

FEDERÁLNÍ MINISTERSTVO DOPRAVY

ČSD  
S 4

# ŽELEZNIČNÍ SPODEK

Schváleno náměstkem ministra dopravy ČSSR dne 19. 10. 1985

(č. j. 10 850/85-13)

Účinnost od 1. I. 1988

NAKLADATELSTVÍ DOPRAVY A SPOJŮ • PRAHA





## ROZSAH ZNALOSTI

Orga- nizační složka	Funkce, profese	Znalost
Traťová distance	<p>náčelník traťové distance*)                      provozní náměstek*)                      technický náměstek*)                      samostatný inženýr železniční                      dopravy*)                      inženýr železniční dopravy*)                      samostatný technik železniční                      dopravy*)                      technik železniční dopravy*)                      samostatný technolog*)                      technolog*)                      vrchní traťmistr*)                      vrchní mistr traťového okrsku                      (pro údržbu tratí, pro cyklické opravy                      tratí)*)                      vrchní mistr mostního okrsku*)                      vrchní mistr tunelového okrsku*)                      mistr traťového okrsku (pro údržbu                      tratí, pro cyklické opravy tratí)*)                      mistr mostního okrsku*)                      mistr tunelového okrsku*)</p>	<p>úplná znalost před-                      pisové části a pří-                      loh 2, 3, 7, 18 a 19;                      informativní znalost                      ostatních příloh</p>
	<p>pracovník pověřený vedením čety pro                      udržovací a obnovovací práce koleji                      a výhybek*)                      pracovník pověřený vedením čety                      mostní*)                      pracovník pověřený vedením čety                      tunelové*)</p>	<p>úplná znalost                      kap. I, II, III —                      odd. A, K, L,                      kap. IV — odd. C,                      kap. V, VI;                      informativní znalost                      ostatních kapitol                      a příloh</p>
Traťová strojní stanice	<p>náčelník traťové strojní stanice*)                      provozní náměstek*)                      technický náměstek*)                      samostatný inženýr železniční                      dopravy*)</p>	<p>úplná znalost před-                      pisové části;                      informativní znalost                      příloh</p>

Orga- nizační složka	Funkce, profese	Znalost
Traťová strojní stanice	<p>inženýr železniční dopravy*)  samostatný technik železniční  dopravy*)  technik železniční dopravy*)  samostatný technolog*)  technolog*)  vrchní traťmistr*)  vrchní mistr stavebního vlaku (pro  montáž, pro obnovy železničního  svršku, pro svařování, pro propřaco-  vání tratí, pro střední opravy želez-  ničního svršku)*)  mistr stavebního vlaku (pro montáž,  pro obnovy železničního svršku, pro  svařování, pro propřacování tratí, pro  střední opravy železničního svršku)*)</p>	
	<p>pracovník pověřený vedením čety pro  udržovací a obnovovací práce kolejí  a výhybek*)</p>	<p>úplná znalost  kap. I, II, III  (odd. A, K), kap. IV  (odd. C), kap. V,  VI;  informativní znalost  ostatních kapitol  a příloh</p>
	<p>samostatný geodet  samostatný kartograf</p>	<p>úplná znalost  čl. 19, 20, 26 až 31  a 57 až 66;  informativní znalost  ostatních částí  předpisu a příloh;  úplná znalost  předpisové části;  informativní znalost  příloh</p>

Orga- nizační složka	Funkce, profese	Znalost
Mostní obvod	náčelník mostního obvodu*) provozní náměstek*) technický náměstek*) samostatný inženýr železniční dopravy*) inženýr železniční dopravy*) samostatný technik železniční dopravy*) technik železniční dopravy*)	úplná znalost před- pisové části, infor- mativní znalost příloh
	samostatný technolog technolog	informativní znalost
	vrchní mostmistr*) vrchní mistr stavebního vlaku (most- ního, vahařského*) mistr revize mostů*) mistr stavebního vlaku (mostního, vahařského*) pracovník pověřený vedením čty mostní*) pracovník pověřený vedením čty vahařské*)	úplná znalost kap. I, II, III (odd. A, K), kap. IV (odd. C, E), kap. V a VI; informativní znalost ostatních kapitol a příloh
	vrchní mistr stavebního vlaku pro železniční spodek*) mistr stavebního vlaku pro železniční spodek*) pracovník pověřený vedením čty pro železniční spodek*)	úplná znalost před- pisové části a pří- loh 2, 3, 7, 18 a 19; informativní znalost ostatních příloh
Drahstav	náčelník Drahstavu provozní náměstek*) technický náměstek*) samostatný inženýr železniční dopravy inženýr železniční dopravy samostatný technik železniční dopravy technik železniční dopravy	informativní znalost kap. I, II (odd. A, B), kap. III (odd. A), kap. IV (odd. E), kap. V a VI

Orga- nizační složka	Funkce, profese	Znalost
	hlavní stavbyvedoucí stavbyvedoucí stavebního oddílu*) technik železniční dopravy stavebního oddílu	
Středisko železniční geodézie	náčelník*) provozní náměstek*) vedoucí geodet*) samostatný geodet*) odpovědný geodet*) geodet vedoucí kartograf*) samostatný kartograf*) kartograf	úplná znalost čl. 19, 20, 26 až 31, 57 až 65; informativní znalost ostatních kapitol a příloh
ostatní organizace a výkonné jednotky resortu FMD	pracovníci projekčních, investorských, stavebně-montážních organizací a vý- konných jednotek, zabývající se pro- jektováním a vykonáváním prací, re- konstrukcí a novostavb železničního spodku*)	úplná znalost před- pisové části; informativní znalost příloh

**Poznámka:**

Pracovníkům, jejichž funkce (profese) je označena hvězdičkou \*), bude výtisk tohoto předpisu zapůjčen do osobního užívání.

## SEZNAM ZKRATEK

KNV	—	Krajský národní výbor
ONV	—	Okresní národní výbor
MNV	—	Místní národní výbor
FMD	—	Federální ministerstvo dopravy
ČSD	—	Československé státní dráhy
SD	—	Správa dráhy
013	—	Odbor traťového hospodářství FMD
sl. 13	—	Služba traťového hospodářství SD
TD	—	Traťová distance
TO	—	Traťový okrsek
ČSN	—	Československá státní norma
ON	—	Oborová norma
SR	—	Služební rukověť
DU	—	Definiční úsek



## ÚVOD

Konstrukce železničního spodku, jeho tvary a rozměry, požadovaná únosnost a stabilita jsou rozhodující pro zajištění trvalé polohy koleje a tím i bezpečnosti a plynulosti železničního provozu.

Vzrůstající nároky na přepravu, postupné zvyšování rychlostí vlaků a růst hmotnosti vozidel na nápravu vedou k požadavku zvyšování trvalé péče o zabezpečování provozuschopnosti železničního spodku, zejména však tam, kde není jeho stav uspokojivý.

Tento předpis zahrnuje ustanovení, jejichž dodržování je nezbytné jak pro dozor, tak i pro stavbu, rekonstrukce, opravy a údržbu železničního spodku, jeho zemního tělesa a pražcového podloží především.

Do předpisu byly zahrnuty i nejnovější poznatky vyplývající jak ze zkušeností získaných u ČSD, tak i čerpající z poznatků jiných železničních správ. Jejich využití a uplatňování musí vést k účinnému, technickému i ekonomickému zřizování, opravám i udržování železničního spodku a dalšímu zlepšování jeho celkového stavu, především však v podmínkách traťového hospodářství ČSD.

## I. ÚVODNÍ USTANOVENÍ

1. Předpis o železničním spodku (dále jen předpis) obsahuje základní ustanovení pro projektování, stavbu, rekonstrukce, opravy a údržbu železničního spodku, jeho staveb (kromě mostních objektů, objektů mostům podobných a tunelů) a zařízení normálně rozchodných drah s rozchodem koleje 1435 mm, šlukorozchodných drah s rozchodem koleje 1520 (1524 mm) a drah úzkorozchodných s rozchodem koleje 1000 mm a 760 mm.

2. Předpis platí pro celostátní dráhy a pro dráhy s přepravou neveřejnou (vlečky), na něž přecházejí vozidla ČSD (vlečkové koleje s trvalým nebo občasným dozorem ČSD).

3. Předpis je závazný pro všechny projekční, investorské a stavebně montážní organizace a výkonné jednotky zabývající se projektováním a vykonáváním prací na železničním spodku, jeho rekonstrukcí a novostavbou na drahách uvedených v čl. 2.

Doplňující ustanovení k tomuto předpisu jsou uvedena v přílohách, z nichž jsou závazné přílohy 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 18, 19, 20, 21 a 22.

4. Rozměry a technické údaje uvedené v tomto předpise pro dráhy normálního rozchodu, pokud není stanoveno jinak, platí v plném rozsahu i pro dráhy širokého rozchodu.

Pro dráhy úzkého rozchodu jsou příslušná ustanovení pojata do jednotlivých článků tohoto předpisu samostatně.

Přílohy 4, 5, 6, 9, 10, 20, 21 a 22 platí jen pro dráhy normálního a širokého rozchodu.

5. Železniční spodek a jeho stavby a zařízení, vybudované před účinností tohoto předpisu, je třeba upravit podle ustanovení tohoto předpisu při jejich nejbližší rekonstrukci, je-li to technicky a ekonomicky účelné.

6. Výjimky z tohoto předpisu povoluje ředitel odboru traťového hospodářství FMD, pokud není u příslušného článku stanoveno jinak.

Výjimky pro vlečky podle čl. 2 povoluje náčelník služby traťového hospodářství (dále sl. 13) příslušné správy dráhy (dále jen SD).

7. Dnem začátku účinnosti tohoto předpisu se ruší:

- a) předpis ČSD S 4 „Železniční spodek“, účinnost od 1. 1. 1979;
- b) všechna ustanovení v dále uvedených vzorových listech železničního spodku, která jsou řešena tímto předpisem:

- Vz. I. č. 101 „Průřezy jednokolejné dráhy. Širá trať“, účinnost od 1. 10. 1964,
- Vz. I. č. 101a „Průřezy úzkorozchodné dráhy“, účinnost od 1. 10. 1968,
- Vz. I. č. 102 „Průřezy dvoukolejné dráhy. Širá trať“, účinnost od 1. 5. 1966,

- Vz. I. č. 103 „Šířky pláně v dopravnách a na širé trati“, účinnost od 1. 10. 1967,
- Vz. I. č. 104 „Průřezy kolejiště stanice“, účinnost od 1. 9. 1967,
- Vz. I. č. 105a „Úpravy nástupišť“, účinnost od 1. 10. 1967,
- Vz. I. č. 105b „Nástupiště se zídkami SUDOP T“, účinnost od 1. 7. 1970,
- Vz. I. č. 105c „Nástupiště s pevnou hranou v železničních stanicích se vzdáleností středů kolejí 4,50 m“, účinnost od 1. 1. 1981,
- Vz. I. č. 106 „Drážní těleso ve styku s vodními toky a díly“, účinnost od 1. 1. 1968,
- Vz. I. č. 107 „Napojení příkopové zídky na zemní příkop“, účinnost od 1. 1. 1968,
- Vz. I. č. 108 „Úprava povrchu drážních svahů“, účinnost od 1. 7. 1970,
- Vz. I. č. 110 „Zarážedla pevná“, účinnost od 1. 10. 1967,
- Vz. I. č. 111 „Účelové komunikace a dopravní plochy v dopravnách a stanovištích ČSD“, účinnost od 1. 1. 1971.

8. Rozsah a náplň předpisu vyžaduje vysvětlení některých odborných pojmů neobsažených v ON 73 6306. Tyto odborné pojmy jsou vysvětleny v příloze 1. Seznam použitých symbolů a zákonných měrových jednotek je uveden v příloze 1.

9. Na doplňky.

## II. ZAKLADNÍ USTANOVENÍ

### A. Železniční spodek

10. Železniční spodek pro účely tohoto předpisu zahrnuje:

- a) zemní těleso,
- b) stavby železničního spodku,
- c) zařízení železničního spodku.

11. Rozhraní mezi železničním svrškem a železničním spodem tvoří pláň železničního spodku — viz přílohu 1 obr. 1.

Drážní stezka je součástí železničního spodku i u zapuštěného kolejového lože.

12. Železniční spodek je jednou ze základních částí trati; musí být v takovém stavu, aby trvale poskytoval spolehlivý podklad pro železniční svršek. Jeho tvar a rozměry musí vyhovovat ustanovením tohoto předpisu a platným technickým normám a typovým podkladům.

13. Zemní těleso je tvořeno náspy, zářezy a odřezy ze zemin nebo skalních hornin.

14. Stavbami železničního spodku se rozumějí: pražcové podloží, propustky, mosty, objekty mostům podobné, tunely, galerie, opěrné, zárubní, obkladní a záchytné zdi, příkopové zídky, stavby ochranné a odvodňovací. Zásady platné pro jejich uspořádání musí odpovídat ustanovením o průjezdním průřezu, technickým normám a typovým podkladům a nejsou s výjimkou pražcového podloží, obsahem tohoto předpisu.

Zásady platné pro mosty, propustky a objekty mostům podobné jsou obsaženy v ČSN 73 6201 a v předpise ČSD S 5, pro tunely v předpise ČSD S 6.

15. Propustky patří evidenčně do železničního spodku. Pro jejich navrhování platí ČSN 73 6201 a ČSN 73 6203 a další normy na ně navazující. Zásady pro správu a udržování propustků jsou uvedeny v předpise ČSD S 5.

16. Zařízeními železničního spodku se rozumějí: nástupiště, rampy, zvýšené skládky, zarážedla, prohlídkové a čistící jámy, účelové komunikace a dopravní plochy, oplocení a zábradlí.

Zásady platné pro zařízení železničního spodku jsou uvedeny v kap. V. předpisu.

Přejezdy a přechody na celostátních drahách a vlečkách patří evidenčně do železničního svršku a nejsou obsahem tohoto předpisu.

17. Udržování železničního spodku musí být zaměřeno nejen na zajišťování bezpečného, plynulého a rychlého železničního provozu včasným od-

straňováním zjištěných závad, ale i na předcházení jejich vzniku při plném respektování hospodárnosti udržovacích prací.

18. Sanace neúnosných míst na pláni železničního spodku musí být provedena zásadně před, nejpozději však současně s obnovou železničního svršku.

19. Dodržení rozměrů, stanovených ve schválené projektové dokumentaci a umístění stavby, musí být prokázáno dokumentací skutečného provedení stavby podle zaměření.

20. Hranice drážního pozemku musí být označeny mezníky podle ON 73 6395 shodně s železniční evidencí nemovitostí.

Poloha hranice drážního pozemku se vyznačuje v Jednotné železniční mapě podle předpisu ČSD M 20. Znatelnost lomových bodů hranice drážního pozemku tvořící obvod dráhy musí být zajištěna údržbou mezníků a jejich obnovou.

21. Všechna zařízení uložená v železničním spodku, kromě případů stanovených FMD, musí být viditelně označena podle platných technických norem a typových podkladů.

22. až 24. Na doplňky.

## B. Prostorové uspořádání

25. Všechny nové stavby, přestavby a rekonstrukce, stavby druhé a dalších kolejí a jiné stavby na tratích normálního rozchodu musí vyhovovat průjezdnímu průřezu 1-SM/ČSD, na tratích, které jsou nebo budou elektrizovány, průjezdnímu průřezu 1-SM<sub>E</sub>/ČSD.

26. Stavby a zařízení železničního spodku na tratích s rozchodem koleje 1520 (1524) mm musí vyhovovat průjezdnímu průřezu S podle ČSN 28 0315.

27. Stavby a zařízení železničního spodku na tratích s rozchodem koleje 1000 mm musí vyhovovat průjezdnímu průřezu podle ČSN 28 0328; na tratích s rozchodem koleje 760 mm průjezdnímu průřezu podle ČSN 28 0326.

28. K zajištění průchodu mechanizačních prostředků při udržovacích a obnovovacích pracích na železničním spodku a svršku kolejí normálního rozchodu nesmějí být projektovány a nově ukládány drážní a jiná zařízení, základy podpěr trakčního vedení, návěstidel, podpěr osvětlovacích stožárů, kabelová vedení, stykové transformátory, tlumivky apod. (s výjimkou příčných přechodů drátovodů, snadno snímatelných částí zabezpečovacího zařízení, nástupišť apod.) v prostoru omezeném:

- a) v železničních stanicích a výhybnách (s výjimkou zhlaví) vzdálenosti 2,20 m od osy koleje do hloubky 0,55 m pod niveletou koleje; ve stanicích s kolejemi na betonových pražcích lze tuto vzdálenost zmenšit až na 1,95 m a u koleje na dřevěných pražcích až na 2,05 m za předpokladu, že stožáry, podpěry trakčního vedení a osvětlení, návěstidla

apod. jsou umístěny v řadě a na protilehlé straně koleje zůstane úplně volný prostor nejméně do vzdálenosti 2,35 m od osy koleje a 0,55 m pod niveletou koleje,

- b) na širé trati až po krajní výhybku vzdáleností 2,35 m od osy koleje a hloubkou 0,85 m pod niveletou koleje.

29. Vzdálenosti stanovené čl. 28 musí být v obloucích upraveny, a to tak, že se na vnitřní straně oblouku zvětší o hodnotu  $\Delta_{v_0}$  a na vnější straně oblouku se může zmenšit o poloviční hodnotu  $\Delta_{v_0}$  podle CSN 28 0315.

30. až 34. Na doplňky.

### C. Kontrola stavu železničního spodku

35. Železniční spodek, jeho stavby a zařízení musí být kontrolovány a prohlíženy pravidelně, v případě potřeby i mimořádně. To se děje obchůzkami, kontrolními jízdami a pravidelnými, popřípadě mimořádnými prohlídkami.

36. Základní kontrolou stavu trati jsou obchůzky konané podle zásad stanovených předpisem ČSD S 3 Železniční svršek pro kontrolu železničního svršku.

Při těchto obchůzkách se zjišťují i závady na železničním spodku a příčiny jejich vzniku. Obchůzky jsou pravidelné nebo mimořádné.

37. Mimořádné obchůzky zavádí při mimořádných událostech k zajištění provozu náčelník traťové distance, popřípadě je nařizuje vyšší představený. Vrchní mistr TO je však povinen je zavést i bez příkazu náčelníka traťové distance, je-li ohrožena bezpečnost provozu.

38. Běžné prohlídky železničního spodku, které vykonává náčelník traťové distance nebo jím určený pracovník TD spolu s vrchním mistrem TO, musí být vykonány dvakrát ročně (na jaře a na podzim). Lhůty těchto prohlídek a povinnosti při nich jsou uvedeny v příloze 2. Výsledky prohlídek musí být zaznamenány do „Knihy prohlídek železničního spodku“, jejíž vzor je uveden v příloze 2.

39. Na doplňky.

### D. Opravné práce na zemním tělese a pražcovém podloží

40. Opravnými pracemi musí být zajištěna únosnost a stabilita zemního tělesa a pražcového podloží spolu s funkcí staveb a zařízení železničního spodku.

41. Opravné práce na zemním tělese a pražcovém podloží zahrnují:

- a) spojitě opravy zemního tělesa,
- b) opravy zemního tělesa,



- c) opravy konstrukčních vrstev pražcového podloží,
- d) opravy odvodnění železničních tratí a stanic,
- e) údržbu zemního tělesa,
- f) údržbu konstrukčních vrstev pražcového podloží,
- g) údržbu odvodnění železničních tratí a stanic,
- h) rekonstrukci a modernizaci železničního spodku.

42. Menší závady snižující únosnost železničního spodku, které by svým růstem nebo opožděnou opravou mohly ohrozit bezpečnost a plynulost železničního provozu, se musí odstranit údržbou.

43. Na provozovaných tratích se má údržba železničního spodku provádět zpravidla bez přerušení železničního provozu a bez omezování rychlosti jízdy vlaků.

44. Stavební úpravy vyvolané potřebou železničního provozu, popřípadě změnou požadavků na řešení železničního spodku nebo odstraněním důsledků opotřebení či poškození základního prostředku, se musí provést opravou nebo rekonstrukcí.

Tyto práce většího rozsahu mohou být prováděny za vyloučení železničního provozu nebo za provozu, avšak s omezením rychlosti jízdy vlaků.

Pro některé metody sanací pražcového podloží jsou pro potřeby tratového hospodářství zpracovány vzorové technologické postupy.<sup>1)</sup>

45. Požadavek nezbytné délky vyloučení železničního provozu (výluky koleje) musí být v žádosti o výluku zdůvodněn příslušným technologickým postupem prací.

46. Za účelem sledování sanací zemního tělesa a pražcového podloží musí být vedena evidence sanačních prací. K této evidenci se používá tiskopis uvedený spolu s příkladem v příloze 3. Tiskopis musí být vyplněn ve všech jeho částech. Jedna kopie musí být nejpozději do 15 dnů po převzetí sanačních prací zaslána sl. 13 příslušné SD. Originál se uloží pro evidenci provedených prací na TD.

47. Opravnými pracemi na železničním spodku nesmějí být poškozovány nebo znečišťovány části železničního svršku, zabezpečovacího zařízení, trakčního vedení, zařízení osvětlovací techniky, kabelové trasy, značky, příkopy a ostatní odvodňovací zařízení železničního spodku.

48. Opravné práce na pražcovém podloží a na zemním tělese mohou být zahájeny až po zjištění polohy všech inženýrských sítí a po písemném souhlasu dotčených organizací s realizací opravných, zemních nebo průzkumných prací v daném místě nebo úseku.

49. Pro stanovení rozsahu plánované údržby železničního spodku se musí vycházet z výpočtu udržovacích jednotek železničního spodku.

Výpočet těchto udržovacích jednotek provedou TD dvojmo podle jednotlivých TO a předloží je vždy do 1. 5. každého roku sl. 13 příslušné SD,

<sup>1)</sup> Jako např. ČSD SR 104/1 (S) popř. ČSD SR 104/3 (S).

kteřá vyhotoví sumář podle jednotlivých TD a předloží jej vždy do 1. 6. každého roku FMD 013.

Příklad výpočtu udržovacích jednotek železničního spodku je uveden v příloze 4.

50. Do ročního plánu oprav a rekonstrukcí železničního spodku se vybírají podle naléhavosti akce z dlouhodobého, zpravidla pětiletého plánu opravných prací na železničním spodku.

51. až 54. Na doplňky.



### III. ZEMNÍ TĚLESO

#### A. Tvary a rozměry zemního tělesa

##### Tvary zemního tělesa

55. Tvar zemního tělesa se navrhuje v závislosti na vzájemné poloze terénu a nivelety koleje a geotechnických vlastnostech podloží násypů a materiálů, z nichž má být zemní těleso vybudováno.

Všeobecné zásady pro projektování tvarů a rozměrů železničního zemního tělesa určuje ON 73 6301.

55. Svahy násypů a zářezů musí být ve sklonu, který odpovídá vlastnostem zemín nebo hornin, z nichž má být zemní těleso vybudováno, a způsobu zatížení zemního tělesa provozem. Přitom je třeba přihlížet i k únosnosti podloží násypů.

Úhel sklonu zemních nebo skalních svahů musí zajišťovat jejich stabilitu, která se určuje zpravidla výpočtem na základě výsledků geotechnického průzkumu.

##### Plán železničního spodku

57. Šířka vodorovné pláně železničního spodku nových a rekonstruovaných jednokolejných tratí musí být na širé trati s kolejí normálního nebo širokého rozchodu nejméně 6,00 m.

V obloucích se plán železničního spodku rozšiřuje na vnější straně o hodnoty „a“ závislé na převýšení koleje, a to při:

- a) převýšení  $p = 30 \text{ mm}$  až  $79 \text{ mm}$  o  $0,10 \text{ m}$ ,
- b) převýšení  $p = 80 \text{ mm}$  až  $150 \text{ mm}$  o  $0,20 \text{ m}$ .

Podrobnosti o tvarech a rozměrech pláně železničního spodku jsou uvedeny ve vzorovém listě železničního spodku Ž 1.

58. Na tratích normálního rozchodu vybudovaných podle dříve platných normálních plánů ČSD může být ponechána dosavadní šířka pláně železničního spodku do doby nejbližší rekonstrukce.

Při stavbě druhé nebo dalších kolejí musí být však dodrženo ustanovení čl. 57.

59. Šířka vodorovné pláně železničního spodku na dvou- a více kolejných tratích normálního rozchodu a ve staničních kolejích je dána součtem vzdáleností os kolejí a vzdáleností okrajů pláně železničního spodku od os krajních kolejí.

Vzdálenost okraje pláně železničního spodku od osy krajní koleje u nových a dosavadních tratí po jejich rekonstrukci musí být u nezapuštěného

kolejového lože nejméně 3,00 m. Na vnější straně oblouku s převýšením 30 mm a větším se vzdálenost zvětší o hodnoty podle čl. 57.

60. Plán železničního spodku může být v odůvodněných případech zřízena i v příčném sklonu. Podrobnosti o rozměrech a úpravách skloněné pláně železničního spodku jsou uvedeny ve vzorovém listě železničního spodku Ž 1.

61. Šířka vodorovné pláně železničního spodku na tratích s rozchodem koleje 1000 mm musí být nejméně 4,80 m, na tratích s rozchodem koleje 760 mm nejméně 4,40 m.

V obloucích se plán železničního spodku rozšiřuje na vnější straně u kolejí s rozchodem 1000 mm o hodnoty závislé na převýšení koleje, a to při převýšení:

- a)  $p = 15 \text{ mm}$  až  $44 \text{ mm}$  o  $0,05 \text{ m}$ ,
- b)  $p = 45 \text{ mm}$  až  $74 \text{ mm}$  o  $0,10 \text{ m}$ ,
- c)  $p = 75 \text{ mm}$  až  $100 \text{ mm}$  o  $0,15 \text{ m}$ .

U kolejí s rozchodem 760 mm se plán železničního spodku rozšiřuje na vnější straně koleje v závislosti na převýšení koleje o hodnoty při převýšení:

- a)  $p = 10 \text{ mm}$  až  $29 \text{ mm}$  o  $0,05 \text{ m}$ ,
- b)  $p = 30 \text{ mm}$  až  $49 \text{ mm}$  o  $0,10 \text{ m}$ ,
- c)  $p = 50 \text{ mm}$  až  $75 \text{ mm}$  o  $0,15 \text{ m}$ .

Šířka vodorovné pláně železničního spodku u tratí s rozchodem koleje 760 mm s přepravou na podvalnicích musí být nejméně 5,00 m. Podrobnosti o tvarech a rozměrech pláně železničního spodku jsou uvedeny ve vzorovém listě železničního spodku Ž 1.

62. Větší, popř. menší šířky vodorovné pláně železničního spodku se zřizují v případech, kdy je třeba osadit při okraji pláně stálé zařízení nebo zábradlí — viz např. ON 73 6334 — dále u náspů zřízovaných na poddolovaném území a tam, kde to místní poměry vyžadují.

63. Při zapuštěném kolejovém loži se požadovaná šířka pláně železničního spodku odvodí ze vzdálenosti hrany drážní stezky od osy koleje a z tloušťky kolejového lože při respektování požadavků na šířku volného schůdného a manipulačního prostoru. Podrobnosti jsou uvedeny ve vzorovém listě železničního spodku Ž 1.

## Zemní plán

64. Zemní plán musí být, pokud není zemní těleso tvořeno z dokonale propustných a nenamrzavých materiálů, upravena v příčném sklonu 5 ‰.

V odůvodněných případech může být v příčném sklonu nejméně 4 ‰.

Na horninách podléhajících účinkům zvětrávání, které jsou chráněny živčním kobercem, postačuje příčný sklon zemní pláně 3 ‰.

Základní šířky a tvary zemní pláně kolejí normálního rozchodu jsou uvedeny v příloze 5.

65. Na tratích s kolejemi o rozchodu 1000 mm a 760 mm postačuje příčný sklon zemní pláně 3 ‰.

66. až 69. Na doplňky.

## **B. Požadavky na únosnost a stabilitu zemního tělesa**

70. Zemní těleso musí být vybudováno tak, aby statické i dynamické účinky železničního provozu nevyvozovaly v zemním tělese trvalé deformace a aby klimatické vlivy nenarušovaly jeho stabilitu.

71. Před nepříznivými účinky povrchových a podzemních vod se zemní těleso chrání vhodnými opatřeními. Podrobnosti jsou uvedeny v ON 73 6949 a ve vzorovém listě železničního spodku Ž 6.

72. Pro zabezpečení stability svahů zářezů a pro udržení vegetačního krytu na svazích je zakázáno deponovat odpad od čištění kolejového lože na tyto svahy.

Na svahy náspů lze tento odpad deponovat za předpokladu dodržení ustanovení čl. 73.

73. Přisypávky pro zřízení deponie nebo zatěžovací lavice se mohou na svazích náspů zřizovat až po vytvoření svahových stupňů a za předpokladu dodržení původního sklonu svahu.

Rozšiřování náspů vyžaduje odhumusování a zřízení svahových stupňů k zajištění stability rozšířeného zemního tělesa obdobně jako při stavbě nových náspů, podle kap. III (odd. E) a přílohy 9.

74. Plán železničního spodku musí mít předepsanou únosnost. Požadavky na únosnost pláně železničního spodku jsou uvedeny v kap. IV a v příloze 6.

75. Pro zvýšení únosnosti pláně železničního spodku a zabezpečení předepsané polohy koleje se zpravidla vkládají mezi kolejové lože a zemní plán vrstvy únosných materiálů, které spolu s kolejovým ložem tvoří pražcové podloží.

Podrobnosti o navrhování konstrukce pražcového podloží jsou uvedeny v kap. IV a v příloze 21 a 22.

76. až 79. Na doplňky.

## **C. Geotechnický průzkum zemního tělesa**

80. Pro objasnění příčin poruch a deformací zemního tělesa je nutné provést geotechnický průzkum. Tento průzkum se zpravidla provádí ve dvou etapách:

- a) průzkum místním šetřením,
- b) průzkum specializovanou organizací.

Výsledkem těchto průzkumů musí být komplexní návrh na odstranění poruchy zemního tělesa včetně zajištění jeho dlouhodobé stability.

Metodika průzkumu, druh sondovacích prací, odběr vzorků a rozsah laboratorních zkoušek spolu se zjišťováním únosnosti pláň železničního spodku jsou uvedeny v příloze 7, 8 a 20.

**81.** Průzkum poruch zemního tělesa místním šetřením vykonává obvykle kvalifikovaný pracovník TD. Při tomto průzkumu se zjišťuje:

- a) zda opakované poruchy polohy koleje nejsou způsobovány poklesem únosnosti zemního tělesa,
- b) tvar deformace zemního tělesa,
- c) příčiny a rozsah deformace,
- d) typ zemin nebo hornin a jejich stav.

Na základě výsledků průzkumu se navrhne zdůvodněné sanační opatření.

**82.** Pro vypracování projektové dokumentace sanace zemního tělesa je obvykle potřebné uskutečnit geotechnický průzkum specializovanou organizací.

Požadavky na geotechnický průzkum a na způsoby jeho vyhodnocování jsou uvedeny v příloze 7.

**83. a 84.** Na doplňky.

#### **D. Materiály zemního tělesa**

**85.** Železniční zemní těleso musí být vybudováno z materiálů, které zajistí jeho trvalou únosnost a stabilitu.

Nejvhodnějším materiálem pro stavbu zemního tělesa jsou neztvrdlé horniny skalního podkladu, vhodné svojí zrnitostí pro zpracování v zemním tělese, a dále zeminy nesoudržné a nenamrzavé.

Zeminy soudržné, měnící své vlastnosti vlivem klimatických poměrů, je možno použít ke stavbě zemního tělesa nebo jeho částí jen v souladu s ustanoveními přílohy 8.

**86.** Výběr materiálu použitého pro stavbu zemního tělesa musí být proveden na základě geotechnického průzkumu, odběru vzorků pro laboratorní zkoušky a výsledků zkoušek.

Přehled vlastností materiálů a vhodnost jejich použití ke stavbě, popř. rekonstrukci zemního tělesa je uveden v příloze 8.

**87. až 89.** Na doplňky.

## E. Zemní těleso v náspu

### Podloží náspu

90. Při určování tvaru náspu se vždy přihlíží k únosnosti podloží, na němž má být násep vybudován. Z podloží náspu musí být odstraněna původní vegetace (pokud projekt stavby nebo rekonstrukce náspu neurčí jinak), ornice, v zimě též sníh a led. Podrobnosti určuje ČSN 73 3050.

91. Vyskytují-li se v podloží náspu soudržné zeminy, zřídí se pod náspem ze soudržných zemín konsolidační vrstva.

Vyskytují-li se v podloží náspu nepropustné zeminy a sypanina použité k vybudování náspu je propustná, vytvoří se v patě náspu odvodňovací rýha jako šterkopískový trativod, z něhož se voda odvede do příslušného odvodňovacího systému nebo zařízení.

92. Vyskytuje-li se v podloží náspu zvodnělá vrstva, která by při zatížení mohla ohrozit stabilitu náspu, zřídí se pod náspem konsolidační vrstva podle ON 73 6949.

93. Je-li sklon podloží strmější než 1 : 6, zřídí se v podloží stupně podle čl. 100.

94. Mezi patou náspu a patním příkopem musí být zřízena lavička o šířce nejméně 1,00 m se sklonem 3 % až 5 % do příkopu.

95. Stlačitelné a málo únosné podloží je třeba před stavbou náspu buď zcela, nebo alespoň částečně odstranit a nahradit vrstvou z nesoudržného, propustného a nenamrzavého materiálu. Rozměry této konstrukční vrstvy, popřípadě návrh jiného způsobu zvýšení únosnosti podloží (jako např. použití pískových pilot, geotextilií, svislých geodrénu apod.) musí být určeny na základě geotechnického průzkumu a výpočtu konsolidace podloží.

### Stavba zemního tělesa

96. Zemní těleso v náspu musí být vybudováno ze vhodné sypaniny. Způsob jeho stavby nebo rekonstrukce je určován projektovou dokumentací, která stanoví místo, tvar a rozměry náspu, sklony jeho svahů, popř. jejich úpravu (jako např. rozměry zatěžovací lavice, druh ochrany povrchu svahů), dále úpravu podloží náspu (jako např. odstranění ornice, odstranění neúnosných zemín v podloží, zřízení svahových stupňů apod.), očekávané nadvýšení náspu, popř. jeho celkové sednutí, použitelnost sypaniny, popř. skladbu náspu z různých druhů sypanin a způsob jejich zpracování.

Projekt stavby zemního tělesa v náspu musí dále určovat míru zhutnění použité sypaniny.

97. Vhodnost použité sypaniny do náspu podle čl. 95 se určuje na základě výsledků geotechnického průzkumu podle přílohy 7 a 8.

Pro ukládání sypaniny do náspu, pro její zhutňování a pro úpravu podloží náspu platí ON 72 1005, ČSN 72 1006, ČSN 73 3050, ON 73 6301 a ON 73 6949.

## Sklony svahů náspů

98. Svahy náspů budované:

- a) ze zemin nesoudržných se zřizují:
  - při výšce náspu do 6,00 m obvykle ve sklonech od 1 : 1,25 do 1 : 1,75 v závislosti na typu nesoudržné zeminy (např. štěrk, štěrkopísek, hlinitý písek apod.),
  - při výšce náspu nad 6,00 m ve sklonech lomených, přičemž rozsah těchto sklonů je třeba určit výpočtem stability náspu,
- b) ze zemin soudržných se zřizují:
  - při výšce náspu do 6,00 m obvykle ve sklonech od 1 : 2 do 1 : 2,5 v závislosti na typu soudržné zeminy (např. hlína, prachovitá hlína, jílovitá hlína apod.),
  - při výšce náspu nad 6,00 m ve sklonech lomených, přičemž rozsah těchto sklonů je třeba určit výpočtem stability náspu,
- c) ze skalních hornin se zřizují:
  - na svazích nezpevněných technickou úpravou ve sklonech 1 : 1,25,
  - na svazích zpevněných technickou úpravou ve sklonech 1 : 1.

## Přisypávky

99. Přisypávky ke svahům pro vybudování nebo rozšíření zemního tělesa se mohou zřizovat až po odhumusování a vytvoření svahových stupňů nezbytných pro zabezpečení stability přisypávky.

Šířka přisypávky musí být nejméně 2,50 m (viz přílohu 9). Tato šířka musí být zachována i za cenu případného rozšíření náspu nebo zapaštění svahového stupně do podloží.

## Svahové stupně

100. Svahové stupně, jejichž účelem je zvýšit stabilitu náspu zřizovaného na příčně sklonitém podloží nebo stabilitu přisypávky ke svahu rozšiřovaného zemního tělesa, musí mít šířku nejméně 1,00 m a výšku svislé stěny nejvíce 0,75 m. Podrobnosti jsou uvedeny ve vzorovém listě železničního spodku Ž 2.

101. až 104. Na doplňky.



## F. Zemní těleso v zářezu

### Stavba zemního tělesa

**105.** Zemní těleso v zářezu se buduje pod úrovní povrchu původního terénu. Projekt zářezu určuje jak místo, tak i rozměry výkopu, sklony svahů a konečnou úpravu zemní pláně včetně způsobu odvodnění zářezu, a to i při jeho zřizování.

**106.** Pro zajištění stability zářezových svahů musí být při zřizování zářezu postupováno tak, aby nebyla při těžení podkopána pata zářezu.

K zamezení vzniku eroze na svahu se upravené zářezové svahy opatří projektem určenou povrchovou úpravou.

**107.** Prosakuje-li zářezovým svahem, tvořeným nesoudrznými zeminami voda, navrhuje se obvykle jeho sklon poloviční, než je úhel vnitřního tření nesoudrzné zeminy.

Při větším množství vody prosakující ze svahu nebo při střídání vrstev svahových uloženin se zřídí v závislosti na hloubce vodonosné vrstvy odvodnění podle ON 73 6949 anebo se k odvodnění použijí horizontální odvodňovací vrty.

**108.** Pro příčné uspořádání zářezového svahu se hloubkou zářezu rozumí rozdíl nadmořských výšek mezi hranou přilehlého zářezového svahu a dnem příkopu u paty svahu — viz přílohu 10.

### Sklony svahů zářezů

**109.** Svahy zářezů budované:

a) v zemínách nesoudrzných se zřizují:

- při hloubce zářezu do 6,00 m obvykle ve sklonech od 1 : 1,25 do 1 : 1,75 v závislosti na typu nesoudrzné zeminy (např. štěrk, štěrko-písek, písek apod.),
- při hloubce zářezu větší než 6,00 m o sklonech, jejichž rozsah musí být určen výpočtem stability svahu na podkladě geotechnického průzkumu,
- za předpokladu nedokonalého odvodnění svahových uloženin o sklonech v rozsahu od 1 : 1,25 do 1 : 3,5,

b) v zeminách soudrzných, normálně konsolidovaných se zřizují:

- při hloubce zářezu do 6,00 m obvykle ve sklonech od 1 : 1,75 (ve svahových sutích), 1 : 2 (v hlínách) do sklonu 1 : 2,5 (v jílech),
- při hloubce zářezu větší než 6,00 m o sklonech, jejichž rozsah musí být určen výpočtem stability svahu na podkladě geotechnického průzkumu obdobně jako v případech zářezu v zeminách překonsolidovaných,

c) ve skalních horninách se zřizují v závislosti na pevnosti horniny, stupni zvětrání a rozpukání ve sklonech od 3 : 1 do 5 : 1.

110. Ve snadno zvětrávajících horninách se doporučuje upravit svah zářezu ve sklonu 1 : 1,25, aby bylo možné zříditi jeho vegetační ochranu.

111. U skalních zářezů hlubších než 6,00 m se svahy odstupňují po 4,00 m až 6,00 m lavičkami o šířce nejméně 1,50 m.

Šířka těchto laviček je závislá na technologii provádění skalních prací, na stupni zvětrání horniny a na očekávaném způsobu a rozsahu čistění zářezových svahů.

112. Šířka dna příkopu v hlubších skalních zářezech se rozšiřuje v závislosti na hloubce zářezu a úhlu sklonu zářezového svahu. Podrobnosti určuje vzorový list železničního spodku Ž 1.

113. Sklon zářezového svahu se zřizuje od dna příkopu. Průsečnice zalomených sklonů svahů se navrhují obvykle rovnoběžně s niveletou koleje. Zalomení sklonu svahů se navrhuje pro nejhlubší profil zářezu, a to pro každou stranu samostatně. Svahy se ponechávají odspodu zářezu ve stejných sklonech po délce celého zářezu. Nejstrmější sklon svahu má horní část zářezu.

114. Sklon zářezového svahu nad příkopovou zídou nebo nad zárubní zdí se upravuje podle zásad čl. 109.

115. V zářezech hlubších než 6,00 m se při jejich stavbě nebo rekonstrukci zřizují jednostranné nebo i oboustranné ochranné a udržovací prostory o šířce nejméně 3,00 m, a to u skalních zářezů vždy, u dlouhých zářezů v zeminách podle okolností. Konstruktivní úpravu těchto prostorů určuje vzorový list železničního spodku Ž 1.

116. až 119. Na doplňky.

## G. Železniční spodek na poddolovaném území

120. Pro stavby, přestavby, rekonstrukce, opravy a údržbu železničního spodku na poddolovaném území platí ustanovení zákona o dráhách a zákona o využití nerostného bohatství (horní zákon)<sup>2)</sup>.

121. Pro stavby, přestavby, rekonstrukce a opravy železničního spodku je směodatný báňský posudek; pro způsob zajištění a provádění stavby jsou rozhodující další příslušné směrnice<sup>3), 4)</sup>.

<sup>2)</sup> Zákon č. 51/1964 Sb., o dráhách ve znění zákona č. 104/1974 Sb. Zákon č. 41/1957 Sb., o využití nerostného bohatství (horní zákon), ve znění zákona č. 48/1959 Sb., zákona č. 166/1960 Sb. a zákona č. 40/1964 Sb.

<sup>3)</sup> Směrnice č. 3 pro stavby na poddolovaném území schválené federálním ministerstvem pro technický a investiční rozvoj dne 5. 11. 1975, uveřejněné ve Zpravodaji FMIR, částka 6/1975 a Typizační směrnice č. 6 pro stavby na poddolovaném území schválené FMIR dne 5. 11. 1975.



