

**Ministerstvo dopravy a výstavby SR
Sekcia cestnej dopravy a pozemných komunikácií**

TKP 2

**TECHNICKO-KVALITATÍVNE PODMIENKY
ZEMNÉ PRÁCE**

účinnosť od: 20.12.2019

OBSAH

1	Úvodná kapitola	3
1.1	Vzájomné uznávanie	3
1.2	Predmet technicko-kvalitatívnych podmienok (TKP).....	3
1.3	Účel TKP.....	3
1.4	Použitie TKP	3
1.5	Vypracovanie TKP	3
1.6	Distribúcia TKP	3
1.7	Účinnosť TKP	4
1.8	Nahradenie predchádzajúcich predpisov	4
1.9	Súvisiace a citované právne predpisy	4
1.10	Súvisiace a citované normy.....	4
1.11	Súvisiace a citované technické predpisy rezortu.....	7
1.12	Použité skratky	7
1.13	Termíny a definície	7
2	Návrh zemného telesa.....	8
2.1	Všeobecne.....	8
2.2	Požiadavky na inžinierskogeologický prieskum	8
2.3	Geotechnické kategórie.....	8
2.4	Podložie násypu	8
2.5	Násyp.....	9
2.6	Aktívna zóna a konštrukčná pláň	12
2.7	Prechodové oblasti mostov	13
2.8	Sledovanie deformácií	13
2.9	Úprava svahov zemného telesa	13
3	Vykonávanie prác	13
3.1	Prípravné práce	13
3.2	Výkopy	14
3.3	Manipulácia s výkopkom a zemné práce	16
4	Stavebné zásady.....	16
4.1	Všeobecne.....	16
4.2	Klimatické obmedzenia.....	16
5	Skúšanie a preberanie prác.....	17
5.1	Skúšky typu (ST)	17
5.2	Plánované skúšky.....	17
5.3	Preberacie skúšky	18
6	Meranie výmer	19

1 Úvodná kapitola

Tieto Technicko-kvalitatívne podmienky (TKP) nadväzujú na ustanovenia, pokyny a odporúčania uvedené v TKP 0.

1.1 Vzájomné uznávanie

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

- (a) normou alebo kódexom osvedčených postupov vydaných vnútroštátnym normalizačným orgánom alebo rovnocenným orgánom niektorého zo štátov EHP a Turecka;
- (b) ktoroukoľvek medzinárodnou normou, ktorú niektorý zo štátov EHP a Turecka uznáva ako normu alebo kódex osvedčených postupov;
- (c) technickou špecifikáciou, ktorú verejný orgán niektorého zo štátov EHP a Turecka uznáva ako normu; alebo
- (d) európskym technickým posúdením vydaným v súlade s postupom stanoveným v nariadení Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) č. 305/2011 z 9. marca 2011, ktorým sa ustanovujú harmonizované podmienky uvádzania stavebných výrobkov na trh a ktorým sa zrušuje smernica Rady 89/106/EHS v platnom znení.

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

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

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

1.2 Predmet technicko-kvalitatívnych podmienok (TKP)

Táto časť technicko-kvalitatívnych podmienok (ďalej TKP) nadväzuje na ustanovenia, pokyny a odporúčania uvedené v TKP 0 - Všeobecne. Platí pre prípravu, zhotovovanie, kontrolu a preberanie zemného telesa pozemných komunikácií, letiskových dráh a plôch a iných dopravných plôch., t.j. podložia násypu, násypu, zárezu a odrezu, aktívnej zóny a konštrukčnej pláne.

1.3 Účel TKP

Účelom týchto TKP je upresnenie požiadaviek stanovených STN 73 6133.

1.4 Použitie TKP

Tieto TKP sú určené projektantom, správcom/investorom a zhotoviteľom pozemných komunikácií a letiskových dráh a plôch.

1.5 Vypracovanie TKP

Tieto TKP na základe objednávky Slovenskej správy ciest (SSC) vypracovala spoločnosť TPA Spoločnosť pre zabezpečenie kvality a inovácie, s.r.o., Mlynské Nivy 61/A, 825 18 Bratislava

Zodpovední riešitelia:

Ing. Zsolt Boros, +421 902 902 670, zsolt.boros@tpaqi.com

Ing. Filip Buček, +421 903 585 288, filip.bucek@tpaqi.com

Ing. Norbert Dancs, +421 902 902 680, norbert.dancs@tpaqi.com

Ing. Mária Kováčová, +421 902 932 902, maria.kovacova@tpaqi.com

Mgr. Juraj Soták, +421 902 932 310, juraj.sotak@tpaqi.com

1.6 Distribúcia TKP

Elektronická verzia TKP sa po schválení zverejní na webovom sídle SSC: www.ssc.sk (Technické predpisy rezortu).

1.7 Účinnosť TKP

Tieto TKP nadobúdajú účinnosť dňom uvedeným na titulnej strane.

1.8 Nahradenie predchádzajúcich predpisov

Tieto TKP nahrádzajú TKP 2 – Zemné práce, MDVRR SR 2010 v celom rozsahu.

1.9 Súvisiace a citované právne predpisy

- [Z1] Zákon č. 135/1961 Zb. o pozemných komunikáciách (cestný zákon) v znení neskorších predpisov;
- [Z2] vyhláška FMD č. 35/1984 Zb. o pozemných komunikáciách (cestný zákon) v znení neskorších predpisov;
- [Z3] zákon č. 8/2009 Z. z. o cestnej premávke a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov;
- [Z4] vyhláška MV SR č. 9/2009 Z. z., ktorou sa vykonáva zákon o cestnej premávke a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov;
- [Z5] zákon č. 133/2013 Z. z. o stavebných výrobkoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov;
- [Z6] zákon č. 79/2015 Z. z. o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov;
- [Z7] zákon č. 343/2015 Z. z. o verejnom obstarávaní a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov;
- [Z8] zákon č. 50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku (stavebný zákon) v znení neskorších predpisov;
- [Z9] zákon č. 67/2010 Z. z. o podmienkach uvedenia chemických látok a chemických zmesí na trh a o zmene a doplnení niektorých zákonov (chemický zákon);
- [Z10] zákon č. 87/2018 o radiačnej ochrane a o zmene a doplnení niektorých zákonov
- [Z11] zákon č. 124/2006 Z. z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov;
- [Z12] zákon č. 17/1992 Z. z. o životnom prostredí v znení neskorších predpisov;
- [Z13] zákon č. 364/2004 Z. z. o vodách a o zmene zákona Slovenskej národnej rady č. 372/1990 Zb. o priestupkoch v znení neskorších predpisov (vodný zákon);
- [Z14] zákon č. 137/2010 Z. z. o ochrane ovzdušia v znení neskorších predpisov;
- [Z15] nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) č. 305/2011 z 9. marca 2011, ktorým sa ustanovujú harmonizované podmienky uvádzania stavebných výrobkov na trh a ktorým sa zrušuje smernica Rady 89/106/EHS v platnom znení;
- [Z16] vyhláška MDVRR SR č.162/2013 Z. z., ktorou sa ustanovuje zoznam skupín stavebných výrobkov a systémy posudzovania parametrov v znení vyhlášky č. 177/2016 Z. z.;
- [Z17] vyhláška Ministerstva práce, sociálnych vecí a rodiny Slovenskej republiky č. 147/2013 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri stavebných prácach a prácach s nimi súvisiacich a podrobnosti o odbornej spôsobilosti na výkon niektorých pracovných činností;
- [Z18] vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 382/2018 Z.z. o skládkovaní odpadov a uskladnení odpadovej ortuti.

1.10 Súvisiace a citované normy

STN 38 2153	Kladenie silových káblov v tvárniciach
STN 48 2506	Lesníckotechnické meliorácie. Zahrádzanie bystrín a strží
STN 72 1001	Klasifikácia zemín a skalných hornín
STN 72 1007	Meranie priehybu vozoviek pákovým priehybomerom
STN 72 1010	Stanovenie objemovej hmotnosti zemín. Laboratórne a poľné metódy
STN 72 1014	Laboratórne stanovenie medze tekutosti zemín Casagrandeho metódou
STN 72 1015	Laboratórne stanovenie zhutniteľnosti zemín
STN 72 1016	Laboratórne stanovenie pomeru únosnosti zemín (CBR)
STN 72 1018	Laboratórne stanovenie relatívnej uľahlosti nesúdržných zemín

STN 72 1020	Laboratórne stanovenie priepustnosti zemín
STN 72 1021	Laboratórne stanovenie organických látok v zeminách
STN 72 1025	Laboratórne stanovenie pevnosti jemnozrnných zemín v prostom tlaku
STN 72 1026	Laboratórne stanovenie šmykovej pevnosti zemín vrtuľkovou skúškou
STN 72 1027	Laboratórne stanovenie stlačiteľnosti zemín v edometri
STN 72 1030	Laboratórne metódy stanovenia šmykovej pevnosti zemín krabicovým prístrojom
STN 72 1031	Laboratórne metódy stanovenia šmykovej pevnosti zemín triaxiálnym prístrojom
STN 72 1510	Kamenivo na stavebné účely. Názvoslovie a klasifikácia
STN 73 0090	Geotechnický prieskum
STN 73 0405	Meranie posunov stavebných objektov
STN 73 0862	Stanovenie stupňa horľavosti stavebných hmôt
STN 73 1001	Geotechnické konštrukcie. Zakladanie stavieb
STN 73 1002	Pilótové základy
STN 73 1010	Názvoslovie a značky v geotechnike
STN 73 1375	Rádiometrické skúšanie objemovej hmotnosti a vlhkosti
STN 73 3040	Geosyntetika. Základné ustanovenia a technické požiadavky
STN 73 3050	Zemné práce. Všeobecné ustanovenia
STN 73 3052	Násypy, zásypy a obsypy z popola a popolčeka
STN 73 3055	Stavba ciest. Využitie hlušín v cestnom stavitelstve
STN 73 6005	Priestorová úprava vedení technického vybavenia
STN 73 6006	Označovanie podzemných vedení výstražnými fóliami
STN 73 6100	Názvoslovie pozemných komunikácií
STN 73 6101	Projektovanie ciest a diaľnic
STN 73 6110	Projektovanie miestnych komunikácií
STN 73 6114	Vozovky pozemných komunikácií. Základné ustanovenia pre navrhovanie
STN 73 6125	Stavba vozoviek. Upravené zeminy
STN 73 6133	Stavba ciest. Teleso pozemných komunikácií
STN 73 6190	Statická zaťažovacia skúška doskou
STN 73 6192	Rázová zaťažovacia skúška vozoviek a podložia
STN 75 6101	Gravitačné kanalizačné systémy mimo budov
STN 75 2102	Úpravy riek a potokov
STN 73 8000	Stavebné a cestné stroje. Názvoslovie
STN 75 5402	Vodárenstvo. Výstavba vodovodných potrubí
STN EN 196-1 (72 2100)	Metódy skúšania cementu. Časť 1: Stanovenie pevnosti
STN EN 196-7 (72 2100)	Metódy skúšania cementu. Časť 7: Postupy na odber a úpravu vzoriek cementu
STN EN 197-1 (72 2101)	Cement. Časť 1: Zloženie, špecifikácie a kritériá na preukazovanie zhody cementov na všeobecné použitie
STN EN 459-1 (72 2200)	Stavebné vápno. Časť 1: Definície, požiadavky a kritériá zhody

