených) požadavků dle ZTKP/ZOP. Není-li tento požadavek v ZDS uveden, může dodatečně předložení protokolů požadovat objednatel/správce stavby i v průběhu stavby. Veškeré změny proti ZDS se řeší podle OP.

Neschválené výrobky, stavební materiály a směsi dle čl. 4.2.3 až 4.2.8 nesmějí být skladovány ani dočasně složeny na staveništi.

#### 4.2.1 Zeminy a skalní horniny

Pro zařídění a stanovení vlastností a mezi použitelnosti zemin a skalních hornin jako základové půdy a sypaniny platí údaje v ČSN EN 1997-1, ČSN EN 1997-2, ČSN 73 6133, TKP 30 a ev. ZTKP.

Kvalita zpracování a způsob kontroly jsou kromě uvedených norem a předpisů podrobněji specifikovány v ČSN 72 1006. Zásady provádění odběrů vzorků zemin a hornin jsou v ČSN EN ISO 22475-1. Laboratorní a terénní zkoušky pro zjištění popisných a mechanických vlastností zemin a hornin se provádějí podle ČSN a předpisů, jejichž seznam je v čl. 4.12 těchto TKP.

#### 4.2.2 Kamenitá a balvanitá sypanina

Kamenitou, resp. balvanitou sypaninou se rozumí materiál definovaný v ČSN 73 6133. Náchylnost hornin k objemovým změnám, poklesu pevnosti v důsledku působení klimatických změn a působení vody se posuzuje podle ČSN EN 1997-2.

Při pevnosti horniny nižší než 15 MPa (jílovce, slínovce) je nutné posoudit, zda se při styku s vodou hornina rozpadá. Posouzení se provádí podle tabulky 3 a 4 ČSN EN ISO 14689-1.

Pro gabionové konstrukce je požadavek na kvalitu horniny/kamene uveden v TKP 30.

#### 4.2.3 Nepoužitelné, podmíněčně vhodné a nevhodné zeminy

Do zemního tělesa se nesmějí použít materiály nepoužitelné podle ČSN 73 6133, tj. organické zeminy, bahna, rašelina, humus a ornice s obsahem organických látek větším než 6 % suché objemové hmotnosti částic pod 2 mm. Toto ustanovení neplatí pro ohumusování svahů, krajnic a dělicích pásů. Stanovení množství organických látek se provede podle ČSN 72 1021. Bez zvláštních opatření se do

zemního tělesa nesmějí použít extrémně plastické zeminy třídy ME a CE. Případné použití do vrstevnatého násypu musí být prokázáno zkouškami a výpočty a musí být odsouhlaseno objednatelem/správce stavby.

Podmínky použitelnosti těchto materiálů v tělese násypu a pro aktivní zónu určuje ČSN 73 6133.

V ČSN 73 6133 jsou uvedeny zeminy, které nesmějí být použity v tělese násypu bez úpravy nebo zvláštního konstrukčního opatření.

#### 4.2.4 Druhotné materiály

Druhotnými materiály pro tyto TKP se rozumějí strusky z výroby železných a neželezných kovů, vedlejší energetické produkty, stavební demoliční materiál, výsypky, hlušiny a recyklované materiály. Pro použití druhotných materiálů v zemním tělese platí příslušné TP (TP 93, TP 138, TP 176, TP 210) a ČSN 73 6133.

Zásady pro použití popílků vymezuje TP 93 a ČSN 73 6133, pro použití strusky se postupuje podle TP 138. Pro použití cihelného recyklátu, betonového recyklátu a směsí z demolic platí TP 210. Užití recyklovaných stavebních demoličních materiálů do pozemních komunikací.

Využití hlušin se posuzuje podle TP 176 a ČSN 73 6133. Vzhledem k značné variabilitě vlastností těchto nestandardních materiálů je možno je použít pouze za podmínek stanovených v dokumentaci.

Vždy je nutné definovat zejména:

- přesný popis,
- technologii zpracování,
- projektové fyzikálně-mechanické parametry,
- nezávadnost pro životní prostředí,
- vyluhovatelnost a její změny v čase (dle TP 93, i když se nejedná o popílky),
- časový vývoj mechanických vlastností (např. u materiálů zpevněných pojivy),
- dlouhodobou objemovou stálost,
- způsob kontroly a četnost.

Do zemního tělesa pozemních komunikací se mohou použít pouze takové materiály, u nichž je ověřena vhodnost použití na základě průkazných zkoušek. V případě nestandardních heterogenních materiálů je nutné terénními a laboratorními zkouškami prokázat jejich použitelnost v souladu s dokumentací.

Dosažení projektovaných parametrů musí být podloženo laboratorními zkouškami za okrajových podmínek odpovídajících skutečným podmínkám v zemním tělese a ověřeno zhutňovací zkouškou.

#### 4.2.5 Lehké stavební hmoty

Při návrhu a provádění vylehčených násypů s použitím lehkého keramického kameniva nebo polystyrenu se postupuje podle TP 198.

Pokud v PDPS nebo ZTKP nejsou uvedeny technické požadavky a konstrukční zásady výstavby násypu z lehkých stavebních hmot, musí toto řešit RDS.

#### 4.2.6 Prvky ze syntetických materiálů

Nejběžnějšími syntetickými materiály jsou geotextilie, geomříže, geodrény, geobuňky a geomembrány. Technické požadavky pro použití a kontrolu kvality geotextilií a geomříží jsou v TP 97, v ČSN EN 14475 a v ČSN 73 6133. Zásady zabudování geotextilií do zemních těles jsou uvedeny ve vzorových listech staveb pozemních komunikací VL2 – Silniční těleso.

Zkoušení geosyntetik (výrobku) je obsaženo v normách uvedených v kapitole 4.12 těchto TKP. Kontrolní zkoušky geosyntetik jsou uvedeny v TKP 30 (výztužná) a v TP 97.

#### 4.2.7 Ocelové výztužné prvky

Ocelové výztuže zemních těles se vyrábějí z ocelového drátu taženého za studena dle ČSN EN 10079. Svařování sítí a mříží musí být provedeno v souladu s ČSN EN 10080. V případě, že je ocelová výztuž galvanizována, musí galvanizační postup odpovídat ČSN EN ISO 1461.

Kvalita ocelových drátů a sítí pro vyztužování zemních konstrukcí a pro gabiony je specifikována v TKP 30 a posuzuje se podle ČSN EN 14475.

#### 4.2.8 Vápno, cement a jiná pojiva pro úpravu zemin

Kvalitativní požadavky na materiály pro úpravu zemin vápnem, cementem, popílky apod. jsou předepsány v TP 93, TP 94, ČSN 73 6133 a ČSN EN 14 227-15.

### 4.3 TECHNOLOGICKÉ POSTUPY PRACÍ

Před zahájením zemních prací musí zhotovitel předložit objednateli/správci stavby k odsouhlasení technologický předpis těžby a zpracování sypaniny.

Pokud jsou požadavky pro zpracování zemin s pojivou nebo pro vyztužování zemin (geosyntetika, ocelová výztuž) nad rámec TKP, TP, ČSN, musejí být v dokumentaci nebo ZTKP vypracovány zásady technologie. Všechny požadavky na materiály a technologické postupy prací zhotovitel vždy rozpracuje do technologického předpisu pro svá zařízení a předloží je k odsouhlasení.

#### 4.3.1 Kvalifikace pracovníků zhotovitele

Pracovníci, kteří provádějí a kontrolují zemní práce, musejí splňovat požadavky na způsobilost podle TKP 1 a MP SJ-PK, části II/4.

Geotechnickou činnost při provádění zemních prací a zakládání objektů provádí a zajišťuje zhotovitel prostřednictvím svého vybraného geotechnika. Ten sleduje realizaci zemních prací, dokumentuje geologické poměry základových spár, dokumentuje a ověřuje těžitelnost zemin a hornin, posuzuje stabilitu dočasných výkopů apod. Výsledky a závěry své činnosti předkládá k odsouhlasení geotechnikovi objednatel.

#### 4.3.2 Strojní vybavení

Zhotovitel a jeho podzhotovitelé musejí disponovat náležitým technicky způsobilým strojním vybavením podle TKP 1.

#### 4.3.3 Odstranění porostu, kulturní vrstvy a překážek

Plochy budoucích zářezů, plochy pod násypy a plochy zemníků zhotovitel připraví podle TKP 2 Příprava staveniště.

Při stavebních pracích každého druhu se musí provést skrývka kulturní vrstvy půdy. Výjimky v odůvodněných případech schvaluje objednatel/správce stavby. Tloušťku skrývky určuje ZDS. Skutečnou mocnost sejmuté kulturní vrstvy odsouhlasí na základě odborného posouzení objednatel/správce stavby.

#### 4.3.4 Výkopy

Výkopy zahrnují obvykle rozpojení hornin, odebrání výkopku, naložení na dopravní prostředek a odvezení do potřebné vzdálenosti. (Podrobný rozpis činností pro „Výkopy“ je uveden v OTSKP PK.) Výkopy musejí být provedeny dle záborového elaborátu. Výkopovými pracemi nesmí dojít k poškození stávajících konstrukcí, inženýrských sítí a zařízení, které nejsou určeny k odstranění.

Pro stavby pozemních komunikací se stanovují třídy těžitelnosti v souladu s ČSN 73 6133, přílohou D.

V případě zastižení neočekávaných výronů vody v zářezu musí být tato odvedena mimo zářez podle odborného návrhu.

Ve stavební jámě je nutné v případě výskytu přítoku a hromadění vody (srážkové i podzemní) tuto vodu čerpat. Potřebné práce spojené s odvedením vody mimo staveniště zabezpečuje zhotovitel a návrh způsobu úpravy odsouhlasuje objednatel/správce stavby.



#### 4.3.4.1 Výlomy pomocí trhavin

Pevné horniny, které nelze odtěžit běžnými těžebními mechanismy, včetně použití nejtěžších rozrývačů, se rozpojují pomocí trhavin. Trhavinami se rozpojují i jednotlivé balvany.

Odstřely se uskutečňují na základě projektu trhacích prací malého nebo velkého rozsahu, který podléhá schválení příslušného orgánu státní báňské správy (Obvodní báňský úřad (OBÚ)). Projekt trhacích prací zajišťuje zhotovitel, který musí dodržovat všechny platné zákony a vyhlášky o provádění odstřelů, stejně jako výnosy ČBÚ a bezpečnostní předpisy vztahující se na manipulaci, dopravu a skladování trhavin. Zejména musí být respektován zákon č. 61/1988 Sb. Souhlas k odstřelu dává objednatel/správce stavby vždy písemně.

Zhotovitelem trhacích prací musí být pouze osoba způsobilá a odsouhlasená objednatelem/správce stavby.

Před zahájením trhacích prací musí zhotovitel předložit objednateli/správci stavby veškerou dokumentaci, tj. projekt trhacích prací (odstřelů), včetně stanovení dílčích náloží, celkové nálože a způsobu roznětu. Současně předkládá rozhodnutí OBÚ o povolení k trhacím pracím malého/velkého rozsahu. Zhotovitel musí rovněž předložit vymezení zóny indukovaných účinků a případně dokumentaci technického stavu ohrožených objektů. Součástí přípravy jsou zkušební odstřely doprovázené měřeními seizmických účinků v okolí na ohrožených objektech. Zhotovitel zajišťuje potřebná měření, která musí provádět nezávislá odborná organizace. Pro tuto problematiku platí ČSN 73 0040.

Výlom pro definitivní terénní úpravu (stav zářezu) musí být proveden tak, aby nedošlo k nadměrnému porušení skalního masivu svahu zářezu a ke zhoršení podmínek stability přetěžením nebo nadvýlomem při patě budovaného svahu. Za tím účelem je vhodné zvážit a eventuálně použít technologii řízeného výlomu (hladký výlom neboli presplit).

Pokud se horninový materiál používá pro budování násypů, musí být volena taková technologie odstřelu (uspořádání a vzdálenost vrtů, velikost náloží), která zaručí optimální fragmentaci horniny při odstřelu. V případě potřeby se materiál rozpojuje sekundárním odstřelem nebo předrcením.

#### 4.3.4.2 Výkopy v trase

Výkopy v trase zahrnují sejmutí ornice a odtěžení horniny na úroveň zemní pláně nebo parapláně, včetně vytvarování bočních svahů v souladu s příčnými řezy uvedenými v ZDS. Do výkopu v trase jsou též zahrnuty podélné příkopy v souladu se vzorovým příčným řezem a eventuálně výkopy pro inženýrské sítě a odvodnění. Při výkopových

pracích musí zhotovitel postupovat podle ČSN 73 6133 a ČSN EN 1610.

V žádném případě není přípustné přetěžení (nadvýlom) svahů výkopu (výlomu) při patě svahu. Pokud dojde k zestržení svahu, i dočasněmu, přetěžením nebo nadvýlomem, zhotovitel s tím neprodleně seznámí objednatele/správce stavby, vypracuje posouzení stability a návrh opatření k jejímu zajištění. Jestliže v důsledku nevhodného pracovního postupu dojde k sesutí svahu, předloží zhotovitel návrh opatření pro zajištění nebo sanaci sesuvu objednateli/správci stavby. Po schválení navržených opatření může zhotovitel zahájit sanační práce.