**122.** Tvary a rozměry zemního tělesa na poddolovaném území musí dále respektovat bez ohledu na polohu nivelety:

- a) předpokládaný tvar poklesové kotliny,
- b) předpokládaný časový vývoj poklesové kotliny,
- c) požadavky na prostorovou úpravu koleje v poklesové kotlině,
- d) požadavky na umístění nadzemních a podzemních vedení a inženýrských sítí souběžných s kolejí, případně kolej křížujících,
- e) technologické postupy stavby, popř. sanace zemního tělesa.

**123.** Na poddolovaném území je potřebné zabezpečit stabilitu zemního tělesa i s ohledem na účinky vody v poklesových kotlinách.

**124.** Zemní těleso má být navrhováno především v náspech se tvary a rozměry (šířkou pláň železničního spodku) se zřetelem na největší očekávané poklesy a deformace vlivem poddolování.

**125.** Jako sypanina se do náspu na poddolovaném území doporučuje použít materiály místní<sup>5)</sup> při respektování zásady ochrany zemního tělesa před nebezpečím záparu.

**126.** Propustky musí vyhovovat svým spádem požadované průtočnosti i při očekávaných deformacích v poklesových kotlinách.

**127. až 129.** Na doplňky.

## H. Odvodnění zemního tělesa

**130.** Zemní těleso musí být řádně odvodněno. Odvodňovací zařízení, zachycující a odvádějící povrchové a podzemní vody nebo snižující hladinu podzemní vody, musí zajistit její rychlý odtok odvodňovacím systémem mimo zemní těleso.

Vody prosakující pražcovým podložím se odvedou do příkopů nebo podélných tratívodů a svodných potrubí, zaústějících do hlavních sběračů nebo do kanalizace.

Nové příkopové zidky se mohou zřizovat jen ve zvláště odůvodněných případech.

**131.** Odvodnění zemního tělesa podle čl. 130 musí být řešeno v souladu s ČSN 73 3050 a ON 73 6949. Podrobnosti řeší vzorový list železničního spodku Ž 3.

**132.** Odvodňovací zařízení, zejména krytá, musí být udržována v trvalé

<sup>4)</sup> „Zásady pro stavbu, přestavbu a údržbu drah normálního rozchodu“ schválené náčelníkem Střední dráhy dne 30. 4. 1982, platné pro obvod Střední dráhy, účinnost od 1. 5. 1982.

<sup>5)</sup> Směrnice pro využití hlušinové sypaniny v inženýrském stavitelství, Výzkumný ústav inženýrských staveb, Bratislava 1980.

provozoschopném stavu. Příkopy nesmějí být zanášeny odpadem při strojním čištění kolejového lože.

Do průtočného profilu příkopů nesmějí zasahovat základy podpěr trakčního vedení ani jiných staveb a zařízení. Příkopy musí být bez vegetace a dřevin.

**133.** Základní tvar průtočného profilu příkopu je zásadně lichoběžníkový. Při mechanizované úpravě příkopů lze použít oválný tvar příkopu. Tvar příkopu zpevněného se přizpůsobí tvaru a profilu použitého materiálu nebo prefabrikátu.

Podrobnosti řeší vzorový list železničního spodku Ž 3.

**134.** Vyústění horizontálních odvodňovacích vrtů nesmí být vyvedeno volně na svah zemního tělesa, nýbrž provedeno do zpevněného příkopu tak, aby bylo možné následné čištění horizontálních vrtů.

**135.** Na doplňky.

## **I. Zemní těleso ve styku s vodními toky a díly**

**136.** Zemní těleso ve styku s vodními toky a díly musí být chráněno i proti vymílacím účinkům stojaté nebo proudící vody.

**137.** Pro projektování, stavbu, přestavby, rekonstrukce, opravy a údržbu zemního tělesa ve styku s vodními toky a díly platí ustanovení ČSN 73 3050, ON 73 6301, ON 73 6949 a vzorový list železničního spodku Ž 6.

**138.** U novostaveb a přestaveb zemního tělesa ve styku s vodními toky a díly musí být zachována mezi plání železničního spodku a výškou nabíhání postupné vlny na svah zemního tělesa bezpečnostní výška. Podrobnosti určuje ON 73 6949.

Na výšce nabíhání postupné vlny na svah a na poloze tohoto svahu k proudnici vodního toku je závislá i ochrana svahu zemního tělesa proti vymílacím účinkům vody podle čl. 137. Podrobnosti určuje ČSN 73 6500 a vzorový list železničního spodku Ž 6.

**139.** V zaplavovaných územích se na stavbách železničního spodku nebo na přilehlém svahu zemního tělesa vhodně označí nejvyšší kóta klidné hladiny stoleté vody a výška nabíhání postupné vlny na svah železničního tělesa. Při opakovaném zatopení tohoto označení je nutno zvýšit ochranu zemního tělesa.

**140.** Na doplňky.

## J. Ochrana svahů zemního tělesa

### Způsoby ochrany svahů

**141.** K zajištění ochrany zemního tělesa před nepříznivými klimatickými vlivy musí být svahy zářezů, náspů a odřezů opatřeny vegetačním nebo jiným krytem.

**142.** Skalní svahy zemního tělesa musí být chráněny tak, aby důsledky zvětšování hornin skalních svahů neohrožovaly bezpečnost a plynulost železničního provozu.

**143.** Volba způsobů a druhů ochrany svahů je závislá na typu svahu (zemní, skalní) a na podmínkách klimatických, geotechnických, chemických aj. a na okolnosti, že vegetační úprava plní svoji funkci až po vytvoření nadzemní hmoty a kořenového systému.

**144.** Ochrana svahů se provádí:

- a) vegetační (biologická),
- b) technická,
- c) kombinovaná.

### Vegetační ochrana svahů

**145.** Z hlediska požadavku tvorby a ochrany krajiny se z důvodů biologických, technicko-ekonomických a všude tam, kde to poměry dovolují, se přednostně užívá vegetační ochrany a zpevnění svahů, popř. kombinace zpevnění vegetačního a technického podle čl. 153.

**146.** Pro zajištění dobré funkce vegetační ochrany svahů musí být osevní směs a dřeviny voleny s ohledem na účel, kterému budou sloužit, a se zřetelem na dané klimatické a půdní podmínky.

Vegetační kryt se zakládá osetím, osázením nebo drnováním, např. osetím ohumusovaných, mulčovaných nebo jalových svahů, osetím nástřikem (hydroosevem), osetím s použitím vhodné geotextilie, osázením dřevinami apod.

**147.** Vegetační ochranou svahů zemního tělesa nesmí být zhoršena viditelnost návštěvitelů, zhoršeny rozhledové poměry na železničních přejezdech a ohrožována funkce odvodňovacích zařízení, elektrických, telekomunikačních a jiných vedení a bezpečnost a plynulost železničního provozu.

**148.** Svahy s vegetační ochranou je nutno soustavně udržovat kosením, podséváním vyhynulých travních porostů, odstraňováním vývrátů, přestárklých, suchých a nemocných dřevin apod. a nepřipustit, aby došlo k jejich zaplevelení.

**149.** Na svahy zářezů a náspů je zakázáno ukládat odpad z čištění kolejového lože nebo jiné odpady, které by poškozovaly vegetační úpravy svahů a tím ohrožovaly stabilitu svahů.

**150.** Podrobnosti o použití vegetační ochrany svahů zemního tělesa jsou uvedeny ve vzorovém listě železničního spodku Ž 5 a Ž 7.

### **Technická ochrana svahů**

**151.** Každý svah zemního tělesa, přicházející do styku s proudící nebo stojatou vodou, musí být chráněn některým z používaných technických způsobů ochrany svahů.

Ke druhům této ochrany zpevnění patří např. použití různých typů dlažeb, koberců, pohozy, záhozy, rovnániny, rohože, popř. matrace, geotextilie, filtry apod.

Podrobnosti o použití některých druhů technické ochrany svahů jsou uvedeny ve vzorovém listě železničního spodku Ž 6.

**152.** Zvětrávání hornin skalních svahů je možno zamezit vhodnou ochranou, jako je např. zřízení obkladních zdí, použití kotvených torkretových omítek, ochranných sítí, injektáž trhlín a puklin apod. Lze použít ve zdůvodněných případech i kombinaci těchto způsobů s vegetační ochranou svahu. Podrobnosti určuje vzorový list železničního spodku Ž 5.

### **Kombinovaná ochrana svahů**

**153.** Kombinovaná ochrana svahů zemního tělesa vzniká současným využitím vegetační ochrany svahů s ochranou technickou, např. oživený pohož, oživený šterkový koberec, oživený zához, oživená rovnánina, střídání ploch vydlážděných s nevydlážděnými, biologicky upravenými apod.

Způsoby a podmínky použití kombinovaných způsobů ochrany svahů zemního tělesa jsou uvedeny ve vzorovém listě železničního spodku Ž 5 a Ž 6.

**154. až 159.** Na doplňky.

## **K. Poruchy zemního tělesa a metody zvyšování stability zemního tělesa**

### **Poruchy zemního tělesa**

**160.** Poruchy zemního tělesa vznikají zpravidla působením rušivých vlivů geologických a atmosférických činitelů při součinnosti vlivů namáhání zemního tělesa železničním provozem.

Narušení stability zemního tělesa s jeho následnou poruchou nevhodným zásahem nebo nesprávnou technologií opravných prací musí být zcela vyloučeno.

**161.** Poruchy zemního tělesa se z hlediska vlivů na železniční provoz rozdělují na poruchy:

- a) neohrožující bezpečnost provozu.
- b) jejichž další vývoj může vést k ohrožení bezpečnosti provozu,
- c) způsobující přerušeni nebo bezprostřední ohrožení bezpečnosti provozu.

**162.** Poruchy klasifikované v čl. 161 odst. a) se zpravidla odstraňují pouze úpravou výšky, popř. směru koleje.

Tento typ poruch však může být i prvním projevem vznikající vážnější poruchy zemního tělesa. Charakter a příčinu takové poruchy je nutno zjistit geotechnickým průzkumem a vhodným sanačním opatřením zabránit dalšímu případnému rozvoji této poruchy.

**163.** Poruchy klasifikované v čl. 161 odst. b) představují obvykle jednorázové trvalé změny tvarů zemního tělesa, které mohou znemožnit jeho správnou funkci i ohrozit bezpečnost a plynulost železničního provozu.

Typ takové poruchy je nutno vyšetřit geotechnickým průzkumem (viz přílohu 7 a 15) a vhodnou volbou sanačního opatření (viz přílohu 16 a 17) odstranit příčiny i následky této poruchy v nejbližším možném čase podle metodiky plánování opravných prací, a zabezpečit tak původní funkci zemního tělesa.

**164.** Poruchy klasifikované v čl. 161 odst. c) představují zpravidla rychlé a rozsáhlejší změny tvarů zemního tělesa, které svými důsledky znemožňují železniční provoz.

Při přerušeni železničního provozu v důsledku takové poruchy je potřebné vykonat urychleně nezbytná opatření pro zajištění obnovy sjízdnosti koleje a stanovit termín odstranění poruchy.

Po zjištění příčin poruchy geotechnickým průzkumem — viz kap. III (odd. C) a přílohu 7 — se přikročí k definitivnímu návrhu sanace a ve stanoveném termínu k realizaci zabezpečení stability zemního tělesa.

### **Metody zvyšování stability zemního tělesa**

**165.** U rozsáhlejších sanací porušených svahů zemního tělesa podle čl. 163 a 164 je třeba vždy pro zvolenou sanační metodu vypočítat a posoudit stupeň stability sanovaného svahu.

**166.** Pro zvýšení stability zemního tělesa musí být po zjištění příčin jeho porušení provedena vhodná opatření. Volba sanační metody je závislá na typu deformace (viz přílohu 15).

Před výběrem sanační metody musí být proveden průzkum podle zásad uvedených v kap. III (odd. C) a příloze 7. Při volbě sanační metody (přílohy 16 a 17) se musí též přihlídnout k místním a provozním podmínkám a požadavkům a i k možností dodavatele opravných prací.

**167. až 169.** Na doplňky.

## **L. Ochrana zemního tělesa před sněhem a oblevou**

**170.** Zvláštní pozornost musí být věnována úsekům trati, kde se tvoří závěje, hrozí pád lavin a dále místům ohroženým zaplaviteláním, podemlětím, hromaděním ker při odchodu ledů. Pozornost je třeba dále věnovat skládkám dříví, které by mohly způsobit zmenšení průtočného profilu mostních objektů při povodních a dále vodním stavbám v sousedství dráhy.

**171.** K zamezení vzniku hloubkových výmrazků musí mít zemní těleso a pražcové podloží vhodnou konstrukci (viz přílohu 22).

**172.** Náčelník traťové distance, v odůvodněných případech jím pověřený pracovník nejméně ve funkci vrchního traťmistra spolu s vrchním mistrem TO musí každoročně, nejpozději do 1. září každého roku, vykonat prohlídku trati zaměřenou na opatření před zimou, prověřit stav ochranných zařízení zabráňujících tvoření sněhových závějí a zjistit rozsah potřebných udržovacích prací.

O výsledku této prohlídky musí být sepsán zápis.

**173.** V době nebezpečí zavátí trati jsou vrchní mistři TO povinni, bez příkazu nadřízeného, prověřovat přidělené úseky trati častěji, než je stanoveno pro pravidelné obchůzky podle kap. II (odd. C).

**174.** Úseky tratí ohrožené pádem lavin musí být v době nebezpečí pohybu lavin nepřetržitě střeženy.

**175.** Při nenadálé oblevě musí být sníh odstraněn z příkopů a propustků tam, kde vzniká ohrožení bezpečnosti železničního provozu. V tomto období je třeba věnovat zvýšenou pozornost svážlivým územím a skalním zářezům.

**176.** Vrchní mistři TO jsou povinni vést „Knihu o sněhu a oblevě“ pro obvod přidělených traťových úseků. Obdobná kniha musí být vedena na TD pro její obvod. Vzor „Knihy o sněhu a oblevě“ je uveden v příloze 18.

**177.** Termínovaná opatření, která je nutno vykonat před příchodem zimy, a způsob ochrany proti sněhu a oblevě jsou uvedeny v příloze 18.

**178. a 179.** Na doplňky.

## **M. Ochranné lesy, lesy zvláštního určení a lesní dřeviny v obvodu dráhy**

**180.** Uživatelé pozemků v okolí dráhy jsou povinni na svůj náklad udržovat pozemky v takovém stavu a užívat je takovým způsobem, aby dráhu a její provoz neohrožovali a neomezovali.<sup>6)</sup> Toho je třeba dbát i při výsadbě a užívání lesů v okolí dráhy.

Je-li nutno provést na pozemcích v okolí dráhy opatření pro zajištění bezpečného a plynulého železničního provozu, rozhoduje o jejich potřebě

<sup>6)</sup> § 12 odst. 3 zákona č. 51/1964 Sb.



a rozsahu okresní národní výbor v dohodě s drážním správním orgánem.

181. Ochranné lesy a lesy zvláštního určení,<sup>7)</sup> mající odvracet nebezpečí hrozící z přírodních událostí a chránit veřejné zájmy, se mají vyhlášovat v okolí dráhy tam, kde je nutno zabezpečit dráhu a její provoz proti lavinám, vichřicím, sněhovým závějím, vodě a sesouvání půdy, popř. i padání kamenů a stromů.

182. Tam, kde to bezpečnost dráhy vyžaduje a bude zapotřebí obtížnějšího obhospodařování lesů, podá drážní správní orgán<sup>8)</sup> u příslušného orgánu státní správy lesního hospodářství návrh na vyhlášení lesa (části lesa) v okolí dráhy za ochranný les, případně za les zvláštního určení.

183. TD podávají zdůvodněné žádosti o návrh na vyhlášení lesa za ochranný les nebo les zvláštního určení u sl. 13 příslušné SD, kterým přísluší vykonávat působnost státní správy ve věcech celostátních drah a vleček jako drážním správním orgánům.

V návrhu na vyhlášení lesa za les ochranný nebo les zvláštního určení, musí být uvedeno zejména:

- a) zdůvodnění žádosti pro možnost posouzení naléhavosti potřeby vyhlášení ochranného lesa nebo lesa zvláštního určení a nutnosti navrhovaných opatření a úprav,
- b) návrh opatření a úprav, které nutno vykonat v ochranném lese nebo lese zvláštního určení, nezbytně nutných pro zajištění bezpečnosti a plynulosti provozu dráhy, jako jsou např.:
  - ba) zřízení umělých bezpečnostních opatření k zachycování padajících stromů nebo kamenů (záchytné zdi, oplocení nebo hatě, popř. odstřel skal ohrožujících bezpečnost provozu dráhy), opatření k odvádění vody (příkopy, skluzy), opatření proti rozšíření požáru (ochranné lesní pásy, popř. odlesnění), opatření proti sesuvům půdy (zpevnění svahů),
  - bb) vysazení stromů nebo keřů vhodných ke zpevnění půdy, vysazení porostů proti tvoření závějí, zřízení ochranných lesních pásů, vykácení určitých stromů, stanovení způsobu provádění těžby, přibližování a odvoz, určení cest ke svozu vytěženého dříví, odstraňování suché trávy, popř. křestů apod.,
  - bc) jiná další účinná opatření podle místních poměrů,
- c) údaje oznamující, která z navržených opatření, resp. úprav bude zajišťovat drážní podnik a zejména co se požaduje od uživatele ochranného lesa nebo lesa zvláštního určení,
- d) jiné důležité okolnosti, které mohou přispět k objektivnímu posouzení žádosti.

<sup>7)</sup> Zákon č. 61/1977 Sb., o lesích § 23, vyhláška č. 13/1978 Sb., MLVH ČSR a vyhláška č. 14/1978 Sb. MLVH SSR.

<sup>8)</sup> § 6 zákona ČNR č. 96/1977 Sb., a zákon SNR č. 100/1977 Sb.

**184.** Dohodnutá opatření a úpravy k zajištění bezpečného a plynutého provozu dráhy a odlišnost hospodaření v ochranných lesích a lesích zvláštního určení se zapracovávají do lesních hospodářských plánů (zpravidla desetiletých).

TD působí k tomu, aby se rozhodnutí o vyhlášení ochranného lesa nebo lesa zvláštního určení promítlo do lesního hospodářského plánu, schvalovaného KNV, a sledují, zda tyto plány jsou v souladu s dohodnutými opatřeními a úpravami. Zjistí-li TD, že se tak nestalo, uvědomí o tom drážní správní orgán, který se bude domáhat nápravy u příslušného orgánu státní správy lesního hospodářství.

**185.** Prohlídek ochranných lesů nebo lesů zvláštního určení v zájmových oblastech dráhy, při nichž KNV nebo ONV hodnotí dodržování lesních hospodářských plánů, se účastní drážní správní orgán. Drážní správní orgán upozorní na případná nebezpečí, která hrozí provozu dráhy ze stavu lesa a hospodaření v něm a společně se státními správními orgány zjednotí nápravu.

**186.** Při běžných prohlídkách podle čl. 38 musí být prohlédnuto též území ochranného lesa nebo lesa zvláštního určení a překontrolováno, zda jsou plněna opatření nařízená vyhlášením ochranného lesa nebo lesa zvláštního určení. Drážní podnik, kdykoli zjistí závady v plnění nařízených opatření, upozorní na nebezpečí, které hrozí ze stavu lesa a hospodaření v něm, lesnické orgány a organizace, které jsou podle lesního zákona příslušné, a současně o tom vyrozumí drážní správní orgán, který věc posoudí a popř. se bude domáhat nápravy u ONV<sup>9)</sup>.

**187.** K ochraně železničního provozu mohou také sloužit lesní dřeviny v obvodu dráhy<sup>10)</sup>. Při výsadbě musí být použity vhodné dřeviny (druhy dřevin) do daného prostředí, které mohou splnit sledovaný účel.

**188.** O ochranných lesích a o lesích zvláštního určení v zájmových oblastech dráhy musí vést TD evidenci na evidenčních listech. Vzor evidenčního listu a příklad jeho vyplnění je uveden v příloze 19.

**189. až 199.** Na doplnky.

<sup>9)</sup> § 12, odst. 3, zákona č. 51/1964 Sb., o dráhách.

<sup>10)</sup> Věstník dopravy č. 14/1978.



## IV. PRAŽCOVÉ PODLOŽÍ

### A. Únosnost pražcového podloží

**200.** Pražcové podloží je vícevrstevná konstrukce, jejímž úkolem je zabezpečovat předepsanou geometrickou polohu koleje a přenášet síly působící na kolejový rošt pohybem železničních vozidel do jeho podloží.

Pražcové podloží je tvořeno kolejovým ložem a zemní plání, případně dalšími vrstvami vloženými mezi kolejové lože a zemní pláň.

**201.** Kolejové lože je konstrukční součástí železničního svršku. S ohledem na charakteristické vlastnosti materiálů, z nichž je tvořeno, a používané metody dimenzování pražcového podloží se vrstva kolejového lože pod ložnou plochou pražců uvažuje jako součást konstrukce pražcového podloží.

**202.** Pláň železničního spodku musí být tvořena ze zemin nenamrzavých a propustných — viz přílohu 8.

Jestliže zemina, z níž mají být vybudovány zemní tělesa a pláň železničního spodku, nevyhovuje svými vlastnostmi stanoveným požadavkům, musí být horní vrstva zemního tělesa zřízena z jiných materiálů s vyhovujícími vlastnostmi — viz přílohu 6.

**203.** Pláň železničního spodku může být též tvořena horninami skalního podkladu odolnými proti zvětřování. V případě, že je pláň železničního spodku tvořena horninami skalního podkladu, které jsou náchylné ke zvětřování, je třeba povrch skalní horniny chránit.

Jestliže při budování skalního zářezu se nepodaří vytvořit pláň železničního spodku v požadované výšce, je třeba k vyrovnání nerovností zřídit pod kolejovým ložem vyrovnávací vrstvu z nenamrzavého, nesoudržného a propustného materiálu.

**204.** Pro zvýšení únosnosti pláň železničního spodku, k rychlému odvedení vody z pražcového podloží, k ochraně zemní pláň před účinky prosakující vody a k případné tepelné ochraně zemní pláň je zpravidla nutno vložit mezi kolejové lože a zemní pláň jednu nebo i více vrstev z únosných, popř. i tepelně izolačních materiálů.

**205.** Zásady navrhování konstrukce pražcového podloží jsou uvedeny v příloze 20 a 21.

**206. až 209.** Na doplňky.

### B. Geotechnický průzkum pražcového podloží

**210.** Pro objasnění příčin poruch a deformací pražcového podloží je nutné provést geotechnický průzkum. Geotechnický průzkum pražcového

podloží se provádí zpravidla ve dvou etapách, a to:

- a) průzkum místním šetřením,
- b) průzkum specializovanou organizací.

Výsledkem těchto průzkumů je komplexní návrh na odstranění poruchy pražcového podloží.

Metodika průzkumů, druh sondovacích prací, odběr vzorků a rozsah nezbytných laboratorních zkoušek jsou uvedeny v příloze 7 a 8.

211. Průzkum pražcového podloží je potřebné provést i v těch případech, kdy se uvažuje se zvýšením únosnosti pražcového podloží tam, kde se předpokládá zvýšení provozního zatížení, zvýšení traťových rychlostí, popř. hmotnosti na nápravu.

212. až 214. Na doplňky.

### C. Konstrukční vrstvy pražcového podloží

215. Při navrhování vícevrstevné konstrukce pražcového podloží se pro zajištění jeho požadované únosnosti — viz přílohu 21, používají různé materiály, popř. jejich kombinace.

Tloušťka konstrukce pražcového podloží, případně tloušťky vrstev jednotlivých materiálů jsou závislé na:

- a) provozním zatížením koleje,
- b) hmotnosti na nápravu,
- c) typu zemin zemní pláně a na její únosnosti,
- d) vodním a teplotním režimu zemní pláně.

216. Kolejové lože se v návrhu konstrukce pražcového podloží uvažuje podle čl. 201 jeho tloušťkou pod ložnou plochou pražce, určenou podle předpisu ČSD S 3.

217. Podkladní vrstva se zřizuje z propustného a nenamrzavého materiálu, jako je např. těžký nebo praný písek, štěrkopísek, drcené kamenivo, vysokopecní struska — viz ON 73 6949 a přílohu 24.

Tloušťka podkladní vrstvy se navrhuje podle zásad uvedených v příloze 21 a 22.

218. Ke zvýšení únosnosti a životnosti konstrukce pražcového podloží se používá do jeho konstrukce geotextilie. Geotextilie — viz přílohu 12, se ukládá zpravidla na urovnanou a zhutněnou zemní pláň pod podkladní vrstvu.

219. Pro ochranu zemní pláně tvořené zvětrávajícími horninami lze použít asfaltový beton, popř. obalované kamenivo jako konstrukční vrstvu pražcového podloží.

220. V případech mimořádně malé únosnosti zemní pláně a pro omezení těžného objemu zemních prací se používají betonové desky jako

konstrukční prvek pražcového podloží. Betonové desky (např. silniční panely apod.) se používají zpravidla v kombinaci s geotextilií uloženou na urovnanou zemní pláň, krytou vyrovnávací vrstvou písku. Kolejové lože může být uloženo přímo na desky.

**221. až 224.** Na doplňky.

#### **D. Ochrana pražcového podloží před nepříznivými účinky promrzání**

**225.** Pražcové podloží musí být na všech nově budovaných a rekonstruovaných tratích navrhováno tak, aby vyhovovalo nejen požadavkům provozního zatížení — viz přílohu 21, ale aby bylo též přiměřeně chráněno i před nepříznivými účinky promrzání.

Metodika posuzování pražcového podloží z hlediska jeho ochrany před nepříznivými účinky promrzání je uvedena v příloze 22.

**226.** Ochranu pražcového podloží před nepříznivými účinky promrzání není potřebné posuzovat tehdy, jestliže je zemina zemní pláňě nenamrzavá.

Jestliže je zemina zemní pláňě mírně namrzavá až nebezpečně namrzavá, je potřeba navrhnout ochranu pražcového podloží před nepříznivými účinky promrzání v závislosti na druhu vodního režimu zemní pláňě.

**227.** Ochrana pražcového podloží před nepříznivými účinky promrzání se zabezpečuje pomocí ochranných vrstev, které mohou plnit současně i další funkce v konstrukci pražcového podloží, jako např. nosnou, drenážní, filtrační apod.

Způsob výpočtu tloušťky ochranné vrstvy je uveden v příloze 22.

**228.** Tloušťky ochranných vrstev se navrhují tak, aby byla zabezpečena buď úplná, nebo alespoň částečná ochrana zemní pláňě před nepříznivými účinky promrzání.

**229.** Úplná ochrana zemní pláňě se navrhuje v případech, kdy je zemina zemní pláňě nebezpečně namrzavá, vodní režim je velmi nepříznivý a provozní zatížení kolejí je 1. až 3. řádu. Ve všech ostatních případech se navrhuje částečná ochrana zemní pláňě — viz přílohu 22.

Při úplné ochraně zemní pláňě se navrhuje taková konstrukce pražcového podloží, která zabezpečuje, že hloubka promrzání nezasahuje pod úroveň zemní pláňě — viz přílohu 22.

**230. až 234.** Na doplňky.

#### **E. Zvyšování únosnosti pražcového podloží**

**235.** Únosnost pražcového podloží musí být zvýšena jestliže:

a) došlo k trvalé deformaci zemní pláňě,

- b) konstrukce pražcového podloží nevyhovuje požadovanému zvýšení hmotnosti na nápravu,
- c) konstrukce pražcového podloží nevyhovuje požadovanému zvýšení provozního zatížení koleje.

**236.** Před výběrem vhodné sanační metody musí být proveden průzkum pražcového podloží podle kap. IV (odd. B).

Při volbě sanační metody se musí též přihlídnout k místním a provozním podmínkám a k možnostem dodavatele sanačních prací.

**237.** Metoda zvýšení únosnosti pražcového podloží je závislá na typu deformace zemní pláně — viz přílohu 15, a na příčinách, které deformaci, popř. poruchu, vyvolaly.

**238.** Konstrukční úprava pražcového podloží při zvolené sanační metodě — viz přílohu 23, se navrhuje podle metodiky uvedené v příloze 20, 21 a 22.

**239.** Na doplňky.

## V. STAVBY A ZAŘÍZENÍ ŽELEZNIČNÍHO SPODKU

### A. Zdi

**240.** Pro konstrukční úpravu staveb železničního spodku a jejich prostorové uspořádání platí předpis ČSD P 1.

**241.** Pro uspořádání nově budovaných a dosavadních přestavovaných opěrných zdí bez přesypávky platí ustanovení ČSN 73 6201.

**242.** Na opěrných zdech s přesypávkou musí být pražcové podloží uspořádáno podle ustanovení čl. 57 až 65.

**243.** Rub betonových a železobetonových zdí má být na styku se zeminou chráněn proti vodě izolací nebo jiným způsobem v závislosti na jejich konstrukčním řešení a podle místních podmínek (např. zemní vlhkost, agresivní podzemní voda, propustnost zeminy, proudění podzemní vody apod.).

**244. až 249.** Na doplňky.

### B. Nástupiště

**250.** Nástupiště musí umožňovat rychlé, pohodlné a bezpečné nastupování a vystupování cestujících, musí mít bezpečné a pohodlné příchody buď v úrovni, nebo podchody, případně lávkami.

**251.** Pro konstrukční úpravu nástupišť a jejich prostorové uspořádání platí předpis ČSD P 1, ON 73 6310, ON 73 6311 a vzorový list železničního spodku Ž 8.

**252. až 254.** Na doplňky.

### C. Rampy a vyvýšené skládky

**255.** Výška horní plochy bočních ramp (s výjimkou případů uvedených v čl. 260) u kolejí normálního rozchodu musí být 1100 mm nad temenem kolejnice; výška horní plochy vyvýšených skládek může být nejvíce 1100 mm nad temenem kolejnice.

Vzdálenost bočních ramp a vyvýšených skládek od středu koleje u nových staveb a přestaveb musí být v přímé u kolejí normálního rozchodu 1725 mm (u staveb dříve postavených smí být tato vzdálenost nejméně 1700 mm, výjimečně 1650 mm). U kolejí širokého rozchodu musí být tato vzdálenost 1920 mm, u staveb dříve postavených smí být tato vzdálenost nejméně 1750 mm.

**256.** Výška horní plochy bočních ramp nad temenem kolejnice u kolejí o rozchodu 1000 mm musí být 950 mm, u kolejí o rozchodu 760 mm musí být 650 mm.

Výška horní plochy vyvýšených skládek nad temenem kolejnice může být nejvýše do výšek stanovených pro rampy. Vzdálenosti ramp a vyvýšených skládek od středu koleje u nových staveb a přestaveb musí být u kolejí o rozchodu 1000 mm nejméně 1425 mm, u kolejí o rozchodu 760 mm nejméně 1300 mm.

Výšku i vzdálenost ramp a vyvýšených skládek na tratích úzkého rozchodu s přepravou na podvalnicích stanoví náčelník příslušné SD.

**257.** V obloucích a v přechodu do přímé musí být vzdálenosti uvedené v čl. 255 a 256 zvětšeny s ohledem na rozšíření platného průjezdního průřezu.

**258.** Čelní rampy u kolejí normálního rozchodu se zřizují o výšce 1300 mm nad temenem kolejnice. Při sdružení čelní a boční rampy se provede přechod výšek obou ramp.

**259.** Rampy a vyvýšené skládky není dovoleno zřizovat proti sobě po obou stranách koleje.

**260.** Ve stanicích na tratích s normálním rozchodem koleje, vybavených nejméně jednou boční rampou o výšce 1100 mm nad temenem kolejnice, je možno za podmínek, které stanoví příslušná SD, vybudovat další boční rampu o výšce do 1200 mm nad temenem kolejnice se vzdáleností 1725 mm od osy koleje v přímé; v oblouku musí být tato vzdálenost zvětšena s ohledem na rozšíření průjezdního průřezu podle ČSN 28 0315.

**261.** Pro návrh nakládacích ramp platí typizační studie „Prvky zdí nakládacích ramp“.<sup>11)</sup>

**262.** U vlečkových kolejí je možno zřizovat vysoké rampy a skládky s horní plochou vyšší než 1100 mm za podmínek stanovených v předpise ČSD P 2.

**263.** Výška horní plochy ramp nad zpevněnou plochou nebo komunikací je určována vzorovým listem železničního spodku Ž 10.

**254.** Výjimky z ustanovení čl. 256 a 257 pro tratě úzkého rozchodu povoluje náčelník příslušné SD.

**265.** Na doplňky.

#### **D. Zarážedla**

**266.** Zarážedla zřizovaná na konci kusých kolejí musí být vybudována v souladu se vzorovým listem železničního spodku Ž 9.

**267. až 269.** Na doplňky.

---

<sup>11)</sup> Schváleno ministerstvem dopravy č. j. 13 950/68-013 ze dne 22. 4. 1968.



## **E. Prohlídkové a čistící jámy**

**270.** Prohlídkové a čistící jámy mohou být budovány pouze v přímé koleji. Konstrukce prohlídkových a čistících jam musí umožňovat poježdění koleje rychlostí nejméně  $40 \text{ km.h}^{-1}$ ; uvnitř budov lokomotivních a vozových dep rychlostí nejméně  $5 \text{ km.h}^{-1}$ .

**271.** Pro odvodnění prohlídkových a čistících jam platí ON 73 6949.

**272. až 274.** Na doplňky.

## **F. Účelové komunikace a dopravní plochy**

**275.** Návrhová rychlost pro účelové komunikace ČSD má být nejvýše  $40 \text{ km.h}^{-1}$ . V obtížných případech je možno ji zmenšit až na  $20 \text{ km.h}^{-1}$ , u obslužných míst a v obratištích až na  $10 \text{ km.h}^{-1}$ .

Pokud se v mimořádných případech navrhuje účelová komunikace ČSD s větší návrhovou rychlostí než  $40 \text{ km.h}^{-1}$ , musí být dodrženy zásady pro místní komunikace stanovené v ČSN 73 6110.

**276.** U připojení účelové (podružné) komunikace ČSD na veřejnou (nadráženou) komunikaci musí být zajištěn rozhled podle ON 73 6102.

**277.** Je-li účelová komunikace vedena souběžně s kolejí a v téže úrovni, nesmí žádná z jejích konstrukčních částí (včetně krajnice, popř. chodníku) zasahovat do volného schůdného a manipulačního prostoru; současně nesmí dojít ke kolizi mezi tímto prostorem a volnou šířkou komunikace. Bezpečná vzdálenost pro jakýkoli poloměr oblouku a jakékoli převýšení činí u normálního rozchodu  $3,50 \text{ m}$ , u širokého rozchodu  $3,60 \text{ m}$ , u úzkého rozchodu  $1000 \text{ mm}$   $2,70 \text{ m}$  a u úzkého rozchodu  $760 \text{ mm}$   $2,80 \text{ m}$ , popřípadě  $3,50 \text{ m}$  při přepravě normálně rozchodných vozů na podvalnicích.

**278.** Podrobnosti o projektování, stavbě i rekonstrukci účelových komunikací ČSD jsou uvedeny ve vzorovém listě železničního spodku Z 10.

**279.** Na doplňky.

## **G. Oplocení a zábradlí**

**280.** Oplocení a zábradlí na pozemcích, které jsou ve správě nebo užívání ČSD, musí být vybudováno v souladu s ON 73 6334.

**281. a 282.** Na doplňky.

## **H. Křížení a souběhy vedení s dráhou**

**283.** Křížení a souběhy energetických a sdělovacích vedení, vodovodů, plynovodů, ropovodů a jiných nadzemních i podzemních vedení s celo-

státní dráhou povoluje drážní správní orgán na příslušné SD; při povolení stanoví potřebná opatření k ochraně dráhy.

**284.** Křížení musí být provedeno tak, aby při normálním drážním provozu se nemohlo porušit vedení a naopak, aby při porušení vedení nebyl ohrožován drážní provoz.

Mimodrážní tlaková vedení křižující trať nesmějí být vedena náspeem železničního zemního tělesa.

**285.** Veškerá nově budovaná a rekonstruovaná podzemní vedení soubežná s dráhou musí být uložena mimo svahy zemního tělesa.

**286.** Veškerá mimodrážní podzemní vedení křižující dráhu musí být uložena v chráničce, štole nebo kolektoru tak, aby bylo možné jejich vložení i výměna bez narušení železničního provozu.

Chráničky se mají zřizovat metodou protlačování. Při protlačování chráničky musí být její krytí nejméně 1,50 m od pláně železničního spodku.

**287.** Chránička, štola nebo kolektor musí být vybudovány v celé délce křížení nejméně do vzdálenosti 2,00 m od paty svahu náspu, nebo 0,60 m od vnější hrany odvodňovacího příkopu, přičemž tato vzdálenost nesmí být menší než 4,00 m od osy krajní koleje.

**288.** Nejméně na jedné straně železničního tělesa musí být vybudována revizní šachta (u plynovodu čičačka), jejíž rub musí být ve vzdálenosti podle čl. 287.

**289.** Všechna elektricky vodivá podzemní vedení, uložena v okolí trati elektrizovaných stejnosměrnou proudovou soustavou, musejí být zřizována s ochranou proti korózi bludnými proudy.

**290.** Podzemní vedení se mohou označovat výstražnými fóliemi za předpokladu dodržení předepsané barvy, šířky a hloubky uložení. Barvy výstražných fólií vyznačují:

- |            |                                                                |
|------------|----------------------------------------------------------------|
| — oranžová | . . . . sdělovací kabely, kabelovody,                          |
| — červená  | . . . . silové kabely,                                         |
| — modrá    | . . . . železniční zabezpečovací a sdělovací kabely,           |
| — žlutá    | . . . . plynovody,                                             |
| — zelená   | . . . . tepelné sítě (bezkanálové),                            |
| — hnědá    | . . . . dálkovody hořlavých kapalin,                           |
| — černá    | . . . . dálkovody hořlavých zkapalněných uhlovodíkových plynů. |

Fólie se kladou 0,20 m až 0,30 m nad uloženým vedením.

**291.** Drážní vodovodní potrubí, které je v provozu a údržbě ČSD, se klade při křížení i souběhu s dráhou v chráničkách jen tam, kde:

- a) v případě prasknutí potrubí by mohl být obzvlášť ohrožen železniční provoz,



- b) lze jen stěží zřídit potřebné výluky dotčených kolejí,
- c) má vodovodní potrubí Js do 150 mm s tlakem vyšším než 0,80 MPa nebo Js 150 mm až 300 mm s tlakem vyšším než 0,40 MPa,
- d) křížení je na širé trati a není možný bezprostřední drážní dozor,
- e) křížení je v kratších náspových úsecích, kde je nutno chránit potrubí před prolomením; v delších náspových úsecích musí být vodovodní potrubí zabezpečeno proti prolomení železobetonovou deskou, kamennou rovinčinou apod.

Použití chrániček v jiných případech než je uvedeno v odst. a) až e) musí být předem projednáno se sl. 13 příslušné SD.

**292.** Krytí vodovodního potrubí má být alespoň 1,50 m od povrchu území, resp. od pláňě železničního spodku; při zapuštěném kolejovém loži od nivelety koleje. V místě křížení s příkopem musí být potrubí chráněno proti promrzání.

**293.** Vodovodní potrubí lze uložit na nosnou konstrukci mostu jen tehdy, připouští-li to jak celkový stav, tak i detaily této nosné konstrukce, anebo je-li ohrožena bezpečnost a plynulost železničního provozu. Podrobnosti uložení musí být předem projednány se sl. 13 příslušné SD.

**294. až 299.** Na doplňky.

## VI. PŘECHODNÁ USTANOVENÍ

**300.** Do některých článků a příloh tohoto předpisu byly v předstihu zahrnuty odkazy na nové vzorové listy železničního spodku č. Ž 1 až Ž 10<sup>12)</sup>, které jsou vypracovávány postupně jako součást typového podkladu stavebního dílu „Železniční spodek“.

Do doby začátku účinnosti těchto nových vzorových listů železničního spodku je nutno postupovat v souladu se vzorovými listy železničního spodku č. 101 až 111<sup>13)</sup>, které budou novými vzorovými listy železničního spodku postupně nahrazovány — viz však též čl. 7.

V následujícím seznamu je uvedeno, které vzorové listy železničního spodku (v závorkách) budou postupně novými vzorovými listy železničního spodku nahrazeny.

Ž 1	.....	(101, 101a, 102, 103, 104)
Ž 2	.....	(101, 101a, 102, 103, 104)
Ž 3	.....	(101, 102, 104, 107)
Ž 4	.....	(—)
Ž 5	.....	(108)
Ž 6	.....	(106)
Ž 7	.....	(—)
Ž 8	.....	(105a, 105b, 105c, 101a, 111)
Ž 9	.....	(110)
Ž 10	.....	(111)

**301.** Na doplňky.

<sup>12)</sup> Názvy jsou uvedeny v seznamu souvisejících vzorových listů železničního spodku.

<sup>13)</sup> Názvy jsou uvedeny v čl. 7, odst. b).