STN EN 459-2 (72 2200)	Stavebné vápno. Časť 2: Skúšobné metódy
STN EN 459-3 (72 2200)	Stavebné vápno. Časť 3: Hodnotenie zhody
STN EN 752 (75 6100)	Stokové siete a systémy kanalizačných potrubí mimo budov. Manažérstvo systémov kanalizačných potrubí
STN ISO 871 (64 0760)	Plasty. Stanovenie zápalnosti v teplovzdušnej peci
STN EN 932-1 (72 1185)	Skúšky na stanovenie všeobecných vlastností kameniva. Časť 1: Spôsoby vzorkovania
STN EN 932-2 (72 1185)	Skúšky na stanovenie všeobecných vlastností kameniva. Časť 2: Postupy zmenšovania laboratórných vzoriek
STN EN 933-1 (72 1186)	Skúšky na stanovenie geometrických charakteristík kameniva. Časť 1: Stanovenie zrnitosti. Sitový rozbor
STN EN 933-8+A1 (72 1186)	Skúšky na stanovenie geometrických charakteristík kameniva. Časť 8: Hodnotenie jemných zŕn. Ekvivalent piesku
STN EN 933-11 (72 1186)	Skúšky na stanovenie geometrických charakteristík kameniva. Časť 11: Skúška na zatriedenie zložiek hrubého recyklovaného kameniva
STN EN 1008 (73 2028)	Zámesová voda do betónu. Špecifikácia odberu vzoriek, skúšania a preukazovania vhodnosti vody, vrátane recyklovanej vody z postupov betonárskych prác ako zámesovej vody do betónu
STN EN 1097-5 (72 1187)	Skúšky na stanovenie mechanických a fyzikálnych vlastností kameniva. Časť 5: Stanovenie obsahu vody sušením vo vetranej sušiarňi
STN EN 1594 (38 6435)	Plynárenská infraštruktúra. Plynovody na maximálny prevádzkový tlak nad 16 barov. Požiadavky na prevádzku
STN EN 1990 (73 0031)	Eurokód. Zásady navrhovania konštrukcií
STN EN 1997-1 (73 0091)	Eurokód 7. Navrhovanie geotechnických konštrukcií. Časť 1: Všeobecné pravidlá
STN EN 1997-2 (73 0091)	Eurokód 7. Navrhovanie geotechnických konštrukcií. Časť 2: Prieskum a skúšanie horninového prostredia
STN EN 12007-1 (38 6409)	Plynárenská infraštruktúra. Plynovody na maximálny prevádzkový tlak do 16 barov vrátane. Časť 1: Všeobecné požiadavky na prevádzku
STN EN 12007-3 (38 6409)	Plynárenská infraštruktúra. Plynovody na maximálny prevádzkový tlak do 16 bar vrátane. Časť 3: Špecifické funkčné požiadavky na prevádzku plynovodov z ocele
STN EN 13036-7 (73 6171)	Povrchové vlastnosti vozoviek. Skúšobné metódy. Časť 7: Meranie nerovnosti vrstiev vozovky latou
STN EN 13242+A1 (72 1504)	Kamenivo do nestmelených a hydraulicky stmelených materiálov používaných v inžinierskom staviteľstve a pri výstavbe ciest (Konsolidovaný text)
STN EN 13286-2 (73 6181)	Nestmelené a hydraulicky stmelené zmesi. Časť 2: Laboratórna skúšobná metóda merania porovnávacej objemovej hmotnosti a vlhkosti. Proctorova skúška
STN EN 13286-41 (73 6181)	Nestmelené a hydraulicky stmelené zmesi. Časť 41: Skúšobná metóda na určovanie pevnosti v tlaku hydraulicky stmelených zmesí
STN EN 13286-45 (73 6181)	Nestmelené a hydraulicky stmelené zmesi. Časť 45: Skúšobná metóda na stanovenie spracovateľnosti hydraulicky stmelených zmesí
STN EN 13286-47 (73 6181)	Nestmelené a hydraulicky stmelené zmesi. Časť 47: Skúšobná metóda na stanovenie Kalifornského pomeru únosnosti, indexu okamžitej únosnosti a lineárneho napučievania
STN EN 13286-48 (73 6181)	Nestmelené a hydraulicky stmelené zmesi. Časť 48: Laboratórna metóda určovania miery roztmelenia
STN EN 13286-50 (73 6181)	Nestmelené a hydraulicky stmelené zmesi. Časť 50: Metóda na výrobu skúšobných telies z hydraulicky stmelených zmesí zhutnením v Proctorovom prístroji alebo na vibračnom stole
STN EN 14227-5 (73 6184)	Hydraulicky stmelené zmesi. Špecifikácie. Časť 5: Zmesi stmelené hydraulickým cestným spojivom

STN EN 14227-15 (73 6184)	Hydraulicky stmelené zmesi. Špecifikácie Časť 15 Hydraulicky stabilizované zeminy
STN EN 14475 (73 1009)	Vykonávanie špeciálnych geotechnických prác. Vystužené zemné konštrukcie
STN EN 15237 (73 1024)	Vykonávanie špeciálnych geotechnických prác. Zvislé odvodňovanie
STN EN ISO 17892-12 (72 1049)	Geotechnický prieskum a skúšky. Laboratórne skúšanie zemín. Časť 12: Stanovenie medze tekutosti a medze plasticity (ISO 17892-12: 2018)

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

1.11 Súvisiace a citované technické predpisy rezortu

[T1]	TP 028	Vykonávanie inžinierskogeologického prieskumu pre cestné stavby, MDPT SR: 2008;
[T2]	TP 033	Navrhovanie netuhých a polotuhých vozoviek, MDPT SR: 2009 + Dodatok č. 1, MDVRR SR: 2015;
[T3]	TP 113	Prechodové oblasti cestných a diaľničných mostov, MDV SR: 2019;
[T4]	TKP 0	Všeobecne, MDVRR SR: 2012;
[T5]	TKP 27	Zlepšovanie zemín, MDVRR SR: 2015;
[T6]	TKP 31	Zvláštne zemné konštrukcie, MDVRR SR: 2014 + Dodatok č. 1/2019 k TKP 31, MDV SR: 2019;
[T7]	TKP 39	Umelé hutné kamenivo z vysokopečnej trosky, MDVRR SR: 2016;
[T8]	KLHS 1/2016	Katalógové listy hydraulických spojív, MDVRR SR: 2016 ;
[T9]	KLK 1/2012	Katalógové listy kameniva, MDVRR SR: 2012 + Dodatok č. 1/2016 ku KLK 1/2012, MDVRR SR: 2016 + Dodatok č. 2/2019 ku KLK 1/2012, MDV SR: 2019;
[T10]	VL 2	Vzorové listy – teleso pozemných komunikácií, MDV SR: 2016.

1.12 Použité skratky

DP	Dokumentácia na ponuku
DRS	Dokumentácia pre realizáciu stavby
KLHS	Katalógové listy hydraulických spojív
KLK	Katalógové listy kameniva
KSP	Kontrolno-skúšobný plán
PD	Projektová dokumentácia
PM	Proctor modifikovaný
PS	Proctor standard
ST	Skúška typu
TKP	Technicko-kvalitatívne podmienky
TP	Technické podmienky
VL	Vzorové listy
VoP	Vyhlásenie o parametroch
ZoD	Zmluva o dielo
ZTKP	Zvláštne technicko-kvalitatívne podmienky

1.13 Termíny a definície

Základné termíny pre zemné práce sú uvedené v STN 73 3040, STN 73 3050 a STN 73 6133. **hornina** je prírodná asociácia minerálov rôzneho zloženia a štruktúry, ktorá vznikla pôsobením geologických procesov; podľa pevnosti štruktúrnych väzieb medzi časticami rozdeľujeme horniny na skalné horniny a zeminy; časť hornín spomedzi skalných je označovaná termínom poloskalné horniny. **zemina** je nespevnená alebo slabo spevnená hornina bez prímiesí odpadu, t.j. hornina bez pevných štruktúrnych väzieb; základné charakteristiky a klasifikáciu zemín na stavby pozemných komunikácií, i s uvedením kritérií vhodnosti ich použitia do telesa pozemných komunikácií obsahuje STN 73 6133. **zemina zlepšená spojivom** zmes, ktorá vznikne úpravou zeminy spojivom, ktoré zlepši okamžité správanie sa zmesi zredukovaním vlhkosti, zvýšením únosnosti, úpravou plasticity vytvára upravené podložie pre polozenie nasledujúcej vrstvy. **zemina stabilizovaná spojivom** zmes, ktorá vznikne úpravou zeminy spojivom a ktorá vo všeobecnosti výrazne zvýši (stredno až dlhodobu) jej mechanické vlastnosti, stabilitu, odolnosť na pôsobenie vody a mrazu; požiadavky na zlepšené a stabilizované zeminy sú uvedené v STN EN 14227-10, 14227-11 a [T5].

recyklovaný stavebný materiál je materiálový výstup zo zariadenia k využívaniu a úprave stavebného odpadu a odpadu z demolácií podľa [Z6] spočívajúceho v zmene zrnitosti a jeho roztriedenia na frakcie v zariadeniach k tomu určených.

koruna násypu je celá šírka násypu, vrátane miest pod budúcimi konštrukciami vozoviek, krajníc a stredových deliacich pásov.