Všechny skalní výlomy, včetně výkopu pro kanalizaci, musejí být před definitivní úpravou (zásyp, položení následujících vrstev, ohumusování, obklady, sítě apod.) geologicky zdokumentovány ve vhodném měřítku v závislosti na složitosti geologických podmínek. Tyto práce zajišťuje zhotovitel. Geologická dokumentace, včetně posouzení tříd těžitelnosti, je součástí předávacího protokolu.

#### 4.3.4.3 Výkopy v zemníku

Pro výkopy v zemníku mimo trasu platí stejné zásady provádění jako pro výkopy v trase. Dočasné svahy mohou být strmé, navržené na základě neodvodněné smykové pevnosti. Definitivní svahy však musejí mít stabilitu odpovídající efektivní smykové pevnosti zeminy a ustáleným poměrům proudění podzemní vody. Stupeň stability musí splňovat podmínky uvedené v ČSN 73 6133, ev. ČSN EN 1997-1. Konečná úprava se provádí podle ZDS nebo RDS a schvaluje ji objednatel/správce stavby.

#### 4.3.4.4 Výkopy pro zakládání objektů

Výkopy pro zakládání mostů, opěrných a zárubních zdí, propustků, ramp a jiných silničních objektů musejí být provedeny podle objednatelem/správce stavby odsouhlasené RDS a v souladu s instrukcemi objednatele/ správce stavby. Objednatel/správce stavby může nařídít zhotoviteli, aby pokračoval v těžbě pod úroveň danou RDS, případně těžbu zastavit v úrovni, kde již bylo dosaženo zeminy (horniny) vhodné pro zakládání. Oba případy podléhají stanovisku projektanta RDS a autorského dozoru. Pokud není možné zahájit konstrukční práce na základě (zhotovení podkladního betonu, konsolidační vrstvy apod.) bezprostředně po dosažení úrovně základové spáry, musejí být výkopové práce ukončeny nad projektovanou základovou spárou (obvykle 0,3 m). Tento požadavek platí v případě, že se jedná o horniny, které by mohly být narušeny klimatickými vlivy. Dotěžení na konečnou úroveň se provede max. 48 hodin před návaznými pracemi, pokud objednatel/správce stavby nerozhodne jinak, s přihlédnutím ke geotechnickým vlastnostem zemín

v úrovni základové spáry i s ohledem na klimatické podmínky.

Pro odsouhlasení základové spáry zajišťuje zhotovitel geologickou dokumentaci skutečných základových poměrů a srovnání s dokumentací stavby. Posouzení základové spáry musí provést geotechnik zhotovitele za přítomnosti odborného zástupce objednatele. Při kontrole se ověří, zda zemina/hornina v základové spáře odpovídá požadavkům dokumentace na založení stavby (objektu) a výsledkům geotechnického průzkumu. Základová spára musí být specifikována v RDS geotechnickými vlastnostmi zemin a hornin dle TP 76 (min. uvést konzistenci jemnozrnných zemin, střední vzdálenost puklin u hornin). V případě pochybnosti nařídí objednatel/správce stavby ověření základových podmínek (ulehlosti u hrubozrnných zemin např. penetrační zkouškou; konzistence, případně pevnosti a stlačitelnosti u jemnozrnných zemin vrtem, penetrační nebo vrtulkovou zkouškou). Tato ověření se provádějí vždy u konstrukcí třetí geotechnické kategorie. U konstrukcí nižších kategorií se provádí ověření při pochybnostech podle určení/rozhodnutí objednatele/správce stavby.

V případě zakládání na zeminách a zvláště silně rozpukaných horninách je u staveb třetí geotechnické kategorie nutné zdokumentovat základovou spáru a horninový masiv zatřídit podle ČSN 73 6133, případně další vhodné klasifikace (např. Bieniawsky, Barton).

Pokud vlastnosti zemin a hornin v základové spáře nedosahují parametrů předepsaných v dokumentaci, navrhne zhotovitel na doporučení geotechnika její úpravu. Ta může spočívat v přehutnění, prohloubení úrovně základové spáry, nahrazení čochky nebo vrstvy méně únosné zeminy šterkopiskem, kamenivem nebo betonem, vyztužením geosyntetiky apod.

Při zakládání pod hladinou podzemní vody se snižuje její úroveň čerpáním pod niveletu základové spáry. V blízkosti existující zástavby je nutné posoudit vliv snížení hladiny na okolní objekty (zvýšené sedání v důsledku vyššího efektivního napětí případně sufoze), a pokud se betonuje pod vodou, musí být zvolen takový postup, aby nedošlo k narušení (nakypření) zemin v základové spáře.

Bez písemného odsouhlasení základové spáry objednatelem/správce stavby nesmí být základová spára zakryta. Po odsouhlasení základové spáry musejí být ihned (nejpozději do konce jedné pracovní směny) zahájeny návazné práce. V případě znehodnocení základové spáry musí být po opravě odsouhlasení zopakováno. Případně vzniklá škoda se řeší v souladu s obchodními podmínkami.

Výkop může být proveden jako pažený v souladu s čl. 4.3.4.5 a 4.3.4.6 této kapitoly TKP, nebo jako svahovaný. Za návrh sklonů svahů dočasných výkopů a jejich stabilitu odpovídá zhotovitel. Pokud objednatel/správce stavby usoudí, že je při výkopových pracích ohrožena bezpečnost pracovníků (opadávání rozvolněné horniny do výkopu, progresivní otevírání trhlin za hranou výkopu), nařídí zhotoviteli úpravu jeho sklonu. Zhotovitel přitom musí zajistit trvalé sledování svislých a vodorovných deformací a výsledky poskytovat objednateli/správce stavby.

Při budování základové konstrukce i po jejím dokončení, zejména v jemnozrnných zeminách a rozpadavých horninách, musí být zajištěna dostatečná ochrana zemin/hornin v podzákladí proti jejich porušení vodou, klimatickými vlivy i stavebními postupy. Při nebezpečí promrznutí musí být prostor mezi stěnou výkopu a základovou konstrukcí zasypán na nezámrnou hloubku, případně odvodněn.

Dočasné výkopy, krátkodobě stabilní, nesmějí být ponechány přes zimní období.

#### 4.3.4.5 Výkopy pro inženýrské sítě a odvodnění

Výkop se zahajuje, pokud možno, na nejnižším místě a postupuje se proti spádu, aby bylo v každém okamžiku zajištěno odvodnění výkopu. V jemnozrnných zeminách a v horninách se obvykle dělají výkopové stěny svislé, pokud to krátkodobá stabilita umožňuje. Není-li stabilita výkopu dostačující, dále v hrubozrnných zeminách, nebo pokud se ve stěně objevují výrony vody, je nutné buď výkop pažit, nebo provést svahovaný výkop. Svislý výkop je nutno pažit v zastavěném území od hloubky 1,3 m a v nezastavěném území od hloubky 1,5 m. Za stabilitu výkopu zodpovídá zhotovitel. Zhotovitel je také povinen chránit všechny výkopy před zaplavením vodou. Potřebná zařízení na čerpání a odvedení vody musí mít zhotovitel k dispozici po celou dobu výstavby. Při křížení inženýrských sítí je třeba postupovat tak, aby nenastalo vzájemné narušení funkce jednotlivých vedení. Mimo jiné platí pro tyto práce ČSN EN 12007-1 až 12007-4 (plynovody), ČSN 73 6005 (prostorové uspořádání sítí), ČSN 73 6006 (výstražné fólie), ČSN 75 2130 (křížení s vodními toky a dráhou), ČSN 75 4030 (křížení s melioracemi), ČSN 75 5630 (vodovodní podchody), ČSN 75 6101 (stokové sítě a kanalizační přípojky), ČSN EN 1610 (provádění stok a kanalizačních přípojek) a ČSN 75 6230 (podchody stok pod PK).

Rovněž při výkopových pracích pro přeložky stávajícího vedení musí zhotovitel organizovat práce tak, aby funkce překládaného vedení byla narušena jen po nezbytně nutnou dobu. Odpovědnost za škody na překládaném vedení nese v plné míře zhotovitel. Nefunkční vedení, pokud je v prostoru mimo dosah napětí přenášeného z vozovky, je možné v zemním tělese ponechat. Pro zpětný zásyp výkopů platí podmínky uvedené v TKP 3 a v čl. 4.3.10 těchto TKP. Pro zásypy výkopů v hotových pozemních komunikacích platí TP 146.

#### 4.3.4.6 Pažení

Pažení stěn hloubených výkopů zajistí zhotovitel všude tam, kde je to nezbytné z hlediska bezpečnosti práce a stability stěn a okolí, kde je to předepsáno dokumentací stavby nebo určeno objednatel/správce stavby. V ostatních případech záleží na úvaze zhotovitele, zda použije pažení, vysvahování nebo jiného způsobu zajišťujícího bezpečnost a stabilitu na staveništi a v okolí. Pažení musí zajistit bezpečnost práce pod stěnami výkopů, zabránit poklesu okolního území, znemožnit sesuv stěn výkopů a zabránit ohrožení stability hotových nebo budovaných sousedních objektů. Vnitřní rozměry zapaženého prostoru musejí být takové, aby dávaly potřebný pracovní prostor pro manipulaci při provádění stavebních prací. Pokud se stabilitní poměry (zvýšení hladiny podzemní vody, přitížení, vibrace apod.) změní v průběhu prací, je zhotovitel povinen upravit druh a rozsah pažení podle skutečných poměrů na staveništi. Podmínky použití ocelových štětových stěn pro pažení výkopů jsou uvedeny v ČSN EN 12063.

Po ukončení prací musí být pažení i jeho zajištění odstraněno, pokud není ZDS nebo objednatel/správce stavby stanoveno jinak. Odstranění bude provedeno takovým způsobem, aby nedošlo k poškození povrchu betonu nebo některé části nové konstrukce. Mezery vzniklé po odstranění pažení mezi stěnou výkopu a novou konstrukcí musejí být vyplněny zhutněnou sypaninou nebo betonem.

#### 4.3.4.7 Jímky

Jímky jsou pažící a těsnící konstrukce, které se používají pro stavbu objektů ve vodě. Chrání výkop před účinky tlaku vody. Konstrukce jímky musí být obsažena v ZDS a RDS.

### 4.3.5 Násypy

Způsob výstavby násypu a použité materiály musejí být v souladu s dokumentací a těmito TKP. V případě, že se do zemního tělesa používají geosyntetické nebo ocelové prvky pro vyztužení, separaci apod., musí být postupováno podle TP 97 a TKP 30. Při použití upravených zemin se postupuje v souladu s TP 94. Pokud je násyp vylehčen (lehké keramické kamenivo, polystyren),

postupuje se podle TP 198. Používají-li se do násypu druhotné materiály (popílek, struska, hlušina, tříděné demoliční materiály), postupuje se v souladu s TP 93, TP 138, TP 176 a TP 210.

Součástí provádění prací je i zhutňovací zkouška, kterou zajišťuje, provádí a vyhodnocuje zhotovitel v souladu s ČSN 72 1006. Zhutňovací zkouška se provádí vždy při stavbě dálnic, rychlostních komunikací a silnic I. třídy, pokud celkový objem zemních prací přesáhne 100 000 m<sup>3</sup>. U ostatních staveb se zhutňovací zkouška provede, pokud nelze dosáhnout vlastnosti násypu předepsané dokumentací. Zkoušku je možno provést až po odsouhlasení jejího programu objednatel/správce stavby. Zkouška je uskutečňována za účasti objednatel/správce stavby a výsledné vyhodnocení podléhá jeho schválení.

Počet přejezdů zhutňovacího válce (příp. sestavy) a tloušťka vrstvy stanovená podle výsledků zhutňovací zkoušky jsou při výstavbě součástí kritérií pro kvalitu hutnění a kontrolu předepsané technologie, kterou je zhotovitel povinen dodržovat.

V případě změny vlastností zeminy, horniny, druhotných a jiných materiálů upraví zhotovitel počet přejezdů, eventuálně výšku vrstvy po dohodě s objednatel/správce stavby a ověří zhutňovací parametry novou zhutňovací zkouškou v souladu s ČSN 72 1006.

#### 4.3.5.1 Násypy ze zemin

Násyp se provede ve shodě s vytyčenými směrovými a výškovými prvky a vzorovým příčným řezem podle schválené PD.

Při budování násypu se postupuje za dodržení podmínek stanovených těmito TKP, příslušnými TP xxx a normou ČSN 73 6133 v kapitole Násyp.

Zpracování nevhodných a podmíněčně vhodných zemin dle ČSN 73 6133 musí být popsáno v dokumentaci.

#### 4.3.5.2 Násypy z kamenité a balvanité sypaniny

Sypaniny z kamenů a balvanů se obvykle zhutňují těžkými vibračními válci v souvislých vrstvách podle odsouhlaseného technologického předpisu. Pro snadnější zhutňování se kamenitá sypanina z tvrdých skalních hornin může skrápět vodou, pokud se tím neovlivní kvalita a mechanické vlastnosti níže položených vrstev. Zásady ukládání, zhutňování a kontroly zhutnění kamenité sypaniny (např. zhutňovací zkouška pro určení tloušťky vrstvy a počtu přejezdů) jsou uvedeny v ČSN 73 6133 a ČSN 72 1006.

Balvany větších rozměrů musí zhotovitel na vlastní náklady ze staveniště odstranit, rozpojit, případně uložit do míst odsouhlasených objednatelem/správce stavby.

#### 4.3.5.3 Násypy z druhotných a jiných materiálů

Technologie zpracování druhotných surovin (popely, struska, hlušina), syntetických a jiných materiálů musí být stanovena v ZDS a musí na ni být zpracován technologický předpis odsouhlasený objednatelem/správce stavby.