## SOUVISEJÍCÍ OBECNĚ ZÁVAZNÉ PŘÁVNÍ PŘEDPISY

Zákon č. 51/1964 Sb., o dráhách ve znění zákona č. 104/1974 Sb.;

Vyhláška č. 52/1964 Sb., kterou se provádí zákon o dráhách, ve znění vyhl. č. 132/1969 Sb. a vyhl. č. 122/1974 Sb.;

Zákon č. 41/1957 Sb., o využití nerostného bohatství (horní zákon), ve znění zákona č. 48/1959 Sb., zákona č. 166/1960 Sb. a zákona č. 40/1964 Sb.;

Zákon č. 61/1977 Sb., o lesích;

Zákon č. 138/1973 Sb., o vodách (vodní zákon);

Zákon č. 50/1976 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon);

Výnos federálního ministerstva dopravy ze dne 5. 5. 1975 č. j. 12 241/75 o působnosti správců celostátních drah jako drážních správců orgánů (uverejněn ve Věstníku dopravy č. 10/1975 a reg. v částce 20/1975 Sb.) ve znění výnosu federálního ministerstva dopravy ze dne 18. 12. 1977 č. j. 25 112/77 (uverejněného ve Věstníku dopravy č. 2/1978 a reg. v částce 2/1978 Sb.);

Směrnice č. 3 pro stavby na poddolovaném území schválené federálním ministerstvem pro technický a investiční rozvoj dne 5. 11. 1975, uverejněné ve Zpravodaji FMTIR, částka 6/1975;

Typizační směrnice č. 6 pro stavby na poddolovaném území schválené FMTIR dne 5. 11. 1975;

Vyhláška č. 13/1978 Sb., o kategorizaci lesů, způsobech hospodaření a lesním hospodářském plánování;

Vyhláška č. 14/1978 Zb., o kategorizácii lesov, spôsoboch hospodárenia a hospodárskej úprave lesov vo znění vyhl. č. 65/1981 Zb.;

Zákon č. 96/1977 Sb., o hospodaření v lesích a státní správě lesního hospodářství;

Zákon č. 100/1977 Zb., o hospodárení v lesoch a štátnej správe lesného hospodárstva;

Vyhláška č. 142/1980 Sb., kterou se stanoví podrobnosti o ochraně stromů rostoucích mimo les, o postupu při výjimečném povolování jejich kácení a o způsobu využití dřevní hmoty těchto stromů;

Vyhláška č. 149/1980 Zb., ktorou sa stanovujú podrobnosti o ochrane stromov rastúcich mimo lesa, o postupe pri výnimočnom povolení ich výrubu a o spôsobe využitia drevnej hmoty z týchto stromov.

## **SOUVISEJÍCÍ INTERNÍ RESORTNÍ PŘEDPISY, PŘEDPISY MALÉHO ROZSAHU, SLUŽEBNÍ RUKOVĚTI A VZOROVÉ LISTY ŽELEZNIČNÍHO SPODKU**

### **a) interní resortní předpisy**

- ČSD P 1 Pravidla technického provozu železnic s dalšími provozními a technickými zásadami platnými pro celostátní dráhy (PTPŽ)  
ČSD P 2 Pravidla technického provozu vleček (PTPV)  
ČSD D 26 Železniční provoz v zimních podmínkách  
ČSD S 3 Železniční svršek  
ČSD S 5 Správa mostních objektů  
ČSD S 6 Správa a udržování tunelů

### **b) předpisy malého rozsahu**

Opatření federálního ministerstva dopravy ze dne 3. 7. 1978 č. j. 17 719/87-027 „Lesní dřeviny sloužící k ochraně dopravního provozu“, uveřejněno pod č. 23 ve Věstníku dopravy č. 14/1978;  
Směrnice pro určení kategorie úseku tranzitního plynovodu při podchodech a souběžích se železnicí a vlečkami č. j. 12 172/76-018 z 15. 11. 1976, uveřejněno ve Věstníku dopravy č. 21-22/1976;

### **c) služební rukověti**

- ČSD SR 104/1 (S) Pracovní postupy sanácie podvalového podložia pod výhybkami  
ČSD SR 104/2 (S) Pracovní postupy sanácie podvalového podložia staničných a traťových koľají  
ČSD SR 104/3 (S) Pracovní postupy pre údržbu a opravy železničného spodku súpravou pre zemné práce SZP-750

### **d) vzorové listy železničního spodku**

- Ž 1 — Prostorové uspořádání a základní rozměry zemního tělesa  
Ž 2 — Zemní těleso  
Ž 3 — Odvodňovací zařízení  
Ž 4 — Pražcové (kolejové) podloží  
Ž 5 — Úprava drážních svahů  
Ž 6 — Železniční těleso ve styku s vodními toky a díly  
Ž 7 — Vegetační úpravy  
Ž 8 — Nástupiště na celostátních dráhách  
Ž 9 — Zarážedla  
Ž 10 — Účelové komunikace a dopravní plochy v dopravních a stano-  
vištích

## ZÁKLADNÍ SOUVISEJÍCÍ STÁTNÍ A OBOROVÉ TECHNICKÉ NORMY

- ČSN 01 1301 Veličiny a jednotky ve vědě a technické praxi
- ČSN 01 1302 Veličiny a jednotky v mechanice tuhých a poddajných těles
- ČSN 28 0315 Průjezdni průřezy celostátních drah a vleček s rozchodem koleje 1435 mm a 1520 (1524) mm. Základní ustanovení
- ČSN 28 0326 Průjezdni průřez a obrys pro vozidla s rozchodem koleje 760 mm
- ČSN 28 0328 Průjezdni průřez a obrys pro vozidla s rozchodem koleje 1000 mm
- ČSN 34 1540 Předpisy pro trakční vedení celostátních drah a vleček
- ON 34 2609 Projektování kabelových rozvodů železničních zabezpečovacích zařízení
- ČSN 34 3109 Bezpečnostní předpisy pro činnost na trakčním vedení a v jeho blízkosti
- ČSN 37 5711 Křížení úložných a závlačných kabelů s dráhami celostátními a vlečkami
- ČSN 38 6410 Plynovody a přípojky s vysokým a velmi vysokým tlakem
- ČSN 38 6411 Nízkotlaké plynovody a přípojky
- ČSN 38 6413 Středotlaké plynovody a přípojky
- ČSN 72 1001 Pojmenování a popis hornin
- ČSN 72 1002 Klasifikace zemin pro silniční účely
- ON 72 1005 Miera zhutnenia zemín v telese cestnej komunikácie
- ČSN 72 1006 Kontrola zhutnenia zemín
- ČSN 72 1010 Stanovení objemové hmotnosti zemin. Laboratorní a polní metody
- ČSN 72 1011 Laboratorní stanovení zdánlivé hustoty částic zemin
- ČSN 72 1012 Laboratorní stanovení vlhkosti zemin
- ČSN 72 1013 Laboratorní stanovení meze plasticity zemin
- ČSN 72 1014 Laboratorní stanovení meze tekutosti zemin
- ČSN 72 1015 Laboratorní stanovení zhutnitelnosti zemin
- ČSN 72 1016 Laboratorní stanovení poměru únosnosti zemin (CBR)
- ČSN 72 1018 Laboratorní stanovení relativní ulehlosti nesoudržných zemin

- ČSN 72 1020 Laboratórne stanovenie priepustnosti zemín  
 ČSN 72 1023 Laboratorní stanovení smykové pevnosti zemín triaxiálním přístrojem  
 ČSN 72 1024 Laboratorní stanovení smykové pevnosti zemín odvodněnou krabicovou zkouškou  
 ČSN 72 1025 Laboratorní stanovení smykové pevnosti zemín zkouškou v prostém tlaku  
 ČSN 72 1027 Laboratórne stanovenie stlačiteľnosti zemín  
 ČSN 72 1151 Zkoušení přírodního stavebního kamene. Základní ustanovení  
 ČSN 72 1152 Odběr vzorků přírodního stavebního kamene  
 ČSN 72 1154 Stanovení měrné a objemové hmotnosti, hutnosti a pórovitosti přírodního stavebního kamene  
 ČSN 72 1155 Stanovení nasákavosti a zdánlivé pórovitosti přírodního stavebního kamene  
 ČSN 72 1191 Skúšanie miery namrzavosti zemín  
 ČSN 72 1860 Kámen pro zdivo a stavební účely. Společná ustanovení  
 ČSN 73 0037 Zemní a horninový tlak na stavební konstrukce  
 ČSN 73 0090 Zakládání staveb. Geologický průzkum pro stavební účely  
 ČSN 73 0095 Geologický průzkum pro stavby silničních komunikací, železnic a letištních ploch  
 ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy  
 ČSN 73 3050 Zemní práce  
 ČSN 73 3051 Úprava spraší a sprašových hlín v podloží a zemním tělese dálnic a silnic  
 ČSN 73 3052 Násypy, zásypy a obsypy z popela a popílku  
 ČSN 73 3053 Násypy z kamenité sypaniny  
 ČSN 73 6006 Označování úložných zařízení výstražnými fóliemi  
 ČSN 73 6102 Projektování křižovatek na silničních komunikacích 4.8  
 ON 73 6110 Projektování místních komunikací  
 ON 73 6132 Mechanicky zpevněná zemina  
 ČSN 73 6146 Koberec otevřené zrnitosti pro kryty vozovek  
 ČSN 73 6147 Koberec zavřené zrnitosti pro kryty vozovek  
 ČSN 73 6155 Koberec z obalovaného štěrkopísku pro kryty vozovek  
 ON 73 6181 Stabilizace zemín  
 ČSN 73 6183 Zlepšení soudržných zemín

- ON 73 6186 Spevňovanie zemín cementom
- ČSN 73 6190 Statická zatěžovací zkouška podloží a podkladních vrstev vozovek
- ČSN 73 6201 Projektování a prostorové uspořádání mostních objektů
- ČSN 73 6203 Zatížení mostů
- ON 73 6301 Projektování celostátních drah normálního rozchodu
- ON 73 6306 Návosioví železničního spodku a svršku
- ON 73 6310 Navrhování železničních stanic
- ON 73 6311 Navrhování kolejišť ve stanovištích a dopravnách
- ON 73 6334 Oplocení a zábradlí na celostátních drahách
- ON 73 6395 Traťové značky, Staničníky a mezníky ČSD. Tvary, rozměry a umístění
- ČSN 73 6500 Výpočet účinku vln na stavby na vodních tocích a nádržích
- ČSN 73 6649 Vodovodní a kanalizační podchody pod dráhou a silničními komunikacemi
- ČSN 73 6961 Křížení a souběhy melioračních zařízení s komunikacemi a podzemními vedeními
- ČSN 73 6805 Hydrologické údaje povrchových vod
- ČSN 73 6820 Úpravy vodních toků
- ON 73 6821 Opevnění koryt vodních toků
- ČSN 73 6822 Křížení a souběhy vedení a komunikací s vodními toky
- ČSN 73 6824 Malé vodní nádrže
- ON 73 6930 Udržovací práce na odvodňovacích zařízeních
- ON 73 6949 Odvodnění železničních tratí a stanic
- ČSN 73 6961 Křížení a souběhy melioračních zařízení s komunikacemi a podzemními vedeními





# OBSAH

	Strana
<b>Záznam o změnách</b> . . . . .	3
<b>Rozsah zřetelosti</b> . . . . .	4
<b>Seznam zkratk</b> . . . . .	8
<b>Úvod</b> . . . . .	9
<b>I. Úvodní ustanovení</b> . . . . .	10
<b>II. Základní ustanovení</b> . . . . .	12
A. Železniční spodek . . . . .	12
B. Prostorové uspořádání . . . . .	13
C. Kontrola stavu železničního spodku . . . . .	14
D. Opravné práce na zemním tělese a pražcovém podloží . . . . .	14
<b>III. Zemní těleso</b> . . . . .	17
A. Tvary a rozměry zemního tělesa . . . . .	17
Tvary zemního tělesa . . . . .	17
Plán železničního spodku . . . . .	17
Zemní plán . . . . .	18
B. Požadavky na únosnost a stabilitu zemního tělesa . . . . .	19
C. Geotechnický průzkum zemního tělesa . . . . .	19
D. Materiály zemního tělesa . . . . .	20
E. Zemní těleso v náspu . . . . .	21
Podloží náspu . . . . .	21
Stavba zemního tělesa . . . . .	21
Sklony svahů náspů . . . . .	22
Přisypávky . . . . .	22
Svahové stupně . . . . .	22
F. Zemní těleso v zářezu . . . . .	23
Stavba zemního tělesa . . . . .	23
Sklony svahů zářezů . . . . .	23
G. Železniční spodek na poddolovaném území . . . . .	24
H. Odvodnění zemního tělesa . . . . .	25
I. Zemní těleso ve styku s vodními toky a díly . . . . .	26
J. Ochrana svahů zemního tělesa . . . . .	27
Způsoby ochrany svahů . . . . .	27
Vegetační ochrana svahů . . . . .	28
Technická ochrana svahů . . . . .	28
Kombinovaná ochrana svahů . . . . .	28
K. Poruchy zemního tělesa a metody zvyšování stability zemního tělesa . . . . .	28
Poruchy zemního tělesa . . . . .	28
Metody zvyšování stability zemního tělesa . . . . .	29
L. Ochrana zemního tělesa před sněhem a oblevou . . . . .	30

M. Ochranné lesy, lesy zvláštního určení a lesní dřeviny v obvodu dráhy . . . . .	30
<b>IV. Pražcové podloží . . . . .</b>	<b>33</b>
A. Unosnost pražcového podloží . . . . .	33
B. Geotechnický průzkum pražcového podloží . . . . .	33
C. Konstrukční vrstvy pražcového podloží . . . . .	34
D. Ochrana pražcového podloží před nepříznivými účinky promrzání . . . . .	35
E. Zvyšování únosnosti pražcového podloží . . . . .	35
<b>V. Stavby a zařízení železničního spodku . . . . .</b>	<b>37</b>
A. Zdi . . . . .	37
B. Nástupiště . . . . .	37
C. Rampy a vyvýšené skládky . . . . .	37
D. Zarážedla . . . . .	38
E. Prohlídkové a čistící jámy . . . . .	39
F. Účelové komunikace a dopravní plochy . . . . .	39
G. Oplocení a zábradlí . . . . .	39
H. Křížení a souběhy vedení s dráhou . . . . .	39
<b>VI. Přechodná ustanovení . . . . .</b>	<b>42</b>
Související obecně závazné právní předpisy . . . . .	43
Související interní resortní předpisy, předpisy malého rozsahu, služební rukověti a vzorové listy železničního spodku . . . .	44
a) interní resortní předpisy . . . . .	44
b) předpisy malého rozsahu . . . . .	44
c) služební rukověti . . . . .	44
d) vzorové listy železničního spodku . . . . .	44
Základní související státní a oborové technické normy . . . .	45
Obsah . . . . .	49

## Přílohy:

Příloha 1	Odborné pojmy, symboly a značky
Příloha 2	Prohlídky železničního spodku
Příloha 3	Evidenční list sanačních prací na železničním spodku
Příloha 4	Výpočet udržovacích jednotek železničního spodku
Příloha 5	Tvary a šířky pláně železničního spodku
Příloha 6	Unosnost zemního tělesa a podkladní vrstvy
Příloha 7	Průzkum příčin poruch a deformací železničního spodku
Příloha 8	Zatřídění zemin a hornin podle vhodnosti použití do zemního tělesa
Příloha 9	Zemní těleso v náspu
Příloha 10	Zemní těleso v zářezu
Příloha 11	Neobsazeno

- Příloha 12 Použití geotextilií v pražcovém podloží
- Příloha 13 Použití trubek z plastických hmot do tratí
- Příloha 14 Neobsazeno
- Příloha 15 Hlavní druhy a typy deformací pláně železničního spodku a zemního tělesa
- Příloha 16 Základní metody sanací zemních svahů
- Příloha 17 Základní metody sanací skalních svahů
- Příloha 18 Ochrana zemního tělesa před sněhem a oblevou
- Příloha 19 Evidenční list lesa zvláštního určení
- Příloha 20 Zjišťování modulu přetvoření
- Příloha 21 Navrhování konstrukce pražcového podloží podle modulu přetvoření
- Příloha 22 Ochrana pražcového podloží před nepříznivými účinky mrazu
- Příloha 23 Základní metody zvyšování únosnosti pražcového podloží
- Příloha 24 Použití vysokopecní strusky do podkladních vrstev a pro výplň tratí

Vypracovalo federální ministerstvo dopravy 013.  
Vydalo Nakladatelství dopravy a spojů, Praha.  
Vytiskly Tiskařské závody, n. p., závod 1/11, Jungmannova 15, Praha 1.

Náklad 8 000 výtisků.

FEDERÁLNÍ MINISTERSTVO DOPRAVY

**ČSD**  
**S 4**

# **ŽELEZNIČNÍ SPODEK**

**Přílohy**

NAKLADATELSTVÍ DOPRAVY A SPOJŮ • PRAHA





# **OBSAH PŘÍLOH**

Strana

Příloha 1	<b>Odborné pojmy, symboly a značky</b>	1
	Odborné pojmy	3
	Symboly	5
	Použité zákonné měrové jednotky	7
	Obr. 1 Hlavní části železničního tělesa	9
Příloha 2	<b>Prohlídky železničního spodku</b>	1
	Běžné prohlídky	3
	Záznamy o běžných prohlídkách	3
	Hodnocení celkového stavu objektu	4
	Mimořádné prohlídky	4
	Tabulka 1 Kniha prohlídek železničního spodku — Vzor	5
Příloha 3	<b>Evidenční list sanačních prací na železničním spodku</b>	1
	Tabulka 1 Evidenční list sanačních prací na železničním spodku — Vzor	3
	Obr. 1 Charakteristický příčný profil	4
Příloha 4	<b>Výpočet udržovacích jednotek železničního spodku</b>	1
	Tabulka 1 Výpočet udržovacích jednotek železničního spodku	4
Příloha 5	<b>Tvary a šířky pláně železničního spodku</b>	1
	Tvary pláně železničního spodku	3
	Šířky pláně železničního spodku	3
	Obr. 1 Jednokolejná trať	5
	Obr. 2 Dvoukolejná trať — plán železničního spodku vodorovná	6
	Obr. 3 Dvoukolejná trať — plán železničního spodku v oboustranném sklonu	6
	Obr. 4 Staniční kolejiště	7
Příloha 6	<b>Únosnost zemního tělesa a podkladní vrstvy</b>	1
	Úvod	3
	Kritéria únosnosti nesoudržných zemin	3
	Tabulka 1 Nejmenší míra zhutnění nesoudržných zemin vyjádřená relativní hutnosti $I_D$	3
	Kritéria únosnosti soudržných zemin	4
	Tabulka 2 Nejmenší míra zhutnění soudržných zemin vyjádřená zkouškou PS	4
	Kritéria únosnosti směsí soudržných a nesoudržných zemin	4
	Konstrukční požadavky	5
	Obr. 1 Požadavky na únosnost zemního tělesa a podkladní vrstvu — zemní těleso v náspu	6

	Obr. 2 Požadavky na únosnost zemního tělesa a podkladní vrstvu — zemní těleso v zářezu . . . . .	6
Příloha 7	<b>Průzkum příčin poruch a deformací železničního spodku</b>	
	Úvod . . . . .	1
	Průzkum místním šetřením . . . . .	3
	Průzkum specializovanou organizací . . . . .	4
	Rozsah geotechnického průzkumu specializovanou organizací . . . . .	5
	Vyhodnocení geotechnického průzkumu . . . . .	6
	Obr. 1 Kopaná sonda a kopaná rýha v pražcovém podloží . . . . .	7
	Obr. 2 Příklad vyhodnocení kopané a vrtané sondy . . . . .	8
	Tabulka 1 Evidenční list průzkumu železničního spodku . . . . .	9
Příloha 8	<b>Zatřídění zemin a hornin podle vhodnosti použití do zemního tělesa . . . . .</b>	1
	Úvod . . . . .	3
	Zeminy a jejich rozdělení . . . . .	3
	Zatřídění zemin podle vlastností jejich použití do zemního tělesa . . . . .	4
	Kritéria vlastností zemin . . . . .	5
	Použití zemin v zemním tělese . . . . .	6
	Horniny a jejich rozdělení . . . . .	7
	Kritéria vlastností hornin . . . . .	8
	Rozpojitelnost hornin . . . . .	8
	Použití hornin v zemním tělese . . . . .	8
	Tabulka 1 Zatřídění zemin podle vhodnosti použití do zemního tělesa . . . . .	9
	Obr. 1 Křivky zrnitosti hlavních druhů zemin . . . . .	11
	Obr. 2 Určení propustnosti z křivky zrnitosti . . . . .	12
	Obr. 3 Kritérium namrzavosti podle zrnitosti zeminy . . . . .	13
	Obr. 4 Posuzování výšky kapilárního výstupu vody v zeminách . . . . .	14
Příloha 9	<b>Zemní těleso v náspu . . . . .</b>	1
	Úvod . . . . .	3
	Násep ze soudružné zeminy výšky $h > 4,0$ m. . . . .	3
	Násep na úbočí — přísypávka ze zeminy propustné nenamrzavé na nepropustném namrzavém podloží . . . . .	4
	Obr. 1 Násep ze soudružné zeminy výšky $h > 4,0$ m . . . . .	5
	Obr. 2 Násep — přísypávka ze zeminy propustné nenamrzavé na nepropustném namrzavém podloží . . . . .	6
Příloha 10	<b>Zemní těleso v zářezu . . . . .</b>	1
	Úvod . . . . .	3

	Hluboký zářez v soudržné zemině nepropustné . . . . .	3
	Hluboký zářez ve skalních horninách . . . . .	3
	Obr. 1 Zemní těleso v zářezu . . . . .	5
Příloha 11	Neobsazeno	
Příloha 12	<b>Použití geotextilií v pražcovém podloží . . . . .</b>	<b>1</b>
	Úvod . . . . .	3
	Druhy geotextilií . . . . .	3
	Funkce geotextilií v železničním tělese . . . . .	3
	Vlastnosti geotextilií . . . . .	4
	Práce s geotextiliemi . . . . .	5
	Geotextilie v pražcovém podloží . . . . .	5
	Požadavky na zřizování konstrukce pražcového podloží s geotextilií . . . . .	6
	Geotextilie v trativodech . . . . .	7
	Požadavky pro zřizování trativodu s geotextilií . . . . .	8
	Tabulka 1 Vybrané technické parametry geotextilií vyráběných v ČSSR . . . . .	9
	Tabulka 2 Vybrané technické parametry geotextilií vyráběných v ČSSR . . . . .	10
	Tabulka 3 Vybrané technické parametry geotextilií vyráběných v ČSSR . . . . .	11
	Obr. 1 Jednokolejná trať v náspu . . . . .	12
	Obr. 2 Jednokolejná trať v náspu s podkladní vrstvou ze štěrkopísku se zemní plání v jednostranném sklonu . . . . .	12
	Obr. 3 Jednokolejná trať v zářezu s podkladní vrstvou ze štěrkopísku se zemní plání v jednostranném sklonu . . . . .	12
	Obr. 4 Jednokolejná trať v zářezu s deskou z předpjatého betonu a zemní plání v oboustranném sklonu . . . . .	12
Příloha 13	<b>Použití trubek z plastických hmot do trativodů . . . . .</b>	<b>1</b>
	Úvod . . . . .	3
	Tabulka 1 Technické parametry hladkých trativodních trubek . . . . .	3
	Konstrukce trativodu s trativodní trubkou z PVC . . . . .	3
	Stavba a udržování trativodů s trubkami z PVC . . . . .	4
	Tabulka 2 Průtočná množství vody v trativodním potrubí z PVC a betonu . . . . .	5
	Tabulka 3 Průtočná množství vody v trativodním potrubí ze šamotu, pórobetonu, mezerovitého betonu a kameniny . . . . .	6

	Obr. 1 Variantní úpravy příčného řezu trativodu s trubkami z PVC . . . . .	7
	Obr. 2 Průtočná množství vody v trativodním potrubí z různého materiálu . . . . .	8
Příloha 14	Neobsazeno	
Příloha 15	Hlavní druhy a typy deformací pláně železničního spodku a zemního tělesa . . . . .	1
	Tabulka 1 Hlavní druhy a typy deformací pláně železničního spodku a zemního tělesa . . . . .	3
Příloha 16	Základní metody sanací zemních svahů . . . . .	1
	Tabulka 1 Základní metody sanací zemních svahů . . . . .	3
Příloha 17	Základní metody sanací skalních svahů . . . . .	1
	Tabulka 1 Základní metody sanací skalních svahů . . . . .	3
Příloha 18	Ochrana zemního tělesa před sněhem a oblevou . . . . .	1
	Úvod . . . . .	3
	A. Termínovaná opatření, která musí vykonat traťová distance před příchodem zimy . . . . .	3
	B. Způsob ochrany proti sněhu a oblevě . . . . .	4
	Tvoření závějí . . . . .	4
	Ochranná opatření . . . . .	4
	Odstraňování sněhu . . . . .	5
	Kniha o sněhu a oblevě . . . . .	5
	Tabulka 1 Kniha o sněhu a oblevě — vzor . . . . .	6
	Obr. 1 Tvoření sněhové návěje a závěje u překážky . . . . .	8
	Obr. 2 Tvoření sněhových závějí v mělkém zářezu . . . . .	8
	Obr. 3 Tvoření sněhových závějí na nízkém náspu . . . . .	9
	Obr. 4 Tvoření sněhových závějí v hlubokém zářezu . . . . .	9
	Obr. 5 Ochranný pás proti tvoření závějí . . . . .	10
	Obr. 6 Zemní val proti tvoření závějí doplněný porostem z dřevin . . . . .	10
	Obr. 7 Sněhový příkop . . . . .	10
	Obr. 8 Způsob stavění přenosných zásněžek proti tvoření závějí . . . . .	11
	Obr. 9 Umístění ochranného opatření proti tvoření závějí u zářezů . . . . .	11
Příloha 19	Evidenční list lesa zvláštního určení . . . . .	1
	Tabulka 1 Evidenční list — vzor . . . . .	3
Příloha 20	Zjišťování modulu přetvoření . . . . .	1
	Úvod . . . . .	3
	Zjišťování statického modulu přetvoření . . . . .	3
	Tabulka 1 Zatěžovací zkouška deskou — vzor . . . . .	5
	Obr. 1 Zatěžovací zkouška deskou — vzor . . . . .	6

<b>Příloha 21 Navrhování konstrukce pražcového podloží podle modulu přetvoření . . . . .</b>	<b>1</b>
<b>A. Podklady pro navrhování . . . . .</b>	<b>3</b>
Úvod . . . . .	3
Navrhování konstrukce pražcového podloží podle statického modulu přetvoření . . . . .	3
Tabulka 1 Minimální hodnoty projektového modulu přetvoření pražcového podloží $E_p$ . . . . .	4
Moduly přetvoření používaných materiálů . . . . .	4
Redukovaný modul přetvoření . . . . .	4
Tabulka 2 Hodnoty modulů přetvoření materiálů používaných v konstrukci pražcového podloží . . . . .	5
Typy konstrukce pražcového podloží . . . . .	5
Návrhové parametry . . . . .	6
Posouzení únosnosti konstrukce pražcového podloží . . . . .	6
Vzory příčných řezů . . . . .	7
Návrh a posouzení konstrukce pražcového podloží pro novostavbu . . . . .	7
Posouzení konstrukce pražcového podloží na provozované trati a návrh nové konstrukce s vyhovující únosností . . . . .	8
Posouzení konstrukce pražcového podloží před zvýšením hmotnosti na nápravu na provozované trati . . . . .	8
Zjištění skutečných hodnot modulů přetvoření materiálů použitých v konstrukci pražcového podloží . . . . .	9
<b>B. Příklady . . . . .</b>	<b>10</b>
Příklad výpočtu ekvivalentního modulu přetvoření dvouvrstevné konstrukce pražcového podloží . . . . .	10
Příklad výpočtu modulu přetvoření konstrukční vrstvy dvouvrstevné konstrukce pražcového podloží . . . . .	11
Příklad výpočtu ekvivalentního modulu přetvoření třívrstevné konstrukce pražcového podloží . . . . .	12
Příklad výpočtu modulu přetvoření konstrukční vrstvy třívrstevné konstrukce pražcového podloží . . . . .	14
<b>Obr. 1 Jednokolejná trať s podkladní vrstvou ze štěrko-písku . . . . .</b>	<b>16</b>
<b>Obr. 2 Jednokolejná trať s asfaltovým betonem provedeným v jednostranném sklonu . . . . .</b>	<b>17</b>
<b>Obr. 3 Jednokolejná trať s cementovou stabilizací provedenou v jednostranném sklonu . . . . .</b>	<b>18</b>
<b>Obr. 4 Schéma výpočtu ekvivalentního modulu přetvoření . . . . .</b>	<b>19</b>
<b>Obr. 5 Nomogram pro určení ekvivalentního modulu přetvoření ze vztahu <math>E_{e1} : E_1</math> . . . . .</b>	<b>20</b>

	Obr. 6 Nomogram pro určení modulu přetvoření konstrukční vrstvy ze vztahu $E_0 : E_{c1}$ . . . . .	21
	Tabulka 3 Tloušťky konstrukčních vrstev pražcového podloží . . . . .	22
Příloha 22	<b>Ochrana pražcového podloží před nepříznivými účinky mrazu</b> . . . . .	1
	Úvod . . . . .	3
	Faktory ovlivňující působení mrazu v pražcovém podloží . . . . .	3
	Namrzavost zemní pláně . . . . .	4
	Vodní režim zemní pláně . . . . .	4
	Tepelně-technické charakteristiky materiálů . . . . .	5
	Tabulka 1 Návrhové hodnoty součinitelů tepelné vodivosti materiálů . . . . .	5
	Návrh ochrany pražcového podloží před nepříznivými účinky mrazu . . . . .	6
	Tabulka 2 Hodnocení přípustné namrzavosti zemin zemní pláně . . . . .	6
	Příklady návrhů konstrukce pražcového podloží z hlediska jeho ochrany před nepříznivými účinky mrazu . . . . .	7
	Obr. 1 Návrhové hodnoty indexu mrazu $I_{mn}$ ( $^{\circ}\text{C} \cdot \text{den}$ ) pro tratě ČSD . . . . .	9
	Obr. 2 Příklad stanovení vodního režimu pražcového podloží a zemní pláně . . . . .	10
	Obr. 3 Určení tloušťky ochranné štěrkopískové vrstvy . . . . .	11
	Obr. 4 Určení tloušťky ochranné štěrkopískové vrstvy . . . . .	12
	Obr. 5 Způsoby ochrany pražcového podloží před účinky mrazu . . . . .	13
Příloha 23	<b>Základní metody zvyšování únosnosti pražcového podloží</b> . . . . .	1
	Tabulka 1 Základní metody zvyšování únosnosti pražcového podloží . . . . .	3
Příloha 24	<b>Použití vysokopecní strusky do podkladních vrstev a pro výplň tratí</b> . . . . .	1
	Úvod . . . . .	3
	Vysokopecní struska . . . . .	3
	Technické požadavky . . . . .	3
	Tabulka 1 Technické požadavky na drcené tříděné kamenivo z vysokopecní strusky . . . . .	4

**Příloha 1**

**ODBORNÉ POJMY, SYMBOLY A ZNAČKY**





## ODBORNÉ POJMY, SYMBOLY A ZNAČKY

### Odborné pojmy

1. Názvy hlavních částí železničního tělesa jsou uvedeny na obr. 1.
2. Geotextilie — technická textilie vyrobená ze syntetických látek a určená k využití do inženýrských konstrukcí zemních staveb.
3. Hutné umělé kamenivo — vysokopecní struska drcená a tříděná na požadované frakce po jejím usměrněném ochlazení.
4. Index mrazu — klimatická charakteristika vyjadřující intenzitu a dobu trvání mrazu; je dána maximální hodnotou postupného součtu průměrných denních teplot vzduchu za sledované období.
5. Mechanicky zpevněná zemina — úprava zeminy, kterou zemina získá větší únosnost a odolnost proti klimatickým a dynamickým účinkům, bez použití pojiva.
6. Násep — úplně dokončený násyp s upravenými svahy a plání (zemní těleso pro drážní komunikaci).
7. Stabilizovaná zemina — úprava zeminy použitím pojiva, jejímž výsledkem je zlepšení anebo zpevnění zeminy.
8. Tepelně ochranná vrstva — ochranná vrstva v pražcovém podloží, zabezpečující ochranu zemní pláně i před nepříznivými účinky mrazu; je tvořena z materiálů nenamrzavých, popř. i tepelně izolačních.
9. Tepelný odpor — poměr tloušťky vrstvy daného materiálu a součinitele jeho tepelné vodivosti; vyjadřuje odpor dané vrstvy vůči prostupu tepla.
10. Teplotní režim zemní pláně a pražcového podloží — průběh teploty zemní pláně a pražcového podloží vyvolaný změnami teploty vzduchu ve sledovaném časovém období.
11. Vodní režim zemní pláně — průběh vlhkosti zemin zemní pláně vyvolaný změnami polohy hladiny podzemní vody a klimatickými poměry; je závislý na hloubce hladiny podzemní vody, na druhu zeminy zemní pláně a na hloubce jejího promrzání.
12. Zlepšená zemina — úprava soudržných zemin použitím vápna, vápenné drtě, popř. cementu i v případech kombinací s popílky nebo dalšími pojivy a materiály, jimiž získají snazší zpracovatelnost a lepší zatřídění podle vhodnosti jejich použití.
13. Zpevněná zemina — zemina upravená přidáním pojiva, při-

## **Příloha 1**

padně jiného materiálu a zpracovaná tak, aby měla požadované vlastnosti (pevnost v prostém tlaku a odolnost proti účinkům vody a mrazu).

### **14. Na doplňky.**

## Symboly

Sym- bol	Jednotka	Název	Význam, definice
d	mm	velikost zrna (ČSN 01 5030)	číslo udávající jmenovitou velikost strany čtvercového otvoru kontrolního síta, jímž zrno ještě propadne
d <sub>x</sub>	mm	velikost zrn (ČSN 73 1001) (ON 73 6949)	např. $x = 10\%$ , tj. d <sub>10</sub> velikost zrn odečtená z křivky zrnitosti při 10 % propadu na kontrolním sítu
E <sub>0</sub>	MPa	statický modul přetvoření	závislost mezi statickým zatížením vrstvy kruhovou deskou a hodnotou jejího zatlačení, vyjadřující únosnost zatěžované vrstvy
a	m	rozšíření zemního tělesa (ON 73 6301)	rozšíření zemního tělesa — pláne železničního spodku — v koleji na vnější straně oblouku, závislé na hodnotě převýšení kolejnicových pásů
h	m	výška kapilárního výstupu vody	výška vystoupení vody póry zeminy vlivem kapilárních sil nad hladinu podzemní vody v tzv. kapilárním pásmu
h <sub>max</sub>	m	maximální výška kapilárního výstu- pu vody	
h <sub>s</sub>	m	výška kapilárního výstupu vody při 100 % S <sub>r</sub> zeminy (ON 73 6196)	dtto při 100 % nasycení zeminy vodou
h <sub>k</sub>	m	tloušťka kolejo- vého lože	tloušťka vrstvy kameniva kolejového lože pod ložnou plochou pražců — podle ČSD S 3
h <sub>p</sub>	m	tloušťka podklad- ní vrstvy	tloušťka podkladní vrstvy v konstrukci pražcového podloží (viz přílohu 21)
h <sub>pv</sub>	m	hloubka hladiny podzemní vody	poloha hladiny podzemní vody pod povrchem terénu
h <sub>v</sub>	m	tloušťka vyrovná- vací vrstvy	tloušťka vrstvy nesoudržného materiálu (viz přílohu 12 a 21)
h <sub>z</sub>	m	hloubka promrzání	hloubka promrzání konstrukce pražcového podloží (viz přílohu 22)

# Příloha 1

Sym-bol	Jednotka	Název	Význam, definice
$h_{1,2}$	m	konstrukční tloušťky	konstrukční tloušťky vícevrstvé konstrukce pražcového podloží ve výpočtech ekvivalentního modulu přetvoření (viz přílohu 21)
$I_c$	—	číslo konzistence zeminy (ČSN 72 1014)	$I_c = \frac{w_L - w}{w_L - w_p}$ poměr rozdílů vlhkostí soudržné zeminy na mezi tekutosti, mezi plasticity a přirozené vlhkosti
$I_D$	%	relativní ulehlost zeminy (ČSN 72 1018) (ON 72 1005)	stav ulehlosti nesoudržné sytké zeminy vzhledem k minimální a maximální ulehlosti zeminy dosažené v laboratorních podmínkách normovým způsobem; vyjadřuje se v % a je charakterizovaná hodnotou objemové hmotnosti sušiny vzorku
$I_p$	%	číslo plasticity (ČSN 72 1014)	$I_p = w_L - w_p$ rozdíl vlhkostí soudržné zeminy na mezi tekutosti a na mezi plasticity
$k$	$\text{cm.s}^{-1}$	koeficient filtrace zeminy (ČSN 72 1020)	rychlost pohybu podzemní vody případně vody prosakující při jednotkovém hydraulickém sklonu
$U$	—	číslo stejnoznosti (ČSN 73 1001)	poměr $d_{60}/d_{10}$
$w_a$	%	přirozená vlhkost zeminy (ČSN 72 1012)	poměr hmotnosti vody odstraněné ze zeminy vysušením k hmotnosti vysušené zeminy
$w_{opt}$	%	optimální vlhkost zeminy (ON 72 1005) (ČSN 72 1006)	vlhkost zeminy odpovídající nejmenší zhutňovací práci pro dosažení předepsané míry zhutnění zeminy
$w_p$	%	vlhkost zeminy na mezi plasticity (ČSN 72 1013)	vlhkost zeminy vyjádřená v % hmotnosti vysušeného vzorku, při níž váleček o průměru 3 mm, vyválený ze zkoušené zeminy, se začíná drobit na kousky 8 až 10 mm dlouhé

Sym-bol	Jednotka	Název	Význam, definice
$w_L$	%	vlhkost zeminy na mezi tekutosti (ČSN 72 1014)	vlhkost zeminy vyjádřená v % hmotnosti vysušeného vzorku, při níž zemina přechází ze stavu plastického do tekutého
$S_r$	%	stupeň nasycení zeminy (ČSN 72 1006) (ON 72 1005)	poměr objemů pórů zeminy soudržné vodou nasycených a nenasyčených
$\rho_n$	$t.m^{-3}$	objemová hmotnost zeminy v přirozeném uložení (ČSN 72 1010)	hmotnost objemové jednotky zeminy vyjádřená jako podíl hmoty zeminy a jejího objemu v přirozeném uložení nebo po zhutnění
$\rho_d$	$t.m^{-3}$	objemová hmotnost zeminy vysušené (ČSN 72 1010)	hmotnost objemové jednotky zeminy vyjádřená jako podíl hmoty zeminy zcela vysušené
$\lambda$	$W.m^{-1}.K^{-1}$	součinitel tepelné vodivosti	množství tepla, které projde tělesem jednotkové plochy a tloušťky za jednotku času při jednotkovém teplotním teplotním spádu
$R$	$m^2.K.W^{-1}$	tepelný odpor	poměr tloušťky vrstvy daného materiálu a součinitele jeho tepelné vodivosti (viz přílohu 22)

### Použité zákonné měrové jednotky

1. Pro měrové jednotky v technické praxi se užívá Mezinárodní soustavy jednotek (soustava SI) podle ČSN 01 1300, resp. ČSN 01 1301.