2 Návrh zemného telesa

2.1 Všeobecne

Do zemného telesa sa okrem nevhodných zemín podľa STN 73 6133 používajú prakticky všetky druhy zemín a hornín, a to upravené alebo neupravené. Použité materiály musia byť ekologicky nezávadné, nesmú ohroziť životné prostredie, najmä podzemnú vodu. Je možné použiť aj umelé materiály a druhotné suroviny (geosyntetiká, popol, hlušinu, trosku a pod.), ktorých použitie je vymedzené príslušnými normami, technickými predpismi a posúdené v procese EIA. Všetky výrobky, materiály a zmesi podľa čl. 2.5.1 až 2.5.9 týchto TKP, na ktoré sa vzťahuje posudzovanie a overovanie nemennosti výrobcom deklarovaných parametrov podstatných vlastností stavebných výrobkov podľa [Z16], musia mať vypracované VoP podľa [Z5], ktoré predkladá zhotoviteľ objednávateľovi k schváleniu.

2.2 Požiadavky na inžinierskogeologický prieskum

Návrh zemného telesa musí zodpovedať požiadavkám STN 73 6101, STN 73 6133, STN EN 1990 a STN EN 1997-1. Inžinierskogeologický prieskum na získanie potrebných inžinierskogeologických a hydrologických podkladov na spracovanie PD stavby musí byť spracovaný aj s uvážením požiadaviek [T1]. Pri dodržaní zásad stanovených v normách treba zväžiť:

- výsledky inžiniersko-geologického prieskumu;
- druh zeminy alebo inej sypaniny;
- únosnosť podložia a predpokladaný vodný režim;
- stavebné postupy.

2.3 Geotechnické kategórie

Na určenie rozsahu požiadaviek pre návrh zemného telesa v súlade s STN EN 1997-1 sú stanovené tri geotechnické kategórie:

Do prvej geotechnickej kategórie (ďalej PGK) sú zahrnuté násypy a zárezy do výšky 3 m na stavbách pozemných komunikácií III. a IV. triedy, miestnych a účelových komunikácií. Zemné teleso v PGK nesmie byť v styku s tečúcou povrchovou vodou a hladina podzemnej vody musí byť minimálne 1,5 m pod pláňou. V podloží zemnej konštrukcie PGK nesmú byť veľmi stlačiteľné zeminy (organické naplaveniny, bahno, rašelina a pod.). Zemná konštrukcia PGK nesmie byť na území, na ktorom sa vykonávala podzemná banská činnosť a na zosuvnom území. Do násypu sa nemajú zabudovať zeminy upravené spojivom, druhotné suroviny, ľahké materiály (napr. keramické kamenivo apod.), zemné teleso sa nevystužuje a nebuduje sa ako sendvič. Sklon pôvodného terénu nesmie byť väčší ako 10 %.

Do druhej geotechnickej kategórie (ďalej DGK) patria zemné konštrukcie s väčšou výškou ako 3 m. Do DGK patria aj zemné konštrukcie nižšie ako 3 m, ak nespĺňajú podmienky PGK, alebo ak jeho výstavbou môže byť ohrozená stabilita okolitého územia, alebo by mohli spôsobiť neprimerané deformácie okolitých stavieb.

Do tretej geotechnickej kategórie (ďalej TGK) patria konštrukcie, alebo jej časti, ktoré nemôžeme zatriediť do PGK ani DGK. Sú to vysoké, veľmi členité a zložité zaťažené oporné zemné konštrukcie, zemné konštrukcie stavané na zosuvnom resp. poddolovanom území, zemné konštrukcie z neštandardných ľahkých materiálov.

2.4 Podložie násypu

Pred budovaním násypu musí zhotoviteľ upraviť podložie násypu v súlade s STN 73 6133. Podložie násypu sa buduje v súlade s PD a vzorovými priečnymi rezmi. Je základom násypu a je vymedzené hrúbkou, v ktorej pôsobí zaťaženie od násypu. Do hrúbky zemného telesa sa počíta hrúbka, do ktorej sa realizovali stavebné úpravy (vertikálne drény, výmena nevhodnej zeminy, zlepšenie zeminy a pod.).

Ak sú v podloží násypu stlačiteľné zeminy a málo únosné podložie ($CBR < 3 \%$; $E_{def1} < 10 \text{ MPa}$) musia sa navrhnuť opatrenia na urýchlenú konsolidáciu a zvýšenie únosnosti podložia násypu a to:

- zlepšením vrstvy neúnosnej zeminy hydraulickými spojivami;
- výmenou vrstvy neúnosnej zeminy vrstvou sypaniny;
- úpravou vodného režimu: odvedením vody drenážnymi rebrami, resp. vertikálnymi drénmi;
- použitím výstužných geosyntetík samostatne, prípadne v kombinácii s vyššie uvedenými úpravami.

Nevhodná zemina v podloží násypu sa vymieňa až do hĺbky 2,0 m. Odstránená vrstva zeminy sa môže nahradiť materiálom určeným na stavbu násypového telesa alebo hrubozrnnou zeminou (sypaninou). Na styku podložia násypu a vrstvy násypu musia byť splnené kritéria na zamedzenie ich vzájomnej infiltračie.

Pre zaistenie separačnej a filtračnej funkcie medzi podložími násypu a násypom sa obvykle používa separačná geotextília podľa STN 73 3040. Pri vystužovaní podložia násypu je možné použiť výstužnú geotextíliu, pokiaľ je preukázané, že nedôjde k jej pretrhnutiu pri budovaní a zhutňovaní nasledujúcej vrstvy.

Na urýchlenie konsolidácie vodou nasýtených jemnozrnných zemín v podloží násypov vyšších ako 4,0 m sa používajú vertikálne drény ako pieskové alebo štrkopieskové pilóty alebo prefabrikované konsolidačné drény.

Návrh hĺbky, priemeru a vzdialenosti drénov je potrebné doložiť výpočtom miery a času konsolidácie. Vstupy do výpočtov konsolidácie musia vychádzať z výsledkov inžinierskogeologického prieskumu a fyzikálnych charakteristík drénov a musia byť v zmysle STN EN 15237.

Účinnosť konštrukčného riešenia na urýchlenie konsolidácie a zvýšenie únosnosti podložia násypu možno dosiahnuť za vhodných podmienok aj technológiami, intenzívnym dynamickým zhutňovaním alebo hĺbkovo vibračným zhutňovaním.

2.5 Násyp

Násyp sa buduje v súlade s STN 73 6133, PD stavby a vzorovými priečnymi rezmí. Konštrukčnou časťou násypu je aktívna zóna, ktorá tvorí podložie vozovky. Pri návrhu zemného telesa podľa povahy riešeného problému v súlade STN EN 1997-1 treba uvážiť tieto medzné stavy:

- strata celkovej únosnosti staveniska;
- porušenie svahu alebo koruny násypu;
- porušenie vnútornou eróziou;
- porušenie povrchovou eróziou alebo vymieňaním;
- deformácie násypu spôsobujúce stratu použiteľnosti, napríklad nadmerné sadnutie alebo trhliny;
- sadanie a posuny koruny násypu spôsobujúce poškodenie alebo stratu použiteľnosti blízkyh konštrukcií alebo inžinierskych sietí;
- nadmerné deformácie v prechodových oblastiach, napríklad prístupový násyp pred mostnou oporou;
- strata použiteľnosti dopravných plôch zapríčinená klimatickými vplyvmi ako je zamŕzanie a topenie alebo extrémne vysušenie;
- dlhodobé dotvarovanie v svahoch násypov počas období zamŕzania a topenia;
- znehodnotenie materiálu podkladovej vrstvy vplyvom veľkého zaťaženia od dopravy;
- deformácie spôsobené hydraulickými vplyvmi;
- zmeny podmienok prostredia, ako napríklad znečistenie povrchovej alebo podzemnej vody, hluk alebo vibrácie.

Podľa geotechnickej kategórie, hlavne pre diaľnice, rýchlostné komunikácie a cesty I. triedy a podľa stupňa PD sa posúdenie návrhu zemného telesa urobí:

- výpočtom;
- prijatím normatívnych opatrení;
- zaťažovacími skúškami a skúškami na skúšobných poliach;
- metódou kontrolné merania na sledovanie správania sa násypového telesa počas stavby aj v čase prevádzky; odborným odhadom.

Tieto postupy výpočtu sa používajú pri vzájomnej kombinácii. Odborným odhadom možno posúdiť návrh násypového telesa len pre násyp 1. geotechnickej kategórie.

2.5.1 Násypy zo zemín a hornín

Pre zatriedenie a stanovenie vlastností a medzí použiteľnosti zemín a hornín ako sypaniny platia požiadavky uvedené v STN EN 1997-1, STN EN 1997-2, STN 73 6133, [T6] a príp. ZTKP.

Násypové zemné teleso sa zhotoví v súlade s vytýčenými smerovými prvkami a vzorovým pričným rezom podľa PD stavby. Pri budovaní násypu sa postupuje za dodržiavania podmienok stanovených v STN 73 6133 a v týchto TKP. Sypanina sa musí ukladať po vrstvách na celú technologickú šírku násypu a na takú dĺžku, ktorá umožní nasadenie mechanizmov na rozhrňovanie a hutnenie vrstiev o jednotnej hrúbke, zodpovedajúcej charakteru materiálu a účinnosti hutniacich prostriedkov. Vhodnosť a účinnosť zhutňovacích strojov v konkrétnych podmienkach sa overuje terénnou skúškou zhutniteľnosti zemín (sypanín) podľa STN 73 6133 príloha A. Pri sypaní konštrukcií z rôznych druhov sypanín sa stanoví skladba jednotlivých vrstiev tak, aby nedochádzalo k ich premiešaniu, ak to nie je z dôvodu budovania zemného telesa žiadúce. Do násypov sa nesmú ukladať zmrznuté, dažďom alebo snehom premočené sypaniny z jemnozrnných zemín. Hrubozrnné zeminy sa môžu ukladať za snehu a mrazu iba vtedy, ak sa dá zabezpečiť väzba skeletu ich zrn. Sypanina sa nesmie ukladať na zmrznutú zeminu.