Při použití hlušiny se postupuje v souladu s TP 176, při použití strusky dle TP 138 a při použití recyklovaných demoličních materiálů se práce provádějí podle TP 210. Pro použití elektrárenských popílků do násypů platí TP 93 a ČSN 73 6133.

#### 4.3.5.4 Násypy vrstevnaté

Vrstevnaté násypy se provádějí podle ČSN 73 6133 tak, aby byla dosaženo kvalitativních kritérií předepsaných ZDS.

U převlhčených jemnozrnných zemin ukládaných do vrstevnatého násypu musí být sledována únosnost měkkých vrstev (nesmí dojít k jejich vytlačování nebo smykovému porušení) a časový průběh konsolidace.

Před zahájením výstavby provede zhotovitel ověření dokumentací stanovených geotechnických parametrů materiálů vrstevnatého násypu a jejich použitelnost ověří při zhutňovací zkoušce provedené v souladu s ČSN 72 1006 podle objednatelem/správce stavby schváleného technologického předpisu.

#### 4.3.5.5 Násypy vyztužené

Výstavba vyztužených násypů musí být v souladu se ZDS, zhotovitelem vypracovaným technologickým předpisem, který musí být objednatelem/správce stavby odsouhlasený, TKP 30, TP 97 a ČSN EN 14475.

#### 4.3.5.6 Násypy vylehčené

Při stavbě vylehčených násypů z lehkého keramického kameniva a polystyrenu se postupuje v souladu s TP 198.

Konkrétní použití a specifikaci materiálu musí obsahovat ZDS a technologický předpis zpracovaný zhotovitelem a odsouhlasený objednatelem/správce stavby.

### 4.3.6 Podloží násypu

Před budováním násypu musí zhotovitel pečlivě upravit podloží násypu v souladu s ČSN 73 6133. Podloží násypu je třeba vyspádovat, odvodnit a přehutnit v souladu s požadavky těchto TKP, pokud dokumentace stavby nestanoví jinak.

V případě, že je technicky obtížné nebo neekonomické odstranit nevhodné zeminy z podloží násypu, provede se úprava podloží násypu (sanace) podle ZDS. Pokud úprava podloží není řešena v ZDS, zhotovitel provede dodatečný průzkum, kterým se vymezí rozsah a vlastnosti nevhodných zemin v podloží násypu. Na základě tohoto průzkumu zhotovitel navrhne a předloží objednateli/správce stavby k odsouhlasení varianty vhodných úprav podloží. Objednatel/správce stavby schválí jednu z navržených variant k realizaci. Při úpravě podloží násypu tvořeném jemnozrnnými zeminami měkké a tuhé konzistence se nedoporučuje použít lomový kámen bez mezilehlého filtru (písek, geotextilie). Úpravu lomovým kamenem musí řešit dokumentace.

Pro zajištění separační a filtrační funkce mezi násypem a podložím se obvykle používá netkaná geotextilie s tažností nejméně 20 %. Při vyztužování podloží násypu lze použít vyztužnou geotextilii místo filtrační geotextilie, pokud je prokázáno, že nedojde k jejímu protržení při navážení a hutnění následující vrstvy.

Úprava měkkých zemin v podloží vysokých násypů (mechanická nebo pojivy) je přípustná za předpokladu, že

- nedojde ke snížení propustnosti upravených zemin,
- neovlivní negativně dobu konsolidace vzhledem k době výstavby,
- úprava je uvedena v RDS.

Dojde-li ke znehodnocení zemin v podloží násypu zaviněním ze strany zhotovitele (např. zanedbáním odvodnění, nevhodným způsobem provádění, technologickou dopravou apod.), nebude navržené a objednatelem/správce stavby odsouhlasené opatření zhotoviteli uhrazeno.

Ke zvýšení stability se při sklonech území kolmých na podélnou osu násypu větších než 10 % budují v souladu s VL 2 v podloží stupně. Stupně musejí mít min. příčný sklon 3 % ve směru sklonu svahu pro odvádění povrchových vod. Místa s úpravou podloží do stupňů musejí být vyznačena v ZDS nebo RDS.

### 4.3.7 Svahy zemního tělesa

Svahy násypů a zářezů musejí být upraveny tak, aby výsledné sklony odpovídaly sklonům dle ZDS. Minimální míra zhutnění zemního tělesa musí být dosažena i na jeho okraji. Horní okraj zářezu musí přecházet do původního terénu plynulým obloukem (dle příčných řezů v RDS v souladu s VL 2).

U skalních zářezů a násypů rozhoduje o podmínkách rovnosti objednatel/správce stavby. Z důvodu ochrany proti erozi a pro začlenění do krajiny se svahy zářezů i násypů obvykle pokrývají vrstvou ornice s následnou vegetační úpravou dle RDS v souladu s TKP 13, TP 53 a ČSN 73 6133.

Pro vyztužené násypy se strmým svahem a výlomky ve skalních horninách musí být úprava svahu uvedena v dokumentaci.

Způsob trvalé ochrany svahu proti erozi stanoví ZDS. Ochrana svahů proti erozi v průběhu stavby je věcí zhotovitele.

Zhotovitel musí ošetřovat hotovou úpravu svahu, včetně zeleně, v souladu se smlouvou.

#### 4.3.8 Paraplán

Paraplán je část povrchu zemního tělesa, na kterou se ukládá materiál aktivní zóny. Pro paraplán platí odchylky od projektovaných výšek, šířek a příčných sklonů, uvedené v tab. 1.

**Tabulka 1 - Příпустné odchylky zemního tělesa v úrovni parapláně**

Vlastnost	Typ komunikace	Požadavek	Měření
<b>A. Odchylky výšek</b>			
Odchylky od výšek parapláně a kót odvozených od nivelety	Dálnice, silnice I. a II. třídy	+ 30 mm – 40 mm	V každém druhém profilu dle dokumentace stavby (obvykle po 40 m) ve třech bodech jízdního pásu
	Ostatní silnice a komunikace	+ 40 mm – 40 mm	
<b>B. Odchylky šířek</b>			
Odchylky od šířky parapláně	Dálnice, silnice I. a II. třídy, ostatní silnice a komunikace	– 50 mm + 100 mm	V každém druhém profilu dle dokumentace stavby (obvykle po 40 m) ve třech bodech jízdního pásu
<b>C. Odchylky od příčného sklonu</b>			
Odchylky od příčného sklonu parapláně	Dálnice, silnice I. a II. třídy, ostatní silnice a komunikace	Max. 1 %, přitom je ale nutně dodržet min. příčný sklon 2,5 % a odchylky ad A	V každém druhém profilu dle dokumentace stavby (obvykle po 40 m)

Paraplán se v zářezovém tělese zhotovuje v případě, že dochází k výměně materiálu aktivní zóny.

Paraplání není část zemního tělesa vzniklá přetěžením pláně zářezu ve skalních horninách odolných proti mrazu, pokud se na přetěžené ploše provede úprava dle čl. 9.3.3 ČSN 73 6133.

#### 4.3.9 Aktivní zóna a zemní pláň

Zemní pláň tvoří povrch aktivní zóny zemního tělesa (v zářezu nebo násypu), na který se pokládají konstrukční vrstvy vozovky. V zářezu se ponechává před jeho dotěžením vrstva ochraňující budoucí pláň. Aktivní zóna musí být provedena z materiálů předepsaných v ZDS a její povrch (zemní pláň)

musí být chráněn v souladu s ČSN 73 6133, kap. 9.4. Podélný a příčný sklon, výškové úrovně a tolerance musejí odpovídat dokumentaci stavby, VL1, VL2 a těmto TKP. Povrch musí být rovný, hladký, bez prohlubní, v tolerancích uvedených v čl. 4.6. V celé mocnosti aktivní zóny podle ZDS (tj. obvykle od zemní pláně do hloubky 0,5 m) musí být dodržena předepsaná míra zhutnění a na zemní pláni musí být dosaženo předepsaného modulu přetvárnosti podle článku 4.5.3.4 těchto TKP. Do aktivní zóny se nesmějí používat bez úpravy zeminy nevhodné dle ČSN 73 6133 a takové materiály, u kterých působením změn teploty, vlhkosti a zatížení může dojít k takovým změnám jejich fyzikálně mechanických vlastností, které by způsobily, že dokumentací stanovených parametrů nebude dosaženo.

Požadavky na nenamrzavost zemin v aktivní zóně se odvíjejí od TP 170, ev. požadavku ZDS.

Aby nedocházelo k pronikání jemné frakce ze zemní pláně do nadložní nestmelené vrstvy nebo naopak, musí být dodrženo filtrační kritérium dle ČSN 73 6133 nebo musí být použito jiné odpovídající opatření (např. separační geotextilie).

Zemní pláň, která nevyhovuje požadavkům podle předchozích odstavců, bude rozrušena nebo upravena tak, aby předepsané požadavky splnila. Veškeré náklady spojené s úpravou nevyhovující zemní pláně hradí zhotovitel.

Dokončená zemní pláň musí být ze strany zhotovitele chráněna. Jakékoliv stavební zásahy (např. výkopy pro kanalizaci, přípojky, odvodnění apod.) do upravené a odsouhlasené zemní pláně jsou nepřipustné. Zhotovitel musí veškeré přeložky, odvodňovací systémy, sítě apod. provést v mezích stanovených v ZDS a dokončit před definitivní úpravou zemní pláně. Pokud se tak nestane, je zhotovitel povinen v příslušné části aktivní zóny/pláně provést nové kontrolní zkoušky na pláni (míra zhutnění a modul deformace) a požádat objednatele/správce stavby o nové odsouhlasení. Deponie stavebního materiálu jsou na pláni zakázány.

Přejezdy vozidel po dokončené pláni musejí být minimalizovány. Všechna poškozená místa na pláni musejí být zhotovitelem na vlastní náklady opravena a odsouhlasena objednatelem/správce stavby.

Pokud nedošlo před zimním obdobím k zakrytí pláně stmelenými konstrukčními vrstvami, je nutno takovou pláň v další stavební sezóně přehutnit a opět zkontrolovat podle čl. 4.5.2.8 těchto TKP. Náklady na opakovanou kontrolu a z ní vyplývající případné dodatečné práce hradí v případě zavinění zhotovitel.

Před povolením pokládky konstrukčních vrstev musí zemní plán odpovídat požadavkům dokumentace a musí splňovat tolerance uvedené v čl. 4.6 těchto TKP. Práce na pokládce následných podkladních a konstrukčních vrstev nesmějí být zahájeny bez odsouhlasení pláňe objednatelem/správce stavby podle čl. 4.8 těchto TKP.

Trvalá hladina podzemní vody musí být nejméně 0,5 m pod zemní plání (pokud dokumentace stavby nestanoví jinak). Jestliže se v průběhu stavby prokáže, že trvalá hladina podzemní vody zasahuje do aktivní zóny, navrhne projektant opatření (odvodnění, úpravu nivelety apod.), která předloží objednateli/správci stavby k odsouhlasení.

Vyztužení aktivní zóny nemá význam pro zlepšení únosnosti podloží vozovky, a proto se použití výztužných geosyntetik za tímto účelem v aktivní zóně nedoporučuje.

Vyztužení včetně použití geobuněk lze připustit pouze při konstrukci dočasných, případně účelových pozemních komunikací s nestmeleným krytem, pokud lze připustit větší deformace povrchu, které aktivují působení geosyntetické výztuže.

#### **4.3.10 Zpětný zásyp, obsypy objektů a zásypy základů mostů**

Musí se provádět podle ZDS a technologického předpisu zpracovaného zhotovitelem a schváleného objednatelem/správce stavby. Proveďte se odsouhlasenou sypaninou hutněnou po vrstvách. Vlhkost zeminy při hutnění by neměla vybočovat z mezí uvedených v ČSN 73 6133. Pokud je však při nedodržení mezních vlhkostí dosahováno předepsané míry zhutnění, k mezím vlhkosti se nepřihlíží. Vždy je však nutné ověřit procento vzduchových pórů ve zhutněné zemině. Při obsahu vyšším než 12 procent je nutné zeminu přivlhčit a pak teprve zhutnit. Materiál se ukládá po vrstvách, jejichž maximální tloušťka je stanovena TKP 3 nebo ČSN 73 6244. Šířku zásypu nebo obsypu určuje dokumentace. Zpětný zásyp základů se provádí podle zásad uvedených v ČSN 73 6244, vyjma zásypů rýh pro inženýrské sítě. Zpětný zásyp (např. u propustků) se musí realizovat současně na obou stranách objektu tak, aby se předešlo nerovnoměrným tlakům na vlastní objekt. Největší rozdíl v úrovních zásypu na obou stranách objektu je 0,5 m. Zhutnění v blízkosti objektu (obvykle do vzdálenosti 1 m od rubu konstrukce) se musí provádět pomocí takových prostředků, aby nedošlo k vybočení konstrukce, poškození izolace, uloženého potrubí atd. Všechny způsobené škody jdou na náklad zhotovitele. Bednění a jiné pomocné zařízení musí být před započítím zásypu odstraněno a pod zásypem nesmí být ponecháno žádné dřevo.

Pro zásyp za mostní opěrou, opěrnou zdi a zásyp přesypaného objektu, včetně trubního propustku, se použijí materiály v souladu s ČSN 73 6244.

Pro zpětný zásyp inženýrských sítí se používá zemina v souladu s TP 146 (opravy) a TKP 3, čl.3.3.5 Obsyp a zásyp potrubí, včetně chrániček.