2. Jednotkou síly nebo tíhy je newton (N) — dřívější kilopond (kp). Newton je síla, která uděluje tělesu o hmotnosti 1 kg zrychlení  $1 m.s^{-2}$ .

$$\begin{aligned}
 1 \text{ kp} &\doteq 10 \text{ N} \\
 1 \text{ Mp} &\doteq 10 \text{ kN} \\
 1 \text{ N} &\doteq 0,1 \text{ kp} \\
 1 \text{ kN} &\doteq 0,1 \text{ Mp}
 \end{aligned}$$

## Příloha 1

3. Jednotkou tlaku a napětí je pascal (Pa) — dřívější  $\text{kp.cm}^{-2}$ . Pascal je tlak, který vyvolá síla 1 N rovnoměrně rozložená na ploše s obsahem  $1 \text{ m}^2$ , kolmé ke směru síly:

$$1 \text{ kp.m}^{-2} \doteq 10 \text{ Pa}$$

$$1 \text{ kp.cm}^{-2} \doteq 0,1 \text{ MPa}$$

$$1 \text{ at} \doteq 0,1 \text{ MPa}$$

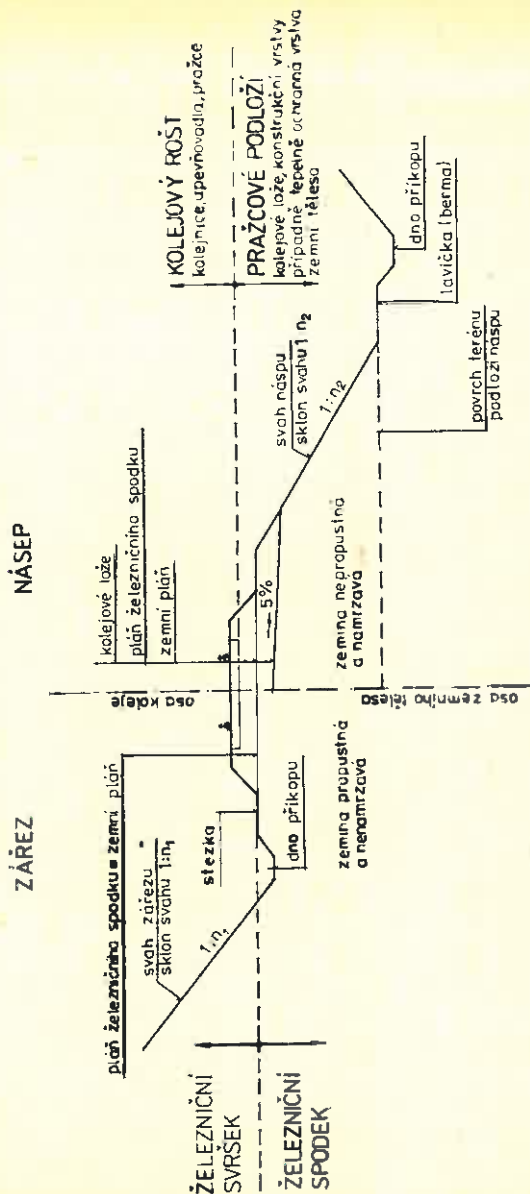
$$1 \text{ Pa} \doteq 0,1 \text{ kp.m}^{-2}$$

$$1 \text{ MPa} \doteq 10,0 \text{ kp.cm}^{-2}$$

$$1 \text{ MPa} \doteq 10,0 \text{ at}$$

4. Na doplňky.



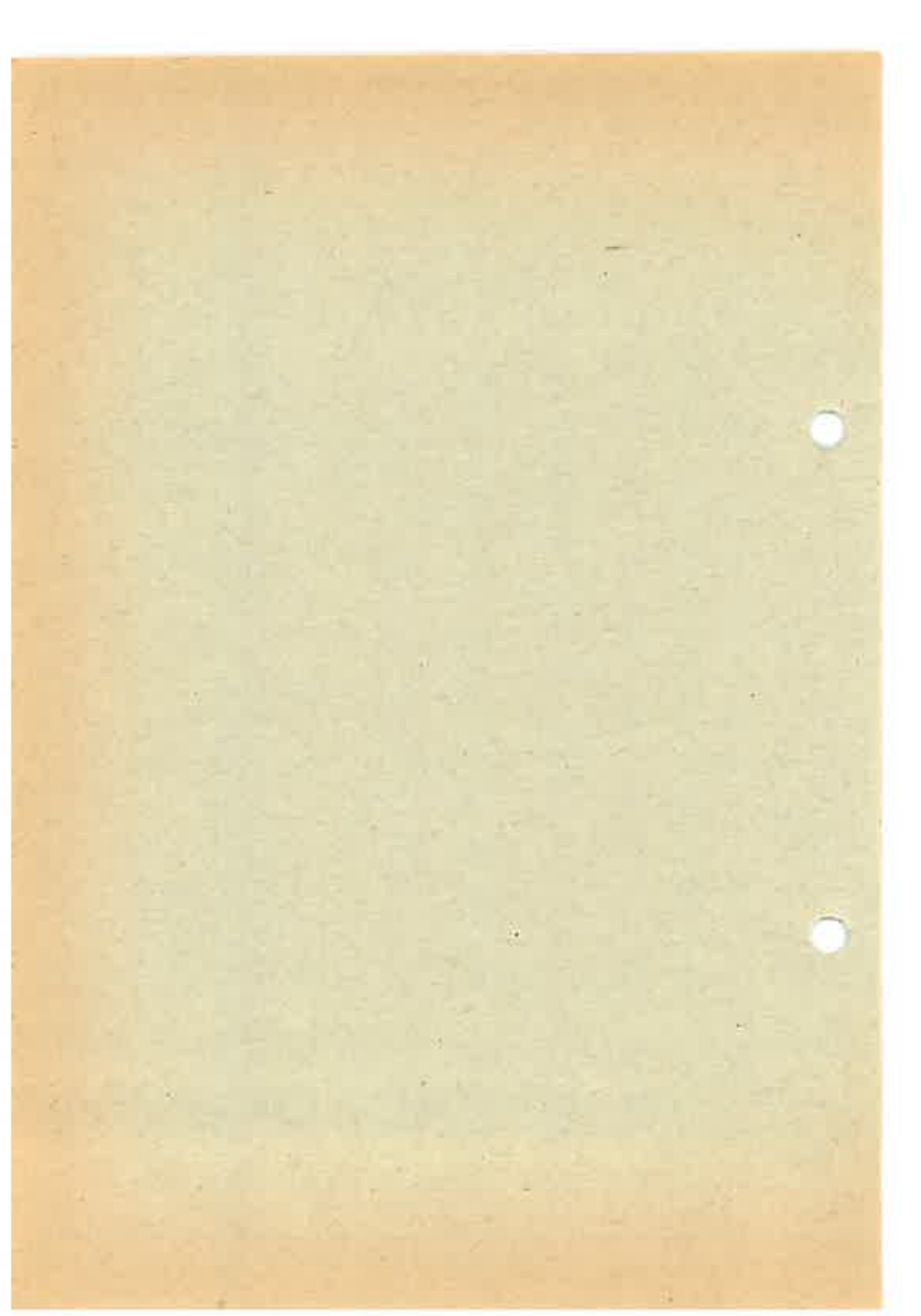


Obr. 1 Hlavní části železničního tělesa



**Příloha 2**

**PROHLÍDKY ŽELEZNICNÍHO SPODKU**



## PROHLÍDKY ŽELEZNIČNÍHO SPODKU

### Běžné prohlídky

1. Běžné prohlídky železničního spodku, jeho staveb a zařízení, kromě mostních objektů, objektů mostům podobných a tunelů, vykonává náčelník traťové distance nebo jím určený pracovník TD nejméně ve funkci vrchního traťmistra nebo inženýra železniční dopravy spolu s vrchním mistrem TO.

Běžné prohlídky tělesa železničního spodku se konají:

- na jaře do 15. dubna, nejpozději však po roztání sněhu,
- na podzim do 15. listopadu.

Běžné prohlídky staveb a zařízení železničního spodku se konají alespoň jednou ročně, zpravidla při jarní běžné prohlídce tělesa železničního spodku.

Pro prohlídky mostních objektů a objektů mostům podobných platí předpis ČSD S 5, pro prohlídky tunelů předpis ČSD S 6.

2. Úkolem běžné prohlídky je zjištění celkového stavu objektu a jeho ohodnocení podle čl. 8 této přílohy. Při těchto prohlídkách se zjišťuje stav železničního spodku, jeho staveb a zařízení, jejich funkční způsobilost, popřípadě rozsah nastalých změn jejich tvarů a rozměrů s přihlédnutím k dovoleným odchylkám.

3. Při běžných prohlídkách železničního spodku je třeba věnovat zvláštní pozornost:

- a) náspům a zářezům, na nichž nastávají opakované poruchy jejich stability,
- b) svahům skalních zářezů,
- c) účinnosti odvodňovacích zařízení,
- d) stavbám v obvodu dráhy a v ochranném pásmu dráhy,
- e) opatřeními proti tvoření závějí,
- f) lesům zvláštního určení a lesům ochranným.

### Záznamy o běžných prohlídkách

4. Výsledky běžných prohlídek musí být zaznamenány do „Knihy prohlídek železničního spodku“, jejíž vzor je uvedený na konci této přílohy. Provedený zápis musí být stručný a výstižný.

## Příloha 2

**5. Záznam v „Knize prohlídek železničního spodku“ musí obsahovat:**

- a) datum provedeného záznamu,
  - b) záznam o výsledku prohlídky obsahující zejména:
    - co bylo prohlíženo, s případným náčrtem situace,
    - výsledek prohlídky,
    - rozsah zjištěných závad a jejich příčina,
  - c) ohodnocení celkového stavu objektu (viz čl. 8),
  - d) návrh způsobu odstranění závad,
  - e) jména, funkce a podpisy pracovníků, kteří prohlídku vykonali.
- 6. V „Knize prohlídek železničního spodku“ musí být o odstranění závady proveden neprodleně záznam.**

**7. „Kniha prohlídek železničního spodku“ je vedena na TD a příslušném TO. Souhrnný výsledek běžných prohlídek tělesa železničního spodku zašle TD vždy do 15. května a do 15. prosince sl. 13 SD.**

### Hodnocení celkového stavu objektu

**8. Celkový stav objektu se při běžných prohlídkách hodnotí stupni:**

- stupeň 1 (stav dobrý) — objekt vyžaduje jen běžnou údržbu,
- stupeň 2 (stav vyhovující) — objekt vyžaduje opravu přesahující rámec běžné údržby, popř. i výměnu některých částí,
- stupeň 3 (stav nevyhovující) — objekt vyžaduje úplnou nebo částečnou přestavbu nebo rekonstrukci, popř. i jen opravu nebo výměnu některých částí, jejichž stav bezprostředně ohrožuje bezpečnost provozu, např. bylo nutné omezit rychlost apod.

### Mimořádné prohlídky

**9. Prohlídky mimořádné se vykonávají podle stejných zásad jako běžné prohlídky železničního spodku. Mimořádné prohlídky se vykonávají zejména v místech, která by mohla být ohrožena při náhlých změnách povětrnosti nebo při déle trvajícím nepříznivém počasí, jako např. při dlouhotrvajících deštích, při povodních, sněhových vánicích, po vichřici apod.**

**10. Záznam o mimořádné prohlídce se sepisuje volnou formou a musí obsahovat všechny údaje uvedené v čl. 5.**

**Výsledek mimořádné prohlídky se zasílá sl. 13 SD ihned, nejpozději však do 15 dnů po jejím vykonání tehdy, jestliže byl při této prohlídce celkový stav objektu hodnocen stupněm 2 nebo 3.**

**11. Na doplňky.**

## VZOR

Tabulka 1 K n i h a (záznamník) prohlídek železničního spodku

Datum vykonání prohlídky	— Druh prohlídky a prohlížený objekt — Kontrola odstranění závad zjištěných při předchozí prohlídce — Nález (popis závad, popř. i s náčrtem) — Opatření (pro bezpečnost provozu, návrh na odstranění závad) — Datum záznamu — Jména, funkce a podpisy prohlízejících	Datum záznamu o odstranění závad; podpis	Celkový stav objektu
1	2	3	4
26. 3. 1985	Běžná prohlídka objektu železniční spodek DÚ žst. H. Lideč—žst. V. Polanka, km 19.770—28.337 Při předchozí prohlídce nebyla nařízena žádná opatření. Nález: od km 21.050 do km 21.120 u kol. č. 2 je narušena příkopová zídka; je nutná částečná přestavba a vyspárování v celé délce. Opatření: TD uplatní zařazení akce do plánu opravných prací na r. 1987		2
26. 3. 1985	Běžná prohlídka objektu železniční spodek DÚ žst. Valašská Polanka, km 28.337—29.287 Při předchozí prohlídce nebyla nařízena žádná opatření. Nález: Závady nebyly zjištěny.		1
27. 3. 1985	Běžná prohlídka objektu železniční spodek DÚ žst. V. Polanka—žst. Vsetín, km 29.287—37.359 Závady zjištěné při předchozí prohlídce byly v plném rozsahu odstraněny. Nález: 1. Od km 32.9 do km 32.4 u koleje č. 2 je zanesen příkop. Nutno vyčistit. Termín: do 15. 6. 1985 2. Od km 37.300 do km 37.359 je nutno zlepšit rozhledové poměry na přejezdu odstraněním keřů a vegetace na zářezovém svahu u koleje č. 1. Termín: do 30. 3. 1985	30. 5. 85 Mráček   30. 3. 85 Mráček	1

# Příloha 2

## Pokračování tabulky 1

1	2	3	4
27. 3. 1985	<p>Běžná prohlídka objektu železniční spodek DÚ žst. Vsetín, km. 37.359—37.965 = 43.896—43.487</p> <p>Opatření nařízená při předchozí prohlídce byla v plném rozsahu splněna.</p> <p>Nález:</p> <p>Trvají problémy nedostatečného odvodu vody při větších deštích na polaneckém zhlaví. Kolejové lože je zbahněné rozbředlou zeminou pláň železničního spodku; projevují se závady ve směrové a výškové poloze koleje.</p> <p>Opatření:</p> <p>Je nutno zřídit odvodnění a zvýšit únosnost pražcového podlaží.</p> <p>TD uplatní zařazení akce do plánu opravných prací na r. 1987.</p> <p>Termín pro provedení průzkumu místním šetřením: do 15. 5. 1985</p>		3

Datum záznamu: 28. 3. 1985

Prohlídku vykonali:

Ing. Ivan Novák  
inženýr železniční dopravy

Pavel Mráček  
vrchní mistr

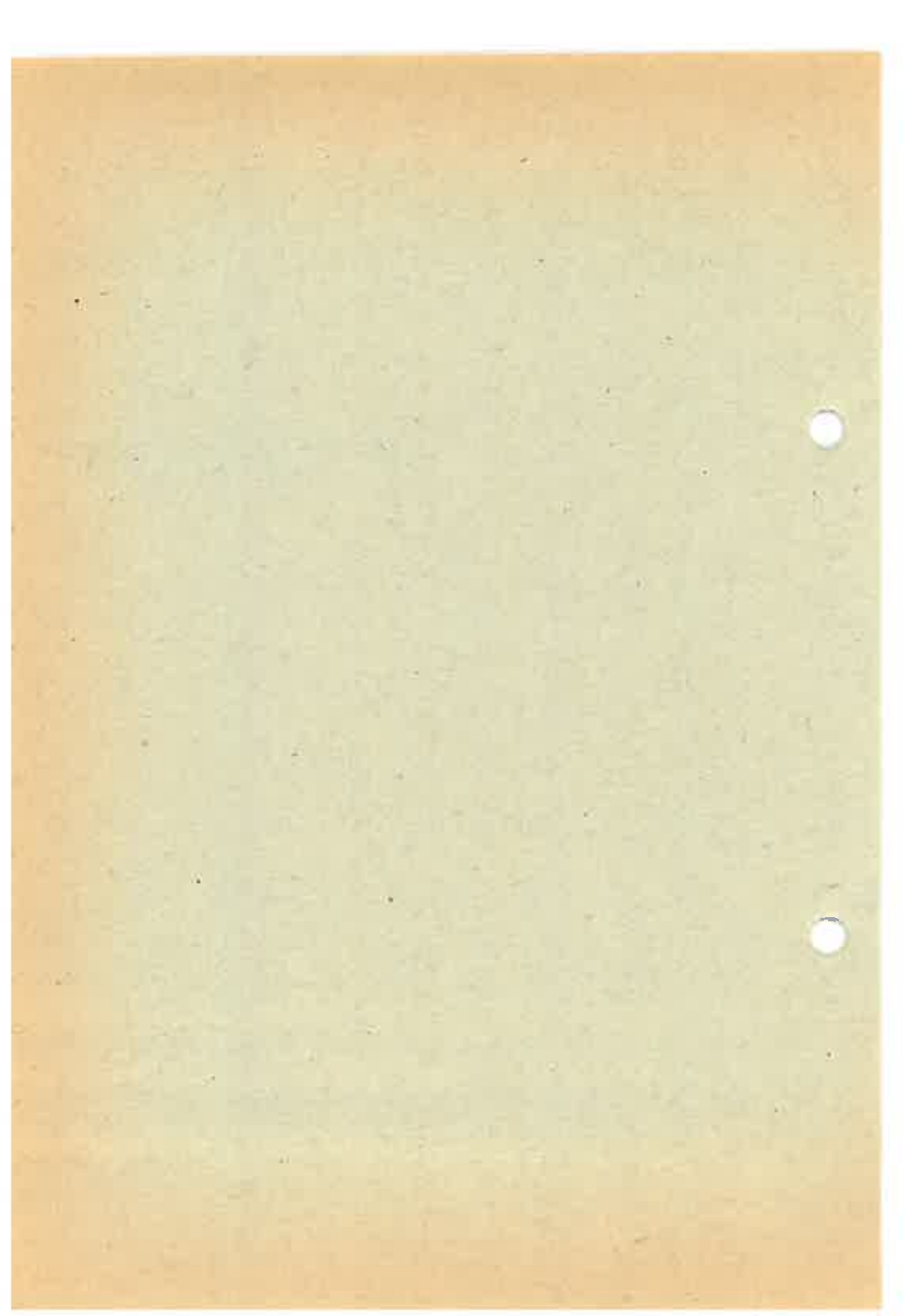
Ing. Novák

Mráček



Příloha 3

**EVIDENČNÍ LIST SANAČNÍCH PRACÍ  
NA ŽELEZNICNÍM SPODKU**



razítko TD

V Z C R

Tabulka 1 EVIDENČNÍ LIST SANAČNÍCH PRACÍ NA ŽELEZNIČNÍM SPODKU

Druh a metoda sanace Pražcového podloží, předpjaté desky typu SPD-2		datum 08.	rok 1977
		Výluka celkem	nepřetržitá 4 dnů 76 h
Správa dráhy v Plzni		Kolej, výh. č. X) 2.	
TD Karlovy Vary	TO Dalovice	R = 570 m	p = 80 mm
Traťový úsek, název, č.: 0112 Chomutov - Chab		Traťová rychlost 80 km . h <sup>-1</sup>	
Definiční úsek, název, č.: 05 Máje - Dalovice		Tvar zemního tělesa zářez	
Roční provozní zatížení v mil.hrt 15,435		Hmotnost na nápravu 20 t	
Délka sanovaného úseku 160 m		Od km 178,700 do km 178,860	
Dodavatel geotechnického průzkumu - výsledky ČVUT Praha, katedra železničních staveb; kopané sondy, odběr vzorků a laboratorní zkoušky, zemní plán tvořena jílovitou, nepropustnou a namrzavou zeminou			
<b>Popis sanace</b> Návrh konstrukce pražcového podloží: kolejové lože, šterkopísek 0,05 m, předpjaté desky typu SPD-2 rozměrů 3,0/0,6/0,05 m; šterkopísek tl. 0,10 m, zemní plán ve sklonu 4 %.			
<b>Dodavatel stavebních prací - technologický postup</b> TD Karlovy Vary - Sanace realizována současně s KR železničního svršku. Těžení pražcového podloží nakladačem typu Caterpillar; použity: buldozer, autorypadlo, 4 automobilní vyklápečky. Rýha pro trativod rypadlem typu Waryňák současně s těžením zemní pláče. Odvoz výkopku automobily po původním kolejovém loži po snesení kolejových polí. Plán hutněna válcem. Šterkopísek rozvážen automobilními vyklápečkami i pro trativodní rýhu, rozhrnován buldozerem a hutněn. Desky rozváženy a ukládány autojeřábem. Na desky auty sypan šterk. Pokládka kolejových polí v návaznosti KR.			
Celkový stavební náklad		0,205 mil. Kčs	
Náklady jen na sanaci úseku, náklady na 1,0 m sanované koleje 642,- Kčs			
Náklady jsou na sanaci v obou traťových kolejích t.j. na 2 x 160 = 320 m			

Přílohy: Charakteristické příčné profily M 1:50

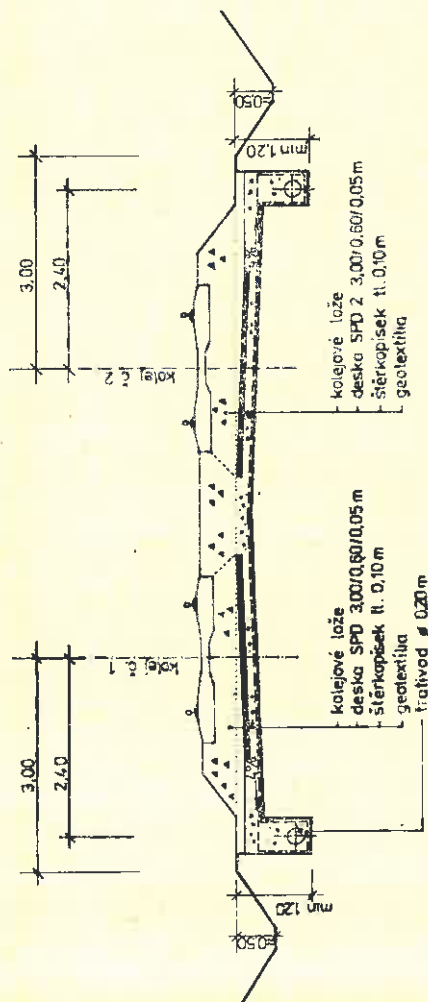
U sanací pražcového podloží pod výhybkami též situace M 1:1000

x) nevhodící se škrtněte

ROK 1977

Příloha evidenčního listu sanacích prací

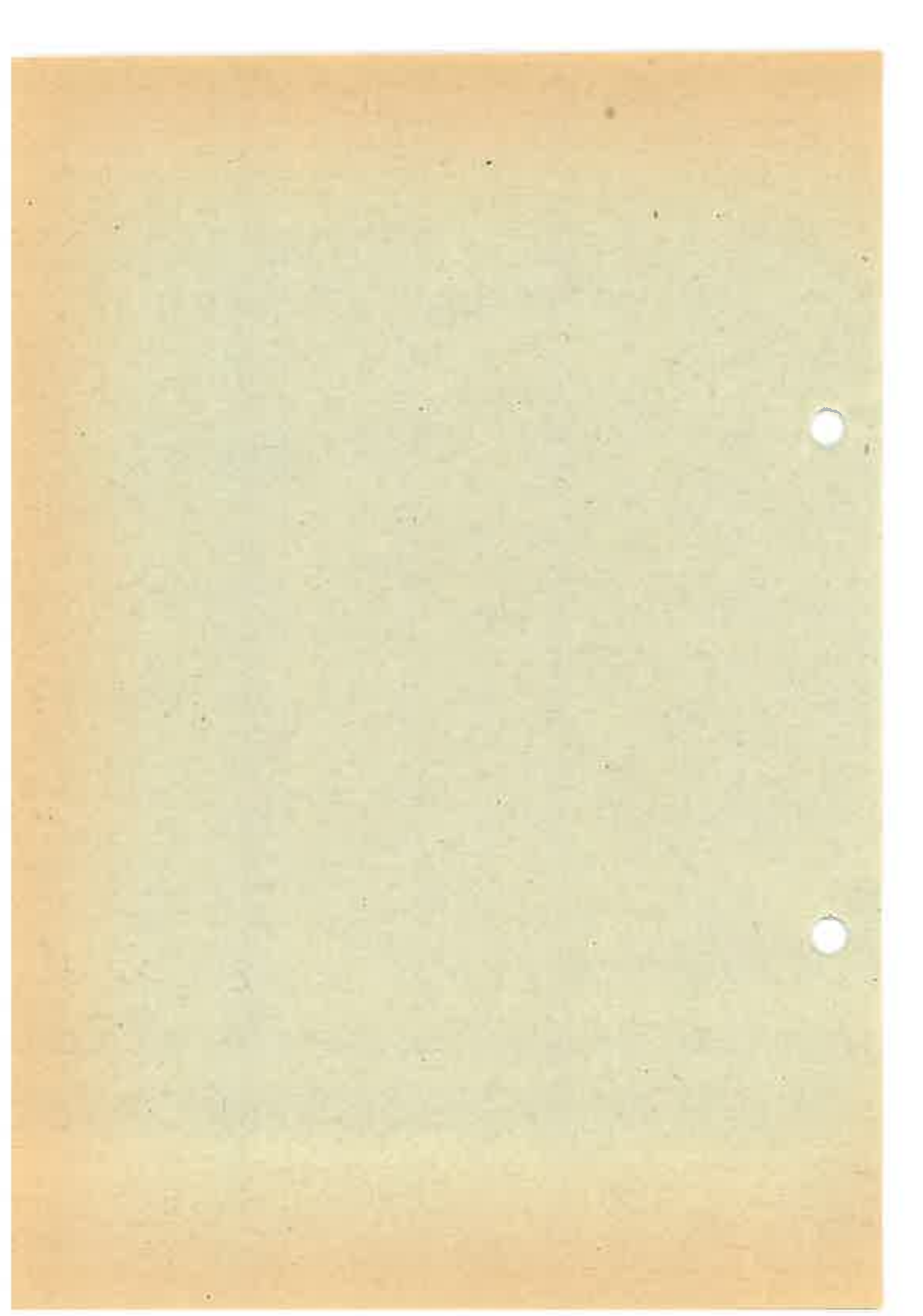
DALOVICE - HÁJEK sanace koleje č.1 a 2 km 178,700 a 178,860  
charakteristický příčný profil



Obr. 1 Charakteristický příčný profil

Příloha 4

**VÝPOČET UDRŽOVACÍCH JEDNOTEK  
ZELEZNIČNÍHO SPODKU**



## VÝPOČET UDRŽOVACÍCH JEDNOTEK ŽELEZNIČNÍHO SPODKU

1. Základní jednotkou pro výpočet udržovacích jednotek železničního spodku je 1 km jednokolejné trati zatížené 5 mil.hrtkm.km<sup>-1</sup> za rok.

Ohodnocení úseků železničního spodku přírážkami nebo srážkami je uvedeno v tabulce na str. 5, přičemž kromě odvodňovacích zařízení je nutno uvažovat jejich délku v km v ose trati jako u základní jednotky.

2. Odvodňovací zařízení, tj. propustky do světlosti 2,00 m, sběrné a svodné trativody, jakož i sběrače odvádějící vodu z trativodů se uvažují délkou v ose těchto objektů.

3. Každá trať se vyhodnotí v jednom dvouřádku, přičemž v horním řádku se uvede v příslušném sloupci v km délka koleje, resp. traťového úseku, objektu nebo zařízení, na něž se přírážka vztahuje; v dolním řádku pak počet udržovacích jednotek po vynásobení údaje v horním řádku příslušnou přírážkou. Vyskytuje-li se v některém úseku více ukazatelů, je nutno ohodnotit přírážkou každý z nich.

4. Vzor výpočtu udržovacích jednotek železničního spodku podle jednotlivých TO je uveden v tabulce 1.

Poznámky k tabulce:

Ke sloupci 7:

Délka ostatních kolejí ve stanicích se měří mezi výměnovými styky odbočných výhybek.

Ke sloupci 13, 14, 15 a 22:

Přírážky nesmějí být použity na sanovaných úsecích.

Ke sloupci 17, 18 a 19:

Přírážky nesmějí být použity u zařízení nových do 5 let po jejich zřízení.

Ke sloupci 22 až 25:

Úseky, kde se použije těchto přírážek, stanoví náčelník sl. 13 podle místních poměrů s přihlédnutím k obtížnosti údržby železničního spodku v těchto místech.

Ke sloupci 26:

Je-li v úseku více nástupišť, například ve stanicích, jejich délky se sečtou.

5. a 6. Na doplňky.

Tabulka 1 Výpočet udržovacích jednotek železničního spodku

Trat TO	Hmotnost na nápravu t	Stanížení		Skutečná délka trati jedno- nebo vícekoléjně = rozdíl sl. 4—3	Druhý a další hlavní koleje	Ostatní koleje ve stanicích	Trat v zářezu o hloubce		Trat ve skalním zářezu jednotran- ném ze zvětráva- cích hornin výše- dující čistěním o hloubce		Trat se zbahnělou plátní železničního spodku		Propustky do světlosti 2,0 m		Odvodňovací zařízení (sběrné, svodné tratě, sberače)		Rampy, čistič a profilkové jámy		Opěrné a zdárubní zdi jednotran- né o výšce	
		od km	do km				do 5 m	přes 5 m	do 10 m	10— 30 m	přes 30 m	do 10 m	10— 30 m	přes 30 m	do 15 m	přes 15 m	do 15 m	přes 15 m	do 5 m	přes 5 m
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Žilina — Bohumín TO 21	20	278,600	286,534	7,934	7,934	11,992	0,760	1,900	—	—	—	1,200	0,074	0,015	1,556	0,190	2,536	0,052		
					1,587	1,199	0,114	0,475	—	—	—	0,360	0,148	0,075	1,556	0,019	0,253	0,010		

Pokračování tabulky je na následující straně



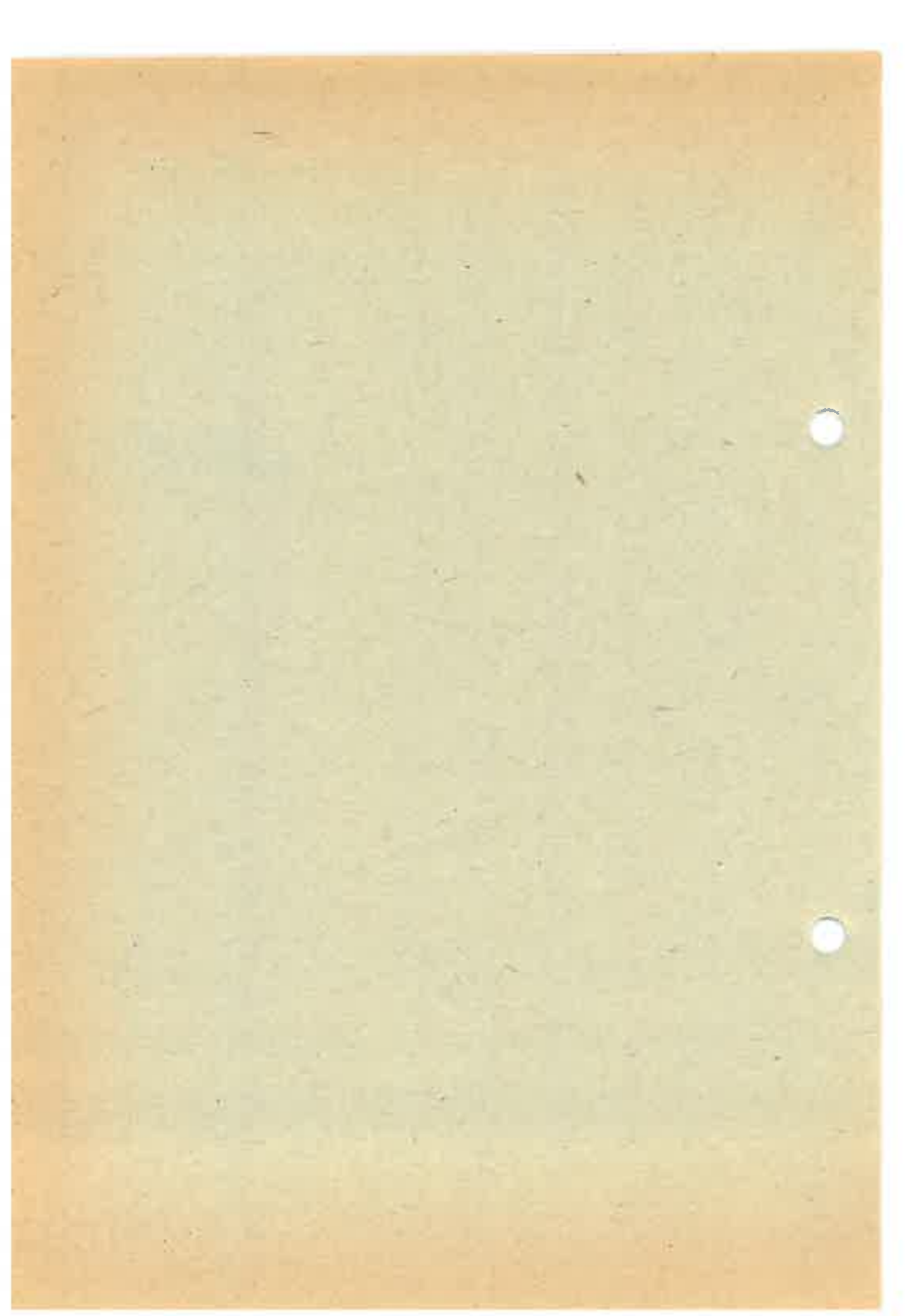
pokračování tabulky 1

Manipulační plochy ve stanicích a nákle- dištích o šířce	Trat' ve svážlivém území		Trat' na poddolovaném území		Trat' s nadmořskou výškou větší než 450 m		Trat' v inundacním území		Nástupiště		Úrovňové přejezdy		Růd koleje		Ohodnocení úseků přírážkami										Ohodnocení úseků srážkami				Sanované traťové úseky do 5 let po provedení	Zděné nebo betonové přikopy jednostranné	Přetříbkované úrovňové přejezdy	Růd koleje 5 až 9	Součet přírůžek = sloupce 6 až 29	Součet srážek = sloupce 30 až 33	Výsledný součet udržovacích jednotek = sl. 5 + sl. 34 - sl. 35	Poznámka
	do 10 m	přes 10 m	0,30	0,50	0,25	0,20	0,10	0,20	0,05	0,10	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	0,70	0,30	0,20	0,10	30	31	32	33								
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
—	0,125	0,210	—	—	0,125	—	—	—	0,244	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,195	0,188	0,010	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
—	0,250	0,700	—	—	0,500	—	—	—	2,443	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,278	0,627	0,050	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
0,30	0,30	0,50	0,30	0,50	0,25	0,20	0,10	0,20	0,05	0,10	0,20	0,05	0,10	0,20	0,05	0,10	0,20	0,05	0,10	0,70	0,30	0,20	0,10	30	31	32	33	34	35	36	37					



**Príloha 5**

**TVARY A ŠÍRKY PLÁNE  
ŽELEZNIČNÍHO SPODKU**



## TVARY A ŠÍRKY PLÁNĚ ŽELEZNIČNÍHO SPODKU

### Tvary pláně železničního spodku

1. Pláň železničního spodku se provádí buď vodorovná, nebo skloněná v jednostranném nebo oboustranném sklonu.

2. Podmínkou pro provedení vodorovné pláně železničního spodku je použití zemín nesoudržných, propustných a nenamrzavých v konstrukci pražcového podloží, kdy tato zemina tvoří buď celé zemní těleso, anebo je použita jen jako podkladní vrstva — viz dále přílohu 6.

3. Použití skloněné pláně železničního spodku musí být zdůvodněno. Podmínky pro provádění skloněné pláně železničního spodku jsou určeny vzorovým listem železničního spodku Ž 1.

4. Příklad použití vodorovné a oboustranně skloněné pláně železničního spodku na jednokolejné trati pro kolej v přímé a v oblouku, pro trať v náspu a v zářezu při sklonech pláně, popř. zemní pláně 5 ‰ a s použitím podkladní vrstvy tloušťky  $h_p$  je zřejmý z obr. 1a) a 1b) této přílohy.

5. Příklad použití vodorovné a oboustranně skloněné pláně železničního spodku na dvoukolejné trati pro kolej v přímé a v oblouku, pro trať v náspu a v zářezu při sklonech pláně popř. zemní pláně 5 ‰ a s použitím podkladní vrstvy tloušťky  $h_p$  je zřejmý z obr. 2 a 3 této přílohy.

6. Příklad použití vodorovné pláně železničního spodku ve staničním kolejišti (kolejové lože je zřízeno zapuštěné) v přímé a v náspu při sklonu zemní pláně 5 ‰ a s použitím podkladní vrstvy tloušťky  $h_p$  je zřejmý z obr. 4 této přílohy.

### Šířky pláně železničního spodku

7. Šířka pláně železničního spodku je dána součtem vzdáleností os kolejí a vzdáleností okrajů pláně železničního spodku od os krajních kolejí.

8. Vzdálenosti os kolejí normálního rozchodu na širé trati v přímé a v obloucích a vzdálenosti os kolejí normálního rozchodu ve staničních kolejích v přímé a v obloucích určuje v závislosti na poloměru oblouku předpis ČSD P 1 a ČSN 28 0315.

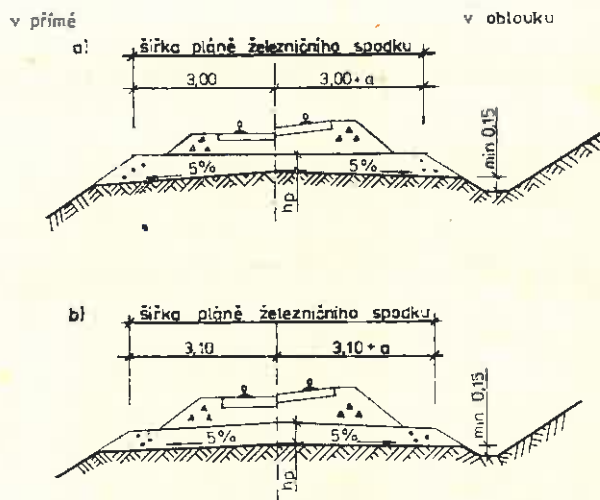
9. Příklady použití různých tvarů a šířek pláně železničního spodku kolejí

## **Příloha 5**

normálního rozchodu, kolejí širokého rozchodu a dále i kolejí úzkého rozchodu jsou uvedeny ve vzorovém listě železničního spodku Ž 1.

**10.** Na doplňky.

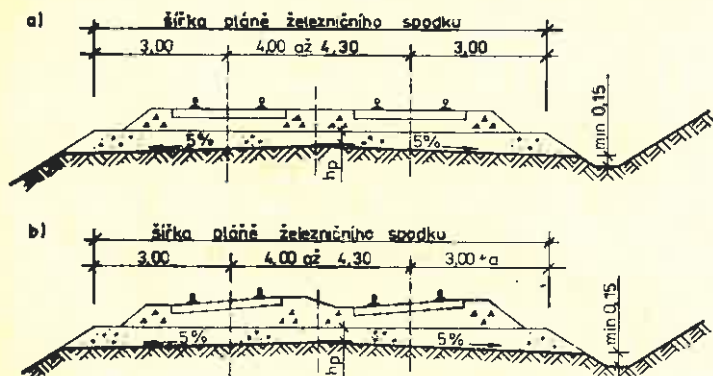
## TVARY A ŠÍŘKY PLÁŇ ŽELEZNIČNÍHO SPODKU



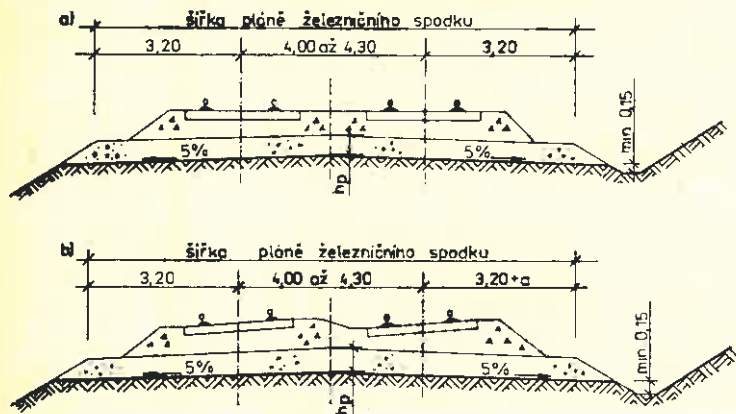
Obr.1 Jednokolejná trať

- a) pláň železničního spodku vodorovná
- b) pláň železničního spodku v oboustranném sklonu

# TVARY A ŠÍŘKY PLÁŇ ŽELEZNIČNÍHO SPODKU



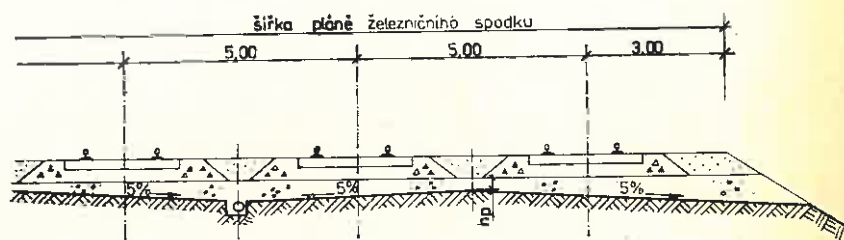
Obr. 2 Dvoukolejná trať  
pláň železničního spodku vodoravná  
a) v přímé  
b) v oblouku



Obr. 3 Dvoukolejná trať  
pláň železničního spodku v obaustanném sklonu  
a) v přímé  
b) v oblouku



# TVARY A ŠÍŘKY PLÁNĚ ŽELEZNIČNÍHO SPODKU

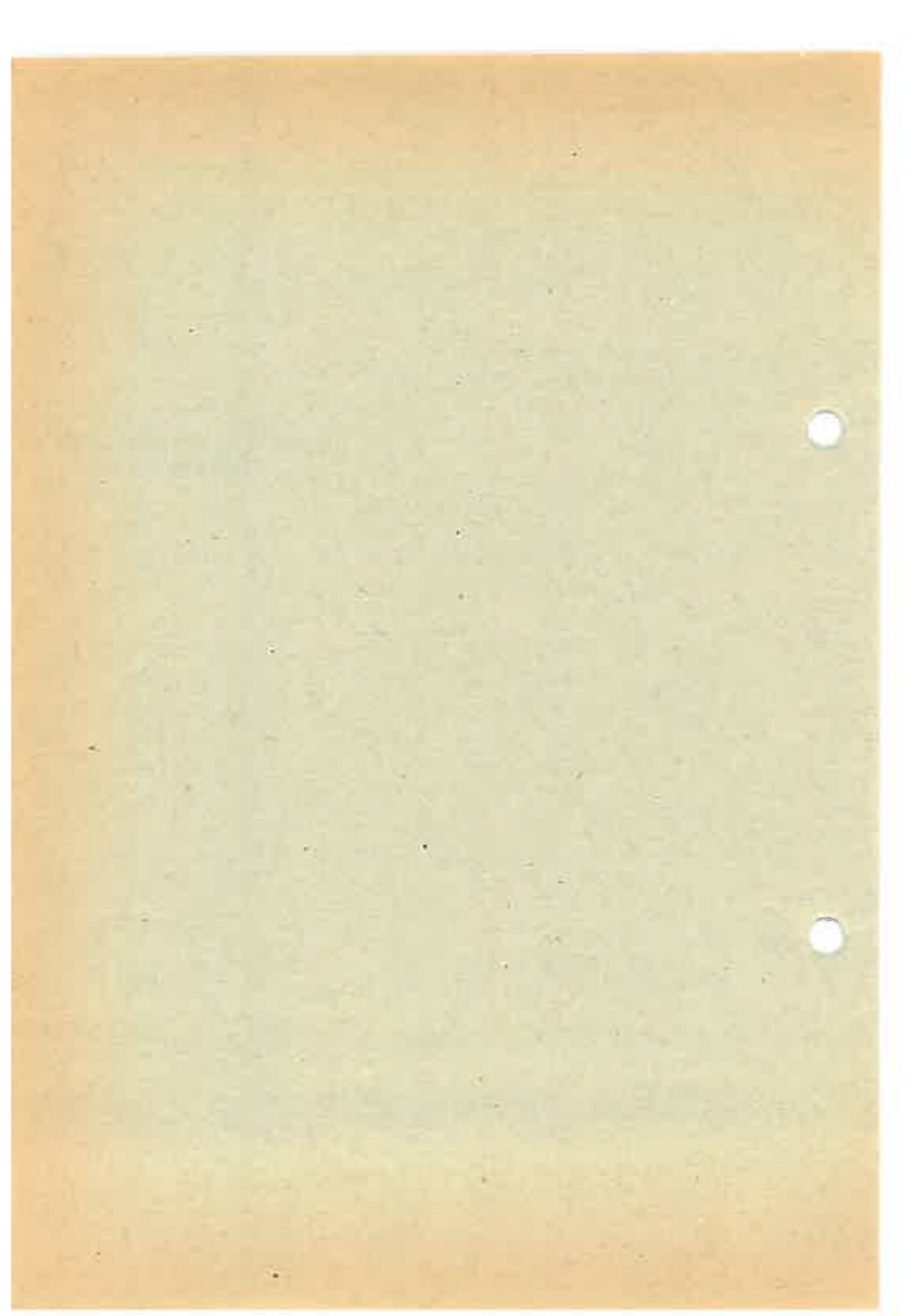


Obr. 4 Staniční kolejiště  
plán železničního spodku vodorovná



**Příloha 6**

**ÚNOSNOST ZEMNÍHO TĚLESA  
A PODKLADNÍ VRSTVY**



## ÚNOSNOST ZEMNÍHO TĚLESA A PODKLADNÍ VRSTVY

### Úvod

1. Požadavky na únosnost zemního tělesa a podkladní vrstvy zahrnují požadavky únosnosti jejich jednotlivých konstrukčních částí a to zejména únosnost:

- a) pláň železničního spodku — viz dále i přílohu 20,
- b) zemní pláň,
- c) technologických vrstev při stavbě zemního tělesa — viz např. ČSN 72 1005 a ČSN 73 3050,
- d) podloží náspu — viz ON 73 6949.