Vlhkosť rozprestretej zeminy sa pred začatím zhutňovacích prác nesmie odlišovať od hodnoty optimálnej vlhkosti stanovenej skúškou PS o viac ako 3 % (pri zeminách s I_p 17 o viac ako 5 %). V prípade väčšej odchýlky odsúhlasí objednávateľ spôsob úpravy navrhnutej zhotoviteľom alebo uloženie prevlhčenej zeminy vôbec nepovolí.

Zhotoviteľ je povinný počas celej doby výstavby zabezpečiť odvedenie povrchových vôd. Pri daždivom počasí musí pozorne sledovať vlhkosť zemín a v prípade nutnosti včas zemné práce prerušiť. Zrážková voda musí byť priebežne odvádzaná z povrchu zemného telesa a z jeho bokov. Povrch násypu z jemnozrnných zemín musí mať pričný sklon najmenej 4 % bez nerovností.

Pred ukončením prác je nutné každý deň navezenú zeminu zhutniť, aby v prípade zrážok voda stiekla z násypu. V pozdĺžnom smere nesmú jednotlivé vrstvy vykazovať miestne prehĺbeniny. Technologická doprava musí byť usmerňovaná po násypovom telese tak, aby sa vylúčil pohyb vozidiel v jednej stope.

Sypaniny sa pri budovaní násypov zhutňujú zároveň s ich ukladaním. Pre hutnené sypané konštrukcie sa určuje miera zhutnenia a technologický postup zhutňovania terénnou skúškou zhutniteľnosti zemín (sypanín) podľa STN 73 6133 príloha A. Najmenšia požadovaná miera zhutnenia pre jednotlivé druhy zemín je uvedená v STN 73 6133. Sadanie sypanej konštrukcie závisí od jej výšky, zaťaženia, stlačiteľnosti zeminy a podložia.

Požadované zvýšenie a rozšírenie násypu v dôsledku jeho stláčania predpisuje DRS. Tieto hodnoty sa so súhlasom objednávateľa spresňujú v priebehu výstavby.

2.5.2 Násypy z kamenitej a balvanitej sypaniny

Požadované vlastnosti hornín použitých do kamenitých a balvanitých sypanín, požiadavky na inžinierskogeologický prieskum a kritériá zhutňovacieho pokusu sú uvedené v STN 72 1001, STN 73 6133.

Hrúbka sypanej vrstvy závisí od druhu skalnej horniny. Hrúbka sypanej vrstvy je závislá od druhu sypaniny a účinnosti zhutňovacieho stroja. Najväčšie dovolené hrúbky sypaných vrstiev a veľkosť najväčšieho zrna z tvrdých a mäkkých skalných hornín určuje STN 73 6133 (tabuľka 5).

Pri sypaní kamenitej a balvanitej sypaniny je potrebné zvoliť taký pracovný postup, aby sa sypanina nesegregovala. Odporúčané pracovné postupy sú:

- sypanie sypaniny z tvrdých skalných hornín čelným spôsobom; cez hranu nezhutnenej vrstvy sa najprv uloží hrubšia sypanina a následne presype jemnejšou sypaninou dozérom;
- sypanie sypaniny z mäkkých skalných hornín čelným spôsobom; cez hranu nezhutnenej vrstvy sa uloží celý obsah korby dozérom do čela násypu;
- sypanie z nižšej zhutnenej vrstvy je možné vtedy, ak maximálne zrno sypaniny je 250 mm.

Na zhutňovanie kamennej sypaniny sú vhodné veľmi ťažké vibračné valce. Hrúbka vrstvy zhutňovanej kamennej sypaniny a počet jázd valca sa stanovuje na základe vyhodnotenia terénnej skúšky zhutniteľnosti zemín podľa STN 73 6133 príloha A.

V odôvodnených prípadoch sa v zmysle STN 73 3050 preukazuje stabilita svahu výpočtom. Hrúbka vrstvy a počet prejazdov valca sa určí podľa výsledkov zhutňovacieho pokusu. Obidva tieto stanovené parametre sú pri výstavbe zároveň kritériami na overovanie predpísanej technológie a kvality hutnenia, ktoré je zhotoviteľ povinný dodržať.

2.5.3 Vrstevnaté násypy

Vrstevnaté násypy sa navrhujú, posudzujú a zhotovujú podľa STN 73 6133. Posúdenie výsledného návrhu sa vykonáva tak, aby bola vyčíslená miera spoľahlivosti konštrukcie, veľkosť a časový priebeh deformácie násypu a jeho zatlačenia do podložia násypu.

Účelom vrstevnatého násypu je v čo najväčšej miere využiť málo vhodné zeminy z trasy komunikácie. Vrstevnatý násyp sa zhotovuje spravidla striedaním vrstiev sypanín výrazne odlišných vlastností, ktoré sú označené ako poddajné a vystužujúce vrstvy.

Stavba vrstevnatého násypu z neupravených, nevhodných alebo podmiennečne vhodných zemín v prechodovej oblasti mostov sa nepovoľuje. Pre konštrukčné usporiadanie vrstevnatého násypu platí, že prvá vrstva na podloží násypu a posledná vrstva násypu pod konštrukčnou pláňou musia byť z materiálu vystužujúcej vrstvy podľa schémy na obrázku 7, STN 73 6133. Pre aktívnu zónu vrstevnatého násypu hrúbky 0,5 m platia podmienky uvedené v kapitole 7, STN 73 6133. Konkrétne použitie a špecifikáciu materiálov musí obsahovať PD stavby a technologický predpis spracovaný zhotoviteľom a odsúhlasený objednávateľom.

2.5.4 Vystužené násypy

Vystužené násypy sa navrhujú na málo únosnom podloží alebo pri použití podmiennečne vhodnej, resp. nevhodnej zeminy do násypu. Návrh a výstavba vystužených násypov sa riadi ustanoveniami v [T6], STN 73 6133 a STN EN 14475. Konkrétne použitie a špecifikáciu materiálov musí obsahovať PD stavby a technologický predpis spracovaný zhotoviteľom a odsúhlasený objednávateľom.

2.5.5 Vyľahčené násypy

Vyľahčené násypy sú vhodné pri zakladaní na neúnosnom podloží a v prípadoch, keď je treba zabrániť konsolidácii násypu. Návrh a výstavba vyľahčených násypov z ľahkého keramického kameniva a polystyrénu sa riadi ustanoveniami v STN 73 6133. Konkrétne použitie a špecifikáciu materiálov musí obsahovať PD stavby a technologický predpis spracovaný zhotoviteľom a odsúhlasený objednávateľom.

2.5.6 Násypy z popola

Popol použitý pri stavbe násypov nesmie obsahovať viac ako 3 % cudzorodých častíc (drevo, organické odpady a pod.) alebo viac ako 5 % organických častíc. Na stavbu zemného telesa sa môže použiť suchý popolček a popol odobratý v elektrárni a teplárni alebo v úložiskách, ale musí byť ťažený nad hladinou vody. Návrh je efektívny najmä pri zakladaní násypu na neúnosnom podloží (menšia hmotnosť násypu). Popol sa nesmie použiť do násypov v prípadoch ak:

- hladina podzemnej vody je na úrovni podložia násypu alebo nad ňou;
- hladina podzemnej vody je nad úrovňou dna stavebnej ryhy;
- je násyp nižší ako 500 mm.

Návrh a výstavba násypov z popola sa riadi ustanoveniami STN 73 6133 a STN 73 3052. Pokiaľ zhutnený popol nezaručuje dostatočne stabilný násyp, musí sa podľa zásad konštruovania vrstevnatého násypu podľa STN 73 6133 striedať konštrukčná vrstva z popola s vystužujúcimi vrstvami z vhodnej zeminy. Jadro násypu z popola musí byť na svahoch prikryté vhodnou zeminou hrúbky minimálne 800 mm. Pomerná únosnosť CBR popola použitého do násypu po 4 dňom uložení na vzduchu pri zabránení odparovania musí vyhovovať kategórií CBR₁₀. Popol sa nesmie použiť do aktívnej zóny. Konkrétne použitie a špecifikáciu materiálov musí obsahovať PD stavby a technologický predpis spracovaný zhotoviteľom a odsúhlasený objednávateľom.

2.5.7 Násypy z trosky

Pri použití umelého hutného kameniva z vysokopečnej trosky (UHKT VP) do telesa násypu sú rozhodujúce vlastnosti kameniva uvedené v STN EN 13242+A1. Požiadavky na vlastnosti vysokopečnej trosky (VPT) vhodnej na výrobu UHKT VP a doplnenie požiadaviek na vlastnosti UHKT VP (stavebný výrobok) sú uvedené v STN 73 6133 a [T7]. Podmienky na zhotovenie konštrukčných vrstiev s využitím UHKT VP, požiadavky na kontrolu, bezpečnosť pri práci a ochranu životného prostredia sú uvedené v [T7]. Konkrétne použitie a špecifikáciu materiálov musí obsahovať PD stavby a technologický predpis spracovaný zhotoviteľom a odsúhlasený objednávateľom.

2.5.8 Násypy z recyklovaného stavebného materiálu

Recyklované stavebné materiály z pozemných a inžinierskych stavieb sa môžu použiť na stavbu zemného telesa tak, ako každá iná sypanina za predpokladu, že neobsahujú nežiaduce organické a minerálne látky s negatívnym vplyvom na životné prostredie a látky, ktoré pôsobením klimatických vplyvov menia svoje vlastnosti ako objem, pevnosť a tvar (oceľový odpad, drevo, sadra a pod.). V prípade, ak nie je známy pôvod a zloženie recyklovaných stavebných materiálov alebo sú pochybnosti z hľadiska ich možného negatívneho vplyvu na životné prostredie, je potrebné zabezpečiť analýzy podľa prílohy č. 2 [Z18] v početnosti 1 rozbor na 500 t, pričom namerané hodnoty musia spĺňať limitné hodnoty pre zaradenie na skládky inertného odpadu. Použitie recyklovaného stavebného materiálu z odpadu, ktorý je v zmysle platnej odpadovej legislatívy [Z6] kategorizovaný ako nebezpečný odpad nie je dovolené. Pri návrhu násypu z recyklovaného stavebného materiálu sa musia zväžiť aj špecifické vlastnosti tohto materiálu a stavebné postupy tak, aby nedošlo k jeho segregácii alebo vzniku dutín, ktorých následkom by bolo nadmerné sadanie zemného telesa. Recyklované kamenivo musí byť deklarované podľa STN EN 13242+A1. Konkrétne použitie a špecifikáciu materiálov musí obsahovať PD stavby a technologický predpis spracovaný zhotoviteľom a odsúhlasený objednávateľom.