#### **4.3.11 Přejíhlová oblast**

Přejíhlov z násypového tělesa na most, kde násyp přiléhá k mostní opěře, je přejíhlová oblast mostu ve smyslu čl. 3 ČSN 73 6244 a zahrnuje několik částí. Délka přejíhlové oblasti je stejně velká jak v koruně násypu, tak i v jeho podloží. Délka přejíhlové oblasti mostu je definována v ČSN 73 6244 v čl. 7.2.3, 7.2.4 a obrázku B7. Provádění zemních prací musí být v souladu s ČSN 73 6244, ČSN 73 6133 a ČSN 73 6201.

Při zakládání mostní opěry v tělese násypu na úložném prahu podepřeném pilotami se musí celé zemní těleso v přejíhlové oblasti, včetně svahových kuželů před opěrou, stavět současně. Zásyp za opěrou se provádí a kontroluje na celou výšku přejíhlové oblasti podle ČSN 73 6244. Obsyp mostních křídel musí zhotovitel provádět současně na obou stranách konstrukce podle ZDS, aby nedocházelo k jejímu jednostrannému zatěžování. Pro ochranný zásyp za opěrou se použije nenamrzavá zemina v souladu s ČSN 73 6244. Na obsyp objektu a křídel se použije zemina, jejíž efektivní smyková pevnost umožní vytvoření stabilního svahu podle dokumentace.

#### **4.3.12 Nezpevněná krajnice a dělicí pás**

Pro výstavbu nezpevněné krajnice a středního dělicího pásu musí být použita zemina alespoň podmínečně vhodná nebo lepší dle ČSN 73 6133 a v souladu s VL 1. Zhutnění zeminy v celé mocnosti je stejné jako pro aktivní zónu. Pokud se v dělicím pásu vyskytuje dešťová kanalizace, provede se zpětný zásyp podle TKP 3. Pro dosypání středního dělicího pásu od zemní pláňe do úrovně vozovky nesmí být použita kamenitá sypanina (maximální velikost zrna je 63 mm).

Nezpevněná krajnice se v souladu s VL 1 provede snížená o 3–4 cm vůči zpevněné krajnici.

#### **4.3.13 Speciální práce**

Speciální práce související s výstavbou zemního tělesa, jako jsou např. sanační práce pro urychlení konsolidace podloží násypu, opevňovací práce proti erozní činnosti vody, zabezpečení stability svahů, roznášecí polštáře aj., musejí být v souladu se ZDS, TKP 30, případně ČSN EN 14679, ČSN EN 14731 a ČSN EN 15237.

## 4.4 DODÁVKA, SKLADOVÁNÍ A PRŮKAZNÍ ZKOUŠKY

### 4.4.1 Dodávka a skladování

#### 4.4.1.1 Zeminy

Před ukládáním zeminy na deponii je nutné sledovat její přirozenou vlhkost, aby se zabránilo ukládání zeminy nepoužitelné bez úprav.

Zemina se ukládá na dočasnou deponii v souladu s ČSN 73 6133. Pokud je zemina na deponii nevhodně uložena tak, že dojde k jejímu znehodnocení klimatickými vlivy nebo promísením s nevhodnou zeminou (např. ornici), zhotovitel zajistí na vlastní náklady náhradní množství vhodné zeminy, popřípadě i odvoz a uložení znehodnocené zeminy.

Zřízení deponie podléhá schválení objednatele/správce stavby na základě předloženého technologického předpisu zpracovaného zhotovitelem.

#### 4.4.1.2 Kamenité materiály, drcené kamenivo

Deponie lomového kamene a tříděného kameniva musí být chráněna proti promísení s jiným materiálem. Podloží pro vybudování deponie musí být rovinné, v mírném sklonu (3 až 5 %), aby se zamezilo akumulaci prosáklé vody na dně deponie, očištěné a přehutněné. Na oddělení deponovaného kameniva od povrchu terénu je možné použít separační textilii. U velkých deponií na svahu musí zhotovitel přešetřit celkovou stabilitu svahu a ohrožení případných výkopů v blízkosti. Umístění deponie schvaluje objednatel/správce stavby.

#### 4.4.1.3 Druhotné materiály

Pokud se pro výstavbu zemních těles používají druhotné suroviny (popílky, struska, recyklované demoliční materiály aj.) nebo lehké materiály (lehké keramické kamenivo, polystyren apod.), je třeba jejich přepravu a skladování zajistit tak, aby nedošlo ke zhoršení jejich fyzikálně-mechanických vlastností. Rovněž je třeba zamezit jejich negativnímu vlivu na životní prostředí z důvodu vyluhování, větrné a vodní eroze. U materiálů, které jsou určeny k zabudování dovnitř zemního tělesa, např. popílky, bude také případné skladování podléhat vyjádření okresního hygienika (zvýšená prašnost). Místo deponie podléhá schválení objednatele/správce stavby.

#### 4.4.1.4 Nepoužitelné zeminy

Zeminy prokazatelně nepoužitelné v zemním tělese řeší dokumentace. Pokud se vyskytnou zeminy, u kterých není ekonomicky únosné je upravit, budou po odsouhlasení objednatelem/správce stavby využity jako druhotný materiál např. pro terénní úpravy, zaplnění vytěžených zemníků mimo trasu apod. Pokud není možné tyto zeminy využít, pohlíží se na ně jako na odpadový materiál a uloží

se jako odpad na skládku, přičemž zhotovitel musí prokázat zařazení odpadu v souladu s vyhláškou MŽP 383/2001 Sb. o podrobnostech nakládání s odpady ve znění vyhlášky č. 503/2004 Sb. v aktuálním znění a vyhlášky 294/2005 Sb. v aktuálním znění.

Místo vhodné skládky je buď v dokumentaci, nebo její vyhledání zajistí zhotovitel.

#### 4.4.1.5 Ornice

Sejmutá ornice nebo náhradní zeminy určené k provedení čistých terénních úprav se skladují na deponii, jejíž výška je omezená stabilitou jejích svahů a okolního terénu. Sklony svahů deponie jsou 1 : 2 nebo mírnější (viz ČSN 73 6133), aby bylo možné jejich mechanické obdělávání. Pokud není umístění deponie ornice a její tvar v dokumentaci, navrhne je zhotovitel a předloží objednateli/správce stavby ke schválení.

Při dlouhodobém uskladnění ornice musí být povrch deponie urovnaný a osetý travním semenem nebo zeleným hnojením, aby se zabránilo růstu plevelů. Pokud dojde k zaplevelení deponie, musí zhotovitel provést chemické ošetření a nové osetí.

Použité chemické prostředky musejí být uvedeny v Seznamu povolených prostředků na ochranu rostlin, který každoročně vydává MZe a ÚKZÚZ Brno. Registrované prostředky musejí být použity v předepsaných koncentracích, dávkách a způsobem, který je uveden na etiketě použitých prostředků. Podrobnosti o skladování a ošetřování ornice jsou v ČSN 83 9021.

#### 4.4.1.6 Hydraulická a jiná pojiva

Hydraulická a jiná pojiva pro úpravy zemin se skladují ve smyslu TP 94.

#### 4.4.1.7 Výztužné, separační a drenážní prvky

Geotextilie, geomříže, výztuže ocelové i syntetické se dodávají na stavbu a skladují podle TP 97 a TKP 30, případně dispozic výrobce tak, aby před jejich zabudováním nedošlo k jejich poškození nebo znehodnocení klimatickými a jinými vlivy.

#### 4.4.1.8 Materiály pro vylehčené násypy

Tyto materiály, tj. lehké keramické kamenivo a polystyren, se skladují ve smyslu TP 198

#### 4.4.2 Průkazní zkoušky

Průkazní zkoušky musí provádět laboratoř s příslušnou způsobilostí podle metodického pokynu SJ-PK č. j. 20840/01-120, části II/3 ve znění pozdějších změn (www.pjpk.cz).

##### 4.4.2.1 Zeminy a horniny

Za průkazní zkoušky zemin a hornin pro zakládání staveb a geotechnické konstrukce (zářezy, násypy a zemníky v rámci stavby) se považují výsledky geotechnického průzkumu pro dokumentaci stavby podle TP 76 a zhutňovací zkouška dle ČSN 72 1006.

Zhotovitel je povinen ověřit si vlastnosti zemin a hornin, stejně jako jejich využitelné množství pro stavbu, podle ČSN 73 6133, tab. 9.

Pro potřeby zemních těles pozemních komunikací se zeminy orientačně dělí podle indexových vlastností na nepoužitelné, nevhodné, podmíněčně vhodné a vhodné podle tab. 1 ČSN 73 6133.

Pro účely návrhu se použitelnost zemin do násypu posoudí podle dalších vlastností (např. zhutnitelnost, pevnostní parametry, stlačitelnost, bobtnání apod.).

Pro zeminy uvažované do aktivní zóny platí obecně TKP 4, TP 170 a ČSN 73 6133, pokud ZTKP nestanoví jinak.

##### 4.4.2.2 Zeminy upravené vápnem, cementem a jinými pojivy

Při průkazních zkouškách upravených zemin používaných do tělesa násypu, aktivní zóny a přechodové oblasti se laboratorními zkouškami ověřují všechny potřebné vlastnosti dle TP 94, ČSN EN 14 227-15 a ČSN 73 6133.

##### 4.4.2.3 Ostatní materiály

Všechny výrobky určené k zabudování do zemních těles musejí být dodány v souladu s TKP 1.

### 4.5 ODEBÍRÁNÍ VZORKŮ A KONTROLNÍ ZKOUŠKY

#### 4.5.1 Vymezení pojmů

Kontrolní zkoušky jsou zkoušky, kterými se v průběhu prací ověřují výsledky zkoušek průkazních a další kvalitativní vlastnosti předepsané ve smlouvě o dílo, v příslušných normách, TKP 1, ZTKP a v souladu s obchodními podmínkami. Kontrolní zkoušky zajišťuje zhotovitel, přičemž část zkoušek musí být provedena laboratoří nezúčastněnou na procesu výroby. Rozsah těchto zkoušek je stanoven ve smlouvě o dílo.

Kontrolní zkoušky musí provádět laboratoř s příslušnou způsobilostí podle metodického pokynu SJ-PK č. j. 20840/01-120, části II/3 ve znění pozdějších změn. Laboratoř musí být odsouhlasena objednatel.

Zhotovitel musí práce organizovat tak, aby byla objednateli/správci stavby a jím pověřeným osobám umožněna jejich kontrola v každé fázi výstavby, včetně laboratoří a výroben.

Místa odběrů a zkoušek odsouhlasí objednatel/správce stavby. Výsledky zkoušek musejí charakterizovat kontrolovaný úsek a současně postihnout případná slabá místa s nedostatečnou kvalitou zpracování. Výsledky zkoušek předává zhotovitel neprodleně, protokolárně, předem dohodnutou formou objednateli/správci stavby. Při nesplnění kvalitativních podmínek nese náklady na opakování zkoušek zhotovitel.

K prověření kvality prováděných prací nebo hodnověrnosti zkoušek zhotovitele může objednatel provádět zkoušky podle vlastního systému kontroly jakosti. Tyto zkoušky dělá ve vlastní laboratoři, nebo je zadává u jiné nezávislé laboratoře s příslušnou způsobilostí.

Pro hrazení nákladů na zkoušky platí příslušné články TKP 1.

Předepsaná kritéria, druh a četnost kontrolních zkoušek jsou uvedeny v ČSN 73 6133.

#### 4.5.2 Zkoušení

##### 4.5.2.1 Všeobecně

Všechny zkoušky budou prováděny podle dále uvedených požadavků a při každé změně zeminy nebo na vyžádání objednatele/správce stavby. Vzorky pro zkoušky budou odebírány rovnoměrně tak, aby reprezentovaly zkoušenou výměru.

Četnost zkoušek uvedených v ČSN 73 6133 se považuje za četnost potřebnou pro čtyř- a vícepruhové pozemní komunikace. Zkoušky nad tento rámec, požadované investorem, zaplatí v případě nevyhovujících zkoušek zhotovitel, v případě vyhovujících výsledků objednatel.

U pozemních komunikací nižších tříd se provede až dvojnásobný počet zkoušek na stejnou výměru. Požadovaná četnost pro konkrétní případ (tzn. v rozmezí jedno- až dvojnásobku zkoušek při srovnání s četností u čtyř- a vícepruhových PK) bude určena v ZDS.



Při kontrole míry zhutnění pomocí membránového objemoměru se doporučuje provést nejméně jednu zkoušku srovnávací objemové hmotnosti na

- každá tři stanovení objemové hmotnosti
  - homogenní materiál,
- každé stanovení objemové hmotnosti
  - nehomogenní materiál.

Zatěžovací zkouška se provádí v souladu s ČSN 72 1006 a používá se při výskytu hrubozrnných zemin (GW, GP, SW, SP) a zemin obsahujících hrubé úlomky a šterková zrna (>16 mm) v množství větším než 30 %, takže nelze provést laboratorní zkoušku zhutnitelnosti.

Pro výběr místa provedení statické zatěžovací zkoušky je možné použít lehkou rázovou zatěžovací zkoušku podle ČSN 72 1006 a 73 6192.