2. Pro stanovení požadavků únosnosti zemního tělesa je rozhodující typ použité zeminy, popř. sypaniny, jejichž zatřídění a vhodnost použití jsou uvedeny v příloze 8.

### Kritéria únosnosti nesoudržných zemín

3. Kritériem únosnosti nesoudržných zemín v zemním tělese jsou požadované minimální hodnoty:

- a) statického modulu přetvoření  $E_0$  jednotlivých technologických vrstev určené zatěžovací zkouškou podle přílohy 20,
- b) míry zhutnění zeminy určené relativní hutností  $I_D$  podle ČSN 72 1005 a ČSN 72 1018.

Tabulka 1 Nejmenší míra zhutnění nesoudržných zemín vyjádřená relativní hutností  $I_D$

Druh zeminy	Relativní hutnost $I_D$
šterk, šterk s příměsí písku a jemnějších zrn zemín (nejvíce do 25 %)	0,70 až 0,80
šterk s příměsí písku (25 % až 50 %), písek se šterkem (šterku 25 % až 50 %), písčitý šterk	0,75 až 0,85
písek, písek se šterkem (šterku méně než 25 %)	0,80 až 0,90

## Příloha 6

4. Nejmenší míra zhutnění nesoudržných zemin je podle druhu zeminy uvedena v tabulce 1 této přílohy.

5. Požadované nejmenší hodnoty únosnosti zemního tělesa vybudovaného ze zemin nesoudržných, popř. v zeminách nesoudržných, jsou zřejmé z obr. 1a) a 2 této přílohy.

### Kritéria únosnosti soudržných zemin

6. Kritériem únosnosti soudržných zemin v zemním tělese jsou požadované minimální hodnoty:

- a) statického modulu přetvoření  $E_0$  jednotlivých technologických vrstev určené zatěžovací zkouškou podle přílohy 20,
- b) míry zhutnění zeminy určené zkouškou Proctor standard (dále jen  $\% PS$ ) podle ČSN 72 1005 a ČSN 72 1015.

7. Požadované nejmenší hodnoty únosnosti zemního tělesa vybudovaného ze zemin soudržných popř. v zeminách soudržných jsou zřejmé z obr. 1b) a 2 této přílohy.

8. Únosnost soudržných zemin se předepisuje odlišně pro aktivní vrstvu, tj. pro pražcové podloží a část zemního tělesa do hloubky 2,50 m od pláně železničního spodku a pro ostatní část zemního tělesa.

9. Nejmenší míra zhutnění soudržných zemin je podle druhu zeminy uvedena v tabulce 2 této přílohy.

Tabulka 2 Nejmenší míra zhutnění soudržných zemin vyjádřená zkouškou PS

Druh zeminy	Maximální objemová hmotnost zeminy určená v $\%$ zkouškou PS
prachovitý písek, hlinitý písek, jílovitý písek, hrubý písek hlinitý, hrubý písek jílovitý	100
hlína, písčitá hlína, prachovitá hlína	103
jílovitá hlína, písčitý jíl, jílovitá hlína písčitá	102
jíl	95

### Kritéria únosnosti směsí soudržných a nesoudržných zemin

10. Směsi soudržných a nesoudržných zemin lze charakterizovat z hle-

diska požadavků na jejich únosnost buď jako zeminy nesoudržné, nebo jako zeminy soudržné.

Zemina má charakter a vlastnosti nesoudržné zeminy tehdy, jestliže zrna nesoudržných zemin tvoří souvislou kostru zrn vzájemně se dotýkajících a zeminy soudržné vyplňují mezery mezi zmy nesoudržných zemin buď zčásti, nebo zcela.

Zemina má charakter a vlastnosti soudržné zeminy tehdy, jestliže zrna nesoudržných zemin nevytvářejí souvislou kostru zrn vzájemně se dotýkajících.

11. Do skupiny směsí soudržných a nesoudržných zemin patří např. (viz tab. 1 přílohy 8):

- hlinitý písek se štěrkem,
- jílovitý písek se štěrkem,
- písčitá hlína se štěrkem,
- jílovitá hlína písčitá se štěrkem,
- hlinito-písčitý štěrk,
- jílovito-písčitý štěrk,
- hlinitý štěrk,
- štěrk s příměsí hlinitého písku,
- štěrk s příměsí jílovitého písku,
- jmenovaná zemina a zeminy typu  $Z_3$  s příměsí kamenů a balvanů.

12. Do zemního tělesa lze použít v závislosti na typu zeminy nebo sypaniny a v souladu s přílohou 9 a 10 současně zeminy soudržné (např. do jádra náspu) i nesoudržné.

Kritéria únosnosti těchto zemin jsou dána požadavky uvedenými pro odpovídající typ zeminy, popř. sypaniny, tvar zemního tělesa a polohu technologické vrstvy podle obr. 1 a 2, a návrhem únosnosti konstrukce pražcového podloží podle přílohy 22.

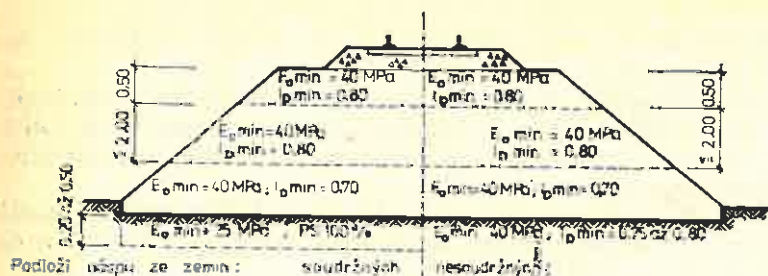
### Konstrukční požadavky

13. Zemní plán, pokud je tvořena zeminami soudržnými, musí být kryta podkladní vrstvou ze zemin nesoudržných, jejíž nejmenší tloušťka  $h_p$  podle přílohy 6 se navrhuje v souladu se zásadami uvedenými v příloze 21.

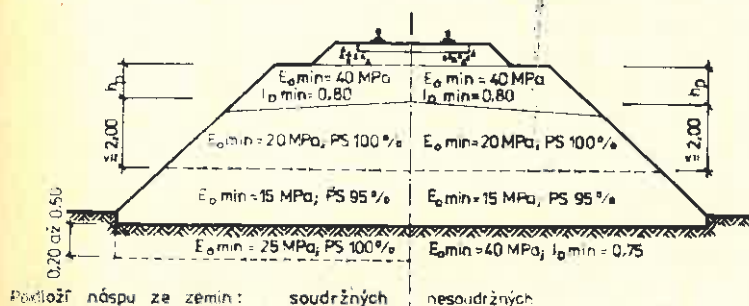
14. Podloží náspu vybudovaného ze soudržných zemin musí být vždy vytvořeno vrstvou zemin nesoudržných podle obr. 1 a 2 v souladu s ON 73 6949.

15. Na doplňky.

# Příloha 6

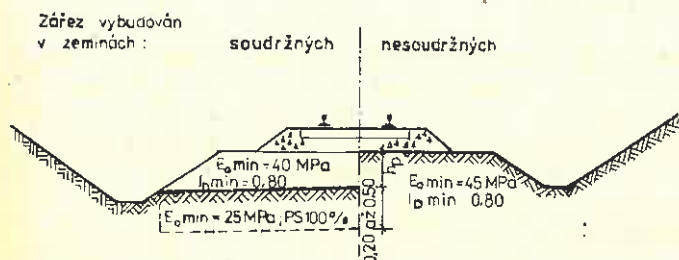


a) zemní těleso vybudované z nesoudržných zemin



b) zemní těleso vybudované ze soudržných zemin

Obr.1 Požadavky na únosnost zemního tělesa a podkladní vrstvy  
Zemní těleso v náspu

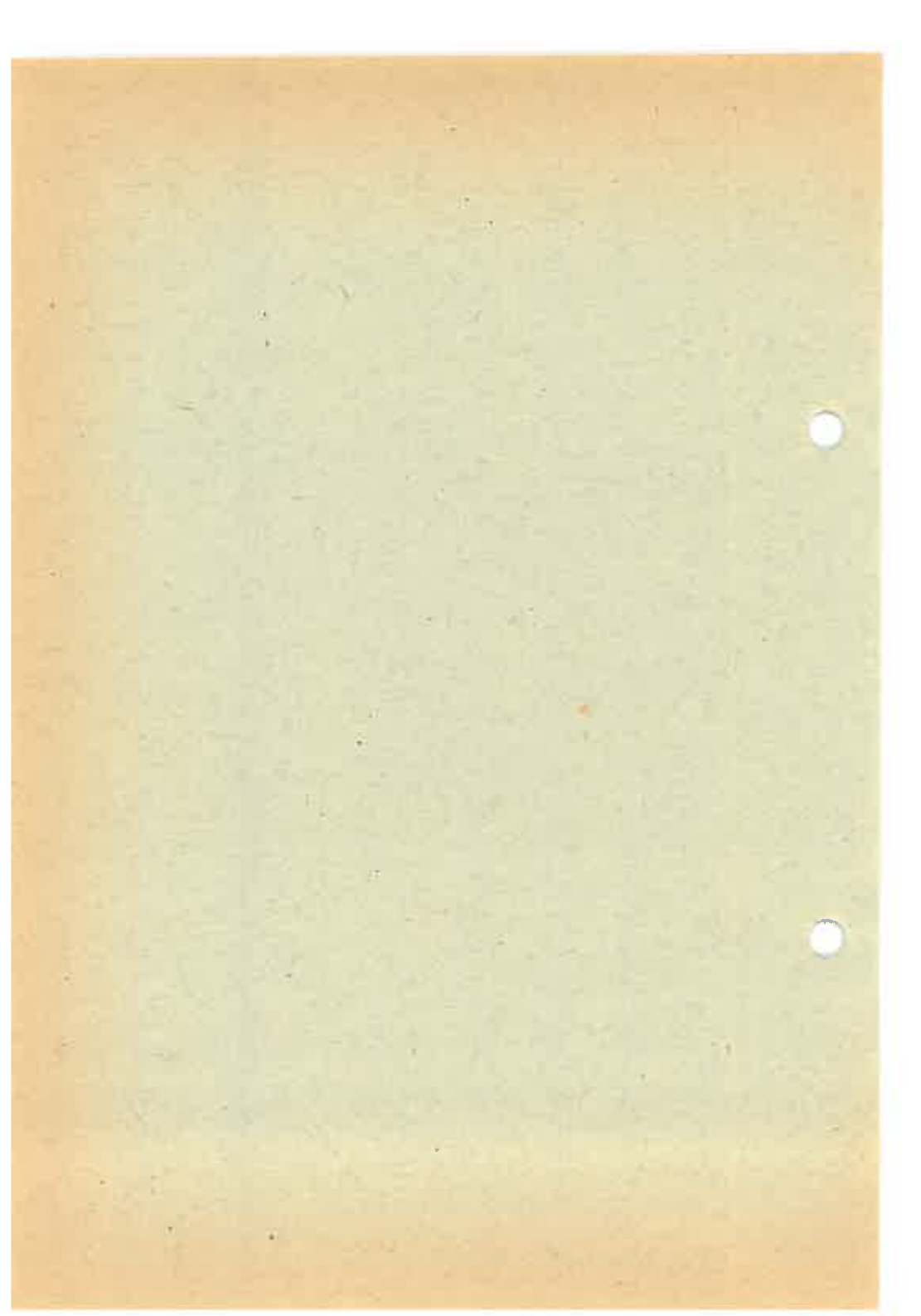


Obr.2 Požadavky na únosnost zemního tělesa a podkladní vrstvy  
Zemní těleso v zářezu



Příloha 7

**PRŮZKUM PŘÍČIN PORUCH A DEFORMACÍ  
ZELEZNIČNÍHO SPODKU**



## PRŮZKUM PŘÍČIN PORUCH A DEFORMACÍ ŽELEZNIČNÍHO SPODKU

### Úvod

1. Při vzniku poruch a deformací zemního tělesa a pražcového podloží se ke zjištění jejich příčin používá průzkum, zpravidla dvouetapový, a to:

- a) průzkum místním šetřením,
- b) průzkum specializovanou organizací.

### Průzkum místním šetřením

2. Průzkum místním šetřením vykonává kvalifikovaný pracovník TD; při větším rozsahu poruch zemního tělesa případně i za účasti zástupce dodavatele geotechnického průzkumu.

3. Průzkumem místním šetřením je potřebné zjistit, zda příčiny opakovaných poruch geometrické polohy koleje jsou způsobovány nedostatečnou únosností zemní pláně. Za tím účelem se zřizují kopané sondy za hlavami pražců, popř. kopané rýhy vedené napříč kolejovým ložem — viz obr. 1. Těmito sondami se zjišťuje tvar, rozsah a příčina deformace zemní pláně i stav a druh zeminy.

Na základě výsledků průzkumu místním šetřením se navrhne zdůvodněné sanační opatření. Výsledky průzkumu místním šetřením se uvedou do evidenčního listu průzkumu — viz vzor na str. 9.

V případě deformace většího rozsahu se zajistí provedení geotechnického průzkumu specializovanou organizací.

4. Při průzkumu místním šetřením se polními zkouškami zjišťují základní charakteristiky zemín.

Podle chování zeminy a velikosti zrn lze přibližně určit, zda jde o zeminu nesoudržnou (např. písek, šterkopísek, písčitý šterk apod.) nebo soudržnou (jíl, hlína, prachovitá zemina apod.).

Zkouškou nalitím vody do jamky v zemní pláni lze přibližně určit, zda jde o zeminu propustnou (voda se okamžitě vsákne), málo propustnou (voda se pomalu vsakuje) nebo nepropustnou (voda se nevsákne).

Polní zkouškou lze rovněž přibližně určit stav zeminy zemní pláně:

- a) tekutý, kdy se zemina chová jako polotekutá látka,

- b) kašovitý, kdy se při zmáčknutí vzorku zeminy v sevřené pěsti zemina mezi prsty vytlačuje,
- c) měkký, kdy lze zeminu snadno hníst,
- d) tuhý, kdy nelze zeminu hníst, ale lze z ní vyválet válečky o průměru 3 mm,
- e) pevný, kdy ze zeminy nelze vyválet válečky a kdy se zemina drobí,
- f) tvrdý, kdy lze zeminu rozpojit jen rozdrčením hrudky na menší kousky.

5. V případech vzniku deformace zemního svahu je potřebné průzkumem místním šetřením zjistit příčiny vzniklé deformace. Za tím účelem je nezbytné především určit, zda jde o pomalý průběh deformace (svážení), nebo zda se jedná o náhlou deformaci (sesuv) vzniklou porušením stability svahu.

Průběh pomalé deformace svahu a průběh i polohu případných trhlin je potřebné sledovat opakovaným geodetickým měřením, jímž lze orientačně zjistit velikost a rozsah deformace.

6. V případech vzniku deformace nebo poruchy skalního svahu je potřebné průzkumem místním šetřením zjistit stav povrchu skalního svahu, stav puklin a trhlin, případné uvolnění balvanů nebo skalních bloků, nebo posoudit případnou možnost ohrožení provozu zřícením skalních stěn.

7. V případech, kdy při poruše nebo deformaci železničního spodku byl přerušen železniční provoz, musí být průzkumem místním šetřením navrženo dočasné sanační opatření vedoucí k urychlené obnově železničního provozu.

8. a 9. Na doplňky.

### **Průzkum specializovanou organizací**

10. Geotechnický průzkum uskutečňuje dodavatel průzkumných prací v rozsahu daném výsledkem průzkumu místním šetřením a podle dohody s odběratelem.

11. Obecné zásady záměru geotechnického průzkumu, jeho provádění a rozsah dokumentace se řídí příslušnými směrnici\*) a ON 73 0095 platnou pro novostavby.

12. Rozsah geotechnického průzkumu je závislý na charakteru a velikosti vzniklé poruchy a na předpokládaném způsobu sanace. Před zpracováním

\*) Směrnice Českého geologického úřadu č. 1 o přípravě, provádění a vyhodnocení prací inženýrsko-geologického a hydrogeologického průzkumu — ČGÚ 1975 a Smernica Slovenského geologického úřadu č. 45 o prípravě, vykonávaní a vyhodnocovaní inžiniersko-geologického a hydrogeologického prieskumu — SGÚ 1976.

rozvrhu průzkumných prací je odběratel průzkumných prací (TD) povinný dodat dodavateli průzkumných prací dostupné a nezbytné podklady:

- a) situační výkres traťového úseku v místě poruchy,
- b) podélný profil dotčeného úseku,
- c) případně další podklady, jako např. charakteristické příčné řezy zemním tělesem, geodetické podklady, povolení vstupu na pozemky, údaje o poloze inženýrských sítí v zemním tělese apod.

### **Rozsah geotechnického průzkumu specializovanou organizací**

**13.** Na základě charakteru poruchy a dodaných podkladů vypracuje dodavatel průzkumných prací projekt geotechnického průzkumu. Tento projekt vychází ze závěrů průzkumu místním šetřením podle čl. 2 a 3 této přílohy a zohledňuje:

- a) geologické poměry daného území,
- b) hydrogeologické poměry,
- c) geotechnické vlastnosti zemín, popřípadě hornin v rozsahu nezbytném pro objasnění velikosti a příčin poruchy a pro návrh vhodného sanačního opatření.

**14.** Geotechnický průzkum využívá ke zjištění geologických poměrů daného území (lokality) a k odběru vzorků zemín a hornin za účelem potřeby hodnocení jejich geotechnických vlastností, různých druhů sond, a to zejména:

- a) přirozené odkryvy,
- b) kopané sondy a kopané rýhy — obr. 1,
- c) pažené šachtlice při hloubkách sondovacích prací větších než 1,50 m,
- d) vrtané sondy, jako např. náběrové, nárazovo-točivé, jádrové, zarážené apod.,
- e) sondy penetrační.

**15.** Součástí sondážních prací je odběr vzorků zemín nebo hornin a provádění doplňujících polních zkoušek. Odebrané vzorky se dělí na:

- a) dokumentační pro makroskopické posouzení a petrografický popis zemín a hornin tvořících zemní těleso, případně jeho podloží,
- b) zvláštní, neporušené a porušené, určené pro laboratorní zkoušky.

V případě potřeby se též odebírají vzorky povrchové, případně podzemní vody pro chemický rozbor.

**16.** Geotechnický průzkum pražcového podloží je potřebné vykonat před vypracováním projektu sanace vždy, je-li její předpokládaný rozsah větší než 1000 m<sup>2</sup>. Podrobným geotechnickým průzkumem, zahrnujícím odběr

## Příloha 7

i laboratorní vyhodnocení vzorků zemin, se zjišťuje příčina jeho poruchy a navrhne se vhodné sanační opatření.

17. Geotechnický průzkum sesuvu zemního svahu je potřebné vykonat vždy před vypracováním projektu jeho sanace. Současně s průzkumem se provádí geodetické zaměření sesuvu.

Geotechnickým průzkumem, zahrnujícím odběr a laboratorní vyhodnocení vzorků zemin se zhodnocením tvaru a rozsahu poruchy svahu, se určí pravděpodobná příčina porušení jeho stability a navrhne vhodné sanační opatření.

18. Geotechnický průzkum poruchy skalního svahu je potřebné vykonat vždy před vypracováním projektu jeho sanace. Součástí tohoto průzkumu je i vyhodnocení sklonu a směru vzniklých trhlin, puklin a odlučných ploch, na jehož základě se navrhne vhodné sanační opatření.

### Vyhodnocení geotechnického průzkumu

19. Postup průzkumných prací, zejména sondování, odebírání vzorků zemin a hornin, popř. i vzorků vody, jakož i další nezbytná vyšetřování na místě (jako jsou čerpací, zatěžovací aj. zkoušky) musí být řádně dokumentovány — příklad vyhodnocení průzkumu pražcového podloží je zřejmý z obr. 2 této přílohy.

20. Výsledky sondážních prací a ostatních průzkumů a zkoušek se vyhodnotí ve zprávě o výsledcích geotechnického průzkumu. Tato zpráva se obvykle člení do těchto částí:

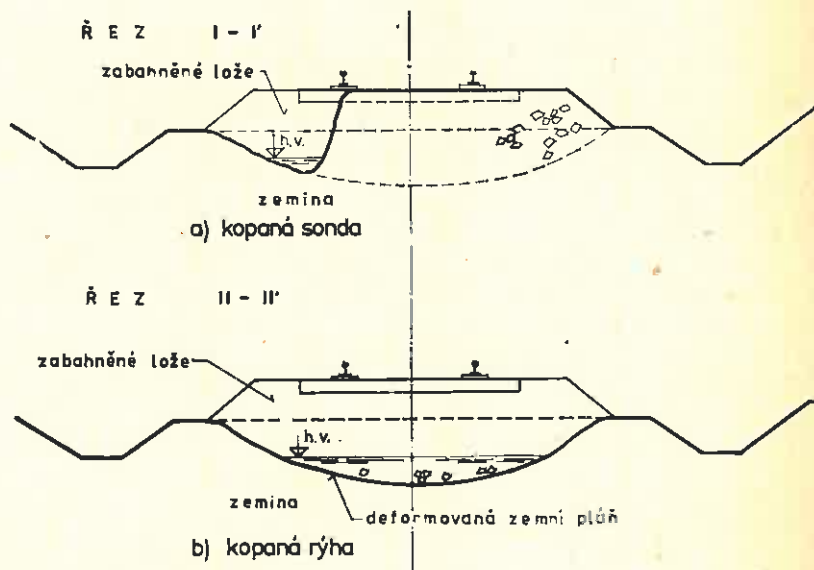
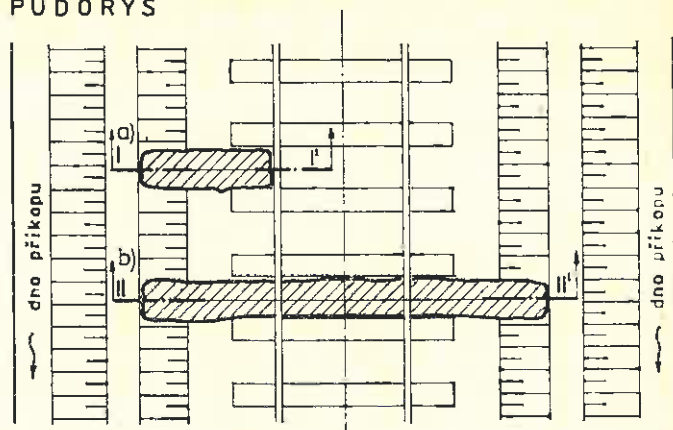
- a) úvod,
- b) přehledná situace lokality,
- c) přehled geologických poměrů lokality,
- d) přehled sondážních a laboratorních prací,
- e) profily sond, popř. geologické řezy,
- f) výsledky laboratorních zkoušek,
- g) technický závěr zprávy s návrhem sanačního opatření.

21. Na základě zprávy o výsledcích podrobného geotechnického průzkumu vzniklé poruchy, popř. na základě závěrů průzkumu místním šetřením, vypracuje TD evidenční list průzkumu podle vzoru na str. 9 této přílohy.

Evidenční list průzkumu je uložen na TD, jeho kopie se odesílá k evidenci sl. 13 příslušné SD.

22. Na doplňky.

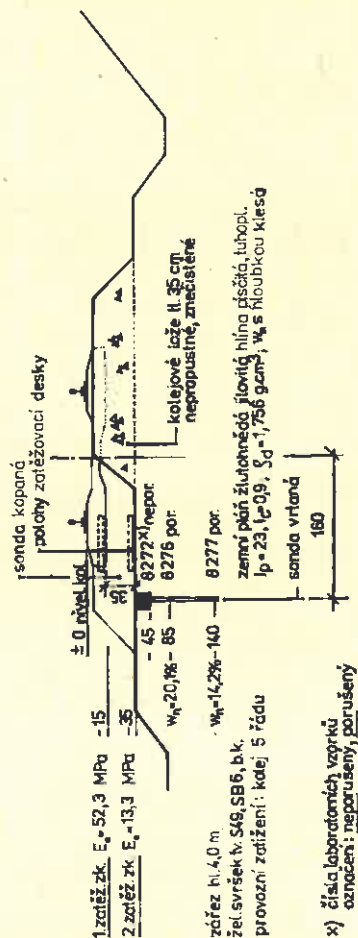
## PŮDORYS



Obr. 1 Kopaná sonda a kopaná rýha v pražcovém podloží

...označení sondy (kopaná, poř.č.)

Žst. Plzeň-jihní předm. km 351,043  
kdež č. 2



**Obr. 2** Příklad vyhodnocení kopané  
a vrtané sondy



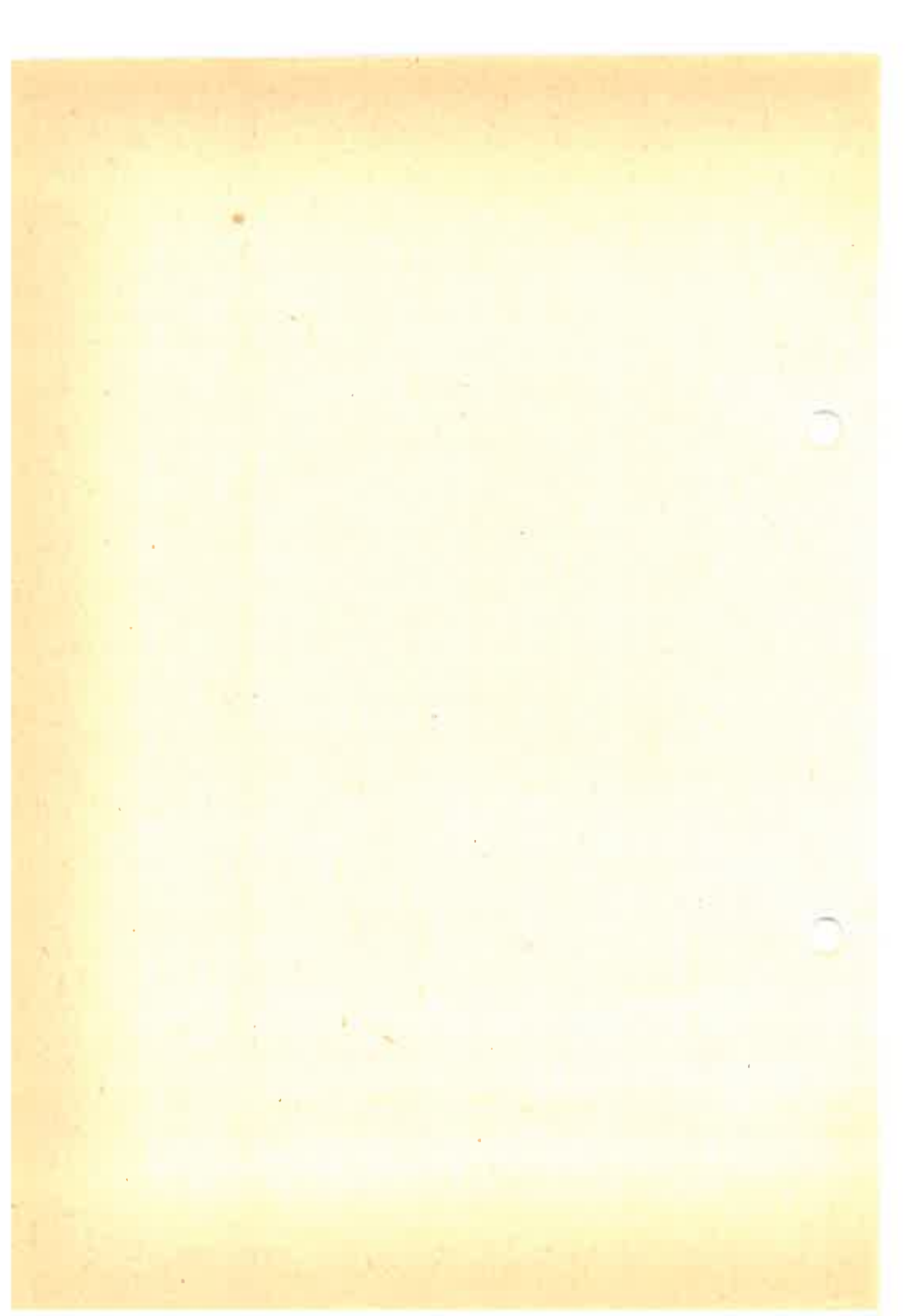
razítko TD

V Z O R

Tabulka 1 EVIDENČNÍ LIST PRŮZKUMU ŽELEZNIČNÍHO SPODKU

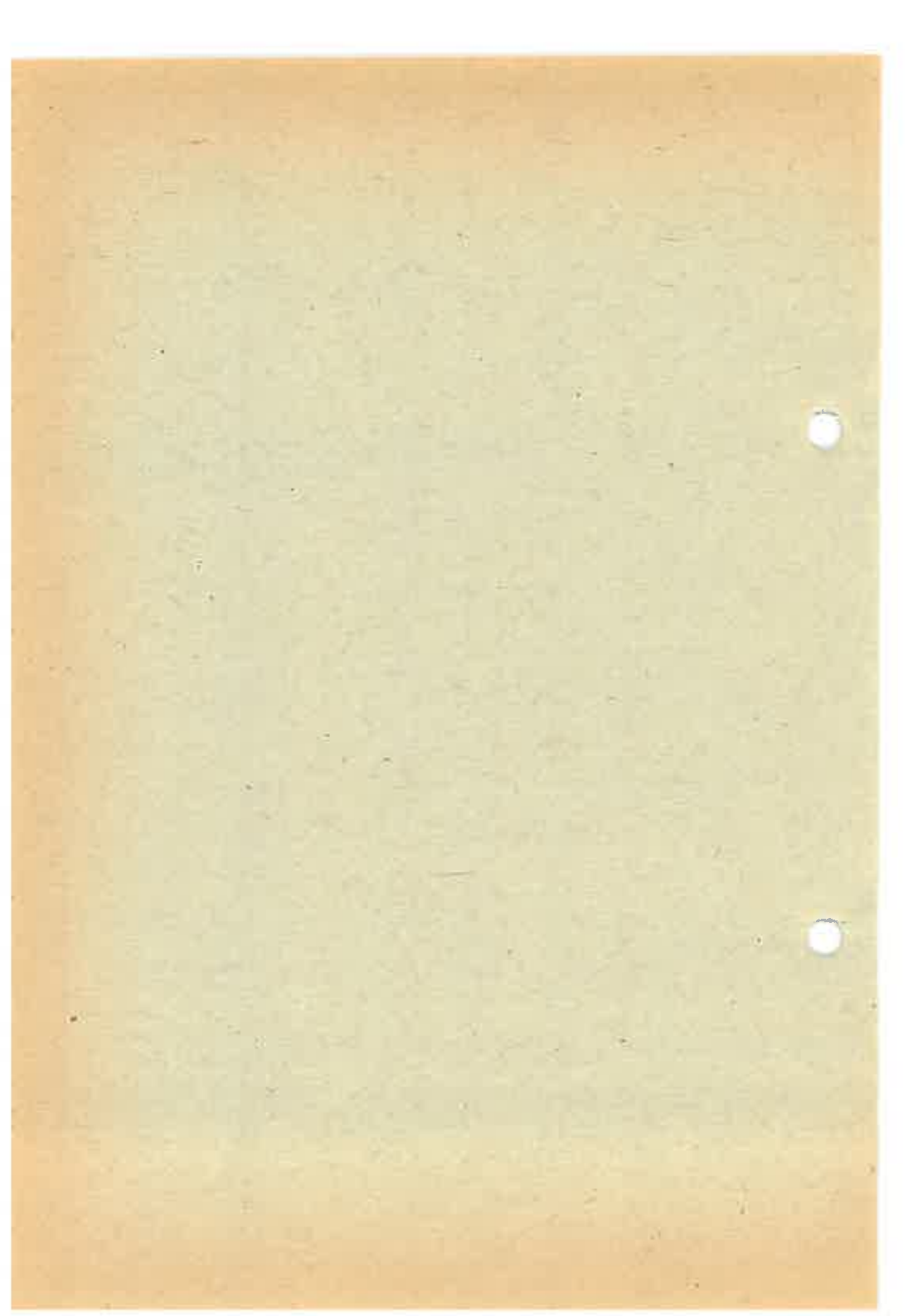
Druh průzkumu Podrobný geotechnický průzkum pracovního podloží		datum 06.	rok 1983
		dobu trvání od 18.06. do 1 dnů	
Správa dráhy v Olomouci		Kolej, výhybka <sup>x)</sup> č. 19 a 20	
TD Ostrava	TO Bohumín	R = přímá m	p = 0 mm
Traťový úsek, název, č.: 1891 Žst.Ostrava hl. - Žst.Bohumín		Traťová rychlost 40 km.h <sup>-1</sup>	
D. linijní úsek, název, č.: 31 Žst.Bohumín		Typ zemního tělesa v úrovni terenu	
Hmotnost na nápravu 20 t	Provozní kolej zatížení 5. řádu	Místo průzkumu od km - do km -	
Účel průzkumu Vyhodnocení únosnosti pracovního podloží		Kolejové lože: stav znečištěné typ zapuštěné kamenivo	
Poloha sond - druh, označení, hloubka Kopané sondy K 98 a K 99 situovány mezi výh. č. 411 a 413 na matečné koleji ostravského zhlaví Žst. Bohumín do kolejí č. 19 a 21 při max. hl. -1,25 m pod niveletou koleje			
Zemní těleso		Pracovné podloží	
Výsledky průzkumu	Výsledky průzkumu Pracovné podloží málo únosné; vyžaduje zvýšení únosnosti - doporučena šterkopísková podkladní vrstva popr. vysokopecní struska s technickou textilií na zemní pláš		
Charakteristiky zemín	Charakteristiky zemín Zemní pláš tvořen jílovitými hlínami tuhé konzistence s úbytkem přirozené vlhkosti s hloubkou		
Hydrologické poměry	Vodní a teplotní režim příznivý Index mrazu nesledován Průměrná roční teplota 0 °C Hloubka promrzání nepočítána m Hloubka hladiny podzemní vody pod terénem m Hloubka hladiny podzemní vody pod niveletou koleje m nezjištěna		

x) nevhodící se škrtněte



**Příloha 8**

**ZATŘÍDĚNÍ ZEMIN A HORNIN PODLE VHODNOSTI  
POUŽITÍ DO ZEMNÍHO TĚLESA**



## ZATŘÍDĚNÍ ZEMIN A HORNIN PODLE VHODNOSTI POUŽITÍ DO ZEMNÍHO TĚLESA

### Úvod

1. Výběr materiálu vhodného pro budování zemního tělesa musí být proveden na základě geotechnického průzkumu, odběru vzorků a výsledků geotechnických zkoušek.

2. Při návrhu konstrukce zemního tělesa a při jeho budování je nutno respektovat specifické vlastnosti jednotlivých druhů zemin a hornin, jichž má být ke stavbě nebo přestavbě použito, popř. v nichž má být zemní těleso vybudováno nebo rozšířeno.

### Zeminy a jejich rozdělení

3. Zeminy jsou sypké nebo slabě zpevněné, snadno rozpojitelné horniny. Pod názvem zemina se rozumí i půda. Zeminy se dělí na:

- a) nesoudržné (sypké, nekohezivní), u nichž hlavním zdrojem únosnosti je tření mezi jednotlivými oddělenými částicemi, vylučujícími možnosti plastických deformací,
- b) soudržné (kohezivní), u nichž hlavním zdrojem únosnosti jsou molekulární a chemické vazby mezi jednotlivými částicemi, které jsou schopny plastických deformací.

Z porušeného vzorku lze podle chování zeminy a velikosti zrn přibližně určit, zda jde o zeminu soudržnou nebo nesoudržnou.

4. Při pojmenování nesoudržných zemin se vychází z převládající funkce zrn, zpravidla odhadem, jímž se zařazují do skupiny zemin:

- a) písčité (s převahou frakce 0,063 mm až 2,0 mm), jako např. písek hrubozrnný, středozrnný nebo jemnozrnný,
- b) šterkovitých (s převahou frakce větší než 2,0 mm a menší než 128 mm),
- c) kamenitých a balvanitých (s frakcí větší než 128 mm).

5. Při pojmenování soudržných zemin se rozlišuje, zda jde o zeminu stejnorodou nebo nestejnorodou.

U zemin stejnorodých se užívá názvů:

- a) jíl (na omak hladký až kluzký, na řezu lesklý, je-li vlhký, je vysoce plastický, nenasává však vodu; je-li suchý, je tvrdý, těžce drolitelný),
- b) prach (na omak hladký, na řezu však matný, je-li suchý, je snadno dro-

## Příloha 8

litelný, moučného vzhledu, je-li vlhký, snadno nasává vodu a ve vodě se rychle rozpadá),

c) hlína (na omak i na řezu drsná, okem lze rozeznat přítomnost všech tří složek zrn velikosti menší než 2 mm, tj. písek, prach i jíl); podle převahy částic se její název upřesňuje na hlínu:

- jílovitou, je-li plastická,
- prachovitou, je-li za vlhka málo plastická a snadno pohlcuje vodu,
- písčitou, není-li za vlhka plastická.

6. Zemina se označuje názvem buď na základě kvalifikovaného odhadu převládající frakce zrn, anebo, přesněji, podle výsledků laboratorních zkoušek a vynesení křivky zrnitosti.

Křivky zrnitosti hlavních typů zemin jsou uvedeny na obr. 1.

Název zemin vzniká kombinací názvů: jíl, prach, písek a štěrk. U zemin obsahujících rovnoměrně všechny tři složky zrn do velikosti 2,0 mm se užívá označení „hlína“, popř. „hlinitý“ — viz obr. 1 křivka 2.

Jednotlivé typy zemin lze zkráceně označit písmennými značkami, popř. použít mezinárodně platné označení podle ČSN 73 6824, jak je uvedeno spolu s přehledem hlavních druhů a typů zemin v tab. 1.

7. až 9. Na doplňky.

### Zatřídění zemin podle vlastností jejich použití do zemního tělesa

10. Pro určení vhodnosti použití zeminy do zemního tělesa je třeba, kromě označení názvu zeminy, znát její:

- a) fyzikální charakteristiky,
  - b) mechanické vlastnosti,
  - c) namrzavost
- a dále:
- d) polohu hladiny podzemní vody a výšku kapilárního výstupu vody,
  - e) tvar (reliéf) území a jeho polohu,
  - f) možnosti odvedení povrchové vody.

Zatřídění zemin podle vhodnosti jejich použití do zemního tělesa je uvedeno v tab. 1, v níž jsou zeminý klasifikovány do čtyř skupin, pátou skupinu tvoří horniny skalního podkladu. Jde o skupiny:

- Z<sub>1</sub> — zeminý organogenní, pro použití do zemního tělesa zcela nevhodné,
- Z<sub>2</sub> — zeminý soudržné, vysoce plastické, málo únosné, nebezpečně namrzavé, jen podmíněčně vhodné k použití do zemního tělesa,
- Z<sub>3</sub> — zeminý soudržné o nízké plasticitě, namrzavé až mírně namrzavé, vhodné pro použití do zemního tělesa,

- $Z_4$  — zeminy nesoudržné, sypké, nenamrzavé, dobré únosnosti, vhodné k použití do zemního tělesa i do zemní pláně,  
 $Z_5$  — horniny skalního podkladu tvořící zemní těleso nebo použité jako sypanina do zemního tělesa.

### Kritéria vlastností zemín

11. Základním kritériem pro hodnocení vhodnosti zemín k jejich použití do zemního tělesa jsou fyzikální charakteristiky zemín.

U zemín soudržných jsou to:

- vlhkost  $w$  podle ČSN 72 1012,
- stupeň nasycení  $S_r$  podle ČSN 72 1005,
- meze tekutosti  $w_L$  a meze plasticity  $w_p$  podle ČSN 72 1013 a ČSN 73 1014,
- číslo plasticity  $I_p$  podle ČSN 72 1014,
- číslo konzistence  $I_G$  podle ČSN 72 1014,
- objemová hmotnost  $\rho$  podle ČSN 72 1010,
- měrná hmotnost  $\rho_s$  podle ČSN 72 1011,
- pórovitost  $n$  podle ČSN 72 1010 a ČSN 72 1011,
- zrnatost podle ČSN 72 1017.

U zemín nesoudržných jsou to:

- objemová hmotnost  $\rho$  podle ČSN 72 1010,
- relativní ulehlost  $I_D$  podle ČSN 72 1018,
- zrnatost podle ČSN 72 1017,
- stejnzrnnost  $U$  z křivky zrnatosti zeminy podle ČSN 73 1001.

12. Dalším kritériem vlastností zemín a jim odpovídajícího hodnocení jejich použití do zemního tělesa jsou mechanické vlastnosti zemín, jako je např.:

- propustnost zeminy z křivky zrnatosti, popř. součinitel propustnosti zeminy  $k$  podle ČSN 72 1017, popř. ČSN 72 1020,
- výška kapilárního výstupu vody  $h$  — viz obr. 4,
- namrzavost zeminy — viz přílohu 22,
- stlačitelnost zeminy podle ČSN 72 1027,
- smyková pevnost zeminy podle ČSN 72 1023, ČSN 72 1024 a podle ČSN 72 1025,
- zhutnitelnost zeminy podle ČSN 72 1015.