2.5.9 Spätné zásypy, dosypávky a zásypy objektov

Spätný zásyp sa musí zhotoviť podľa PD stavby, a to sypaninou hutnenou po vrstvách, ktorej vlhkosť zodpovedá požadovanému zhutneniu. Vhodnosť použitého materiálu odsúhlasí objednávateľ. Spätný zásyp (napr. pri priepustoch) sa musí realizovať súčasne po oboch stranách objektu tak, aby sa predišlo nerovnomerným tlakom na vlastný objekt. Debnenie a iné pomocné konštrukcie (najmä z dreva) musia byť pred spätným zasypávaním bezpodmienečne odstránené. Zhutňovanie v blízkosti objektov sa musí vykonávať pomocou mechanických zariadení tak, aby nedochádzalo k poškodeniu uloženého potrubia, šachty, izolácie objektu, atď.

Požadovaná miera zhutnenia sa uvažuje pri výške násypu nad objektom do 1,0 m ako pre aktívnu zónu, pri výške nad 1,0 m ako pre násyp. Tieto požiadavky platia aj na zhutňovanie spätného zásypu. Šírka spätného zásypu je určená PD stavby alebo ju stanoví objednávateľ. Pre zásypy rýh, šachiet, oporných múrov a iných výkopov určuje druh materiálu a mieru zhutnenia PD. Ak je rýha alebo výkop súčasťou cestného telesa, najmä ak siaha do hĺbky aktívnej zóny, platia pre obsyp a zásyp kritériá zhutňovania uvedené v kapitole 5.

Dosypávky medzi zahumusovanie a vyvedenie ochrannej vrstvy v strednom deliacom páse a pri nespevnených krajniciach sa zhotovia z priepustných zemín, aby sa zabezpečilo presakovanie dažďovej vody do pozdĺžneho trativodu. Vyplavovanie drobných častíc z tejto dosypávky môže spôsobiť zanesenie ochrannej vrstvy a tým zhoršenie jej drenážnu funkciu. Preto je potrebné podľa druhu použitého materiálu zväžiť aj prípadné polozenie filtračnej geotextílie na ochrannú vrstvu. Vyvedenie ochrannej vrstvy do trativodu (prípadne do svahu pri terasovitom usporiadaní) sa v strednom deliacom páse zhotoví v hrúbke vrstvy najmenej 0,2 m a v priečnom sklone najmenej 6 %. Mechanické spevnenie krajnice je potrebné vykonať vrstvou štrkodrviny frakcie 0/22, hrúbky 0,1 m a parametrov definovaných projektantom.

2.6 Aktívna zóna a konštrukčná pláň

Na zabezpečenie prevádzkovej spôsobilosti navrhovanej vozovky je nutné upraviť jej podložie vrátane konštrukčnej pláne tak, aby zodpovedalo požiadavkám uvedeným v STN 73 6114. V hornej 0,5 m vrstve násypu a 0,3 m vrstve v prípade zárezu sa môžu použiť len vhodné zeminy (STN 73 6133), s maximálnou objemovou hmotnosťou väčšou ako $1\,650\text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$ a maximálnym zrnom 125 mm. Použitie iných zemín (upravených, spevnených a pod.) alebo sanačných opatrení musí riešiť DRS.

V rámci úpravy aktívnej zóny je nutné obmedziť na najmenšiu mieru objemové a výškové zmeny jej podložia, ktoré sú spôsobené vlhkosťou a premízaním. Úpravu aktívnej zóny musí riešiť PD vrátane návrhu a posúdenia konštrukcie vozovky. A to súčasne definuje i požadovanú únosnosť vyjadrenú návrhovým modulom pružnosti podložia vozovky E_{pr} . Únosnosť na úrovni podložia vozovky je možné kontrolovať statickou zaťažovacou skúškou podľa STN 73 6190, ktorej výsledkom je modul deformácie E_{def2} s minimálnou hodnotou $E_{def2} > 1,5$ násobok hodnoty E_{pr} .

Súčasne musí byť dodržaný pomer hodnôt $E_{def2}/E_{def1} < 2,5$ pri súdržných zeminách a pomer hodnôt $E_{def2}/E_{def1} < 2,6$ pri nesúdržných zeminách.

Skalné podložie vozovky je potrebné vždy posúdiť z hľadiska ohrozenia podložia účinkami mrazu a poveternosti a navrhnúť prípadné opatrenia na ochranu proti ich účinkom. Riešiť to má DRS a posúdenie vozovky na ochranu vozovky proti premízaníu podložia. Pri násypoch z kamenitej

a balvanitej sypaniny so strmou krivkou zrnitosti sa horná časť násypu pod vozovkou zhotoví z niekoľkých vrstiev. Rovnosť povrchu vyrovnávacej vrstvy pod konštrukčnou pláňou musí vyhovovať dovoleným odchýlkam podľa STN 73 3050.

Konštrukčná pláň sa musí zhotoviť v priečnom sklone podľa PD tak, aby sa vždy zabezpečilo jej odvodnenie. Základný priečny sklon konštrukčnej pláne je 3 %. Pri zmene sklonu konštrukčnej pláne sa postupuje v zmysle požiadaviek STN 73 6101, STN 73 6110, STN 73 6114.

Konštrukčná pláň sa musí upraviť tak, aby tvorila hladký, rovný a homogénny povrch, vyhovujúci požiadavkám rovnosti a únosnosti uvedených ďalej v kapitole 5. V prípade, ak konštrukčná pláň nevyhovuje v niektorých parametroch, musí byť rozrušená zodpovedajúcimi mechanizmami, upravená, dovlhčená a zhutnená na požadované hodnoty. Odstránenie nedostatkov, prípadne škôd, vykoná zhotoviteľ na vlastné náklady len v prípade, ak vznikli nedodržaním požiadaviek PD a technologického postupu.

Dokončená konštrukčná pláň sa musí chrániť. Skládky stavebného materiálu alebo parkovanie stavebných mechanizmov je na konštrukčnej pláni zakázané. Obmedzené musia byť aj prejazdy vozidiel. Ak pred zimným obdobím nebola konštrukčná pláň zakrytá stmelenu vrstvou konštrukcie vozovky, musí sa v ďalšej stavebnej sezóne zhutniť. Táto úprava podlieha odsúhlaseniu objednávateľom z hľadiska výškového usporiadania, rovnosti a zhutnenia. Preto je vhodnejšie konštrukčnú pláň pred zimným obdobím nezhotovovať. Náklady s týmito opatreniami a opravami poškodených miest na konštrukčnej pláni hradí zhotoviteľ.

2.7 Prechodové oblasti mostov

Prechod z násypu na mostný objekt zahŕňa oblasť zemného telesa priliehajúceho k mostnej konštrukcii. Prechodové oblasti mostov sa budujú v súlade s [T3], STN 73 6133 a PD stavby. Na zásyp objektov je možné použiť len zeminy vhodné (podľa STN 73 6133). Hrúbka jednej vrstvy môže byť najviac 0,3 m. Podľa druhu materiálu použitého v prechodovej oblasti zhotoviteľ navrhne a objednávateľ odsúhlasí nutný počet pojazdov zhutňovacieho mechanizmu. Hrúbky vrstiev budú graficky vyznačené na opore a spolu s počtom pojazdov priebežne kontrolované. Zhutňovaniu prechodovej oblasti musí zhotoviteľ venovať osobitnú pozornosť, aby zmenšil rozdiely zvislých deformácií objektu a zemného telesa na čo najmenšiu mieru. Tieto by neskoršie počas premávky mohli vyvolať vznik neprípustných nerovností na vozovke. Toto musí byť riešené už v PD stavby pri návrhu založenia mostného objektu a technológie zhotovenia násypu. O začatí zemných prác v prechodovej oblasti musí zhotoviteľ informovať objednávateľa minimálne v dvojdennom predstihu.

2.8 Sledovanie deformácií

Požiadavka na meranie sadania vyšších násypov (nad 6 m) a ich podložia musí byť uvedená v PD stavby, vrátane návrhu alebo odporúčenia metódy sledovania deformácií. Výsledky meraní slúžia k informovanosti o skutočnej deformácii konkrétneho násypu a potrebe návrhu prípadných opatrení, ako aj na posúdenie presnosti výpočtu, správnosti použitej metódy a voľby vstupných parametrov. Z výsledkov meraní v rôznych podmienkach je možné predpokladať chovanie násypov s podobným geometrickým usporiadaním, i chovanie podložia v zrovnateľných geotechnických podmienkach.

2.9 Úprava svahov zemného telesa

Odporúčené sklony násypov a výkopov, postup pri ich navrhovaní, posudzovaní a zhotovovaní, ako aj požadovanú presnosť svahovania uvádzajú STN 73 3050. Všeobecné zásady návrhu úpravy svahov telesa pozemných komunikácií sú zhrnuté v [T10]. Svahy zemného telesa je potrebné chrániť pred účinkami erózie spôsobovanej poveternostnými vplyvmi (voda, ľadovec, a pod.). Spôsob ochrany závisí predovšetkým na výške a sklone svahu, druhu materiálu, z ktorého je teleso zhotovené a tiež na oblasti, kde sa komunikácia nachádza. V prípade, ak potrebné opatrenia nie sú riešené v PD stavby a stavebný dozor rozhodne o ich realizácii, zhotoviteľ vypracuje návrh a predloží ho objednávateľovi na odsúhlasenie ako dodatočné práce.