Pokud má rázová zatěžovací zkouška sloužit pro kontrolu zhutnění, je nutné provést souběžně pro každý kontrolovaný materiál rázové a statické zatěžovací zkoušky pro stanovení vztahu mezi rázovým a statickým modulem. Součinitel korelace musí být min. 0,7 při posuzování 12 párových hodnot, pokud není v ZDS stanovena hodnota vyšší. Počet rázových zkoušek musí být min. pětinásobek předepsaných statických zkoušek. Součástí rázové zkoušky je číselný a grafický výstup z tiskárny připojené ke zkušebnímu zařízení.

Pro vyhodnocení rázových zatěžovacích zkoušek lze využít ČSN 72 1006 a Metodický pokyn pro využívání zatěžovacích zkoušek – statické zatěžovací zkoušky (SZZ) a zkoušky lehkou dynamickou deskou (LDD) a jejich korelace při výstavbě PK.

Zhotovitel hradí veškeré náklady související se zkouškami uvedenými v těchto TKP a TKP 1 v souladu s čl. 7.4 VOP.

#### 4.5.2.2 Těžba zemin

Při těžbě zemin v trase, v zemníku, případně u výrubu z tunelu (pokud bude použit jako sypanina) je nutné kontrolovat shodu vlastností zeminy s předpoklady uvedenými v dokumentaci stavby. Za tím účelem musí zhotovitel zajistit provedení zkoušek v druzích a četnostech podle tab. 9 ČSN 73 6133. Do zkušebních protokolů se uvede klasifikace zemin dle platných norem na základě laboratorních zkoušek.

Počet zkoušek u rekonstrukcí a oprav stávajících zemních těles určuje příloha P těchto TKP.

#### 4.5.2.3 Těžba skalních hornin

Při rozpojování hornin rozrývači, kladivy nebo trhavinami kontroluje zhotovitel fragmentaci horniny a provádí geologickou dokumentaci při těžbě (po odstřelu). Podle způsobu následného

použití provádí zkoušky vyžadované v dokumentaci stavby nebo ZTKP. Pro rozlišení sypaniny (z tvrdých nebo měkkých hornin) provádí zhotovitel zkoušky pevnosti horniny v prostém tlaku. Jedna sada zkoušek (min. 3 vzorky) se provede na 10 000 m<sup>3</sup>. Zkoušky pevnosti se provádějí podle Eurokódu 7 (ČSN EN 19972). Náchylnost hornin k objemovým změnám, poklesu pevnosti v důsledku působení klimatických změn a působení vody se rovněž posuzuje podle ČSN EN 1997-2.

Při pevnosti horniny nižší než 15 MPa (jílovce, slínovce) je nutné posoudit, zda se při styku s vodou hornina rozpadá. Zkouška se provádí podle ČSN EN ISO 14689-1. Četnost zkoušky je 1× na 10 000 m<sup>3</sup>. Uvedené požadavky platí i pro výrub z tunelu, pokud se následně používá jako sypanina.

Pokud není smlouvou o dílo stanoveno jinak, zajišťuje měření seizmických účinků na stávající zástavbu a rozestavěné objekty zhotovitel u nezávislé organizace, v souladu s dokumentací stavby, ČSN 73 0040, podmínkami provedení trhacích prací schválenými místně příslušným báňským úřadem a podle dispozic objednatele/správce stavby.

#### 4.5.2.4 Podloží násypu (mimo přechodovou oblast)

Před zahájením sypání vlastního zemního tělesa se na upraveném podloží zkontroluje míra zhutnění a přirozená vlhkost zeminy. Za tím účelem musí zhotovitel zajistit zkoušky podle tabulek 10a a 10b ČSN 73 6133.

Kontrolu zhutnění lze provádět i dalšími postupy v souladu s ČSN 72 1006.

U staveb malého rozsahu se kontroluje homogenita zhutnění podloží např. pojezdem naloženého nákladního auta s tlakem min. 80 kN na osu. Na dobře zhutněném podloží se nesmějí tvořit vytačené koleje. Použití této metody odsouhlasuje objednatel/správce stavby.

Při podloží tvořeném skalními horninami se provede geologická dokumentace charakteristických profilů a skalní masiv se zatřídí podle ČSN 73 6133, případně ČSN EN ISO 14489. Geologickou dokumentaci zajistí zhotovitel podle TP 76 a předá objednateli/správci stavby před zahájením prací na zemním tělese. U skalních hornin se odběry vzorků pro laboratorní zkoušky a zatěžovací zkoušky deskou běžně neprovádějí. Výjimku tvoří rozpadavé horniny dle čl. 4.2.8 těchto TKP. Pro zvláštní požadavky musejí být zpracovány ZTKP.

#### 4.5.2.5 Násypové těleso

##### 4.5.2.5.1 Zemina a kamenitá sypanina

Při ukládání zemin a kamenitých sypanin do násypu kontroluje zhotovitel kvalitativní parametry zkouškami v rozsahu dle tabulek 10a a 10b ČSN 73 6133. Kontrolovány jsou jednotlivé vrstvy. Tento rozsah zkoušek platí pro zemní tělesa, na kterých je vybudována pojižděná konstrukce. U nepojižděných násypů (protihlukové zemní valy, terénní úpravy apod.) provádí zhotovitel kontrolní zkoušky v polovičním rozsahu, přičemž minimální počet zkoušek při kontrole míry zhutnění jsou 3 zkoušky.

Směrné hodnoty nejmenší míry zhutnění jsou uvedeny v ČSN 73 6133.

Kontrolu zhutnění lze provádět i dalšími postupy v souladu s ČSN 72 1006.

Zhutnění je možné kontrolovat nepřímými metodami uvedenými v tab. 1 ČSN 72 1006. K použití každé nepřímé metody je nutný souhlas objednatel/správce stavby. V případě použití statické zatěžovací zkoušky je kontrolním parametrem poměr modulů.

Meze vlhkostí pro zhutnění konkrétní sypaniny se stanoví z Proctorovy křivky podle ČSN 73 6133.

Kontrola kvality zhutnění kamenité sypaniny se provádí nivelační metodou dle ČSN 72 1006.

Na paraplání se provádějí stejné kontrolní zkoušky míry zhutnění jako v tělese násypu.

Největší zrno nemá překročit 2/3 tloušťky zhutněné vrstvy. Ojedinele lze připustit jednotlivé úlomky dosahující mocnosti vrstvy, které se při hutnění podrtí. Větší úlomky nesmějí být nahromaděny na jednom místě.

##### 4.5.2.5.2 Druhotné a jiné materiály

Pro popílky, popely a směsi popílků s pojivy (stabilizáty) je způsob kontroly a počet zkoušek uveden v TP 93 a ČSN 73 6133.

Při použití struskového kameniva se kontrola provádí podle TP 138, u hlušiny se postupuje podle TP 178 a u recyklovaných stavebních materiálů se zkoušení provádí podle TP 210.

Požadavky na kontrolní zkoušky geosyntetických materiálů jsou v TKP 30, TP 97, ČSN EN 144 75 a ČSN 73 6133.

Ocelové sítě (pletené i svařované) pro vyztužení a gabiony se kontrolují podle TKP 30.

Požadavky na kontrolní zkoušky lehkého keramického kameniva a polystyrenu jsou v TP 98.

Pro ostatní materiály musí být způsob kontroly a počet zkoušek uveden v ZTKP.

##### 4.5.2.6 Přechodová oblast

Způsob kontroly zhutnění a četnost zkoušek stanoví ČSN 73 6244.

Pro použití stavebních demoličních materiálů dle TP 210, hlušiny dle TP 178 a strusky dle TP 138 je vhodné zpracovat ZTKP.

##### 4.5.2.7 Aktivní zóna

Část zemního tělesa (násypu, zářezu) mezi zemní plání a úrovní zpravidla 0,5 m pod plání, tzv. aktivní zóna, se kontroluje stejnými metodami jako vlastní násypové těleso podle ČSN 73 6133. U jednovrstvé aktivní zóny se zkouší pouze zemní pláň dle čl. 4.5.2.8. U dvouvrstvé aktivní zóny se kromě zkoušek na pláni zkouší i míra zhutnění na spodní vrstvě. Kritéria kvality jsou specifikována v čl. 4.5.3 těchto TKP.

##### 4.5.2.8 Zemní pláň

Zemní pláň kontroluje zhotovitel zkouškami podle ČSN 73 6133. Ostatními plochami pro tyto TKP se rozumějí neliniové části stavby nespádající do hlavní trasy, např. plochy odpočívek autobusových nádraží, parkovišť apod. Za ostatní plochy se nepovažuje část AZ např. při rozšiřování vozovky.

##### 4.5.2.9 Krajnice a střední dělicí pás

Krajnice a střední dělicí pás (tzv. dosypávka krajnic nebo dodatečný násyp) se kontrolují měřením míry zhutnění po 200 m podle čl. 4.3.12 těchto TKP. Srovnávací objemová hmotnost se zjišťuje 1× na 800 bm nebo při každé změně materiálu.

##### 4.5.2.10 Zpětný zásyp, obsypy objektů a zásyp základů mostů

Z hlediska požadavků na kvalitu prováděných prací při zpětném zásypu a provádění obsypů platí příslušná ustanovení TKP 3, TKP 4, ČSN 72 1006, ČSN 73 6133 a eventuálně TP 146. Netýká se přechodových oblastí dle čl. 4.5.2.6.

Pro obsyp potrubí, zásypy rýh a podobných výkopů mimo silniční těleso je min. míra zhutnění zásypu 92 % PS, v silničním tělese 95 % PS a v aktivní zóně 100 % PS. Kontrola zhutnění se provádí u dna rýhy, obsypu potrubí a u zásypu rýhy s frekvencí min. 1 zkoušky na 50 m délky souvislého zásypu a 1 m výšky. Laboratorní zkouška zhutnitelnosti se provede při každé změně zásypového materiálu. Podrobnosti o způsobu provádění a kontrole kvality zásypů inženýrských sítí jsou v TP 146. Pro novostavby platí vždy kategorie zkoušení „5“. Pokud se provádí zásyp rýhy v aktivní zóně, musí být každý zásyp zkontrolován min. jednou zkouškou míry zhutnění.

Zásypy základů mostů mimo přechodovou oblast mostu a zásypy základů jiných objektů se provádějí a zhutnění kontroluje jako u zásypu základů v přechodové oblasti mostů uvedeného v ČSN 73 6244, pokud ZDS nestanoví jinak.

### 4.5.3 Kontrolní hodnoty

#### 4.5.3.1 Míra zhutnění hrubozrnných zemin

Mírou zhutnění hrubozrnných písčitých a šterkovitých zemin je buď parametr D, příp. DM, nebo relativní ulehlost ID. Postup stanovení parametrů míry zhutnění je uveden v kap. 4.2 ČSN 72 1006.

Požadovaná nejmenší míra zhutnění a výběr zkušební postupu musí odpovídat hodnotám v ČSN 73 6133, tab. 10a a 10b. Kontrolní zkoušky IBI a CBR nejsou rozhodující a nepožadují se. Rozhodující je dosažení požadované míry zhutnění D, případně modulu deformace  $E_{def,2}$  u plně. Poddajné vrstvy vrstevnatého násypu se hutní na požadovaný parametr C podle ČSN 72 1006.

#### 4.5.3.2 Míra zhutnění jemnozrnných zemin

Mírou zhutnění jemnozrnných zemin je parametr D (%) ve smyslu ČSN 72 1006. Požadovaná nejmenší míra zhutnění jemnozrnných zemin musí odpovídat hodnotám podle ČSN 73 6133.

Maximální objemová hmotnost se stanovuje zkouškou zhutnitelnosti podle ČSN EN 1328-2. V protokolu o zkoušce musí být uvedena zvolená metodika zkoušky.

Pro nepojížděné násypy (např. protihlukové valy) platí hodnoty jako pro podloží násypu, pokud není dokumentací stanoveno jinak.

#### 4.5.3.3 Míra zhutnění kamenitých a balvanitých sypanin

Zhutnění je považováno za dostatečné, nepřekročili při kontrole nivelační metodou podle ČSN 73 6133 rozdíl zatlačení před a po dvou kontrolních přejezdech vibračním válcem při plném výkonu 0,5 % tloušťky vrstvy, za podmínek stanovených zhutňovací zkouškou. Nesmí též docházet k viditelným pružným deformacím pod běhounem válce. Se souhlasem objednatel/správce stavby lze použít i jiné nepřímé kontrolní metody podle ČSN 72 1006.

#### 4.5.3.4 Přetvárné vlastnosti zemin aktivní zóny

Modul přetvárnosti se měří na zemní pláni statickou zatěžovací zkouškou metodicky popsanou v ČSN 72 1006. Počet zkoušek vymezuje ČSN 73 6133. Minimální hodnotu modulu přetvárnosti z druhého zatěžovacího cyklu zkoušky deskou stanoví dokumentace ve smyslu ČSN 73 6133 a TP 170. Hodnoty získané odlišnou metodikou jsou pouze informativní. Vlhkost neupravené jemnozrnné zeminy v aktivní zóně při zkoušce deskou nesmí být

mimo meze vlhkostí stanovené z Proctorovy křivky zhutnitelnosti pro předepsanou míru zhutnění. Vzorek pro kontrolu vlhkosti se odebírá z hloubky 0,15 m pod pláni.

U hrubozrnných zemin se kontrola vlhkosti při zatěžovací zkoušce deskou neprovádí.

#### 4.5.3.5 Míra zhutnění v přechodové oblasti

V přechodové oblasti je vyžadováno dosažení míry zhutnění podle ČSN 73 6244.