13. V závislosti na vztahu soudržných zemín k jejich plasticitě, vlhkosti a zrnatosti lze určit:

- číslo plasticity zeminy  $I_p$ :

— nízké  $I_p < 4$

## Příloha 8

- střední  $4 \geq I_p < 17$
  - vysoké  $I_p \geq 17$
  - b) stupeň konzistence zeminy  $I_C$ :
    - tvrdý  $I_C > 1,0$
    - tuhý  $0,75 > I_C \geq 1,0$
    - měkký  $0,25 > I_C \geq 0,75$
    - kašovitý  $I_C \leq 0,25$
  - c) propustnost zeminy podle kritéria na obr. 2 na zeminy:
    - propustné,
    - málo propustné,
    - nepropustné,
 kde přímký L a M vymezují oblasti, v nichž leží křivky zrnitosti uvedených typů zemín,
  - d) namrzavost zemín podle kritéria na obr. 3 dělíci zeminy na:
    - namrzavé až nebezpečně namrzavé,
    - mírně namrzavé,
    - nenamrzavé,
  - e) výšku kapilárního výstupu vody podle kritéria na obr. 4 (v závislosti na obsahu zrn velikosti menší než 0,020 mm z křivky zrnitosti) na výšku kapilárního výstupu:
    - nepatrnou až žádnou — do 10 % obsahu zrn  $\varnothing < 0,020$  mm,
    - střední — do 50 % obsahu zrn  $\varnothing < 0,020$  mm,
    - vysokou — nad 50 % obsahu zrn  $\varnothing < 0,020$  mm.
14. U nesoudržných sypkých zemín lze určit jejich ulehlost hodnotou relativní ulehlosti  $I_D$ , rozlišující zeminy:
- kypré  $I_D < 0,33$
  - středně uhlé  $0,33 \leq I_D < 0,67$
  - uhlé  $I_D \geq 0,67$
15. Z křivky zrnitosti zeminy lze dále určit ze vztahu:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}}$$

číslo nestejzornosti, dělíci zeminy na:

- stejzorné  $U < 5$
- nestejzorné  $15 \geq U$

## Použití zemín v zemním tělese

16. Nevhodné pro použití do zemního tělesa jsou zeminy organogenní, jako jsou např. bahnité náplavy, humus, organická bahna, hnílokalý, ra-



šelina apod. Na tyto materiály nelze zakládat násypy bez případných speciálních úprav.

17. Do zemního tělesa lze podmíněčně použít upravené zeminy jílovité a zeminy prachovité a hlinité — viz tab. 1 skupina  $Z_1$ , a to zpravidla jen ke zřízení jádra násypu anebo při použití sendvičového způsobu provádění násypu v kombinaci s použitím vrstev z materiálů nesoudržných. Návrhu sklonu svahů zemního tělesa tímto způsobem budovaného je třeba věnovat mimořádnou pozornost.

Zeminy skupiny  $Z_2$  z tab. 1, jejichž vlhkost na mezi tekutosti je  $w_L > 60\%$  anebo objemová hmotnost  $\rho_{\max} < 1,500 \text{ g.cm}^{-3}$ , nesmějí být bez zvláštních předchozích úprav do zemního tělesa použity.

18. Použití soudržných zemín skupiny  $Z_3$  z tab. 1 do zemního tělesa je možné za předpokladu dodržení míry zhutnění sypaniny anebo hodnot modulů přetvoření požadovaných v příloze 6, odpovídajících předem zvoleným technologickým postupům hutnění těchto zemín.

19. Zeminy soudržné jsou pro použití do pláně železničního spodku nevhodné, a to bez ohledu na jejich zatřídění v tab. 1.

20. Pro výbudování pláně železničního spodku lze použít zásadně zeminy nesoudržné, propustné a nenamrzavé. Tyto zeminy jsou vhodné i pro použití do zemního tělesa — viz tab. 1 a přílohy 6 a 20.

21. až 24. Na doplňky.

### Horniny a jejich rozdělení

25. Horniny jsou pevné nebo sypké směsi zrn jednoho nebo více minerálů, popř. směs minerálů a úlomků starších hornin. Rozdělení a pojmenování hornin udává ČSN 72 1001.

26. Horniny se z hlediska jejich trvanlivosti v konstrukci zemního tělesa dělí na horniny:

- a) celistvé,
- b) snadno zvětrávající.

Horniny celistvé, odolné vůči zvětrávání bývají zastoupeny zejména horninami:

- aa) vyvřelými, jako např. žuly, syenity, granodiority, diority, gabra, porfyry, diabasy, liparity, trachyty, znělce, andesity, čediče apod.,
- ab) přeměněnými, jako např. ruly, svory, krystalické břidlice apod.,
- ac) usazenými, jako např. vápence, křemence, pískovce, bulžníky apod.

Horniny snadno zvětrávající bývají zastoupeny jílovci, lupky, slínovci, břidlicemi, opukami, pískovci, slepenci, tufy a některými druhy vápenců a dolomity.

## Příloha 8

### Kritéria vlastností hornin



27. K základním mechanickým vlastnostem hornin patří:

- a) objemová hmotnost podle ČSN 72 1154,
- b) měrná hmotnost podle ČSN 72 1154,
- c) pórovitost podle ČSN 72 1154,
- d) nasákavost podle ČSN 72 1155,
- e) navětrání podle ČSN 72 1001,
- f) puklinatost podle ČSN 72 1001,
- g) odlučnost podle ČSN 72 1001,
- h) vrstevnatost podle ČSN 72 1001,
- i) rozpojitelnost podle ČSN 73 3050.

### Rozpojitelnost hornin

28. Horniny podle ČSN 72 1001 se zařídují podle charakteristických vlastností a podle obtížnosti rozpojování do 7 tříd. Podrobnosti jsou uvedeny v ČSN 73 3050.

### Použití hornin v zemním tělese

29. Tvoří-li plán železničního spodku horniny odolné vůči navětrání, lze na tuto plán uložit kolejové lože podle zásad uvedených v příloze 21.

30. Je-li hornina v pláni železničního spodku náchylná na navětrání, je třeba navrhnout takovou konstrukci pražcového podloží, která tomuto navětrávání povrchu horniny zamezí — viz přílohu 21.

31. Tvoří-li hornina svahy zemního tělesa, musí být jeho tvary a sklony svahů voleny s ohledem na mechanické vlastnosti horniny, popř. upraveny podle zásad uvedených v příloze 17.

32. Zemní těleso v náspu lze zřídit ve zdůvodněných případech z kameňité sypaniny podle zásad ČSN 73 3053 a při respektování požadavků únosnosti zemního tělesa podle přílohy 6.

33. Použití kamene pro zdivo a ostatní stavební účely v zemním tělese je určováno ČSN 72 1860.

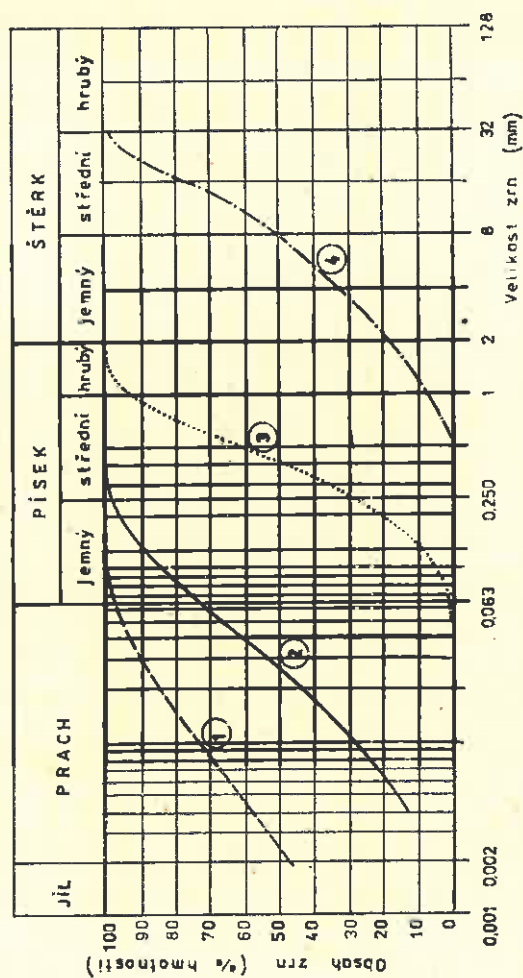
34. a 35. Na doplňky.

Tabulka 1 Zatřídění zemín podle vhodnosti použití do zemního tělesa

Skupina zemín	Název zeminy dle ČSN 72 1002	Označení zeminy podle ČSN		Geotechnické charakteristiky a vhodnost použití	Propustnost	Namrzavost (pozn. *)
		72 1002	73 6824			
1	2	3	4	5	6	7
Z <sub>1</sub>	organická bahna bahňité náplavy hnílokalý rašelina humus		OH	materiál zcela nevhodný pro použití do zemního tělesa		
Z <sub>2</sub>	jíl písčité jíl jílovitá hlína jílovitá hlína písčité jílovitá hlína písčité se šterkem	J pJ jH JHp  JHp+Š	CH CH CH CL  CL	$I_p > 17$ zeminy soudržné, vysoce plastické, nestabilní při nasycení vodou, rozbfřďavé, nevhodné pro použití v pláni železničního spodku, do zemního tělesa jen do jádra náspy, popř. do vrstev stři- davých se zemlnami typu Z <sub>4</sub>	nepropustné až velmi málo propustné	nebezpečně namrzavé
Z <sub>3</sub>	hlína prachovitá hlína písčité hlína prachovitý písek písčité hlína se šterkem	H prH pH prP  pH+Š	CL CL CL CL  CL	$4 > I_p \leq 17$ zeminy soudržné, plastické, nestabilní při nasy- cení vodou, materiál vhodný pro použití do zemního tělesa	málo pro- pustné až propustné	namrzavé až mírně namrzavé

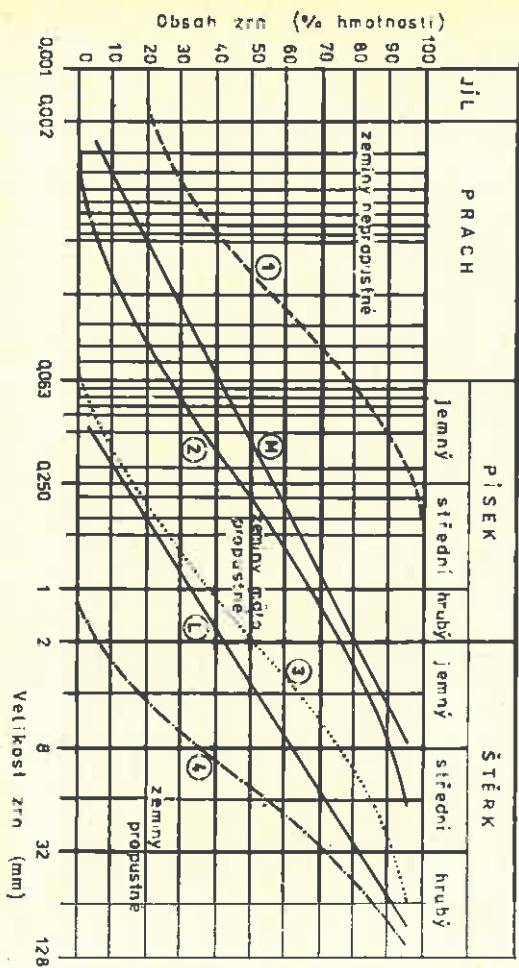
1	2	3	4	5	6
	jilovitý písek se štěrkem jilovitý písek hlinitý písek jilovitý štěrk hlinitý štěrk	JP+Š JP hP JŠ hŠ	SM—SC SC SC GC GC		
Z <sub>4</sub>	hlinitý písek se štěrkem jilovito-písčité štěrk hlinito-písčité štěrk štěrk s příměsí jílovitého písku štěrk s příměsí hlinitého písku písek písek se štěrkem písčité štěrk štěrk s příměsí písku	hP+Š jpŠ hpŠ Š+JP Š+hP P P+Š pŠ Š+P	SM GM GM GM GM SP SW GP GW	zeminy nesoudržné, materiál vhodný pro použití v pláni železničního spodku a do zemního tělesa	propustné          nena- mrzavé

pozn. \*) Při posuzování ochrany pražcového podloží před nepříznivými účinky mrazu je potřebné posuzovat namrzavost zemín zemní pláne podle přílohy 22.



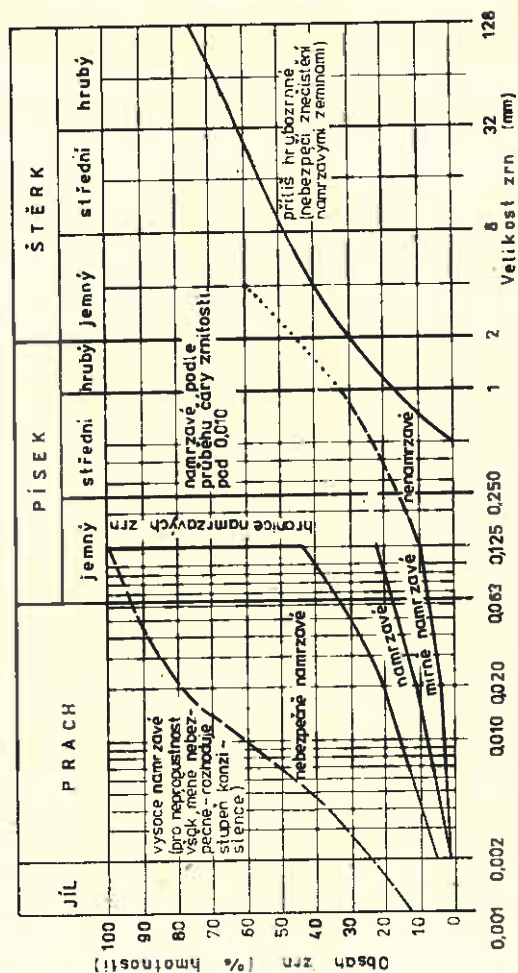
Obr.1 Křivky zrnitosti hlavních druhů zemin

①-jíl (CH) ②-hlína (CL) ③-písek (SP) ④-štěrk s příměsí písku (GW)

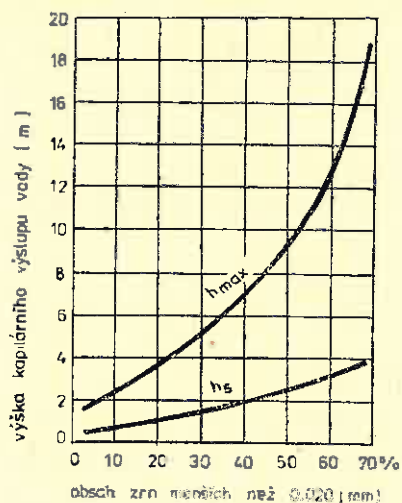


Obr. 2 Určení průstupnosti z křivky zrnitosti

- ① - zemina neprůstupná; ② - zemina velmi málo průstupná; ③ - zemina málo průstupná; ④ - zemina průstupná  
 M - mezní čára neprůstupnosti; L - mezní čára průstupnosti; P - mezní čára průstupnosti



Obr. 3 Kritérium namrzavosti podle zrnitosti zeminy.



$h_{max}$  – maximální výška kapilárního výstupu vody

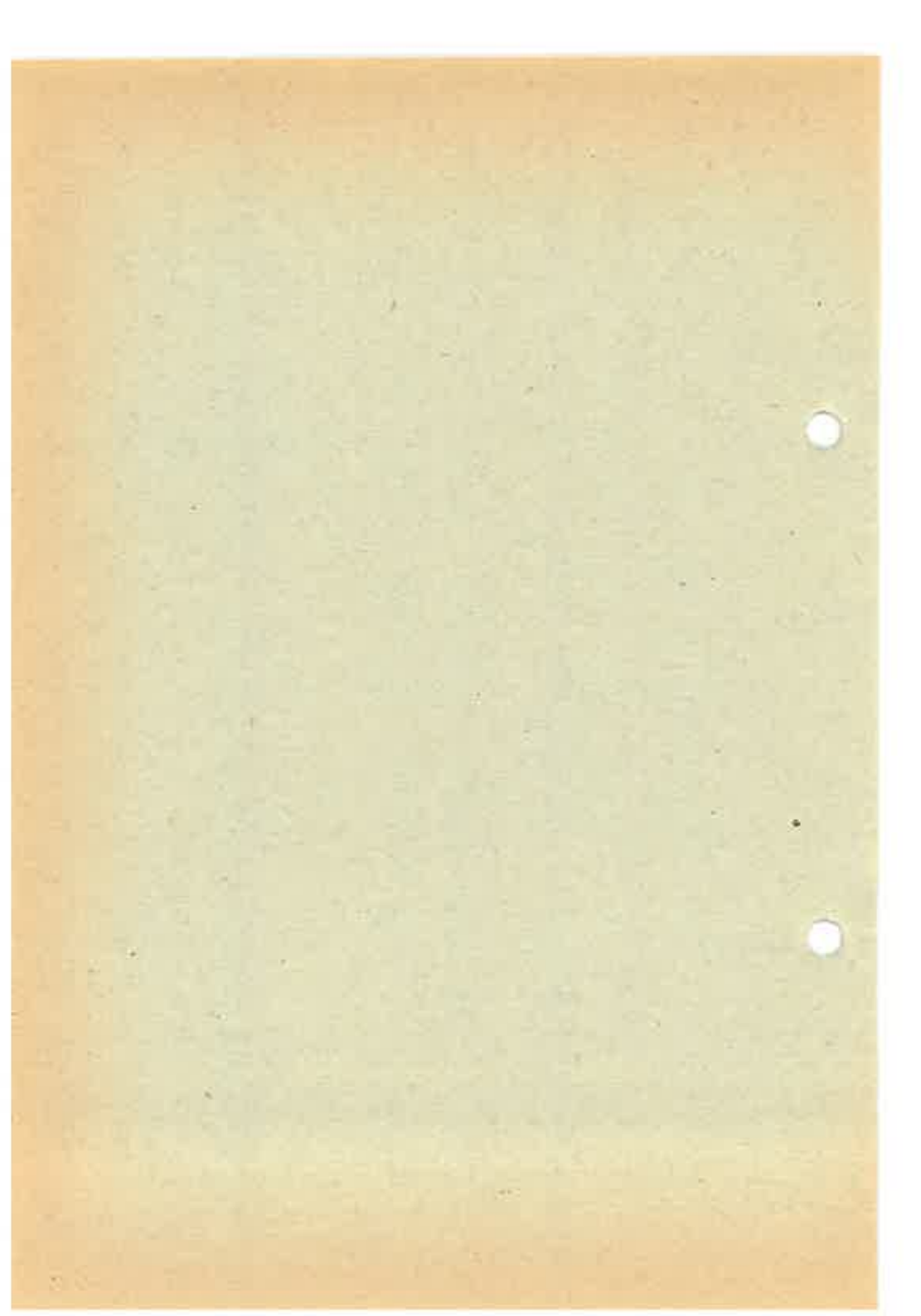
$h_s$  – výška kapilárního výstupu vody při 100% saturaci zeminy

Obr. 4 Posuzování výšky kapilárního výstupu vody v zemích



**Příloha 9**

**ZEMNÍ TĚLESO V NASPU**



## ZEMNÍ TĚLESO V NÁSPU

### Úvod

1. Náspy se zřizují jako konstrukce ze sypanin zcela nebo zčásti na povrchu území a budují se po vrstvách, pokud možno na celou šířku náspu.

2. Tloušťky jednotlivých vrstev jsou určovány typem sypaniny a účinností zvoleného zhutňovacího stroje.

U náspů budovaných ze soudržných zemín se hutněné vrstvy zřizují ve sklonu 3 % až 5 % tak, aby srážková voda mohla odtékat v každé fázi výstavby náspu mimo zřizované zemní těleso.

Podrobnosti o ukládání sypanin do náspů určuje ČSN 73 3050, podrobnosti o stavbě náspů železničního spodku určuje ON 73 6301 a vzorový list železničního spodku Ž 2. Základní požadavky na zřizování zemního tělesa v náspu jsou uvedeny v čl. 90 až 100 tohoto předpisu.

**Násep ze soudržné zeminy výšky  $h > 4,0$  m (obr. 1)**

3. Násep lze zřídit i ze soudržných, do zemního tělesa podmíněčně vhodných zemín, a to za předpokladu:

- a) oddělení sypaniny od podloží náspu konsolidační vrstvou podle ON 73 6949, jejímž úkolem je zamezit styku jádra náspu se zeminami v podloží,
- b) použití sypaniny ze soudržných zemín jen do jádra náspu, ukládaných ve zhutněných vrstvách,
- c) zřízení obsypu jádra (při současném ukládání vrstev ze soudržných zemín) z nenamrzavého materiálu na tloušťku nejméně 0,60 m s vegetační ochranou za účelem ochrany jádra náspu před nepříznivými účinky mrazu.

4. Uložení konsolidační vrstvy a způsob založení jádra náspu a jeho obsypu s vegetační ochranou na terénu o sklonu menším než 1 : 6 je zřejmé z obr. 1.

5. Sklony svahů musí odpovídat požadavkům na sklony svahů ze soudržných zemín. Zřizují se ve sklonech lomených při výšce náspu  $h > 4,0$  m s odstupňováním po 4,0 m až 6,0 m.

6. Násep musí být zřízen na původním terénu tak, aby bylo umožněno odvedení srážkových vod stékajících po vegetační ochraně svahů do teré-

## Příloha 9

nu, popř. po terénu do souběžného patního příkopu — nad patou náspu (viz obr. 1).

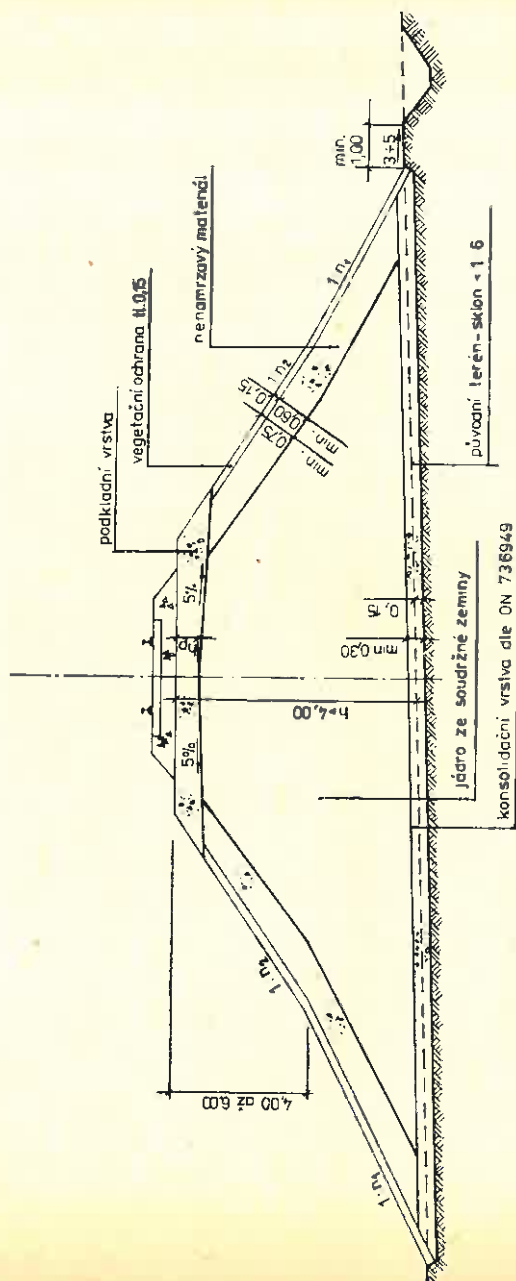
**Násep na úbočí — přísypávka ze zeminy propustné, nenamrzavé, na nepropustném, namrzavém podloží (obr. 2)**

7. Násep z nesoudržných, nenamrzavých a propustných zemín lze zřízovat ve ztuhnutých vrstvách přímo na odhumusovaném podloží.

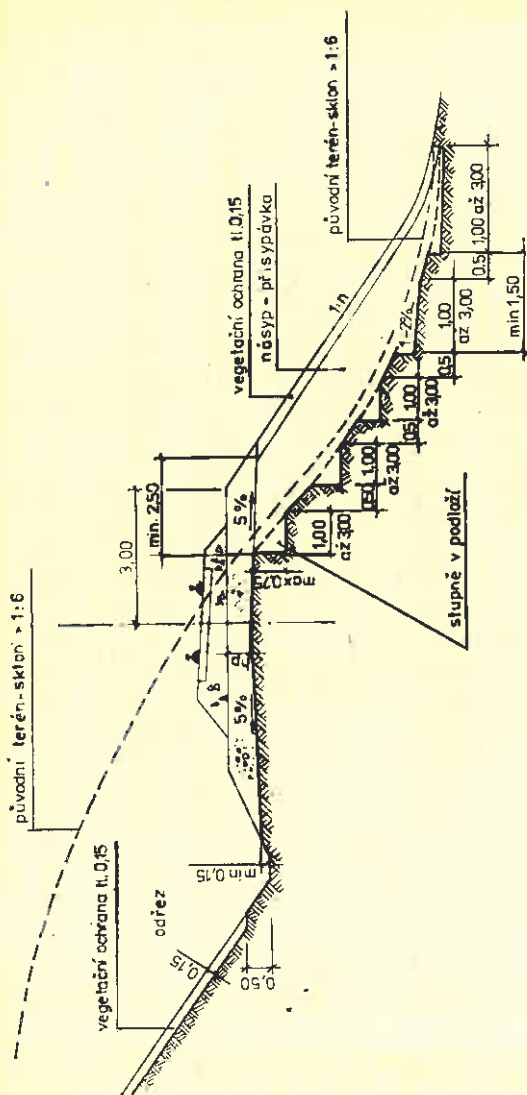
8. Zřízení náspu na úbočí o sklonu větším než 1 : 6 přísypávkou z nesoudržných nenamrzavých a propustných zemín vyžaduje:

- a) odhumusování podloží,
- b) vytvoření svahových stupňů v podloží (viz čl. 100) za účelem zvýšení stability přísypávky,
- c) ztuhnutí sypaniny po vrstvách při nejmenší šířce přísypávky 2,50 m, a to i za předpokladu případného rozšíření náspu (přísypávky), popř. zpuštění svahového stupně do podloží,
- d) zřízení vegetační ochrany přísypávky.

9. Na doplňky.



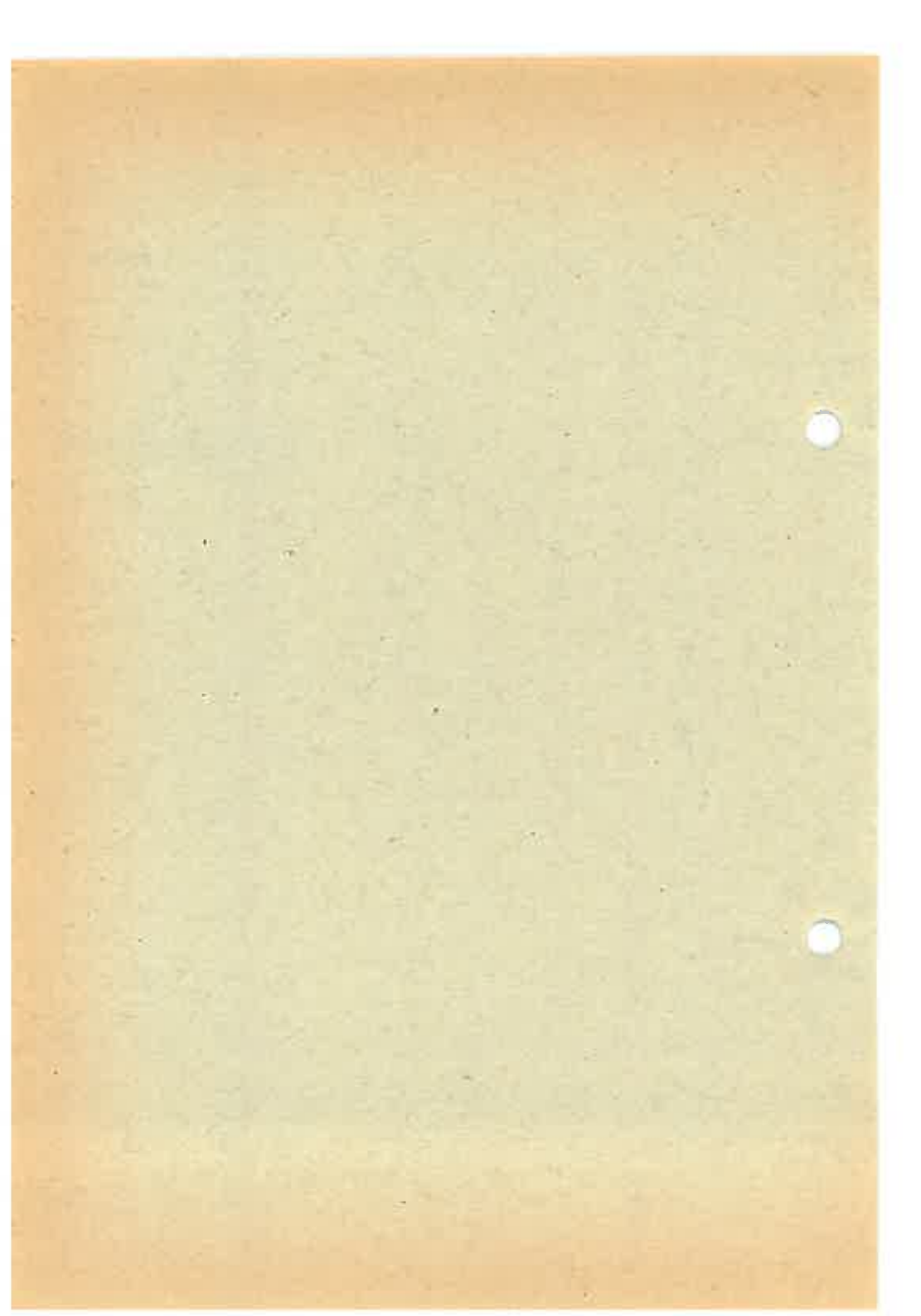
Obr.1 Násep ze soudržné zeminy výšky  $h \approx 4.00 \text{ m}$



Obr. 2 Násep – přísypávka ze zeminy propustné, nenamrzavé, na nepropustném namrzavém podloží

Příloha 10

**ZEMNÍ TĚLESO V ZÁŘEZU**





## ZEMNÍ TĚLESO V ZÁŘEZU

### Úvod

1. Zářez se zřizuje zpravidla strojně, a to všude tam, kde to poloha výkopliště a druh horniny umožňují. Podrobnosti o rozdělení vykopávek a způsoby jejich provádění určuje ČSN 73 3050. Třídy hornin podle obtížnosti jejich rozpojitelnosti jsou uvedeny v příloze 8.

2. Podrobnosti o tvarech zářezů železničního spodku a jejich zpevňování určuje ON 73 6301 a vzorový list železničního spodku Ž 2. Základní požadavky na zřizování železničního spodku v zářezu jsou uvedeny v čl. 105 až 115.

3. Výlomy ve skalních horninách se provádějí zpravidla trhavinami. Podrobnosti o výlomech ve skalních horninách a způsoby jejich provádění určuje ČSN 73 3050.

### Hluboký zářez v soudržné zemině nepropustné (obr. 1a)

4. Tvar hlubokého zářezu v soudržných a nepropustných zeminách je určován:

- a) výpočtem stability jeho svahů,
- b) technologickým postupem jeho zřizování (typ vykopávky),
- c) rozsahem sklonů svahu,
- d) vegetační ochranou svahů a způsobem jejího zřizování.

5. Zalomení svahů se navrhuje pro nejhlubší profil zářezu a pro každou stranu samostatně. Svahy se ponechávají odspodu ve stejných sklonech v délce celého zářezu. Nejstrmější sklon má horní etáž zářezu.

Lavičky se místo zalomení svahu nepoužívají proto, že ztěžují, popř. i znemožňují, použití mechanizačních prostředků při konečných úpravách svahů.

6. Svahy ve zvodnělých zeminách musí být účinně odvodněny podle ON 73 6949.

### Hluboký zářez ve skalních horninách (obr. 1b)

7. Sklon hlubokých zářezových svahů ve skalních horninách je určován:

- a) pevností a stupněm navětrání hornin,

## Příloha 10

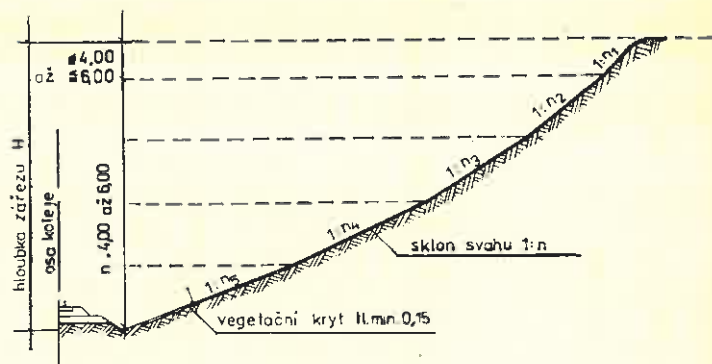
- b) sklonem a směrem jejich vrstevnatosti ve vztahu k ose zářezu,
- c) možnostmi působení vody ve svahu, a to v každé fázi jeho výstavby.

8. Technologie výlomu skalních hornin v zářezu určuje rozsah a šířku lavíček v zářezovém svahu, na jejichž rozměry má však vliv i rozsah navětrání hornin a očekávaný způsob čištění zářezových svahů a dna skalního zářezu, popř. vegetační ochrana svahů (viz čl. 110).

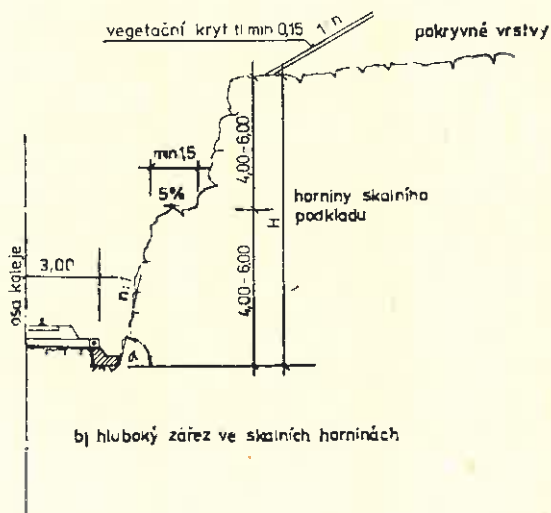
9. Úprava dna zářezu včetně způsobu a typu jeho odvodnění a případného zřízení ochranného a udržovacího prostoru o šířce nejméně 3,0 m (viz čl. 115) vyžaduje zvláštní konstrukční řešení, uvedené ve vzorovém listě železničního spodku Ž 2.

10. Dno zářezu z lehce navětrávajících hornin v části zemní pláně je vhodné opatřit úpravou odpovídající typu 5 konstrukce pražcového podloží podle přílohy 21.

11. Na doplňky.



a) hluboký zářez v soudržné zemině nepropustné



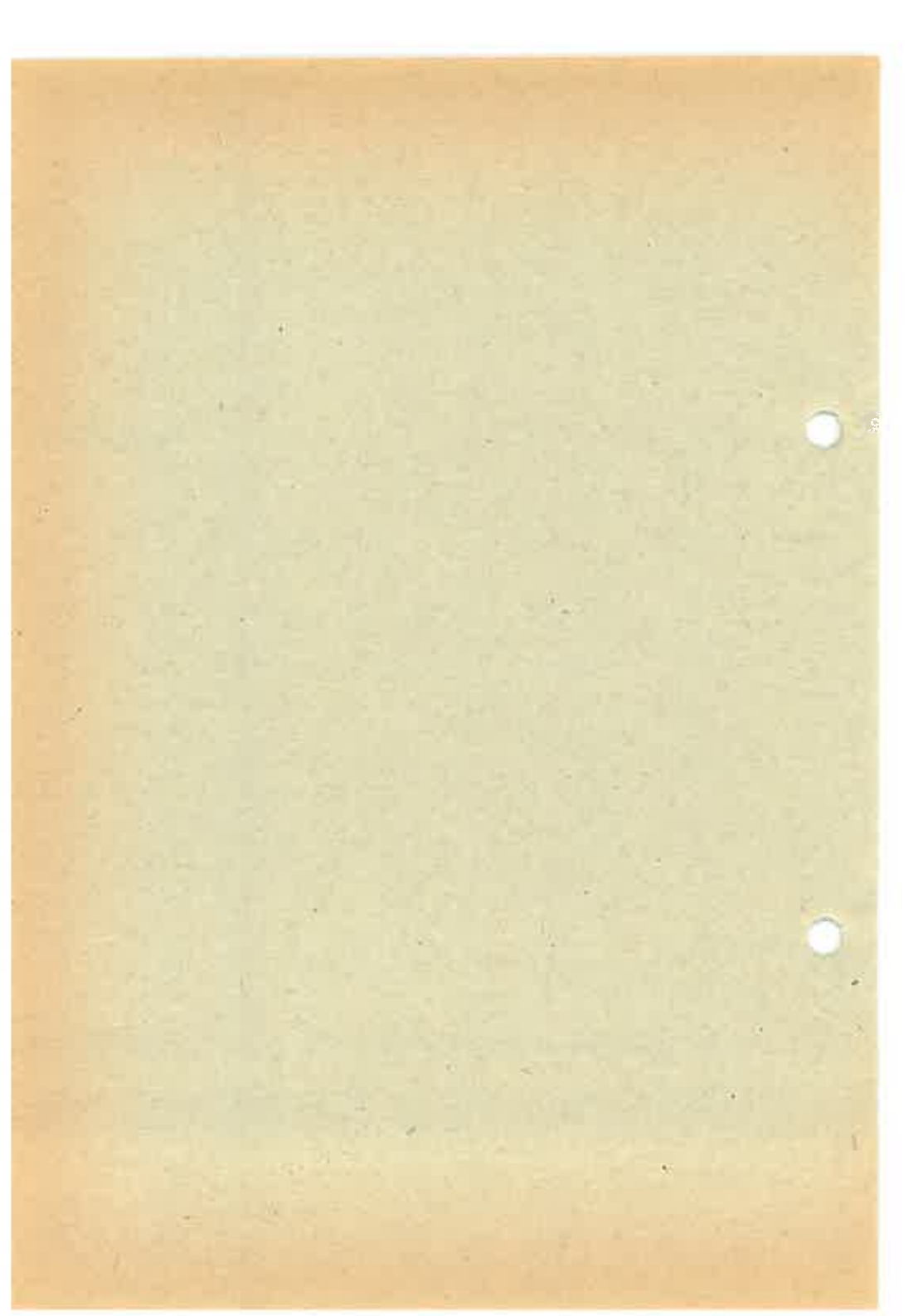
b) hluboký zářez ve skalních horninách

Obr.1. Zemní těleso v zářezu



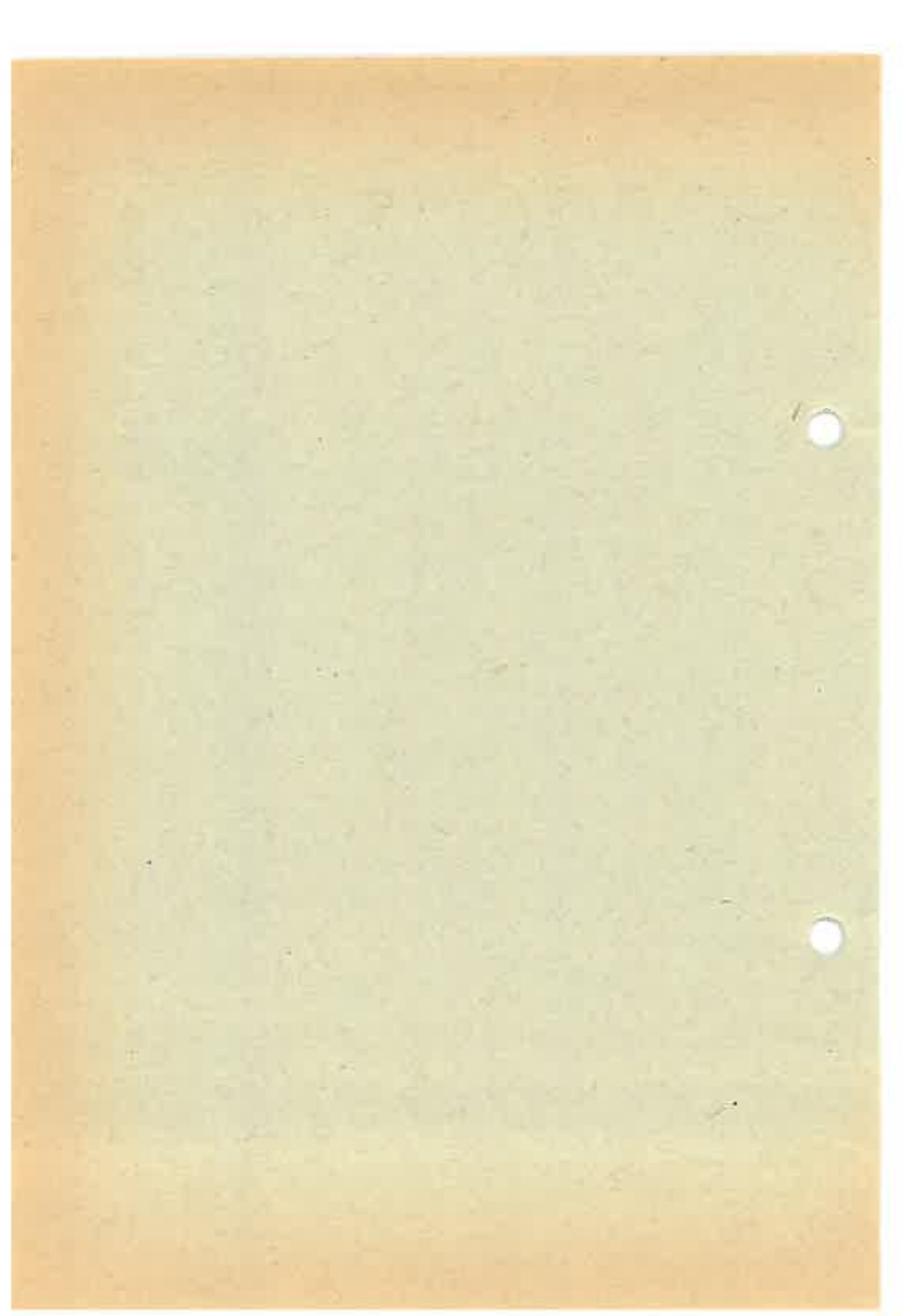
**Příloha 11**

**NEOBSAZENO**



**Příloha 12**

**POUŽITÍ GEOTEXTILII  
V PRAŽCOVÉM PODLOŽÍ**





## POUŽITÍ GEOTEXTILIÍ V PRAŽCOVÉM PODLOŽÍ

### Úvod

1. Geotextilie jsou technické textilie vyrobené ze syntetických látek a určené k využití do inženýrských konstrukcí zemních staveb. Geotextilie jsou vhodné též k použití při stavbě a sanacích železničního tělesa, pražcového podloží a odvodňovacích zařízení železničních tratí a stanic.