3 Vykonávanie prác

3.1 Prípravné práce

Všetky plochy pod budúcimi násypmi, zárezmi i v zemníkoch musia byť ešte pred začatím vlastných zemných prác vyčistené od stromov, pňov, krovia, travín, plotov, múrov, budov a iných objektov. Zároveň sa odstraňujú všetky nevhodné a odpadové materiály, zeminy s väčším obsahom

organických látok a ďalšie prekážky tak, aby sa zamedzilo ich prípadnému zabudovaniu do násypového telesa. Pri stavebných prácach každého druhu sa musí vykonať skrývka kultúrnej vrstvy pôdy. Hrúbku tejto vrstvy, miesto dočasnej skládky a jej ďalšie využitie určuje PD stavby a počas výstavby upresňuje objednávateľ. Spôsob uloženia kultúrnej pôdy na dočasnej skládke musí vyhovovať STN 73 3050. Prípravné práce zahŕňajú aj ďalšie práce a činnosti (napr. odvodnenie staveniska, dočasné oplotenie, protihlukové opatrenia, atď.).

3.2 Výkopy

Vykopávky zahŕňajú rozpojenie horniny, odoberanie výkopu s jeho odhodením, odhrnutím alebo naložením na dopravný prostriedok. Delia sa na odkopávky, prekopávky, hĺbené výkopy (zárezy, jamy, ryhy a šachty) a výkopy v zemi. Výklad pojmov je uvedený v STN 73 3050. Všetky druhy vykopačiek sú vykonávané podľa geometrického tvaru predpísaného PD stavby. V prípade, že sa pri vykopačkách striedajú v priečnom reze po vrstvách rôzne druhy hornín, zniveluje sa každá vrstva a určí sa objem výkopu v príslušnej triede ťažiteľnosti.

3.2.1 Výkopy v zemi a trase

Návrh zemi musí byť podložený prieskumom ložiska ťaženej zeme a musí obsahovať najmä popis organizácie ťažby a ochrany. Pred začatím prác sa musí zem vyčistiť od nevhodného materiálu, porastu a ďalších prekážok, prípadne sa musí odhumusovať. V priebehu ťažby je nutné udržiavať zem v takom stave, aby nedochádzalo k znehodnocovaniu ťaženého materiálu. Úpravu zemi po ukončení prác i s prípadnou rekultiváciou musí riešiť realizačná dokumentácia stavby.

Výkop v trase komunikácie zahŕňa všetky druhy vykopačiek (odkopávky, prekopávky, hĺbené zárezy), s výnimkou výkopov na odvodňovacie zariadenia a inžinierske siete (drenáž, kanalizácia, šachty, vpusty, chráničky, atď.), výkopov na zakladanie objektov (mosty, oporné a zárubné múry) a ťažby v zemi, pretože tieto druhy prác sú definované v čl. 3.2.2 a 3.2.3 týchto TKP. Šírka zemi telesa v záreze je určená šírkou koruny komunikácie (voľná šírka a bezpečnostné zariadenie), spôsobom odvodnenia, sklonmi svahov a šírkou rozhládového poľa, pričom navrhované riešenie musí rešpektovať príslušné ustanovenia STN 73 6101, STN 73 6110 a STN 73 3050. Spôsob odvodnenia je závislý na množstve zrážok, ploche povodia, konfigurácii a charaktere územia a pod. Vo výkope v trase komunikácie sú zahrnuté pozdĺžne priekopy v súlade so vzorovým priečnym rezom.

3.2.2 Výkopy pre odvodňovacie zariadenia a inžinierske siete

Odvodňovacie zariadenia a inžinierske siete sa pri stavbe ukladajú do kopaných rýh, šachiet alebo do už položených veľko-profilových potrubí (chráničiek), prípadne káblových (tvárnícových) tratí. Šachty sú hĺbené výkopy, ktorých plocha pôdorysu nepresahuje 36 m² a ich najväčším rozmerom je hĺbka meraná v osi. Ryhy sú hĺbené výkopy, ktorých pôdorysná šírka má najviac 2 m. Ak sú výkopy navrhnuté so zvislými stenami, musia byť v celej hĺbke pažené. V prípade, že stena výkopu je svahovaná, musí sa pri jeho návrhu prihliadať na:

- zaistenie bezpečnosti práce v zmysle [Z10];
- fyzikálno-mechanické vlastnosti horniny (uhol vnútorného trenia, súdržnosť, atď.) a možnosti priesaku vody;
- dobu, počas ktorej ostane výkop otvorený.

Za dodržanie predpísaného sklonu svahov a ich výslednú stabilitu (vyjadrenú stupňom bezpečnosti), zodpovedá zhotoviteľ. Najmenšie šírky dna výkopov pre potrubie, pracovného priestoru na použitie debnenia, prípadne na zhotovenie izolácie, stanovuje STN 73 3050.

V tejto norme sú tiež uvedené prípustné hodnoty sklonov šikmých svahov v dočasných výkopoch podľa jednotlivých druhov bežných hornín a stanovené podmienky, ktoré musia byť pri ich použití priebežne plnené. Zhotoviteľ je povinný chrániť všetky výkopy pred zaplavením vodou tak, aby stavebné práce mohli byť vykonávané v optimálnych podmienkach. Pri vzájomnom krížení inžinierskych sietí a vedení musí navrhnuť také opatrenia, aby nebola ohrozená funkčnosť jednotlivých zariadení a ich úpravy (rekonštrukcie) bolo možné vykonávať odborne v súlade s príslušnými technickými normami.

3.2.3 Výkopy pre základy

Výkopy základových jám na zakladanie mostov, priepustov, oporných múrov a iných stavebných objektov musia byť vykonané v súlade s PD stavby alebo podľa pokynu objednávateľa, ktorý má právo nariadiť zhotoviteľovi pokračovať v ťažbe pod stanovenú úroveň, prípadne ťažbu

zastaviť na úrovni, kde už bola dosiahnutá hornina vhodná na zakladanie. Žiadny výkop nesmie byť vyplnený sypaninou alebo základovým betónom, pokiaľ nie je skontrolovaná základová škára a daný písomný súhlas objednávateľa na vykonávanie ďalších prác. Zhotoviteľ je povinný včas vyzvať objednávateľa na odsúhlasenie škáry každého základu.

Pri zakladaní objektov vo vode sa používajú ohrádzky, ktoré ako dočasné konštrukcie vodotesne ohradzujú stavebnú jamu. Konštrukcia ohrádzky závisí na predpokladanej výške vzdutia vodnej hladiny v čase trvania výstavby a na geologickom zložení dna. Pri vzdutí hladiny do 3 m stačí ochrana pomocou hrádzových, tabuľových alebo baranených ohrádzok. Pri vzdutí do 10 m vyhovujú jednoduché ocelové štetovnicové steny, pri vyššom vzdutí dvojité ocelové ohrádzky. Druh ohrádzky a použitý materiál predpisuje príslušná realizačná dokumentácia stavby. Stavebná jama musí byť chránená proti veľkej vode v rozsahu danom porovnaním nákladov na ochranné opatrenia a prípadné škody, ktoré by mohli vzniknúť.

3.2.4 Paženie

Paženie stien hĺbených výkopov zabezpečí zhotoviteľ všade tam, kde je to nevyhnutné z hľadiska bezpečnosti práce a stability stien, kde je to predpísané PD stavby alebo určené objednávateľom. V ostatných prípadoch záleží na úvahe zhotoviteľa, či použije paženie, vysvahovanie alebo iný spôsob zaisťujúci bezpečnosť a stabilitu na stavenisku a jeho okolí. Paženie musí zaisťovať bezpečnú prácu pod stenami výkopov, zabrániť poklesu okolitého územia, zamedziť zosuvom stien výkopov a zabrániť ohrozeniu stability hotových alebo budovaných susedných objektov. Vnútorne rozmery zapaženého priestoru musia byť také, aby dávali potrebný pracovný priestor na manipuláciu pri vykonávaní stavebných prác. Ak sa v priebehu prác zmenia fyzikálno-mechanické vlastnosti horniny, ktoré by mohli mať za následok zníženie stability stien výkopov, je zhotoviteľ povinný príslušne upraviť druh a rozsah paženia podľa skutočných geologických pomerov na stavenisku. Podmienky použitia jednotlivých druhov paženia a ocelových štetovnicových stien sú uvedené v STN 73 3050.

Po ukončení prác sa paženie i jeho zaistenie odstráni na celú výšku po úroveň existujúceho alebo upraveného terénu, ak nie je v PD stavby alebo objednávateľom stanovené inak. Pri odstraňovaní paženia sa nesmie poškodiť povrch betónu alebo niektorá časť novej konštrukcie. Medzery medzi stenou výkopu a novou konštrukciou musia byť vyplnené zhutnenou sypaninou alebo betónom podľa PD.

3.2.5 Ochrana výkopov pred zaplavením vodou

Zhotoviteľ musí chrániť všetky výkopy pred zaplavením spôsobeným povodňami, prietržami mračien alebo inými príčinami tak, aby neboli spôsobené zbytočné škody a nadväzná prerušenie prác. Musí tiež zabezpečiť, nainštalovať a udržiavať v činnosti čerpadlá, hadice, žľaby a iné zariadenia, potrebné na odvedenie nahromadenej vody mimo úroveň dna dočasného výkopu, a to počas doby stanovenej objednávateľom. Záplavové vody musia byť odvedené ihneď mimo oblasť pracovnej činnosti tak, aby sa predišlo podomletiu už zhotovených výkopov, prípadne iných objektov. V prípade podomletia alebo zaplavenia, zhotoviteľ musí ihneď vykonať príslušné nápravné opatrenie. Pri vlastnom vykonávaní zemných prác sa musí postupovať tak, aby nedochádzalo k zbytočnému zamokreniu staveniska. Zhotoviteľ musí mať zariadenia na odčerpávanie vody v pohotovosti k dispozícii.

Pri výskyte prameňa v stavebnej jame alebo vyvieraní vody zo svahu pri výkopových prácach je nutné postupovať individuálne podľa sily prameňa, od odvedenia (odčerpávanie) vody až po vybudovanie prameňových záchytiek, záchytných drénov, studní a pod. Ak tieto technické opatrenia nie sú uvedené v PD, jedná sa o dodatočné práce, ktoré musia byť schválené objednávateľom.

3.2.6 Ochrana základovej škáry

Základovú škáru je potrebné otvárať tesne pred postupom ďalších stavebných prác tak, aby nebola znehodnotená nepriaznivými poveternostnými podmienkami alebo stavebnou dopravou. Zvláštnu pozornosť musí zhotoviteľ venovať ochrane základovej škáry najmä pri daždivom počasí. Prípadné úpravy základovej škáry (napr. nahradzovanie neúnosných miest, sanácia prostým betónom, atď.) musí riešiť DRS. Dno výkopu musí byť vyčistené od úlomkov a uvoľnenej horniny, upravené do roviny, prípadne do iných predpísaných útvarov (napr. stupňovite). Každá základová škára musí byť písomne prevzatá objednávateľom.