### 4.5.4 Zkušební postupy

Všechny běžné zkušební metody se provádějí podle ČSN, ČSN EN, ČSN ISO. Běžně nepoužívané zkušební postupy nebo metody, které nejsou v ČR normalizovány, musejí být popsány v ZTKP.

- Laboratorní zkoušky zemin a hornin (indexové i mechanické) se dělají podle ČSN CEN ISO/TS 17892-1 až 12 a dalších ČSN. Úplný seznam norem pro laboratorní zkoušky používaných při kontrole zemních prací je v čl. 4.12.1.
- Terénní zkoušky zemin a kamenitých sypanin se provádějí podle ČSN 72 1010, ČSN 73 6192, ČSN 73 1375, ČSN 73 6133.
- Nepřímé metody kontroly dle ČSN 72 1006 se používají pouze se souhlasem objednatel/správce stavby.
- Metodika zhutňovací zkoušky v terénu pro vypracování technologie hutnění je uvedena v příloze H ČSN 72 1006.
- Nivelační metoda se provádí podle ČSN 72 1006, přílohy G.

## 4.6 PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY

Odchyly výšek, šířek, nerovnosti povrchu a přesnosti zemního tělesa, které jsou požadovány dokumentací stavby, se povolují podle ČSN 73 6133, tab. 13.

### 4.6.1 Odchyly výšek

Měřené body v příčném profilu musejí být umístěny tak, aby je bylo možno využít pro měření tloušťky vrstev vozovky. Měření se provádí s přesností na „mm“.

Zvětšené množství sypaniny potřebné k vyrovnání nivelety násypu následkem stlačení podloží se připočítává k objemu násypu tam, kde je to určeno v ZDS. Velikost sednutí je nutno prokázat měřením s uvážením časového průběhu. Měření sedání podloží musí být nezávislé na měření sedání celého tělesa násypu. Pokud vypočtená absolutní hodnota rozdílu dodatečného sedání mezi opěrou a zemním tělesem nepřekročí v době pokládky stmelěných vrstev vozovky 30 mm, je možné místo opatření na urychlení konsolidace plynule nadvýšit konstrukci vozovky v přechodové oblasti o očekávanou hodnotu sedání. Při použití tohoto postupu je vždy

nutné měřit sedání podloží během výstavby a očekávané sedání vyhodnotit z průběhu konsolidační křivky.

#### 4.6.2 Odchylky šířek

Při šířce koruny násypu mimo dovolenou odchylku provede zhotovitel na vlastní náklad úpravy odsouhlasené objednatelem/správce stavby.

#### 4.6.3 Nerovnosti povrchu

Při měření nerovnosti povrchu se postupuje podle ČSN 73 6175.

U násypů budovaných z vylehčených materiálů se postupuje podle TP 198. Násypy z lehkého keramického kameniva musejí splňovat stejné podmínky na přípustné odchylky jako násypy ze zemin.

Povrch násypu rýh v tělese komunikace musí být upravený dle ZDS v tolerancích odpovídajících konstrukci, kterou prochází.

Mimo těleso komunikace bude povrch upraven do původního stavu okolního terénu dle dokumentace.

#### 4.6.4 Skalní výlomy

Ve skalních výlomech se svahování neprovádí. Uvolněné části horniny, nestabilní kulisy a převisy musejí být z bezpečnostních důvodů odstraněny ihned po odstřelu. Stěny výlomu mohou zůstat nerovné, pokud není v ZDS nebo objednatelem/správce stavby stanoveno jinak.

#### 4.6.5 Odchylky modulu přetvárnosti

Při odsouhlasování prací při menším počtu zkoušek než 10 nesmí být žádná z naměřených hodnot modulu přetvárnosti zemní pláně nižší, než je stanoveno v dokumentaci. Při počtu zkoušek 11 a více nesmí být žádná naměřená hodnota o víc než 10 % nižší než předepsaná. Hodnoty menší než předepsané kritérium se nesmějí vyskytovat za sebou a na jednom odsouhlaseném úseku jich nesmí být více než 10 %.

### 4.7 KLIMATICKÁ OMEZENÍ

Pro stavbu násypů při dešťových srážkách a v zimním období platí omezení uvedená v ČSN 73 6133.

Při dešti je možné stavět násypy z hrubozrnných zemin a skalních sypanin, u kterých zvýšená vlhkost neovlivní předepsanou míru zhutnění.

Zhutňovaná vrstva musí být vysvahována v takovém příčném sklonu, aby nedocházelo k retenci vody na jejím povrchu a srážková voda byla plynule odváděna mimo násyp.

Pro stavbu násypu z kamenité sypaniny v zimě je nutno dodržovat tyto zásady:

- Zářezová figura, určená dokumentací stavby k těžbě kamenité sypaniny, musí být dokonale strojně očištěna od zeminy a zvětralých hornin. Těžbu lze zahájit až po odsouhlasení určené figury objednatelem/správce stavby.
- Při teplotách nižších než  $-5^{\circ}\text{C}$  je dovoleno provádět násypy pouze ze sypaniny z tvrdých skalních hornin (s obsahem zrn do 2 mm max. 15 %). Zhutňování okrajů zemního tělesa do vzdálenosti 2,5 m od okraje svahu je nutno zintenzivnit na dvojnásobek stanoveného počtu přejezdů.
- Navážený materiál je nutno ihned rozhrnout a zhutnit, aby nedošlo k jeho zmrznutí před zhutněním a vytvoření hrud. Pokud není reálný předpoklad pro jeho zhutnění, je nutno ihned navážení zastavit.
- Další vrstva nesmí být sypána na poslední zamrzlou vrstvu, která byla nakypřena ledem v pórech.

Násypy z lehkého keramického kameniva lze stavět i při teplotách pod bodem mrazu. Limitujícím faktorem je zpracovatelnost zeminy ve ztužující vrstvě. Vzhledem k tomu, že ztužující vrstva zeminy u násypů z lehkého keramického kameniva nesmí obsahovat zmrzlé hroudy jemnozrnné zeminy, nedoporučuje se výstavba při teplotě pod  $-5^{\circ}\text{C}$ .

Stavbu násypu z polystyrenových bloků při teplotách pod nulou není nutné omezovat. Přesypání bloků na svahu a v koruně násypu zeminou musí být provedeno při teplotách nad nulou.

### 4.8 ODSOUHLASENÍ A PŘEVZETÍ PRACÍ

#### 4.8.1 Odsouhlasení prací

Odsouhlasení prací znamená, že předmětné práce byly provedeny v souladu se závazky zhotovitele ve smlouvě o dílo, tj. že jejich poloha, tvar, rozměry, jakost a ostatní charakteristiky odpovídají požadavkům dokumentace, TKP, ZTKP a případně dalším dokumentům smlouvy. Toto odsouhlasení je nutné pro:

- zahájení následujících prací, které na posuzované práce navazují nebo je zakryjí,
- potvrzení měsíčních plateb za provedené práce.

Zhotovitel musí i nadále o odsouhlasené práce řádně pečovat, udržovat je a zodpovídá za vzniklé škody až do doby převzetí prací objednatelem, pokud není ve smlouvě o dílo dohodnuto jinak.

Odsouhlasení zemní pláně v zimním období nebude prováděno v případě, že nebude reálný předpoklad jejího zakrytí do zimního období stmelnou konstrukční vrstvou vozovky. Pokud nebyla

převzatá pláň takto překryta, provádí se po zimním období její dohutnění s novým odsouhlasením. Zhotovitel přitom musí provést nové kontrolní zkoušky v plném rozsahu, včetně kontrol modulu přetvárnosti zatěžovací zkouškou ve vzdálenostech uvedených v čl. 4.5.2.8 těchto TKP.

Požadavek na odsouhlasení prací předkládá zhotovitel písemnou formou. K žádosti se přikládají doklady prokazující řádné provedení prací, pokud pro konkrétní práci jsou předepsány nebo přicházejí v úvahu, tj.:

- výsledky kontrolních zkoušek a jejich porovnání s kvalitativními podmínkami, průkaznými zkouškami a požadavky dokumentace,
- výsledky náhradních a dodatečných zkoušek (pokud nebyl dodržěn předepsaný počet kontrolních zkoušek),
- změřené výměry,
- všechny ostatní doklady požadované smlouvou o dílo a obecně závaznými předpisy nebo objednatel/správce stavby.

Odsouhlasení prací provede objednatel/správce stavby, jen pokud bylo dodrženo provedení podle dokumentace a kvalita odpovídá požadavkům TKP a ZTKP.

Odsouhlasením prací se neruší závazky zhotovitele vyplývající ze smlouvy o dílo.

#### 4.8.2 Převzetí prací

Převzetí prací se provádí pro celé dílo, nebo pro jeho jednotlivé části (objekt, provozní soubor, jejich části, úsek) ve shodě s požadavkem objednatele, který je uveden ve smlouvě o dílo.

Převzetí prací se uskutečňuje přejímacím řízením, které svolává objednatel/správce stavby po oznámení zhotovitele, že dokončil příslušný objekt, technologické vybavení, úsek nebo celou stavbu. Podmínkou uskutečnění přejímacího řízení je provedení přejímacích zkoušek s kladným výsledkem, pokud jsou tyto zkoušky ve smlouvě o dílo požadovány.

K převzetí prací je ze strany zhotovitele vždy třeba předložit zejména tyto základní doklady:

- příslušnou dokumentaci s vyznačením všech provedených změn,
- speciální doklady uvedené ve smlouvě o dílo a doklady podle specifikace jednotlivých prací, které jsou uvedeny v této kapitole TKP, TKP 30, případně ZTKP,
- zápisy o odsouhlasení následně zakrytých nebo nepřístupných prací, konstrukcí nebo zařízení objednatel/správce stavby,
- zápisy a protokoly o zkouškách a měřeních,
- dokumentaci prokazující kvalitu použitých

výrobků, tj. kopie prohlášení o shodě, certifikátů atd., včetně výsledků a hodnocení zkoušek, viz čl. 4.2,

- výsledky kontrolních měření, měření posunů a přetvoření,
- dokumentaci skutečného provedení stavby, včetně geologické dokumentace,
- stavební deníky,
- všechny další doklady, které objednatel/správce stavby požadoval v průběhu stavby.

Se žádostí o zahájení přejímacího řízení zhotovitel předloží na základě všech výše uvedených dokumentů zprávu o hodnocení jakosti díla. Při vypracování zprávy o hodnocení jakosti postupuje zhotovitel podle metodického pokynu „Zásady pro hodnocení jakosti dokončených staveb PK zhotovitelem“ (ŘSD ČR, uveřejněno na [pjk.cz](http://pjk.cz)).

Pokud objednatel připraví k přejímacímu řízení vlastní celkové hodnocení jakosti provedených prací, předá kopii zhotoviteli a následnému správci. Hlavním podkladem je zpráva o hodnocení jakosti zpracovaná zhotovitelem, závěry objednatele/správce stavby k činnosti zhotovitele a výsledky zkoušek a měření objednatele.

Převzetí prací uskuteční objednatel/správce stavby pouze tehdy, když jsou všechny přebírané práce provedeny ve shodě s dokumentací stavby, s požadavky TKP, ZTKP a případnými odsouhlasenými změnami.

Přejímací řízení se uzavře „Protokolem o převzetí prací“, který vystaví objednatel/správce stavby.

Od okamžiku převzetí prací přechází povinnost pečovat o dílo nebo jeho část na objednatele, který se stává odpovědným za škody vzniklé na díle, pokud nevyplývají z vadného plnění zhotovitele.

Převzetím prací se neruší zbývající závazky zhotovitele určené smlouvou o dílo a obecně závaznými právními předpisy, tj. zejména odpovědnost za vady díla.

Převzetí prací se řídí ustanoveními smlouvy o dílo a ustanoveními OP.

#### 4.9 KONTROLNÍ MĚŘENÍ, MĚŘENÍ POSUNŮ A PŘETVOŘENÍ

Požadavek na kontrolní sledování (geotechnický monitoring), včetně návrhu nebo doporučení metody, četnosti a doby měření, musí být obsažen v dokumentaci stavby. Kontrolní měření může být součástí technologického předpisu (např. řízení rychlosti výstavby násypu podle měření pórových tlaků). V tomto případě ho provádí zhotovitel. Pokud se monitoring použije pro porovnání předpokladů dokumentace se skutečností, případně

je trvalou součástí díla jako varovný systém, zajišťuje vybudování kontrolního systému zhotovitel prostřednictvím nezávislé odborné organizace.

Požadavek na kontrolní sledování může vzniknout i v průběhu stavby. Náklady na vybudování kontrolního systému a zajištění jeho funkce se řídí OP.

Geotechnický monitoring zahrnuje:

- měření napětí v horninovém masivu nebo na kontaktu hornina - stavební konstrukce,
- měření přetvoření zemních konstrukcí:
  - svislá přetvoření (sedání),
  - vodorovná přetvoření (roztlačování, sesuvy svahů),
- měření hladiny podzemní vody a napětí vody v pórech zeminy,
- měření protažení geovýtzuže,
- měření jiných fyzikálních veličin (např. vibrací).

Výsledky geotechnického sledování stavby prokazují kvalitu díla.

#### **4.10 EKOLOGIE**

Obecné požadavky a souhrn zákonných opatření jsou v TKP 1, kapitole Životní prostředí.

#### **4.11 BEZPEČNOST PRÁCE A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ, POŽÁRNÍ OCHRANA**

Požadavky na bezpečnost práce a technických zařízení, jakož i na požární ochranu obecně stanovují TKP 1.