### Druhy geotextilií

2. Podle způsobu výroby se geotextilie dělí na:

- a) tkaniny,
- b) netkané textilie,
- c) pleteniny,
- d) vrstevnaté textilie.

Tkaniny jsou textilie vyrobené zpravidla z jedné soustavy podélných nití a jedné soustavy příčných nití převázaných vzájemně v kolmém směru.

Netkané textilie jsou textilie vytvořené z rouna syntetického vlákna, zpravidla zpevněné vpichováním (jehlováním), prošitím, žehlením nebo podélnými káblíky.

Pleteniny jsou textilie vyrobené z nití vzájemným propletením oček.

Vrstevnaté textilie jsou vyrobeny z jednoho nebo více roun, vyztužených jednou nebo více vrstvami tkaných textilií a spojených zpravidla vpichováním, prošitím nebo lepením.

3. Geotextilie československé výroby, vhodné pro použití při stavbě železničního tělesa, pražcového podloží a odvodňovacích zařízení železničních tratí a stanic, jsou uvedeny v tab. 1, 2 a 3, kde pro geotextilie vyrobené z polypropylenu je použito označení POP a pro geotextilie vyrobené z polyesteru je použito označení PES.

### Funkce geotextilií v železničním tělese

4. Geotextilie plní v železničním tělese tyto hlavní funkce, popřípadě jejich kombinace:

- a) separační,
- b) filtrační,

- c) zpevňovací,
- d) drenážní.

Separáční funkce zamezuje promíchání dvou typů materiálů rozdílných mechanických vlastností.

Filtrační funkce zamezuje vyplavování jemných částic zeminy na styku s hrubším materiálem.

Zpevňovací funkce se uplatňuje, přenáší-li geotextilie v zemní konstrukci tahová napětí.

Drenážní funkce geotextilie zabezpečuje odvádění vody v její rovině.

### Vlastnosti geotextilií

5. Geotextilie podle způsobu výroby mají odlišné vlastnosti. Požadavky na ně kladené jsou určené funkcí, kterou má geotextilie v železničním tělese plnit. Vlastnosti geotextilií se určují laboratorně. Základní technické vlastnosti geotextilií jsou uváděny v technických podmínkách jednotlivých výrobců.

6. Hlavní technické vlastnosti geotextilií jsou:

- a) tloušťka, určuje se v mm,
- b) šířka, určuje se v m,
- c) hmotnost, určuje se hmotností vzorku o ploše  $1,0 \text{ m}^2$  a vyjadřuje se v  $\text{g.m}^{-2}$ ,
- d) pevnost, určuje se ve směru podélném a příčném na vzorku žpravidla o šířce 50 mm a vyjadřuje se v  $\text{N.50 mm}^{-1}$ ,
- e) propustnost, určuje se ve směru kolmém na rovinu geotextilie a vyjadřuje se součinitelem propustnosti v  $10^{-3}\text{m.s}^{-1}$  nebo množstvím proteklé vody v  $\text{l.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ ,
- f) velikost pórů, určují se různými metodami a vyjadřují se rozdělením výskytu pórů; žpravidla se udávají tyto hodnoty o rozměrech v mm, kde:
  - $d_0 \text{ max}$  — průměr částic, které pronikly geotextilií v množství 2 % hmotnosti dávky kalibru,
  - $d_0 \text{ min}$  — průměr částic, které pronikly geotextilií v množství 98 % hmotnosti dávky kalibru,
  - $d_0 \text{ stř}$  — aritmetický průměr  $d_0 \text{ min}$  a  $d_0 \text{ max}$ ,
  - $d_1 \text{ max}$  — průměr největší částice, která pronikla geotextilií.

Při posuzování vhodnosti geotextilie k použití v pražcovém podloží lze považovat  $d_1 \text{ max} = d_0 \text{ max}$ .

## Práce s geotextiliemi

7. Geotextilie se expedují z výrobního závodu v rolích o různých výrobních šířkách (viz tab. 1, 2 a 3) a o délce zpravidla 50 až 100 m v závislosti na tloušťce geotextilie. Role geotextilií se přepravují železničními vozy nebo nákladními auty. Při manipulaci s nimi nesmí dojít k jejich poškození. Geotextilie musí být skladovány na suchém krytém místě bez přístupu slunečního světla, aby nedošlo ke změně jejich technických vlastností. Na otevřených skládkách musí být přikryté plachtami.

Geotextilie z polypropylenu jsou hořlavé s teplotou zápalnosti cca 250 °C. Při jejich skladování je nutno dbát protipožárních předpisů.

Geotextilie jsou odolné proti mrazu. Nutno je však na skládkách chránit před dešťovými srážkami, protože vodou nasáknutá geotextilie zvyšuje podstatně svou hmotnost, což značně ztěžuje pozdější manipulaci s rolí.

## Geotextilie v pražcovém podloží

8. Geotextilie v pražcovém podloží plní funkci separační, drenážní i filtrační. Pro krátkodobé zlepšení technického stavu tratí slouží rozprostřená geotextilie na pláni železničního spodku.

Pro dlouhodobé zvýšení únosnosti pražcového podloží se geotextilie rozprostírá na zemní pláni a na ni se zřizuje propustná podkladní vrstva nebo se na geotextilii zřídí vrstva písku, na kterou se uloží betonové desky.

Příklady použití geotextilií v pražcovém podloží jsou uvedeny na obr. 1 až 4 této přílohy.

9. Geotextilie rozprostřená na pláni železničního spodku (viz obr. 1) odděluje zeminy pláně od kolejového lože. Protože geotextilie plní separační funkci, je třeba, aby její vlastnosti splňovaly pravidlo:

$$d_t \max < d_{90} ,$$

kde:

$d_t \max$  — maximální velikost pórů geotextilie v mm,

$d_{90}$  — průměr zrna zeminy pláně železničního spodku při 90 % propadu v mm.

Protože kolejové lože přenáší na geotextilii dynamické účinky železničních vozidel, jsou vhodné netkané textilie o hmotnosti 500 až 600 g.m<sup>-2</sup>.

Při použití geotextilie na pláni železničního spodku musí být tloušťka vrstvy kolejového lože pod pražcem nejméně 0,35 m, aby při podbíjení pražců a při strojním čištění kolejového lože nebyla porušena celistvost geotextilie použité v pražcovém podloží.

10. Geotextilie rozprostřená na pláni železničního spodku nezvyšuje

únosnost pražcového podloží a proto se nepovažuje za sanační opatření. Geotextilie plní pouze funkci separační tím, že zamezuje znečišťování kolejového lože zeminami pláně a lze ji proto takto použít jen ve zvláštních zdůvodněných případech.

11. Geotextilie ve vícevrstvé konstrukci pražcového podloží, použitá na zemní pláni (viz obr. 2 a 3), zvyšuje její únosnost a odděluje zeminy zemní pláně od materiálu podkladní vrstvy. Doporučuje se chránit geotextilií i boky výkopu (viz obr. 2 a 3).

Protože geotextilie plní funkci nejen separační, nýbrž i drenážní a filtrační, je třeba, aby její vlastnosti splňovaly pravidlo:

$$d_t \max < d_{90} ,$$

kde:

$d_t \max$  — maximální velikost pórů geotextilie v mm,

$d_{90}$  — průměr zrna zeminy pláně železničního spodku při 90 % propadu v mm.

Pro použití geotextilie na zemní pláň jsou vhodné netkané geotextilie o hmotnosti 300 až 400 g.m<sup>-2</sup>.

S ohledem na filtrační funkci této geotextilie nemusí materiál podkladní vrstvy splňovat filtrační kritérium podle ON 73 6949. Materiál podkladní vrstvy musí však být vždy propustný a nenamrzavý.

Zemní pláň, na kterou se geotextilie rozprostírá, musí být upravena v příčném sklonu a zhuťněna hladkým válcem. Konstrukce pražcového podloží s geotextilií na zemní pláni musí být odvodněna.

12. Je-li únosnost pražcového podloží zvyšována betonovými deskami (viz obr. 4), platí pro volbu geotextilie stejné podmínky jako v čl. 11. Geotextilie se rozprostře na zemní pláň, která je upravena v příčném sklonu a zhuťněna. Na zemní pláň se rozprostře vrstva písku, na kterou se kladou betonové desky. Pražcové podloží s geotextilií na zemní pláni s betonovými deskami musí být odvodněno.

13. Druh geotextilie v pražcovém podloží u staveb do rozsahu 1000 m<sup>2</sup> se určí podle předpokládané funkce, již má geotextilie plnit, její hmotnosti v g.m<sup>-2</sup>. Na rozsáhlejších stavbách se vhodnost geotextilie posuzuje individuálně podle křivky zrnitosti zeminy, na kterou má být geotextilie uložena, a podle výskytu rozložení pórů v geotextilií.

#### Požadavky na zřizování konstrukce pražcového podloží s geotextilií

14. Při použití geotextilie na pláni železničního spodku musí být pláň zbavena všech nerovností a zhuťněna. Geotextilie se na krajích přitíží šterkem, aby nedošlo k jejímu shrnutí větrem. Po rozvinuté geotextilií je za-

kázáno pojíždět jakýmkoli mechanizačními prostředky. Na rozvinutou geotextilii je možno se zvýšenou opatrností klást kolejový rošt. Stejně opatrnosti je třeba dbát při výškové a směrové úpravě koleje, při nichž nesmí být geotextilie porušena použitými mechanizačními prostředky.

15. Při použití geotextilie na zemní pláni musí být tato pláň upravena ve sklonu a zhutněna. Geotextilie se rozvinuje ručně. Rozvinutá geotextilie se musí přitížit propustným materiálem (štěrkem, šterkopískem) tak, aby nedošlo k jejímu shrnutí větrem. Po geotextilii rozvinuté na zemní pláni je zakázáno pojíždět jakýmkoli mechanizačními prostředky. Podkladní vrstva zřízená na geotextilii musí být zhutněna.

16. Šířka geotextilie se zpravidla volí tak, aby role geotextilie odpovídala zvolené šířce pokrytí pláně železničního spodku nebo šířce zemní pláně. Je-li šířka geotextilie menší, spojují se rozvinuté pásy geotextilie přesahem. Při spojování pásů na šířku musí být přesah nejméně 0,20 m, při spojování pásů na délku musí být přesah nejméně 0,50 m. Pásy geotextilie je možno též spojovat svařením (nahřátím plamenem propanbutanového hořáku nebo letovací lampy). Při svařování geotextilie se ponechává přesah 0,15 m až 0,20 m. Po zahřátí jednoho pásu se druhý pás k předcházejícímu přilepí přitlačením. Vzdálenost svařených míst se volí 0,80 m až 1,00 m. Geotextilii uloženou na zemní pláni je třeba v co nejkratší době zakrýt podkladní vrstvou. Maximální hmotnost rolí geotextilie při ruční manipulaci by neměla přesáhnout 100 kg.

### Geotextilie v trativodech

17. Geotextilie v trativodní rýze (viz obr. 3) se používá v případě, že výplň trativodní rýhy nesplňuje filtrační kritérium podle ON 73 6949. Protože geotextilie plní v trativodní rýze funkci filtrační, tj. zamezuje vnikání jemných částic zeminy, v níž je trativodní rýha zřízena do výplně trativodu, je třeba, aby její vlastnosti splňovaly pravidlo:

$$d_t \max < d_{90} ,$$

kde:

$d_t \max$  — maximální velikost pórů geotextilie v mm,

$d_{90}$  — průměr zrna zeminy, v níž je trativod zřízen při 90 % propadu.

Pro vyložení trativodní rýhy jsou vhodné netkané geotextilie o hmotnosti 100 až 200 g.m<sup>-2</sup>.

18. Pro výplň trativodní rýhy vyložené geotextilií je možno s výhodou použít i hrubších materiálů zbavených jemných frakcí, jako jsou např. kamenná drť, granulovaná vysokopecní struska apod.

**19.** K zamezení vplavování jemných součástí výplně trativodní rýhy do trativodního potrubí spárami mezi trubkami je vhodné toto potrubí obalit geotextilií. Toto doporučení neplatí pro porézní trubky z pórobetonu nebo mezerovitého betonu. Pro ochranu trativodního potrubí jsou vhodné netkané geotextilie o hmotnosti 100 až 200 g.m<sup>-2</sup>.

**Požadavky pro zřizování trativodu s geotextilií**

**20.** Před vyložením trativodní rýhy geotextilií je třeba dno rýhy upravit v požadovaném sklonu, zbavit je všech nerovností a případně napadaného materiálu. K vyložení trativodní rýhy je vhodné užít jeden pás geotextilie, jehož okraje se zatíží na hranách trativodní rýhy zpravidla štěrkem. Při použití dvou pásů geotextilie se pásy spojují pouhým přesahem.

**21.** Po vyložení trativodní rýhy se zřídí na jejím dně vrstva štěrkopísku o tloušťce nejméně 0,05 m pro uložení trativodních trubek. Vrstva se vyrovná do předepsaného podélného sklonu.

**22.** Po uložení trativodního potrubí, popřípadě obaleného geotextilií, se provede zásyp trativodní rýhy na předepsanou výšku. Zásyp rýhy se zhutní. Po vyplnění trativodní rýhy a zhutnění její výplně se překryje část rýhy geotextilií.

**23. až 25.** Na doplňky.

Tabulka 1 Vybrané technické parametry geotextilií vyráběných v ČSSR (stav k 30. 6. 1984)

Technický parametr	Jednotka	Označení geotextilie*)			
		Tatratex PP 300	Tatratex PP 400	Tatratex PP 500	Tatratex PP 600
Hmotnost	$\text{g.m}^{-2}$	300	400	500	600
TLoušťka	mm	2,5—3,0	3,3—3,8	4,1—4,6	5,0—5,6
Šířka	m	3,5	3,5	3,5	3,5
Pevnost podélná	$\text{N.(50mm)}^{-1}$	430	450	530	600
Pevnost příčná	$\text{N.(50mm)}^{-1}$	430	450	530	600
Průtažnost podélná	%	210	210	215	200
Průtažnost příčná	%	210	210	215	200
Propustnost	$\text{m}^3.\text{m}^{-2}.\text{s}^{-1}$	0,12	0,11	0,40	0,40
$d_o$ maximální (= $d_{t \text{ max}}$ )	mm	0,15	0,16	0,16	—
$d_o$ minimální	mm	0,09	0,08	0,11	—
$d_o$ střední	mm	0,12	0,12	0,07	—
Veľkoobchodní cena	$\text{Kčs.m}^{-2}$	10,80	14,40	18,00	21,50
Materiál	—	100 % POP	100 % POP	100 % POP	100 % POP

\*) Výrobce: Tatralan, n. p. Kežmarok (PSČ 060 01)



Tabulka 2 Vybrané technické parametry geotextilií vyráběných v ČSSR (stav k 30. 6. 1984)

Technický parametr	Jednotka	Označení geotextilie			
		Arabeva <sup>oo)</sup> POP F302	Netex <sup>oo)</sup> F 101—300	Geofilter <sup>o)</sup> 71/36	Geofilter <sup>o)</sup> 71/20
Hmotnost	g.m <sup>2</sup>	300	300	360	200
Tloušťka	mm	2,5—3,0	4,0—4,5	3,0—4,0	2,0—3,0
Šířka	m	1,6	2,2	2,0—9,2	2,0—9,2
Pevnost podélná	—	320 <sup>m)</sup>	50 <sup>n)</sup>	4 400 <sup>m)</sup>	4 400 <sup>m)</sup>
Pevnost příčná	—	390 <sup>m)</sup>	100 <sup>n)</sup>	2 400 <sup>m)</sup>	800 <sup>m)</sup>
Průtažnost podélná	%	100	90	30	35
Průtažnost příčná	%	100	80	80	90
Propustnost	m <sup>3</sup> .m <sup>-2</sup> .s <sup>-1</sup>	0,88	1,42	0,53	1,18
d <sub>0</sub> maximální (= d <sub>t max</sub> )	mm	0,25	0,25	0,04	0,30
d <sub>0</sub> minimální	mm	0,06	0,06	0,04	0,04
d <sub>0</sub> střední	mm	0,15	0,15	0,04	0,13
Velkoobchodní cena	Kčs.m <sup>-2</sup>	7,80	8,00	20,50	10,80
Materiál	—	100% POP	100% POP	100% PES	100% PES

o) Výrobce: Mitop, n. p. Mimoň (PŠČ 471 24)

n) Pevnost v N (50 mm) — 1

m) Pevnost v N (200 mm) — 1

oo) Výrobce: Juta, n. p. Dvůr Králové n. L. (PŠČ 544 00)

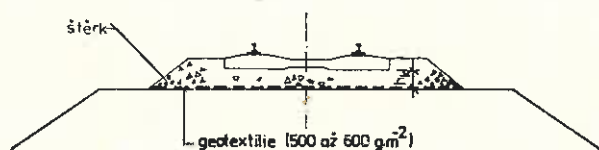


Tabulka 3 Vybrané technické parametry geotextilií vyráběných v ČSSR (stav k 30. 6. 1984)

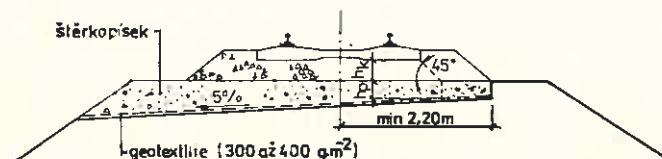
Technický parametr	Jednotka	Označení geotextilie*)				
		Geofiltex 61/20	Geofiltex 61/30	Geofiltex 61/36	Geofiltex 61/40	Geofiltex 59/50
Hmotnost	$\text{g.m}^{-2}$	200	300	360	400	500
Tloušťka	mm	2-3	2-3	3-4	3-4	4-5
Šířka	m	2,0-9,2	2,0-9,2	2,0-9,2	2,0-9,2	2,0-9,2
Pevnost podélná	$\text{N.(200 mm)}^{-1}$	4 400	4 400	4 400	4 400	4 800
Pevnost příčná	$\text{N.(200 mm)}^{-1}$	800	2 000	2 200	3 000	4 000
Průtažnost podélná	%	40	28	30	30	30
Průtažnost příčná	%	105	90	90	80	55
Propustnost	$\text{cm}^3.\text{m}^{-2}.\text{s}^{-1}$	1,18	0,29	0,28	0,52	0,37
$d_0$ maximální (= $d_{t \max}$ )	mm	0,35	0,17	0,10	0,08	0,04
$d_0$ minimální	mm	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
$d_0$ střední	mm	0,20	0,10	0,07	0,06	0,04
Velkoobchodní cena	$\text{Kčs.m}^{-2}$	9,90	15,00	18,20	20,20	27,75
Materiál	—	POP + PES	POP + PES	POP + PES	POP + PES	POP + PES

\*) Výrobce: Mitoř, n. p. Mimoň (PŠČ 471 24)

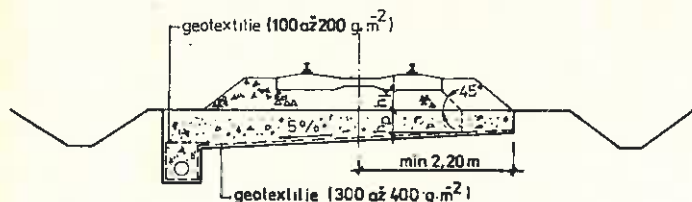
# POUŽITÍ GEOTEXTILIÍ PŘI ZVYŠOVÁNÍ ÚNOSNOSTI PRAŽCOVÉHO PODLOŽÍ



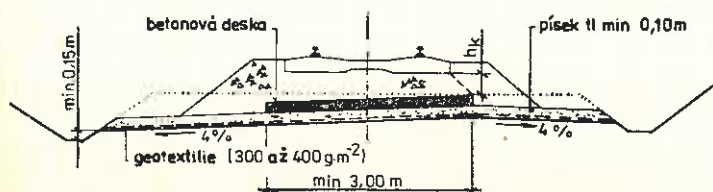
Obr.1 Jednokolejná trať v náspu



Obr.2 Jednokolejná trať v náspu s podkladní vrstvou ze šterko-písku se zemní plání v jednostranném sklonu



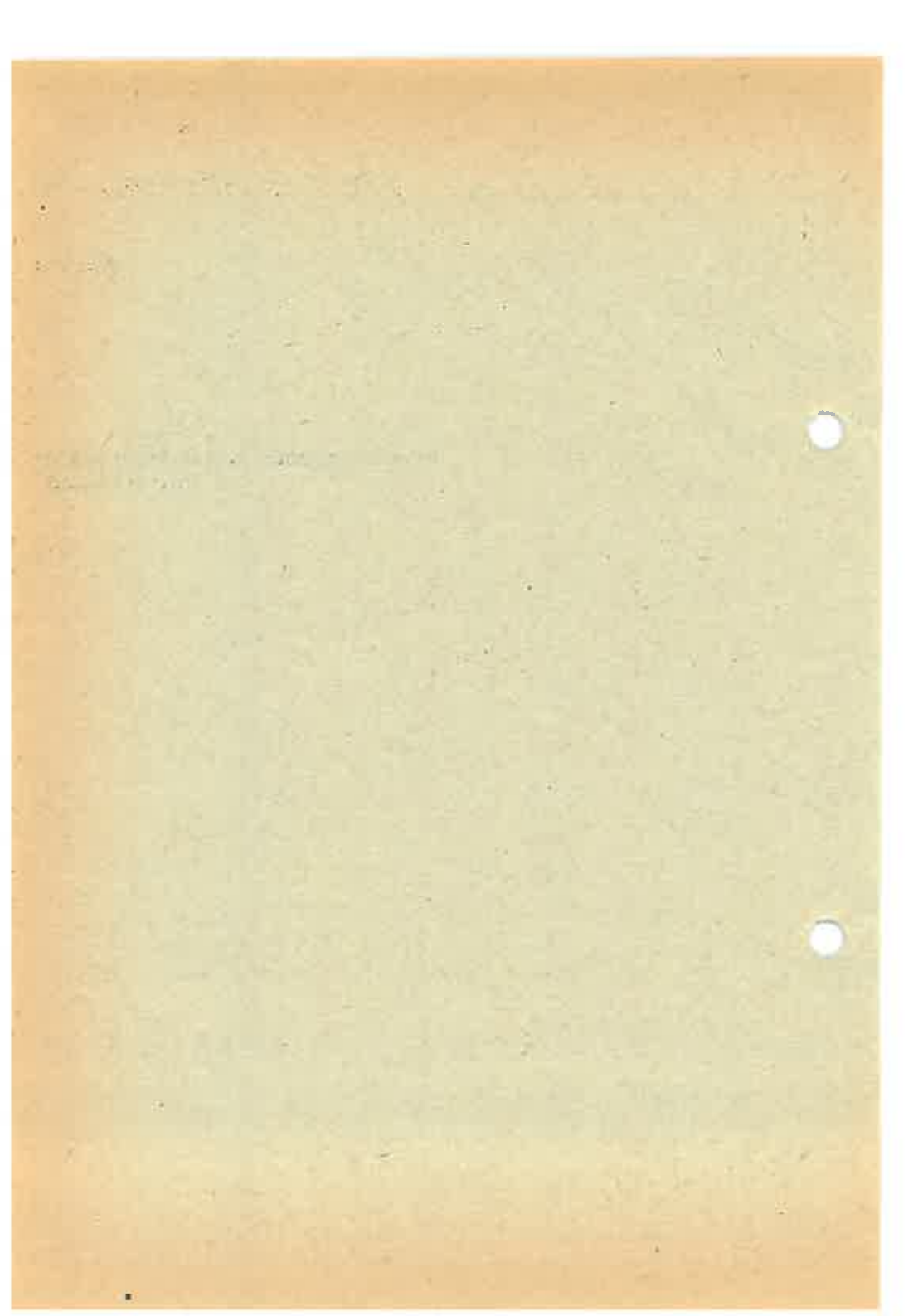
Obr.3 Jednokolejná trať v zářezu s podkladní vrstvou ze šterko-písku se zemní plání v jednostranném sklonu



Obr.4 Jednokolejná trať v zářezu s deskou z předpjatého betonu a zemní plání v oboustranném sklonu

**Příloha 13**

**POUŽITÍ TRUBEK Z PLASTICKÝCH HMOT  
DO TRATIVODŮ**



## POUŽITÍ TRUBEK Z PLASTICKÝCH HMOT DO TRATIVODŮ

### Úvod

1. Trativodní trubky jsou v ČSSR vyráběny z neměkčeného PVC v délkách 5,00 m. Jednotlivé otvory jejich perforace jsou uspořádány ve čtyřech řadách po obvodu trubky tak, že délka otvoru je rovnoběžná s podélnou osou trubky. Celková vsakovací plocha je od 9 do 12 cm<sup>2</sup>.m<sup>-1</sup>.

Trubky z PVC se vyrábějí s hrdly. Délka hrdla je rovna vnějšímu průměru trubky.

Technické parametry trativodních trubek z PVC, jejichž výrobcem v ČSSR je n. p. Plastika Nitra, jsou uvedeny v tab. 1.

Tab. 1 Technické parametry hladkých trativodních trubek

Vnější průměr (mm)	Dovolená odchylka (mm)	Tloušťka stěny (mm)	Dovolená odchylka (mm)	Hmotnost trubky (kg.m <sup>-1</sup> )
90*)	+1,60	1,7	+0,30	0,65
110**)	+1,95	2,2	+0,45	1,20
125**)	+2,20	2,5	+0,45	1,52
140**)	+2,40	2,8	+0,50	1,90
160**)	+2,70	3,2	+0,55	2,46

Pozn. k tab. 1:

\*) vyrábí se s perforací o délce otvoru 40 až 45 mm, šířce otvoru 0,80 až 0,90 mm a při vzdálenosti otvorů 115 mm,

\*\*) perforaci nutno u výrobce objednat

### Konstrukce trativodu s trativodní trubkou z PVC

2. Perforované trativodní trubky z PVC používané v trativodech železničního spodku musí mít vnější průměr nejméně 90 mm. Trubky z PVC se spojují hrdly. Zpravidla se v trativodu užívá jedna perforovaná trubka. Profil trativodní trubky se dimenzuje na vypočtené množství odváděné vody. Jestliže jedna trubka z PVC svým profilem není schopna vypočtené

množství odváděné vody odvést, je možno trativodní potrubí zdvojit.<sup>1)</sup> Přitom je třeba dodržet zásadu, že vzdálenost stěny trativodní rýhy od povrchu trativodní trubky musí být nejméně 0,15 m.

3. Perforované trativodní trubky z PVC mohou být použity ve trativodu, jehož vzdálenost je nejméně 2,20 m od osy koleje.

4. Perforované trativodní trubky z PVC musí být uloženy v trativodu v hloubce nejméně 1,20 m pod povrchem terénu.

5. Perforované trativodní trubky z PVC nesmějí být uloženy pod kolejí. V případě křížení trativodu s kolejí musejí být použity trubky z únosnějšího materiálu a opatřeny ochranou podle ON 73 6949.

6. Trativodní rýha s perforovanou trůbkou z PVC musí mít jednotnou výplň z písku nebo štěrkopísku.

7. Perforované trativodní trubky z PVC se chrání před vyplavováním jemných součástí výplně trativodní rýhy obalením trubek geotextilií — viz přílohu 12.

### **Stavba a udržování trativodů s trůbkami z PVC**

8. S ohledem na změny vlastností trubek z PVC při nižších teplotách (pod +5 °C) je třeba věnovat v těchto případech zvýšenou pozornost při manipulaci s trůbkami.

9. Trativodní potrubí z PVC se napojují na objekty na trativodní síti (šachty) obetonováním průchodů. K utěsnění průchodů lze použít i geotextilií.

10. Před zásypem trativodní rýhy výplní je třeba ručně fixovat polohu perforovaných trubek jejich zásypem ve vzdálenostech nejméně po 2,00 m.

11. Trativodní potrubí z perforovaných trubek z PVC se po provedení zásypu trativodní rýhy vyčistí proudem tlakové vody.

12. Trativodní potrubí z perforovaných trubek z PVC se pravidelně, nejméně jedenkrát ročně, čistí proudem tlakové vody.

13. Konstrukční úprava trativodní rýhy při použití perforovaných trativodních trubek z PVC je zřejmé z obr. 1.

Průtočná množství vody v trativodním potrubí z PVC jsou uvedena na obr. 2 a v tab. 2 a 3, kde jsou též pro porovnání uvedena průtočná množství pro trativodní potrubí vybudované i z jiných materiálů.

14. a 15. Na doplňky.

<sup>1)</sup> Pro možnost použití více než jednoho potrubí z trubek z plastických hmot kladených na dno trativodu v případech, kdy nelze zajistit průtok pro odvodnění jedinou trůbkou z plastických hmot potřebného průměru, je federálním ministerstvem dopravy povolena výjimka č. 976/84-27 ze čl. 95 ON 73 6949.

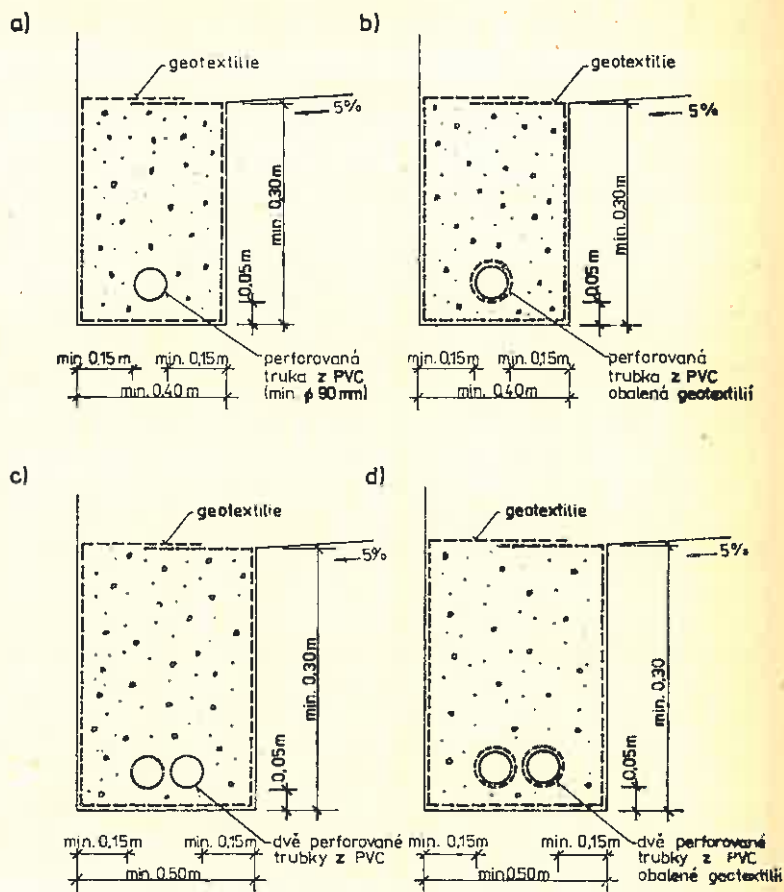
Tabulka 2 Průtočná množství vody v trativodním potrubí z PVC a betonu

Materiál trubky	Rych- lostní souči- nitel k <sub>s</sub>	Prů- měr trub- ky (mm)	Podélný sklon trativodního potrubí (%)												
			0,5	1	2	4	6	8	10	15	20	30	40	50	
			Průtočné množství vody (l.s <sup>-1</sup> )												
PVC	110	90	1,25	1,77	2,50	3,54	4,34	5,01	5,60	6,86	7,93	9,71	11,21	12,53	
		2×90	2,50	3,54	5,01	7,09	8,68	10,03	11,21	13,73	15,86	19,42	22,43	25,07	
		110	2,14	3,02	4,28	6,05	7,41	8,56	9,57	11,72	13,54	16,58	19,15	21,41	
		160	5,81	8,22	11,63	16,44	20,14	23,26	26,00	31,85	36,78	45,04	52,01	58,15	
Beton	75	100	1,14	1,61	2,28	3,22	3,95	4,56	5,10	6,25	7,22	8,84	10,21	11,41	
		150	3,36	4,76	6,73	9,52	11,66	13,46	15,05	18,43	21,28	26,07	30,10	33,66	
		200	7,24	10,25	14,41	20,50	25,11	28,99	32,41	39,70	45,84	56,15	64,83	72,49	
		300	21,37	30,22	42,74	60,45	74,03	85,49	95,58	117,06	135,17	165,55	191,16	213,73	

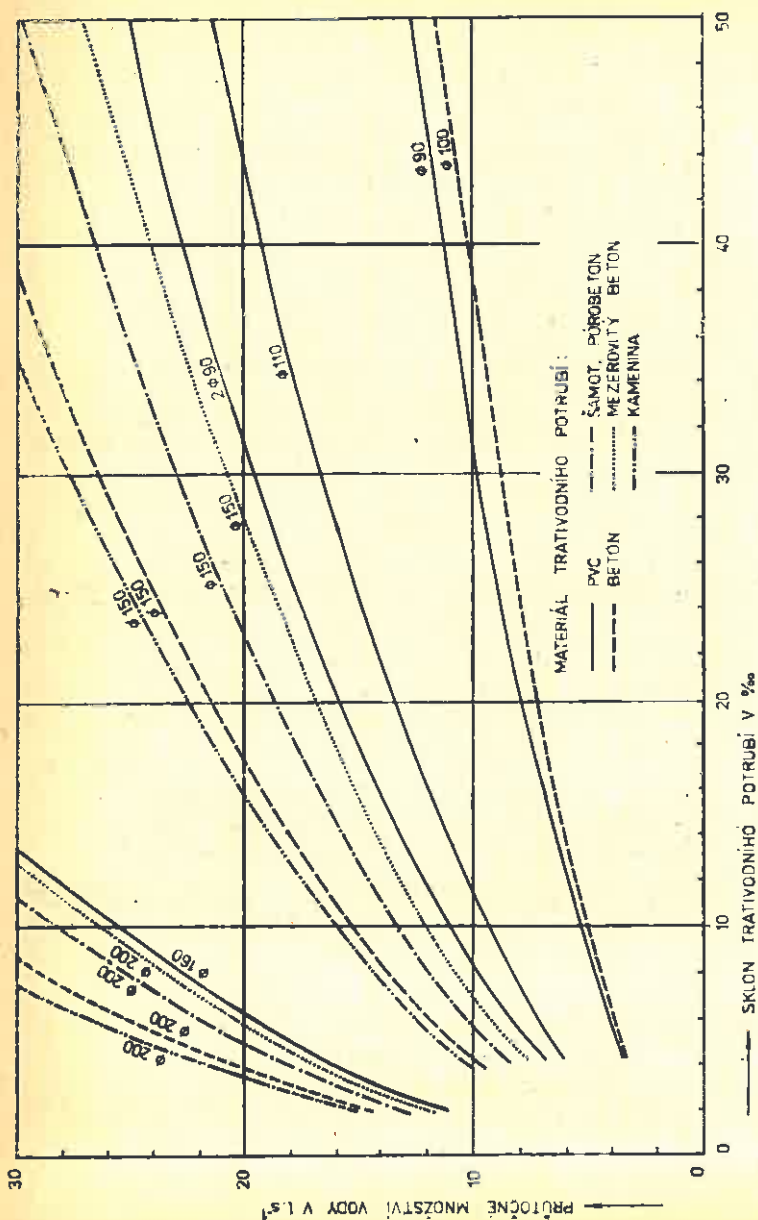
Tabulka 3 Průtočná množství vody v trativodním potrubí ze šamotu, pórobetonu, mezerovitého betonu a kameniny

Materiál trubky	Rych- lostní souči- nitel ks	Prů- měr trub- ky (mm)	Podélný sklon trativodního potrubí (%)												
			Průtočné množství vody (l.s <sup>-1</sup> )												
			0,5	1	2	4	6	8	10	15	20	30	40	50	
šamot pórobeton	65	150	2,91	4,12	5,83	8,25	10,10	11,66	13,04	15,97	18,45	22,59	26,09	29,17	
		200	6,28	8,88	12,56	17,77	21,76	25,13	28,09	34,41	39,73	48,66	56,19	62,82	
		300	18,53	26,19	37,04	52,39	64,16	74,09	82,83	101,45	117,15	143,48	165,67	185,23	
mezerovitý beton	60	150	2,69	3,80	5,38	7,61	9,32	10,77	12,04	14,74	17,03	20,85	24,08	26,92	
		200	5,79	8,20	11,59	16,40	20,09	23,19	25,93	31,76	36,67	44,92	51,87	57,99	
		300	17,09	24,18	34,19	48,36	59,23	68,39	76,46	93,65	108,14	132,44	152,93	170,98	
kamenina	80	150	3,59	5,07	7,18	10,15	12,43	14,36	16,05	19,66	22,70	27,81	32,11	35,90	
		200	7,62	10,78	15,25	21,57	26,42	30,50	34,11	41,77	48,23	59,08	68,22	76,27	
		300	22,79	32,24	45,59	64,48	78,97	91,19	101,95	124,87	144,18	176,59	203,59	227,98	





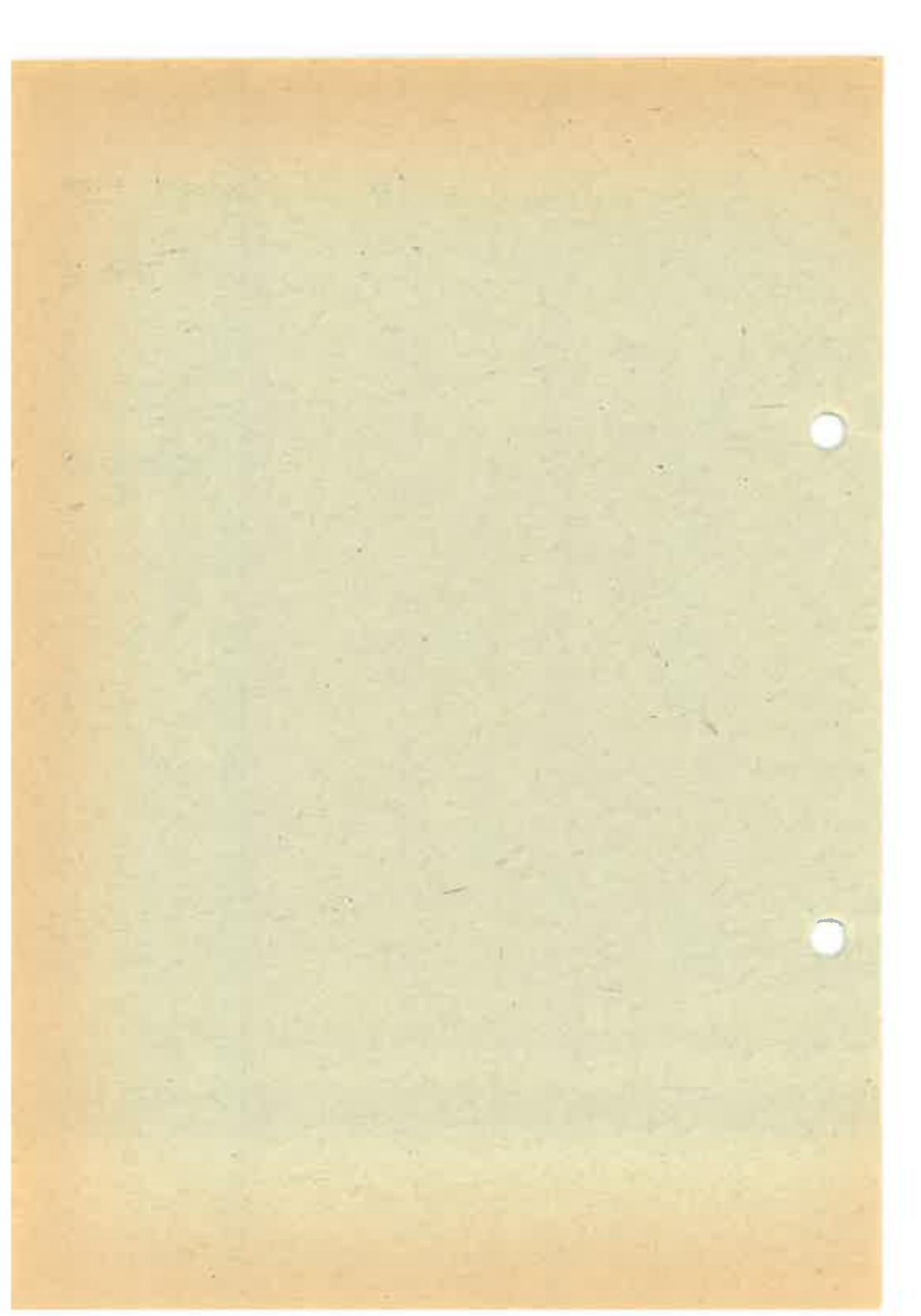
Obr. 1 Variantní úpravy příčného řezu  
trativodu s trubkami z PVC