3.2.7 Úprava vodných tokov

Úpravu vodných tokov je potrebné vykonávať mimo obdobia, v ktorom je najväčšia pravdepodobnosť výskytu veľkých vôd a povodňových vln. Stavenisko však musí byť proti týmto vplyvom zabezpečené. Spôsob ochrany sa vykoná podľa príslušnej dokumentácie alebo podľa požiadaviek objednávateľa. Pre práce na úpravách vodných tokov platia STN 48 2506.

3.3 Manipulácia s výkopkom a zemné práce

Vzdialenosť vodorovného premiestnenia výkopu je dĺžka najhospodárnejšej trasy meranej v jej osi medzi ťažiskami jednotlivých výkopov (v trase, zemníku, jame a pod.) a k nim pridružených sypaných konštrukcií (násyp, zemná skládka a pod.). Hĺbka zvislého premiestnenia v jame alebo v hĺbenom záreze je závislá od hĺbky jamy, od polohy úrovne vykopávky vzhľadom na polohu obrysu jamy a od zvislých prekážok, ktoré sa musia pri premiestňovaní prekonať. Hĺbka zvislého premiestnenia výkopku v ryhe je určená aritmetickým priemerom hĺbok profilov meraných v ose ryhy. Základné požiadavky na zriadenie dočasných ciest na odvoz (dovoz) zeminy sú uvedené v STN 73 3050, pričom ich technické riešenie musí byť predmetom príslušnej DRS.

Miesto skládky stanovuje PD stavby alebo objednávateľ so zreteľom na množstvo výkopku, stabilitu podložia a na možnosti vybudovania prístupových ciest. Podmienky na zriadenie trvalých i dočasných skládok prebytočnej zeminy stanovuje STN 73 3050. Výkopok vedľa stavebných jám, rýh alebo šachiet sa musí dočasne ukladať tak, aby ich okraje boli na povrchu zabezpečené proti pádu predmetov do výkopu. Pozdĺž okraja výkopu musí zostať nezaťažený pás široký najmenej 0,5 m.

4 Stavebné zásady

4.1 Všeobecne

Všetky zemné práce sa môžu vykonávať v ochranných pásmach prírodných liečivých zdrojov, prírodných zdrojov stolových minerálnych vôd alebo kúpeľných miest len v tom prípade, ak sú v súlade s opatreniami (požiadavkami) [Z13].

Miesto určené v PD stavby na ťažbu kamenitej sypaniny, z ktorej sa buduje násyp, musí byť očistené od zeminy a zvetraných hornín, pričom ťažba sa môže začať až po súhlase objednávateľa.

Ak sa pri vykonávaní zemných prác vyskytnú nálezy, pri ktorých sa nedá vylúčiť, že ide o nálezy historické, archeologické alebo geologické, prípadne o minerálne pramene alebo iné dôležité nálezy verejného záujmu, postupuje sa podľa [Z8].

Pracovníci, ktorí vykonávajú alebo kontrolujú zemné práce musia mať zodpovedajúce znalosti a skúsenosti. Na mieste ťažby zemín a pri ukladaní a hutnení sypanín musí byť počas vykonávania prác prítomný zodpovedný pracovník zhotoviteľa, ktorý zaručí správnosť a kvalitu týchto prác, vrátane technologickej dopravy.

Zemné práce v blízkosti podzemných a nadzemných vedení, prípadne pri križovaní s nimi sa musia vykonávať v súlade so STN 73 3050 a v nej citovanými zákonmi, vyhláškami a inými predpismi.

Ekologické aspekty vykonávania zemných prác a ich negatívnych vplyvov na životné prostredie upravuje [Z6], [Z12] a [Z18] kde sú vymedzené základné pojmy a stanovené zásady ochrany životného prostredia a povinnosti právnických a fyzických osôb pri ochrane a zlepšovaní jeho stavu a pri využívaní prírodných zdrojov.

Pri vykonávaní zemných prác sa musia dodržiavať ustanovenia predpisov o bezpečnosti a ochrane zdravia v zmysle [Z11] a uvedené v STN 73 3050 a v normách s ňou súvisiacich.

4.2 Klimatické obmedzenia

V zimnom období musí zhotoviteľ výrazne sprísniť dohľad nad technológiou vykonávania zemných prác. Pri zhotovovaní násypov sa musia dodržiavať tieto zásady:

- celková výška sypania násypu v zimnom období nesmie presiahnuť 12 m,
- pri teplotách nižších ako -2 °C je dovolené zhotovovať násypy len zo sypaniny z tvrdých skalných hornín s obsahom max. 25 % zrn do 2 mm; hrúbka vrstvy môže byť max. 0,5 m; zhutňovanie okrajov zemného telesa je potrebné zintenzívniť na dvojnásobok stanoveného počtu prejazdov,
- navázaný materiál sa musí ihneď rozhrnúť a zhutniť, aby nedošlo k jeho zamrznutiu a k vytvoreniu hrúd pred zhutnením; ak nie je reálny predpoklad na jeho okamžité zhutnenie, musí sa navážanie sypaniny zastaviť,

- navázaná sypanina musí byť uložená na predchádzajúcu vrstvu zbavenú snehu a ľadu a znova dohutnená vibračnou technikou; na odstránenie snehu a ľadu je možné používať len mechanické prostriedky, pričom v lokálnych preliačinách ho môže zostať najviac 50 mm.

Zhotovovanie násypov sa nemôže zásadne realizovať zo zmrznutej zeminy, zo zeminy premrznutej do hĺbky 50 mm a viac, na zamrznutom podloží, pri mrznúcom daždi alebo snežení a pri teplotách vzduchu nižších ako -2 °C.

5 Skúšanie a preberanie prác

5.1 Skúšky typu (ST)

Pred začatím zemných prác musia byť zistené kvalitatívne charakteristiky pôvodných, ale i upravených materiálov s cieľom preukázania vhodnosti ich použitia v stavebnej konštrukcii.

Cieľom ST je overiť, ako a za akých podmienok sa dajú z danej zeminy prípadne zeminy a spojiva dosiahnuť požadované parametre zlepšenej alebo stabilizovanej zeminy. Postup laboratórnych prác na zlepšovanie zemín je uvedený v [T5].

Pri terénnej skúške zhutniteľnosti sa preveria materiálové charakteristiky navrhnuté v laboratóriu, optimálne podmienky zhutňovania, zostava hutniacich prostriedkov a vhodné priame a nepriame metódy kontroly súčiniteľa zhutnenia.

ST sa musia vykonať pri každej zmene klasifikačných vlastností zeminy, druhu sypaniny. Požadovaný rozsah skúšok pre podložie násypu, násyp a aktívnu zónu je uvedený v STN 73 6133 (tabuľka 12).

5.2 Plánované skúšky

Počas výstavby zemného telesa sa vykonávajú plánované skúšky sypanín podľa STN 73 6133 a podľa KSP pre danú stavbu.

Početnosť skúšok je uvedená v tabuľke 1 a požadované kritéria sú uvedené v STN 73 6133. Väčší počet skúšok môže stanoviť obstarávateľ, ak prieskumom nebola preukázaná homogenita zeminy.

Tabuľka č. 1 – Plánované skúšky materiálu pre podložie násypu, násyp a aktívnu zónu

Parameter	Skúšobná norma	Minimálna početnosť			
		podložie násypu		násyp a aktívna zóna	
		sypaniny	upravené zeminy	sypaniny	upravené zeminy
Zrornosť ¹⁾	STN EN 933-1	1x5000 m ²	1x5000 m ²	1x5000 m ³	1x2000 m ³
Vlhkosť ^{1) 2)}	STN EN 1097-1	–	1x1000 m ²	–	1x2000 m ³
Objemová hmotnosť ¹⁾	PS ³⁾ PM ³⁾	–	1x2000 m ²	1x2000 m ³	1x2000 m ³
	I _D ⁴⁾		–		–
Pevnosť v tlaku, alebo pomerná únosnosť CBR	STN EN 13286-41 alebo STN 72 1016	–	1x5000 m ²	1x5000 m ³ ₅₎	1x5000 m ³
Okamžitá únosnosť IBI	STN EN 13286-47	–	1x2000 m ²	–	1x2000 m ³
Pevnosť v tlaku po zmrazovacích cykloch ⁶⁾	STN EN 13286-41	–	–	–	1x2000 m ³
Obsah organických látok	STN 72 1021	–	1x5000 m ²	–	1x5000 m ³
Obsah hrudiek, spojiva, miešacia účinnosť	STN EN 13286-48	–	denne	–	denne

¹⁾ Platí pre cesty II. a III. triedy, pre cesty I. triedy, R a D treba počet skúšok zdvojnásobiť.
²⁾ Skúška sa musí vykonať minimálne 1 x denne.
³⁾ Parameter platí pre jemnozrnú a upravenú zeminy.

- 4) Parameter platí pre hrubozrnné zeminy.
 5) Skúša sa len v prípade trosky (popolčeka).
 6) Skúša sa len pre upravené zeminy použité do aktívnej zóny.

Plánované skúšky sa musia zamerať najmä na miesta, kde je pochybnosť o dodržiavaní kvality zhutnenia, mení sa charakter zeminy, parametre zhutňovacích prostriedkov. Zistené nedostatky sa musia okamžite odstrániť. Výsledky plánovaných skúšok sa spracúvajú štatisticky, a tvoria podklad preberacieho protokolu stavby.

5.3 Preberacie skúšky

Preberacie skúšky, ich minimálna početnosť a požiadavky sú uvedené v tabuľke 2. Miery zhutnenia zemín a sypaním sa určujú pomocou priamych a nepriamych metód podľa STN 73 6133 (tabuľka 7). Metodika jednotlivých skúšok a pracovný postup skúšok je stanovený terénnou skúškou zhutnenia. Pre kontrolu miery zhutnenia je rozhodujúci výsledok priamej skúšky podľa STN 73 6133, so súhlasom odberateľa možno použiť nepriame metódy, napr. rádiometrické metódy alebo dynamickú zaťažovaciu skúšku. Metodika zisťovania miery zhutnenia musí byť zvolená podľa druhu zeminy (jemnozrnná, hrubozrnná) resp. zlepšenej zeminy (s hydraulickým spojivom, vápnom).