Zhotovitel je povinen zajistit na stavbě ochranu zdraví a bezpečnost pracovníků podle zákona č. 262/2006 Sb., zákona č. 309/2006 Sb. a zákona č. 258/2000 Sb. v platném znění, NV č. 148/2006 Sb. a dalších předpisů pro příslušné profese. Současně musí zhotovitel provést příslušná školení bezpečnosti práce a o těchto školeních vést evidenci.

Zvláštní pozornost je třeba věnovat prostoru, kde se těží zeminy a horniny (zářezy, zemníky), zejména pokud je rozpojování prováděno trhavinami.

#### **4.12 NORMY A TECHNICKÉ PŘEDPISY**

Normy a předpisy uvedené v této kapitole TKP jsou v textu citovány nebo mají k obsahu kapitoly vztah, jsou pro zhotovení dokumentace a zhotovení stavby závazné. Zhotovitelé ZDS, RDS a stavby jsou povinni uplatnit příslušnou normu nebo předpis v platném znění k datu vydání zadávací dokumentace stavby. V případě změn norem a předpisů v průběhu stavby se postupuje podle příslušného ustanovení v TKP 1.

##### **4.12.1 Citované normy a předpisy**

ČSN EN ISO 13433 Geosyntetika – Zkouška dynamickým protržením (zkouška padajícím kuželem) (806124)

ČSN EN 1610 Provádění stok a kanalizačních přípojek a jejich zkoušení (756114)

ČSN EN ISO 10319 Geosyntetika – Tahová zkouška na širokém proužku (806125)

ČSN EN ISO 10320 Geotextilie a výrobky podobné geotextiliím – Identifikace na staveništi (806120)

ČSN EN ISO 11058 Geotextilie a výrobky podobné geotextiliím – Zjišťování charakteristik propustnosti pro vodu kolmo k rovině, bez zatížení (806141)

ČSN EN 12224 Geotextilie a výrobky podobné geotextiliím – Zjišťování odolnosti proti povětrnostním vlivům (806146)

ČSN EN 12225 Geotextilie a výrobky podobné geotextiliím – Zjišťování odolnosti proti mikroorganismům pomocí zkoušky zahrabáním do zeminy (806147)

ČSN EN ISO 12236 Geosyntetika – Statická zkouška protržení (zkouška CBR) (806127)

ČSN EN ISO 12958 Geotextilie a výrobky podobné geotextiliím – Zjišťování schopnosti pro proudění vody v jejich rovině (806142)

ČSN EN 13242 + A1 Kamenivo pro nestmelené směsi a směsi stmelené hydraulickými pojivy pro inženýrské stavby a pozemní komunikace (721504)

ČSN EN 13249 + A1 Geotextilie a výrobky podobné geotextiliím – Vlastnosti požadované pro použití při stavbě pozemních komunikací a jiných dopravních ploch (kromě železnic a vyztužování asfaltových povrchů vozovek) (806149), platí do 31. 7. 2018

ČSN EN 13249 Geotextilie a výrobky podobné geotextiliím – Vlastnosti požadované pro použití při stavbě pozemních komunikací a jiných dopravních ploch (kromě železnic a vyztužování asfaltových povrchů vozovek) (806149), platí od 1. 3. 2017 souběžně a předešlou normou

ČSN EN 13251 + A1 Geotextilie a výrobky podobné geotextiliím – Vlastnosti požadované pro použití při zemních pracích, v základových a opěrných konstrukcích (806151), platí do 31. 7. 2018

ČSN EN 13251 Geotextilie a výrobky podobné geotextiliím – Vlastnosti požadované pro použití při zemních pracích, v základových a opěrných konstrukcích (806151), platí od 1. 3. 2017 souběžně a předešlou normou

ČSN EN 13286-2 Nestmelené směsi a směsi stmelené hydraulickými pojivy – Část 2: Zkušební metody pro stanovení laboratorní srovnávací objemové hmotnosti a vlhkosti – Proctorova zkouška (736185)

ČSN EN 13286-47 Nestmelené směsi a směsi stmelené hydraulickými pojivy – Část 47: Zkušební metoda pro stanovení kalifornského poměru únosnosti, okamžitého indexu únosnosti a lineárního bobtnání (736185)

ČSN EN 14 227 – 15 Směsi stmelené hydraulickými pojivy - Specifikace – Část 15: Zeminy stabilizované hydraulickými pojivy (736156)

ČSN EN 14 475 Provádění speciálních geotechnických prací – Vyztužené zemní konstrukce (731045)

ČSN EN ISO 14688-1 + A1 Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemin, Část 1: Pojmenování a popis (72 1003)

ČSN EN ISO 14688-2 + A1 Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemin, Část 2: Zásady pro zařizování (72 1003)

ČSN EN ISO 14689-1 Pojmenování a zařizování hornin, Část 1: Pojmenování a popis (72 1005)

ČSN CEN ISO/TS 17892: Geotechnický průzkum a zkoušení – Laboratorní zkoušky zemin (721007):

- Část 1: Stanovení vlhkosti
- Část 2: Stanovení objemové hmotnosti jemnozrných zemin
- Část 3: Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic
- Část 4: Stanovení zrnitosti
- Část 5: Stanovení stlačitelnosti zemin v edometru
- Část 6: Kuželová zkouška
- Část 7: Zkouška pevnosti v prostém tlaku u jemnozrných zemin
- Část 8: Stanovení pevnosti zemin nekonsolidovanou neodvodněnou triaxiální zkouškou
- Část 9: Konsolidovaná triaxiální zkouška vodou nasycených zemin
- Část 10: Krabicová smyková zkouška
- Část 11: Stanovení propustnosti zemin při konstantním a proměnném spádu
- Část 12: Stanovení konzistenčních mezí

ČSN 33 2000-5-52 Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-52: Výběr a stavba elektrických zařízení – Elektrická vedení

ČSN 36 5601-1 Světelná signalizační zařízení. Technické a funkční požadavky. Část 1: Světelná signalizační zařízení pro řízení silničního provozu

ČSN 72 1006 Kontrola zhutnění zemin a sypanin

ČSN 72 1010 Stanovení objemové hmotnosti zemin. Laboratorní a polní metody

ČSN 72 1018 Laboratorní stanovení relativní ulehlosti nesoudržných zemin

ČSN 72 1021 Laboratorně stanovenie organických látok v zeminách

ČSN 72 1026 Laboratorní stanovení smykové pevnosti zemin vrtulkovou zkouškou

ČSN 72 1176 Zkouška trvanlivosti a odolnosti kameniva proti mrazu

ČSN 73 0040 Zatížení stavebních objektů technickou seizmicitou a jejich odezva

ČSN 73 1375 Radiometrické zkoušení objemové hmotnosti a vlhkosti

ČSN 73 6005 (1994) Prostorové uspořádání sítí technického vybavení (změna 1, 2, 3, 4)

ČSN 73 6006 Výstražné fólie k identifikaci podzemních vedení technického vybavení

ČSN 73 6100 – 1 Názvosloví pozemních komunikací – Část 1: Základní názvosloví

ČSN 73 6124 – 2 Stavba vozovek – Vrstvy ze směsí stmelých hydraulickými pojivy – Část 2: Mezerovitý beton

ČSN 73 6127-4 Stavba vozovek – Prolévané vrstvy – Část 4: Kamenivo zpevněné popílkovou suspenzí

ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací

ČSN 73 6175 Měření a hodnocení nerovnosti povrchů vozovek

ČSN 73 6190 Statická zatěžovací zkouška podloží a podkladních vrstev vozovek

ČSN 73 6192 Rázové zatěžovací zkoušky vozovek a podloží

ČSN 73 6201 Projektování mostních objektů

ČSN 73 6244 Přechody mostů pozemních komunikací

ČSN 75 2130 Křížení a souběhy vodních toků s dráhami, pozemními komunikacemi a vedeními

ČSN 75 4030 Křížení a souběhy melioračních zařízení s dráhami, pozemními komunikacemi a vedeními

ČSN 75 5630 Vodovodní podchody pod dráhou a pozemní komunikací

ČSN 75 6101 Stokové sítě a kanalizační přípojky

ČSN 75 6230 Podchody stok a kanalizačních přípojek pod dráhou a pozemní komunikací

ČSN 83 9021 Technologie vegetačních úprav v krajině – Rostliny a jejich výsadba

Zákon č. 17/1992 Sb., o životním prostředí, ve znění pozdějších předpisů

Zákon č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů

Zákon č. 44/1988 Sb., o ochraně a využití nerostného bohatství (horní zákon), ve znění pozdějších předpisů

Zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, ve znění pozdějších předpisů

Zákon č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí, ve znění pozdějších předpisů

Vyhláška MDS č. 104/1997 Sb., vyhláška Ministerstva dopravy a spojů, kterou se provádí zákon o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů

Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech, ve znění pozdějších předpisů

Zákon č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí, ve znění pozdějších předpisů

Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů

Zákon č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými přípravky a o změně a zrušení některých zákonů

Nařízení vlády č. 148/2006 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací

Nařízení vlády č. 163/2002 Sb., ve znění NV č. 312/2005 Sb. a NV 215/2016 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky, ve znění pozdějších předpisů

Vyhláška MŽP 383/2001 O podrobnostech nakládání s odpady, ve znění pozdějších předpisů

Vzorové listy staveb pozemních komunikací, MD

- VL 1 – vozovky a krajnice
- VL 2 – silniční těleso
- VL 4 – mosty

Metodický pokyn Systém jakosti v oboru pozemních komunikací (SJ-PK)

TP 53 Protierozní opatření na svazích PK

TP 62 Katalog poruch vozovek s CB krytem

TP 76 A, B, C Geotechnický průzkum pro stavby pozemních komunikací

TP 82 Katalog poruch netuhých vozovek

TP 83 Odvodnění PK

TP 93 Návrh a provádění staveb PK s využitím popílků a popelů

TP 94 Úprava zemin

TP 97 Geosyntetika v zemním tělese PK

TP 138 Užití struskového kameniva do PK

TP 146 Povolování a provádění výkopů a zásypů rýh pro inženýrské sítě ve vozovkách PK

TP 170 Navrhování vozovek PK

TP 176 Hlušínová sypanina v tělese PK

TP 198 Vylehčené násypy PK

TP 210 Užití recyklovaných stavebních demoličních materiálů do PK

TKP-D 3 Zemní těleso

TKP 1 Všeobecně

TKP 2 Příprava staveniště

TKP 3 Odvodnění a chráničky pro inženýrské sítě

TKP 13 Vegetační úpravy

TKP 15 Osvětlení pozemních komunikací

TKP 16 Piloty a podzemní stěny

TKP 29 Zvláštní zakládání

TKP 30 Speciální zemní konstrukce



OTSKP-SPK Oborový třídník stavebních konstrukcí a prací staveb pozemních komunikací

#### **4.12.2 Související normy a předpisy**

ČSN EN 1991-1 Eurokód 1. Zásady navrhování a zatížení konstrukcí (730035)

ČSN EN 1997-1 Eurokód 7. Navrhování geotechnických konstrukcí (731000) Část 1: Obecná pravidla

ČSN EN 1997 Navrhování geotechnických konstrukcí (731000) Část 2: Průzkum a zkoušení základové půdy

ČSN EN 12007 – část 1 až část 5 Zařízení pro zásobování plynem – Plynovody s nejvyšším provozním tlakem do 16 bar včetně (386413)

ČSN 73 0039 Navrhování objektů na poddolovaném území.

ČSN 73 6101 Projektování silnic a dálnic

ČSN 73 6110 Projektování místních komunikací

ČSN 75 2310 Sypané hráze

ČSN 75 2410 Malé vodní nádrže

Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů

Zákon č. 61/1988 Sb., o hornické činnosti, výbušninách a státní báňské správě, ve znění pozdějších předpisů

Zákon č. 254/2001 Sb., zákon o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů

Zákon č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu, ve znění pozdějších předpisů

Zákon č. 460/2004 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů

## **PŘÍLOHA P1 OPRAVY A ÚDRŽBA ZEMNÍCH TĚLES**

### **P1 1.1 ÚVOD**

#### **P1 1.1.1 Obecně**

Tato příloha stanovuje podmínky pro prohlídky, klasifikaci poruch, opravy a údržbu zemních těles – zářezů i násypů – v zeminách a skalních horninách na stavbách pozemních komunikací. Neplatí pro opravy sousedních konstrukcí, u kterých došlo k deformacím v důsledku poruchy přilehlého zemního tělesa nebo podloží jejich základů.

#### **P1 1.1.2 Rozsah použití**

Příloha P platí pro opravy a údržbu zemních těles pozemních komunikací a veřejných dopravních ploch. Neplatí pro zvláštní komunikace, např. vojenské, důlní apod. Rovněž neplatí pro komunikace v tunelech.

#### **P1 1.1.3 Prohlídky zemních těles**

P1 1.1.3.1 Podle § 6 vyhlášky 104/1997 Sb. se prohlídky komunikací dělí na běžné, hlavní a mimořádné. Vizualní prohlídky stavu zemních těles v trase komunikace se provádějí nejméně 2×ročně v rámci běžných prohlídek, a to před zimním obdobím (říjen – listopad) a na jaře (březen – duben).

Hlavní prohlídky se provádějí při uvedení nového nebo rekonstruovaného úseku do provozu, před skončením záruční doby a při inventarizaci komunikací.

Mimořádnou prohlídku zajišťuje vlastník nebo správce pozemní komunikace mimo termíny běžných a hlavních prohlídek, a to zejména při náhlém poškození zemního tělesa (např. po dlouhodobých nebo přivalových deštích, po zaplavení vodou, po zřícení skalních bloků).

Pokud se poruchy zemního tělesa objeví v záruční době, oznámí správce komunikace tuto skutečnost bez zbytečného odkladu objednateli. Podle rozsahu poruchy se provedou opatření podle čl. 4. P 1.1.4 a 4. P 1.1.5. Nemůže-li se dílo užívat pro jeho vady, za které odpovídá zhotovitel, dochází k přerušení záruční doby. Záruční doba se prodlužuje o dobu, po kterou nebylo možné dílo užívat. Podrobně pojednává o záručních dobách a odpovědnosti za vady díla příloha 7 TKP 1.

P1 1.1.3.2 V případě že je v zemním tělese nainstalován systém kontrolního sledování (inklinometrické vrty, měřidla pórového tlaku, měřidla sedání apod.), provádí se měření ve stejných časových intervalech jako vizualní prohlídky, pokud není v dokumentaci o vybudování kontrolního sledování stanoveno jinak.

Vyhodnocení a interpretaci měření systému kontrolního sledování musí realizovat odborná firma, která splňuje podmínky podle MP SJ-PK, části II/2 Průzkumné a diagnostické práce ve znění pozdějších změn.

P1 1.1.3.3 Při vizualních prohlídkách zemních těles – zářezů i násypů – se zaznamenávají zejména tyto skutečnosti:

- deformace vozovek v podélném a příčném směru (poklesy, trhliny, propady),
- změny geometrie svahů zemního tělesa (poklesy, vytlačování zeminy při patě),
- výskyt trhlin na svahu i za horní hranou svahu,
- vývěry vody nebo zvýšené průsaky,
- změny ve vegetačním pokryvu,
- zanášení příkopů splaveninami,
- změny polohy skalních bloků, rozevirání puklin,
- jiné deformace.

#### **P1 1.1.4 Klasifikace poruch**

Lehké (opravitelné v rámci běžné údržby, neomezuje provoz), např.

- splavení nebo sesutí ornice,
- erozní rýhy,
- uvolňování drobných úlomků ze skalních výchozů,
- zanášení příkopů a rigolů.

Střední (mohou vést k většímu porušení – možné částečné omezení provozu, po posouzení odbornou geotechnickou firmou je možné zahájit práce na zpracování dokumentace opravy), např.

- vývěry vody ve svahu,
- povrchové deformace zářezového svahu,
- poklesy krajnice, příp. vozovky v násypu,
- poklesy dělicího pásu nad kanalizačním potrubím,
- výskyt trhlin, zejména rovnoběžných s osou komunikace (viz též TP 62 a TP 82),
- změna náklonu skalního bloku,
- rozevření puklin ve skalním masivu.

Těžké (havarijní stav – omezení či zastavení provozu, veřejné ohrožení, po posouzení odbornou geotechnickou firmou neprodleně zahájit sanaci a současně zpracovat alespoň zjednodušenou dokumentaci), např.

- sesutí části nebo celého svahu (omezení provozu),
- zřícení skalních bloků,
- zaplavení zemního tělesa,
- velké deformace (propady) vozovky.

### **P1 1.1.5 Opravy poruch**

#### Lehké poruchy

Poruchy malého rozsahu lze odstranit při běžné údržbě. Jedná se zejména o čištění příkopů pro odvodnění, vyplňování erozních rýh vhodnou zemínou, případně drceným kamenivem, doplňování splaveného humusu, čištění skalních stěn od úlomků a vegetace apod.

#### Střední poruchy

Na základě posouzení provedeného geotechnickou firmou se vypracuje dokumentace, která je podkladem pro zadání sanačních prací, jež mohou zahrnovat zejména:

- vyplnění porušených míst kamenivem nebo upravenou zemínou (nesmí se použít v odlučné oblasti sesuvů),
- odvodnění lokálních vývěřů drenážními žebry nebo horizontálními vrty,
- úpravu geometrie svahu (zmenšení sklonu, přisypání přitěžovací lavice u paty svahu, vytvoření lavice s následným odtěžením horní části svahu),
- vyztužení málo stabilní části násypu geosyntetickými výztužemi,
- hřebíkování svahu,
- kotvení nestabilních horninových bloků,
- odstranění menších labilních bloků,
- uchycení sítí proti padání kamenů,
- podezdění skalních bloků a vyplnění puklin,
- vyplnění nezavalených dutin,
- piloty.

#### Těžké poruchy

Vzhledem k zastavení (omezení) provozu na komunikaci se dává přednost řešení, které vede k rychlému zprovoznění komunikace. Podle posudku geotechnické firmy a vypracování alespoň zjednodušené dokumentace se neodkladně zahájí sanační práce, které mohou zahrnovat zejména:

- odtěžení sesutých zemin,
- náhradu sesutého svahu vyztuženou nebo upravenou zemínou,
- vylehčení násypu (popílek, lehké keramické kamenivo, polystyren),
- opěrné a zárubní zdi,
- gabiony,
- piloty, kotvy, hřebíky, injektáž, trysková injektáž,
- odvodnění (žebra, příkopy, trativody, horizontální vrty).

### **P1 1.1.6 Způsobnost**

U poruch většího rozsahu musí zhotovitel sanačních prací prokázat způsobilost k provádění oprav zemních těles referencemi za poslední 3 roky a musí mít vybudován systém řízení jakosti podle MP SJ-PK č. j. 20840/01-120 – části II/4 Provádění silničních a stavebních prací ve znění pozdějších změn.

### **P1 1.2 POPIS A KVALITA STAVEBNÍCH MATERIÁLŮ**

Kvalita materiálů se prokazuje v souladu s čl. 4.2 těchto TKP a podle příslušných norem, jejichž seznam je v čl. 4.12 těchto TKP. Pro speciální materiály musejí být požadavky uvedeny v dokumentaci nebo ZTKP.

### **P1 1.3 TECHNOLOGICKÉ POSTUPY PRACÍ**

Při zemních pracích se postupuje v souladu s dokumentací a technologickým předpisem zpracovaným zhotovitelem a schváleným objednatel. Při odtěžování sesutých a nestabilních zemin je nutné postupovat tak, aby nedošlo k rozšiřování poruchy.

Při použití metod speciálního zakládání (kotvy, trysková injektáž, mikropiloty) se postupuje podle TKP 29.

Při zajišťování poruch pomocí pilot se postupuje podle TKP 16.

Vyztužení svahu geosyntetiky nebo ocelovými prvky a hřebíkování svahů se provádí a kontroluje podle TKP 30 a TP 97.

U betonových opěrných konstrukcí se postupuje v souladu s TKP 18. Gabionové konstrukce se zhotovují a kontrolují podle TKP 30.

Při pracích na odvodnění se postupuje podle TKP 3.

Při zasypávání rýh a výkopů ve vozovce, zemním tělese i mimo ně se postupuje v souladu s příslušnými ustanoveními TKP 3, TP 83, TP 146, ČSN 72 1006 a ČSN 73 6133. Materiál se ukládá po vrstvách, jejichž tloušťka je přizpůsobena použité hutnicí technice, šířce rýhy a zhutnitelnosti zásypaného materiálu. Tloušťka vrstvy před zhutněním obvykle nepřesahuje 0,3 m. Postup prací musí být v souladu s čl. 4.3.10 a hutnění musí být prováděno tak, aby byla splněna požadovaná kritéria dle čl. 4.5.2.9 těchto TKP.

Na práce, pro které nejsou zpracovány TKP, je nutné zpracovat specifikaci prací.

## **P1 1.4 DODÁVKA, SKLADOVÁNÍ A PRŮKAZNÍ ZKOUŠKY**

Dodávka a skladování jednotlivých materiálů používaných při opravě a údržbě zemních těles se řídí dle čl. 4.4.1. Kvalita zabudovávaných materiálů musí být doložena doklady podle čl. 4.2 a průkaznými zkouškami podle čl. 4.4.2.

U použitých zemin musí být známé zatřídění dle ČSN EN ISO 14688 a ČSN 73 6133, tj. zrnitost, meze plasticity a zhutnitelnost dle PS. Při použití druhotných materiálů (popílky, stabilizáty, recykláty aj.) musejí být splněny požadavky zákona č. 185/2001 Sb. ve znění pozdějších předpisů, zákona č. 100/2001 Sb. ve znění pozdějších předpisů a splnění kvalitativních parametrů podle těchto TKP.

## **P1 1.5 ODEBÍRÁNÍ VZORKŮ A KONTROLNÍ ZKOUŠKY**

Obecně platí podmínky uvedené v čl. 4.5. Druh zkoušek a jejich minimální počet vyplývá z použitého způsobu kontroly. Obvykle se používá jedna z následujících metod, případně kombinace některých z nich:

- stanovení míry zhutnění přímou metodou měření objemové hmotnosti in situ a její porovnání s maximální objemovou hmotností dle Proctor standard;
- změření statického modulu přetvárnosti nebo poměru statických modulů přetvárnosti z druhé a první zatěžovací větve při statické zatěžovací zkoušce;
- změření rázového modulu deformace při rázové zatěžovací zkoušce;
- zjištění penetračního odporu při dynamické, popřípadě statické penetrační zkoušce. Při kontrole hutnění zpětného zásypu výkopů a rýh se kontrolní kritéria volí v závislosti na rozsahu prací a významu pozemní komunikace v souladu s TP 146.

Při výstavbě nových zemních těles nebo jejich částí v rámci oprav a údržby platí následující minimální počty zkoušek, pokud dokumentace stavby nepředepíše jinak:

**Tabulka 2**

<b>Objem zemních prací (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Druh a počet kontrolních zkoušek</b>
< 100	1× vlhkost
100–500	2× vlhkost
	1× zhutnitelnost
	2× objemová hmotnost pro stanovení míry zhutnění
500–1000	4× vlhkost
	1× zhutnitelnost
	4× objemová hmotnost pro stanovení míry zhutnění

Při objemu prací přes 1000 m<sup>3</sup> platí kapitola 4.5 těchto TKP.

Kvalita výztužných geosyntetických materiálů se při objemech zemních prací do 1000 m<sup>3</sup> ověřuje zkouškami:

- 1× plošné hmotnosti,
- 1× tloušťky,
- 1× pevnosti v tahu a protažení (příčně a podélně).

Každá zkouška zahrnuje nejméně 10 stanovení pro statistické vyhodnocení.

Kvalita ostatních materiálů (gabiony, piloty, beton aj.) se kontroluje podle příslušných TKP.

Kontrolní hodnoty jsou určeny dokumentací. Minimální kvalitativní požadavky jsou uvedeny v čl. 4.5.3 těchto TKP.

## **P1 1.6 PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY**

Postupuje se v podle čl. 4.6 těchto TKP. Odchylky hodnot modulů přetvárnosti dle čl. 4.6.5 se nepřipouštějí.

## **P1 1.7 KLIMATICKÁ OMEZENÍ**

Jsou uvedena v čl. 4.7 těchto TKP, případně souvisejících předpisech. Práce, které nesou odkladu (těžké poruchy), lze provádět i za nepříznivých klimatických podmínek, pokud zhotovitel učiní příslušná opatření. Definitivní úpravy musejí splnit kvalitativní požadavky podle těchto TKP.

## **P1 1.8 ODSOUHLASENÍ A PŘEVZETÍ PRACÍ**

Postupuje se podle čl. 4.8 těchto TKP.

## **P1 1.9 KONTROLNÍ MĚŘENÍ, MĚŘENÍ POSUNŮ A PŘETVOŘENÍ**

Postupuje se podle článku 4.9 těchto TKP.

## **P1 1.10 EKOLOGIE**

Při opravách a údržbě zemních těles je nutné postupovat tak, aby veškeré zásahy do životního prostředí byly vždy v souladu s příslušnými zákony a předpisy uvedenými v TKP 1.

## **P1 1.11 BEZPEČNOST PRÁCE**

Pro bezpečnost práce platí stejné zásady a povinnosti, jaké jsou uvedeny v čl. 4.11 těchto TKP.

## **P1 1.12 SOUVISEJÍCÍ NORMY A PŘEDPISY**

Seznam všech souvisejících norem a předpisů je uveden v čl. 4.12 těchto TKP.

## TECHNICKÉ KVALITATIVNÍ PODMÍNKY STAVEB POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ

Vydalo: Ministerstvo dopravy  
Odbor pozemních komunikací

Zpracovatel kap. 4.: Ing. Jaroslav Hauser, CSc. (Geostar)

Počet stran: 28

Tech. redakční rada: Ing. Dávid Korfant (MD)  
RNDr. Vladimír Köllner (ŘSD ČR)  
Mgr. Václav Mráz (ŘSD ČR)  
Ing. Dana Legut, Ph.D. (ŘSD ČR)  
Doc. Ing. Lumír Miča, Ph.D. (VUST FAST Brno)  
Ing. Petr Mondschein, Ph.D. (ČVUT Praha)  
Ing. Marcela Uhlířová (Skanska)  
Ing. Jaroslav Havelka (TPA ČR)  
RNDr. Jan Sotorník (Eurovia CS)  
Ing. Jan Zajíček (APT Servis)  
Ing. Vítězslav Herle (ARCADIS)

Zástupce koordinátora: Ing. Petr Zedník (Centrum dopravního výzkumu, v.v.i.)

Distribuce: Pouze v elektronické podobě na [www.pjpk.cz](http://www.pjpk.cz)