Výsledky preberacích skúšok musia charakterizovať preberaný úsek (t.j. týka sa celej šírky koruny násypu, vrátane miest pod krajinami, stredovým deliacim pásom a samotnou vozovkou) a označiť jednotlivé miesta, v ktorých je nevyhovujúci aspoň jeden parameter.

Preberacie skúšky na konštrukčnej pláni, v záreze alebo v násype týkajú sa geometrických parametrov uvedených v PD a parametrov vrstvy zeminy hrúbky 300 mm alebo 500 mm (v aktívnej zóne) a vlastností konštrukčnej pláne.

Tabuľka č. 2 – Preberacie skúšky pre podložie násypu, násyp a konštrukčnú pláň

Parameter		Minimálna početnosť			Požiadavky
		násyp	konštrukčná pláň	podložie násypu	
Geometrické parametre					
nerovnosť povrchu ³⁾	priečna	–	1 profil x 100 m	1 profil x 100 m	maximálne 30 mm
	pozdĺžna	–	priebežne	priebežne	maximálne 40 mm
odchýlka od priečneho sklonu		–	1 profil x 100 m	1 profil x 100 m	±0,5 %
celistvosť povrchu		–	priebežne	priebežne	vizuálne
hrúbka vrstvy ²⁾	$h_{\text{priemerná}}$	–	1 x 2 000 m ²	1 x 2 000 m ²	STN 73 6125, tabuľka 9
	$h_{\text{minimálna}}$	–	1 x 2 000 m ²	1 x 2 000 m ²	
Parametre únosnosti a miery zhutnenia					
miera zhutnenia ^{1) 4) 5)}		1 x 2 000 m ³	1 x 2 000 m ²	1 x 2 000 m ²	- pre parameter I_d (STN 73 6133, tabuľka 9) ⁶⁾ - pre parameter D (STN 73 6133, tabuľka 8) ⁶⁾ - pre pomer $E_{\text{def}2} / E_{\text{def}1}$ (STN 73 6133, tabuľka 10) ⁶⁾
únosnosť ^{1) 4)}		1 x 2 000 m ³	1 x 2 000 m ²	1 x 2 000 m ²	STN 73 6133, tabuľka 10
<p>¹⁾ Platí pre cesty II. a III. triedy, pre cesty I. triedy, R a D treba počet skúšok zdvojnásobiť, pri rekonštrukciách stredového deliaceho pásu alebo krajnic je potrebný štvornásobný počet skúšok za podmienky, že vzdialenosť medzi miestami skúšok neprekročí 200 m.</p> <p>²⁾ Parameter platí pre upravené zeminy.</p> <p>³⁾ Kontroluje sa na povrchu konštrukcie. Meranie sa vykoná latou dĺžky 3 m.</p> <p>⁴⁾ Skúšky na prechodovej oblasti sa vykonávajú podľa zásad STN 73 6133, príloha G s požiadavkami uvedenými v tabuľke 3 týchto TKP.</p> <p>⁵⁾ Na stanovenie miery zhutnenia nepriamou metódou je potrebný 3 násobok požadovaného počtu skúšok.</p> <p>⁶⁾ Na kontrolu miery zhutnenia sa zvolí tá metóda, ktorá pokryje najväčší rozsah meranej veličiny v závislosti od kvality zhutnenia.</p>					

V prípade sadania, vzniku zosuvov alebo zníženia únosnosti, ktoré sa prejavajú pri technologickej doprave, najmä po zime, sa vykonávajú aj kontroly zhutnenia hĺbkovým vývrtom alebo sondou podľa požiadaviek objednávateľa.

Zhotoviteľ spracuje záverečnú správu o kvalite objektu (stavby) alebo jej časti na základe súhrnného vyhodnotenia výsledkov kontrolných skúšok a meraní. Tento doklad predloží trojmo objednávateľovi ako prílohu k oznámeniu, že zemné práce alebo ich ucelená časť sú dokončené.

Pre preberanie prechodových oblastí mostov platia zásady podľa STN 73 6133 príloha G a požiadavky pre kontrolu miery zhutnenia a únosnosti jednotlivých častí prechodovej oblasti podľa triedy dopravného zaťaženia podľa STN 73 6114 sú uvedené v tabuľke 3. Prechodový (protimrazový) klin nie je súčasťou konštrukcie vozovky.

Tabuľka č. 3 – Preberacie skúšky pre prechodové oblasti mostov

Časť prechodovej oblasti	Materiál (zemina, kamenivo)	Požadované hodnoty miery zhutnenia a únosnosti				Početnosť skúšok a miesto merania
		TDZ I - III		TDZ IV - VI		
		Miera zhutnenia	Únosnosť E_{def2} (MPa)	Miera zhutnenia	Únosnosť E_{def2} (MPa)	
Zásyp základu (podložie zásepov za oporami)	vhodný podľa STN 73 6133	$E_{def2}/E_{def1} \leq 2,6$	≥ 45 ¹⁾	$E_{def2}/E_{def1} \leq 2,6$	≥ 30 ¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> - max. 1 m za rubom opory - 3/4 výšky zásepov za rubom - 1,5 násobku výšky násepov a <ul style="list-style-type: none"> • v 1/6, 1/2 a 2/3 výšky zásepov • 0,5 m pod konštr. pláňou a • na konštrukčnej pláni • v 3 bodoch v priečnom smere
Tesniaca vrstva	jemnozrnná zemina vhodná pre tesniacu vrstvu	$D_{Ps} \geq 100$ %	-	$D_{Ps} \geq 100$ %	-	<ul style="list-style-type: none"> - max. 1 m za rubom opory • v 3 bodoch v priečnom smere
Zásyp za oporou a ochranný zásep	vhodný podľa STN 73 6133	$E_{def2}/E_{def1} \leq 2,6$	≥ 70 ¹⁾	$E_{def2}/E_{def1} \leq 2,6$	≥ 45 ¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> - max. 1 m za rubom opory - 3/4 výšky zásepov za rubom - 1,5 násobku výšky násepov a <ul style="list-style-type: none"> • v 1/6, 1/2 a 2/3 výšky zásepov • 0,5 m pod konštr. pláňou a • na konštrukčnej pláni • v 3 bodoch v priečnom smere
Prechodový klin	vhodný podľa STN 73 6133	$E_{def2}/E_{def1} \leq 2,2$ $E_{def2}/E_{def1} \leq 2,6$	≥ 90 ¹⁾ ≥ 70 ^{1) 2)}	$E_{def2}/E_{def1} \leq 2,6$	≥ 50 ¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> - pod voľným koncom PD - v polovici dĺžky PD a to vždy : <ul style="list-style-type: none"> • v dolnej a hornej tretine hrúbky prechodového klinu, • v 3 bodoch v priečnom smere
Zameranie	podľa konštrukcie	geodetické zameranie skutočných rozmerov a kubatúr po zásepoch				1/objekt (časť PO)

¹⁾ Jednu tretinu skúšok únosnosti je možné vykonať ľahkou dynamickou doskou. Prepočítavací koeficient z E_{vd} na E_{def2} je potrebné stanoviť pre konkrétny použitý zásepový materiál.

²⁾ Hodnotu únosnosti $E_{def2} \geq 70$ MPa možno požadovať v dolnej tretine hrúbky prechodového klinu.

6 Meranie výmer

Jednotkou na meranie množstva ornice a vrstvy pod ornice je m^3 . Ak sa pri vykonávaní prác uskutočnia zmeny oproti predpokladom uvedeným v PD stavby, zhotoviteľ zameria za prítomnosti objednávateľa nové parametre a vypočíta skutočnú kubatúru.

Jednotkou na meranie nevhodnej zeminy určenej na odvoz na trvalú depóniu je m^3 . Vrstva takejto zeminy bude pred začatím ťažby znivelovaná, namerané výšky zakreslené do priečných rezov a z nich bude vypočítaná kubatúra.

Jednotkou na meranie množstva výkopu rýh na odvodňovacie zariadenie a inžinierske siete je m^3 . Kubatúra ťažby je meraná podľa rozmeru ryhy určenej PD stavby.

Jednotkou na meranie množstva výkopu v trase a v zemníku je m^3 . Zmenu kubatúry oproti PD stavby odsúhlasuje objednávateľ na základe zamerania existujúceho stavu terénu rozdielneho oproti predpokladom.

Objem výkopu sypaniny v m^3 , potrebnej na vytvorenie násypu sa určuje z objemu násypu vynásobeného pomerom priemerných suchých objemových hmotností zeminy v zhutnenom násype (pri predpísanej miere zhutnenia), k objemovej hmotnosti zeminy v zemníku.

Vzdialenosť vodorovného premiestnenia výkopu je dĺžka najhospodárnejšej dopravnej trasy meranej v jej osi medzi ťažiskom výkopu a ťažiskom sypanej konštrukcie. Rozvoz zemín je podrobne riešený v realizačnej dokumentácii stavby, kde je spracovaná hmotnica s prihliadnutím k charakteru staveniska a fyzikálno-mechanickým vlastnostiam ťažených zemín. Rozvoz v trase nie je uvedený zvlášť, ale je súčasťou výkopu. Na odvoz prebytočnej alebo nevhodnej zeminy a dovoz zo zemníka sú stavebným dozorom stanovené dopravné trasy merané v km. Hĺbka zvislého premiestnenia výkopku v jame a pri hĺbenom záreze je závislá od polohy obrysu jamy k zvislým prekážkam, ktoré sa musia pri premiestňovaní prekonávať. Hĺbka zvislého premiestnenia výkopku v ryhe je určená aritmetickým priemerom hĺbok profilov meraných v ose ryhy,

Mernou jednotkou konečnej úpravy pláne pod konštrukciou vozovky je m^2 . Plocha pláne je vo výkaze výmer vypočítaná z priečných rezov a ich vzdialeností. Plochy križovatiek sa merajú samostatne.

Mernou jednotkou množstva geotextílie je m^2 bez ohľadu na presahy, ktoré sú požadované technologickými predpismi na ich ukladanie.