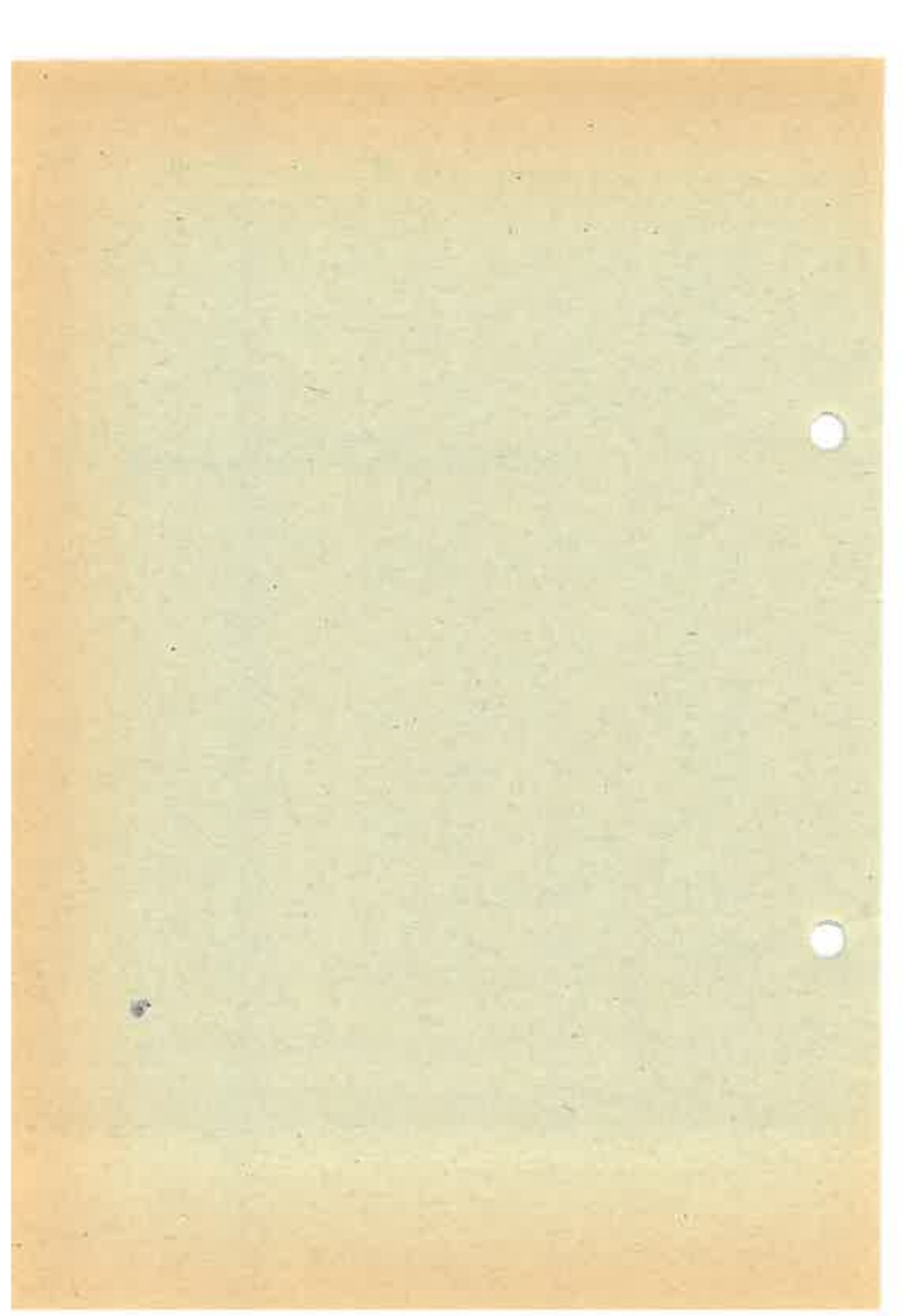
Obr. 2 Průtočná množství vody v trativodním potrubí z různého materiálu

**Příloha 14**

**NEOBSAZENO**



**HLAVNÍ DRUHY A TYPY DEFORMACÍ  
PLÁNĚ ŽELEZNIČNÍHO SPODKU A ZEMNÍHO TĚLESA**



Tabulka 1 Hlavní druhy a typy deformací pláně železničního spodku a zemního tělesa

Část železničního spodku		Druh deformace		Vnější znak deformace	Hlavní příčina deformace
1	2	3	4		
podloží náspu	sedání	pokles povrchu	stlačení zeminy v podloží	malá smyková pevnost zeminy	stlačení zeminy v podloží
	vytláčování			prosedavost spraší, poddolování, prohození podloží	malá smyková pevnost zeminy
	pokles			propadnutí povrchu	prosedavost spraší, poddolování, prohození podloží
	sesuv			svážení po odlučných smykových plochách	snížení tření na odlučné ploše
plán železničního spodku	blátivá místa	povrchové znečištění kolejového lože	padání uhlého prachu a mouru	neúnosná zemina v pláni železničního spodku	padání uhlého prachu a mouru
				neúnosná zemina v pláni železničního spodku	neúnosná zemina v pláni železničního spodku
	příčné šterkové prohlubně, podélné žlaby, ložová koryta, šterková hnízda, vodní pytle	zatlačování kolejového lože, vytláčování banketu	zatlačování kolejového lože	zatlačování kolejového lože, vytláčování banketu	neúnosná zemina v pláni železničního spodku
	výmrazky povrchové	zdvih koleje	zdvih koleje	zmrznutí srážkové vody v kolejovém loži	

Část železničního spodku	Druh deformace	Vnější znak deformace	Hlavní příčina deformace
1	2	3	4
plán železničního spodku	výmrazky hloubkové	zdvih koleje	zmraznutí vzlinající vody od hl- diny podzemní vody
	pokles	propadnutí	prohoření zemního tělesa, poddolování
svahy skalní	sutě, svážení	padání kamenů, svážení po odlučných plochách	zvětrání horniny, snížení tření na odlučné ploše
	závaly	skalní zřícení	trhavý účinek mraznoucí vody
svahy zemní	vymílání	eroze srážkové vody	nezatrávněný svah intenzivní dešťové srážky
	vymílání a vyplavování	suffoze podzemní vody	jemnozrná zemina ve svahu, proudění podzemní vody
	vymílání a vyplavování vlnobitím	podemletí svahu	nedostatečné opevnění břehu
	svážení a sesuvy	pohyb podél rovinné svážné plochy	
		— sjetí drnové pokrývky a humusu	příkrý sklon svahu, krátké kořeny vegetační pokrývky
		— sjetí povrchové vrstvy zeminy na svahu	výmrazky v zemině na svahu

pokračování tabulky 1 na druhé straně

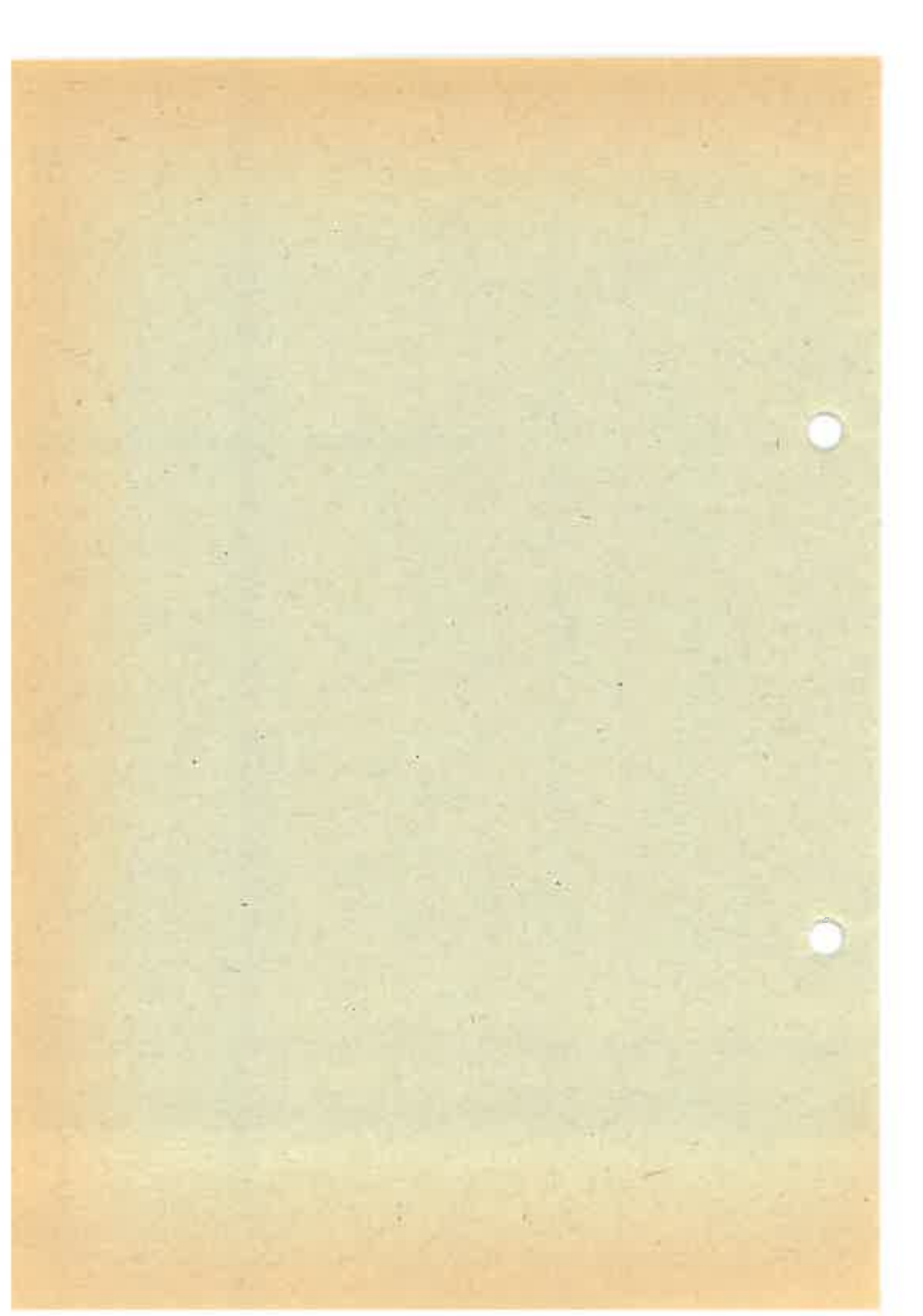


pokračování tabulky 1

Část železničního spodku 1	Druh deformace 2	Vnější znak deformace 3	Hlavní příčina deformace 4
svahy zemní	svážení a sesuvy	— sesuv přisýpaného náspu	přisýpaní zeminy na svah ne- odhumusovaný a bez svahových stupňů
		pohyb podél rotační svážné plochy	
		— podemletí paty svahu působením tekoucí vody	nedostatečná ochrana svahu proti účinkům tekoucí vody
		— sesuv svahu náspu, odřezu nebo zářezu	přetížení horní části svahu, tlak prosakující vody zeminou, snížení smykové pevnosti zeminy
jádro zemního tělesa	sedání	pokles náspu	nedostatečné zhutnění zeminy
	pokles	propadnutí pláně	vyplavení, prohoření zemního tělesa
	rozvalení	katastrofální změna tvaru	ztekucení zeminy



**ZÁKLADNÍ METODY SANACE ZEMNÍCH SVAHU**



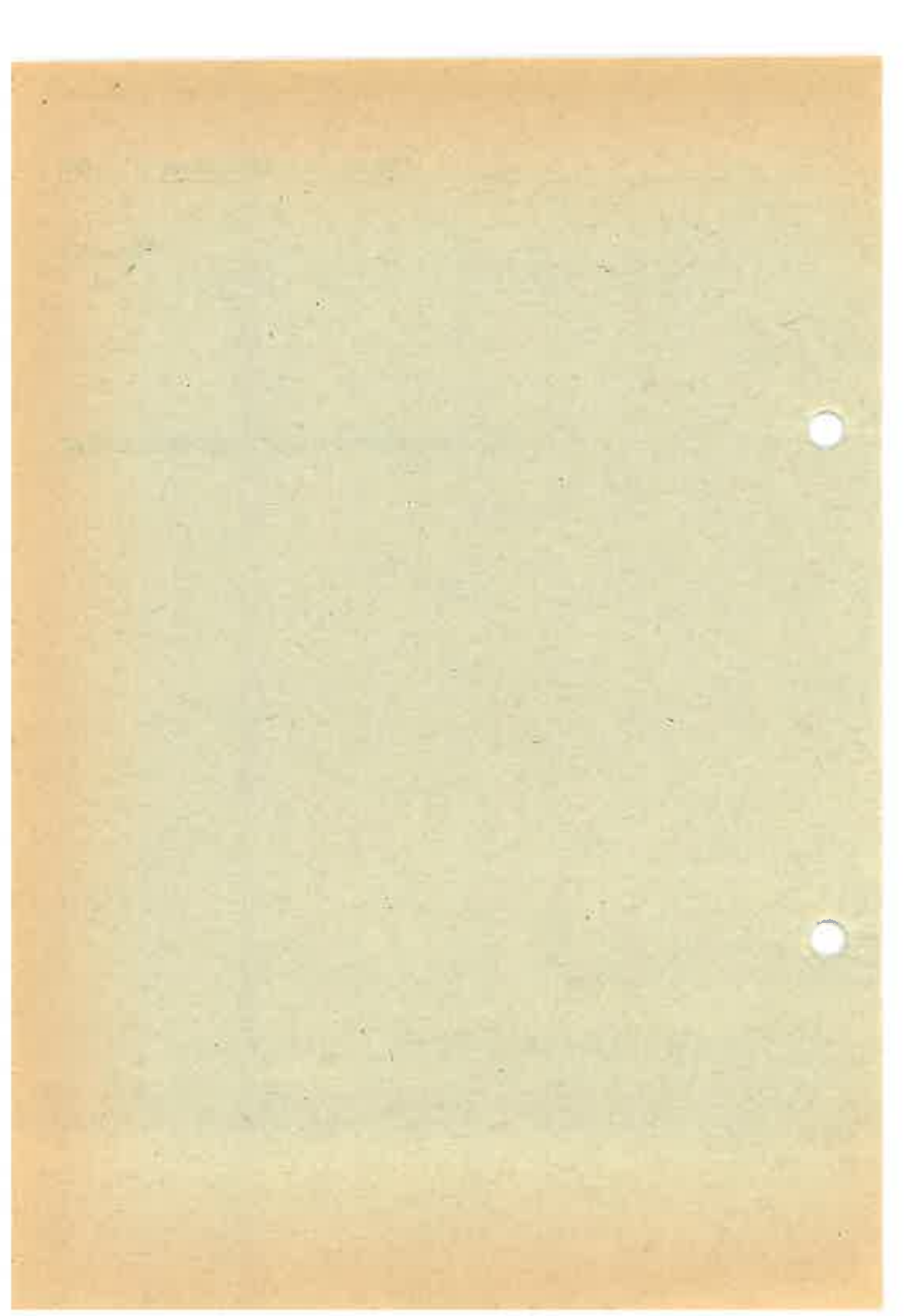
Tabulka 1 Základní metody sanací zemních svahů

Typ deformace	Popis deformace		Sanační metoda		Cíl sanace	
1	2		3		4	
vymílání	srážková voda vymílá zeminu na svahu		biologické zpevnění svahu		ochrana svahu před proudem dešťových vod	
			umělé zpevnění svahu		ochrana svahu před proudem dešťových vod	
			filtrační vrstva na svahu		zamezení vyplavování jemných částic zeminy	
vymílání a vyplavování	podzemní voda vyplavuje ze svahu		umělé zpevnění paty a povrchu svahu		ochrana svahu před podemletím a proti účinkům vlnobití	
vymílání a vyplavování vlnobitím	podemletí svahu proudící vodou nebo vymílání vlnobitím ve vodní nádrži		biologické zpevnění svahu		účinné spojení humusu se zeminou na svahu	
svážení a sesuvy podél rovinné svázné plochy	sjetí drnové pokrývky a humusu při dešťových srážkách		vrstva nenamrzavého materiálu na svahu		zamezení vzniku výmrazků v povrchové vrstvě svahu	
	sjetí povrchové vrstvy zeminy při tání výmrazků na svahu		zřízení stupňů na svahu stá- rého náspu a zatěžovací lavice u paty nového svahu		zvýšení pasivních sil	
	sesuv přisýpané části náspu ke staršímu železničnímu náspu		umělé opevnění paty svahu		ochrana svahu před podemletím	
	podemletí paty svahu působením tekoucí vodou					

pokračování tabulky 1 na druhé straně

Typ deformace		Popis deformace		Sanační metoda		Cíl sanace		
1		2		3		4		
svážení a sesuvy podél rotační svázné plochy	sesuv svahu náspu		zřízení zatěžovací lavice		zvýšení pasivních sil			
			budování náspu po vrstvách		zvýšení pasivních sil			
			opěrná zeď		zachycení zemního tlaku			
			stěna ze štětovnic nebo pilot		zachycení zemního tlaku			
			žebra z propustného materiálu		zvýšení pasivních sil			
			horizontální odvodňovací vrty		zvýšení pasivních sil			
			sesuv svahu zářezu		budování po vrstvách		zvýšení pasivních sil	
					zplošení svahu		zmenšení aktivních sil	
	zárubní zeď				zachycení zemního tlaku			
	stěna ze štětovnic nebo pilot				zachycení zemního tlaku			
	žebra z propustného materiálu				zvýšení pasivních sil			
	injektování provzdušnou cementovou maltou				zvýšení pasivních sil			
	horizontální odvodňovací vrty		zmenšení aktivních sil					
	kotvení svahu zářezu zemními kotvami		zvýšení pasivních sil					

**ZÁKLADNÍ METODY SANACE SKALNÍCH SVAHŮ**





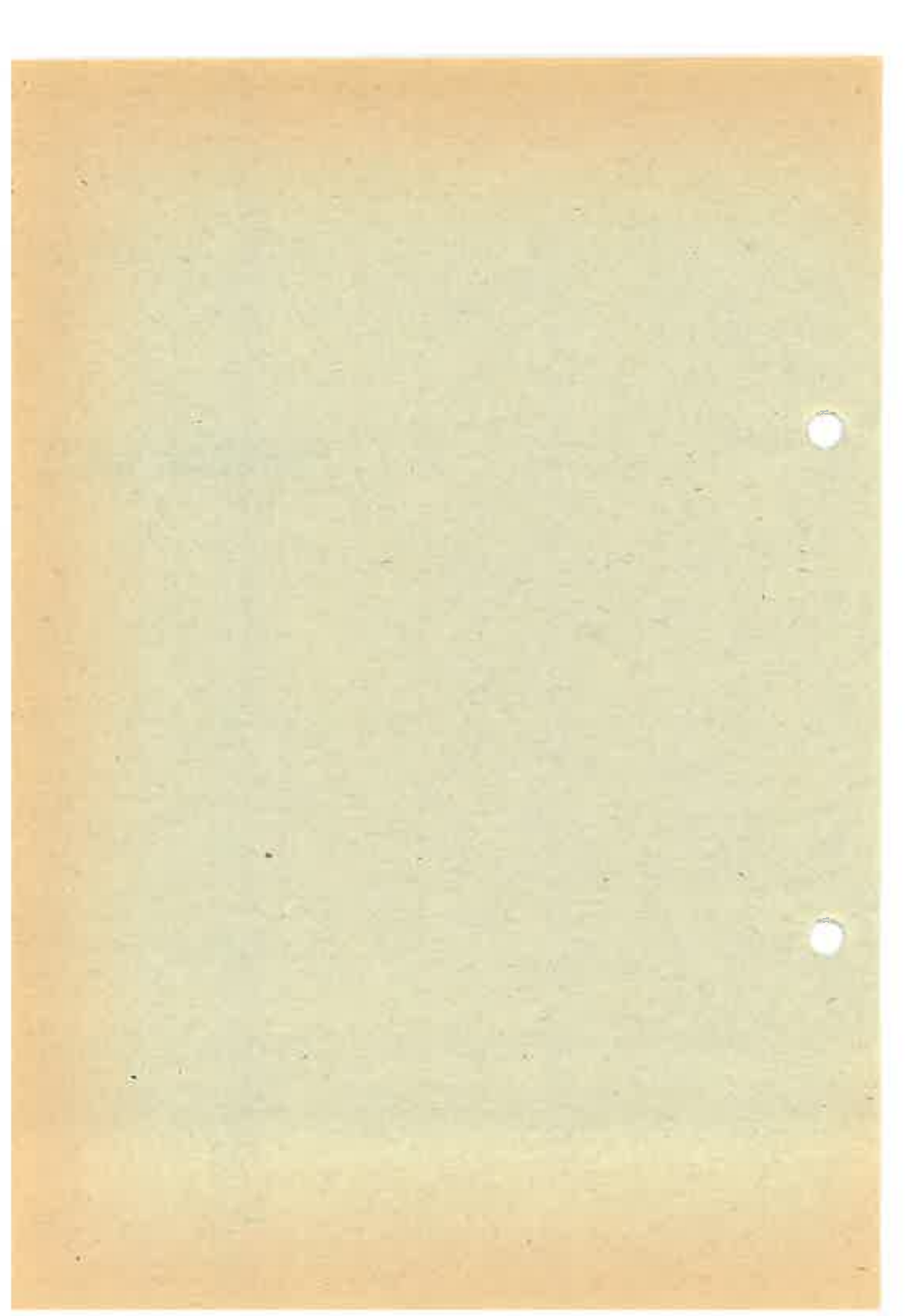
Tabulka 1 Základní metody sanací skalních svahů

Typ poruchy	Příčiny poruchy	Sanační metoda	Cíl sanace	
			3	4
podání kamenů a balvanů	zvětvování povrchu horniny	utěšování trhlin a spár skalních svahů hloubkovým spárováním cementovou maltou	zpomalení zvětvovacího procesu	
		plombování skalního svahu vyzdáním nebo vybetonováním dutin	zpevnění skalního svahu	
		obkladní zdi	ochrana horniny skalního svahu před zvětváváním	
		torkretové omítky popřípadě s ocelovými sítěmi	ochrana horniny skalního svahu před zvětváváním	
		plášť ze stříkaného betonu vyztužený ocelovými sítěmi	ochrana horniny skalního svahu před zvětváváním a zpevnění skalního svahu	
		podezdívání balvanů nebo skalních bloků	zajištění labilních částí skalního svahu	
		kotvení balvanů nebo skalních bloků	zajištění labilních částí skalního svahu	
		podchycování skalních stěn výztužnými žebry, pilíři nebo trámy	zajištění stability skalních stěn	
ohrožení trati zříceniním bloků a skalních stěn podél odlučných ploch a trhlin	trhavý účinek mraznouce vody, pokles tření na odlučných plochách, vlivy železničního provozu	podezdívání skalních bloků	zajištění labilních bloků na svahu	

Typ poruchy 1	Příčiny poruchy 2	Sanační metoda 3	Cíl sanace 4
ohrožení trati zřícením bloků a skalních stěn podél odlučných ploch a trhlin	trhavý účinek mrazové vody, pokles tření na odlučných plochách, vliv železničního provozu	kotvení skalních bloků  kotvení skalních stěn	zajištění labilních bloků na svahu  zvýšení stability skalních stěn

**Příloha 18**

**OCHRANA ZEMNÍHO TĚLESA  
PŘED SNĚHEM A OBLEVOU**



## OCHRANA ZEMNÍHO TĚLESA PŘED SNĚHEM A OBLEVOU

### Úvod

1. V zimním období způsobují voda, sníh a následky změn počasí zá-  
vady na zemním tělese nejčastěji a ohrožují tím plynulost a bezpečnost  
železničního provozu.

Suchý sníh navátý z velkých přilehlých ploch vytváří na zemním tělese  
závěje, které je nutno odstraňovat, aby nedošlo k úplnému zastavení že-  
lezničního provozu.

### A. Termínovaná opatření, která musí vykonat traťové distance před příchodem zimy

#### 2. Traťové distance:

a) překontrolují, opraví, popřípadě rozšíří záchytné ploty a bariéry pro  
zachycování sněhových lavin a uvolněných kamenů ze skalních svahů;  
prohlédnou a vyčistí skalní svahy a zářezy, aby v zimním období nepadaly  
uvolněné kameny a sněhové laviny na trať . . . . . do 15. 10.

b) provedou společně s vlastníky (správcí), popřípadě s uživateli přísluš-  
ných pozemků prohlídky skalních svahů, kde je nebezpečí ohrožení želez-  
ničního provozu pádem uvolněných kamenů nebo stromů na trať. Zároveň  
s nimi projednají nutná technickobezpečnostní opatření a úpravy pro za-  
jistění bezpečnosti provozu, neboť uživatelé pozemků jsou povinni tyto po-  
zemky na svůj náklad udržovat v takovém stavu a takovým způsobem, aby  
nebyl ohrožován železniční provoz . . . . . do 15. 10.

c) provedou kontrolu, popřípadě opravu ledolamů, poškozených pilot,  
šikmých trámů a jejich obrnění úhelníky nebo kolejnicemi a opravu ka-  
menného záhozu . . . . . do 15. 10.

d) dokončí údržbu ochranných zařízení proti sněhovým závějím a posta-  
vení přenosných zásněžek v místech, kde v minulosti došlo k ohrožení  
provozu sněhovými závějemi; pro případ mimořádných sněhových kalamit  
zajistí přiměřenou zálohu přenosných zásněžek k ochraně ohrožených  
úseků trati . . . . . do 15. 10.

## B. Způsob ochrany proti sněhu a oblevě

### Tvoření závějí

3. Sníh usazený před překážkou je návěj a za překážkou závěj (obr. 1). Závěje, které jsou nebezpečím pro železniční provoz, se tvoří v zářezech hlubokých přibližně do 7,0 m (obr. 2) a na nízkých náspech — do 0,65 m v rovinách, do 1,00 m na svahovitém terénu, zvláště u více kolejných tratí (obr. 3), méně v hlubokých a širokých zářezích (obr. 4) a na vysokých náspech. Tvořením závějí je nejvíce ohrožena trať v tzv. nulových bodech, kde přechází ze zářezu do náspu.

Nebezpečí velkých závějí zvyšuje rovný terén nebo přivrácený svah bez porostů a překážek, přiléhající k trati ze směru převládajících větrů; tam je možnost vytváření závějí o největší průřezové ploše.

### Ochranná opatření

4. Proti tvoření závějí se budují tato ochranná opatření:

- a) ochranný les nebo les zvláštního určení (část lesa) o šířce 20 m až 60 m, vzdálený od osy koleje alespoň 20 m. Je-li dostatečně hustý, chrání trať spolehlivě proti tvoření závějí. Jeho účinnost je podmíněna vhodnou skladbou dřevin, jejich rozmístěním a ošetřováním;
- b) ochranný pás se zřizuje z dřevin, které musí být biologicky trvalé, musí mít schopnost rychlého a hustého zapojení a musí se snadno zmlazovat. Druhá skladba dřevin má odpovídat rajonizaci rostlinných společenstev. Ochranný pás nejlépe plní svou funkci, když tvoří převládajícím větrům kolmou překážku ze 40 % až 50 % propustnou a vzdálenou alespoň 20 m od osy krajní koleje. Zvlášť důležité je souvislé zapojení dřevin v přízemních patrech (do výšky 1,0 m), kde proudí při přízemních sněhových metelích největší množství sněhu.
- Různě široké ochranné pásy se stejnou propustností mají stejnou účinnost; zpravidla se zřizují o šířce od 1 m do 10 m (obr. 5);
- c) zemní val (hráz) je 1,25 m až 2,50 m vysoký, v koruně 1,50 m široký a zpravidla se v minulosti zřizoval při stavbě železničního tělesa z přebytečného výkopového materiálu. Je-li doplněn porostem ze dřevin (obr. 6), má být šířka koruny zemního valu nejméně 2,50 m;
- d) sněhový příkop je abnormálně hluboký příkop zřizovaný v tzv. nulových bodech. Jeho hloubka má být alespoň 1,50 m s výběhem na délku 30 m až 50 m směrem do zářezu (obr. 7);
- e) kamenná zeď (taras) se zřizuje jako zeď na sucho. Užívá se jen zřídka, a to v místech, kde je dostatek lomového kamene;

f) protisněhové zábrany jsou pevné a přenosné. Pevné se umísťují zpravidla rovnoběžně s tratí ve vzdálenosti od hrany zářezu rovnající se devítinásobné výšce zábrany. Přenosné se staví kolmo na směr převládajících větrů, takže jejich půdorysné uspořádání nebývá vždy rovnoběžné s osou koleje (tratě).

Pevných protisněhových zábran se používá méně, neboť omezují obdělávání zemědělských pozemků a vyžadují značné náklady na odškodnění. Proto se téměř výhradně používá přenosných protisněhových zábran (zásněžek), které se staví před příchodem zimy po skončení polních prací do kozlíku střídavě proti sobě. Pro zvýšení stability se zajišťují dřevěnými kolíky, k nimž se stojky zásněžek upevní drátem. Dosáhne-li vrchol závěje výšky zásněžek, postaví se další řada zásněžek před první řadu ve směru převládajících větrů na vzdálenost 12 m až 25 m (obr. 8), nebo se použijí zásněžkové nástavce. Na jaře se zásněžky odstraní, kolíky vytáhnou ze země a zásněžky uloží na suchém vzdušném místě.

5. Pokud by oplocení v těsné blízkosti trati bylo příčinou tvoření závějí na železničním spodku, je třeba je nahradit jiným druhem oplocení, popřípadě vykonat další opatření proti tvoření závějí.

Ochranná opatření podle čl. 4 této přílohy se budují pokud možno kolmo na směr v zimě převládajících větrů a v takové vzdálenosti, aby návěje a závěje nezasahovaly do prostoru, který chceme chránit. V podstatě by měla být ochranná zařízení proti sněhovým závějím u zářezu postavena do tvaru ledvinky, nejúžší proti nejhlubší části zářezu, nejširší u nulového místa, a uzavírající se kolmo k trati v místech, kde je násep asi 1 m vysoký (obr. 9).

### **Odstraňování sněhu**

6. Pro odstraňování sněhu z trati se používají ruční lopaty, sněhové pluhy připevnitelné na hnací vozidlo, sněhové pluhy s vlastním pojezdem, stroje pro odklizení sněhu (sněhomety, sněhové frézy), zařízení pro odstraňování sněhu teplem (elektrický nebo plynový ohřev výhybek), vyfazené reaktivní motory apod.

### **Kniha o sněhu a oblevě**

7. Vše, co souvisí s tvořením sněhových závějí a jejich odstraňováním a s ochranou proti sněhu a oblevě, se zapisuje do „Knihy o sněhu a oblevě“, jejíž vzor je na str. 7 této přílohy.

8. Na doplňky.

## V Z O R

Tabulka 1 Kniha o sněhu a oblevě

Datum	Popis	Poznámka

Podpis

Jméno a funkce

Zápisy vykonává vrchní mistr traťového okrsku od začátku zimního období; po jeho skončení zhodnotí průběh a navrhne opatření pro příští období.

Vrchní mistr traťového okrsku zapisuje do knihy o sněhu a oblevě vše, co souvisí s tvořením sněhových závějí a jejich odstraňováním, zejména uvede:

a) nedošlo-li k přerušení železničního provozu

- kilometrickou polohu, kde dochází k tvoření sněhových závějí, tvar zemního tělesa (zářez, násep, odřez, nulový bod) a konfiguraci terénu (přivracený nebo odvrácený svah, rovina, terénní překážky apod.);
- průměrnou a maximální výšku napadlého sněhu za zimní období, průřezovou plochu navátých závějí, směr převládajících větrů;

b) při přerušení železničního provozu

- kilometrickou polohu, kde došlo k vytvoření takových závějí, že měly za následek přerušení železničního provozu, dobu, po kterou byl železniční provoz přerušen, tvar zemního tělesa a konfiguraci okolního terénu;
- druh sněhu, teplotu vzduchu, směr a intenzitu větru, dobu trvání sněhové vánice;
- výšku sněhové pokrývky před kritickou vánicí a průřezovou plochu naváté závěje;

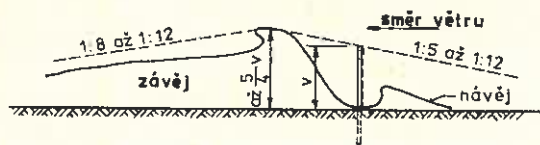
c) ostatní údaje

- druh použitých mechanizačních prostředků pro odklízování sněhu a dobu jejich činnosti;

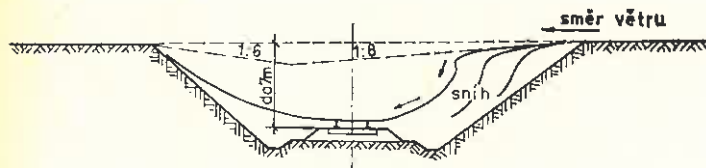


- nasazení pracovníků na odklizení sněhu (vlastní brigádníky, posíly od MNV, vojenských útvarů apod.);
- kilometrickou polohu úseků, ve kterých je nutno stavět zásněžky (v kolika řadách a v jaké vzdálenosti od osy koleje, v jakém uspořádání) — údaje doplnit náčrtem;
- oblevy a jejich účinek na železniční spodek.

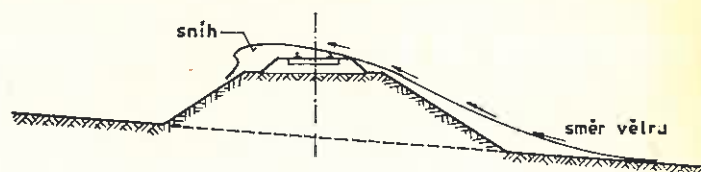
Dále uvede, jaká opatření byla vykonána během zimního období ke zlepšení situace, a co považuje za účelné vykonat pro příští zimní období. Popíše též zkušenosti s přistavováním strojů pro sněhový pluh, s jeho zaváděním jako pomocného vlaku, zkušenosti s použitím prostředků pro odstraňování sněhu apod.



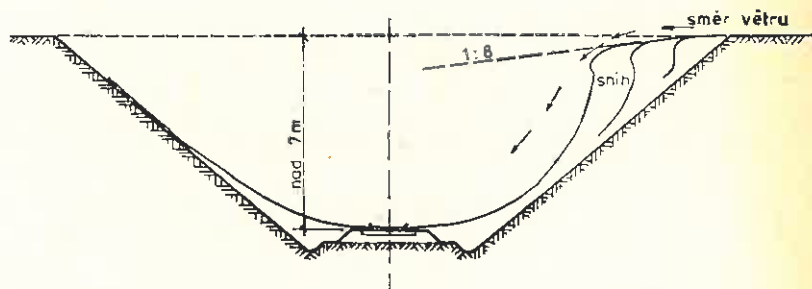
Obr.1 Tvoření sněhové návěje a závěje u překážky



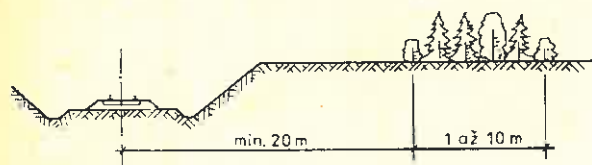
Obr. 2 Tvoření sněhových závějí v mělkém zářezu



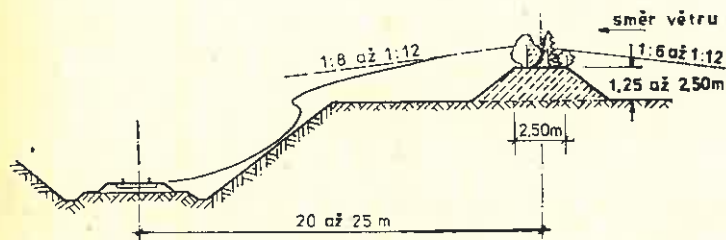
Obr. 3 Tvoření sněhových závějí na nízkem náspu



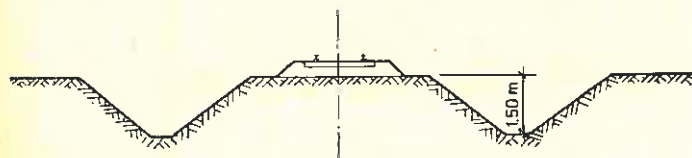
Obr.4 Tvoření sněhových závějí v hlubokém zářezu



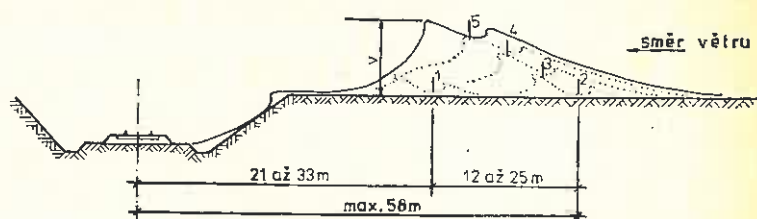
Obr. 5 Ochranný pás proti tvoření závějí



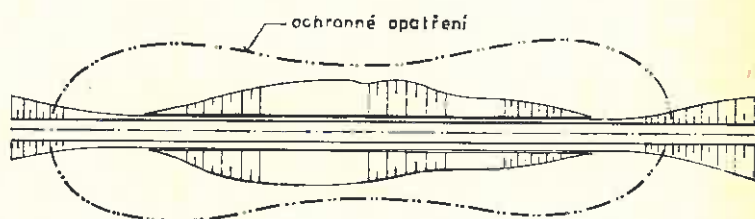
Obr. 6 Zemní val proti tvoření závějí doplněný porostem z dřevin



Obr. 7 Sněhový příkop



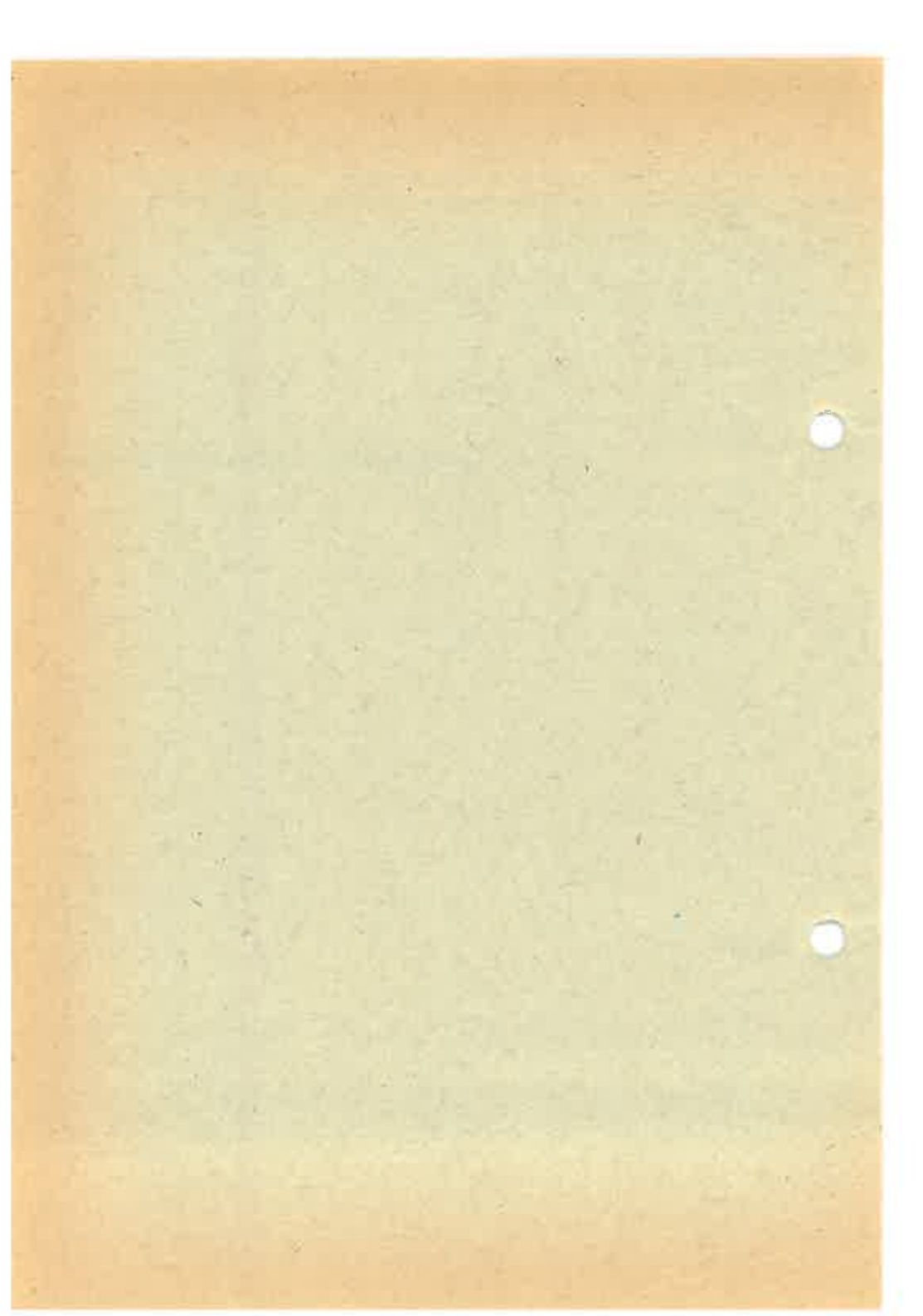
Obr. 8 Způsob stavění přenosných zásněžek proti tvoření závějí



Obr. 9 Umístnění ochranného opatření proti tvoření závějí u zářezů



**EVIDENČNÍ LIST LESA ZVLÁŠTNÍHO URČENÍ**





razítko TD

V Z O R

Tabulka 1

## EVIDENČNÍ LIST

Ochranného lesa: x)	km 21,420 - 22,035
Les s zvláštního určení	vpravo - vlevo x) trati
Správa dráhy v Praze	KNV Středočeský
TD Praha - západ	ONV Praha - západ
TD Radotín	MNV Dobřichovice
Tratový úsek, název, č.: 0202 žst. Praha-Sačkov-žst. Pílač Gottmířovo nám.	Katastrální území Dobřichovice
Definiční úsek, název, č.: 06 žst. Dobřichovice - žst. Řevnice	Parcelní číslo: 135
Vlastník, uživatel lesa: středočeské státní lesy	Výměra: 1,85 ha
Adresa: lesní závod Zbraslav, poleší Dobřichovice, Jiráskova 31 PSČ 252 29 Dobřichovice	Místní pojmenování: Za hřebenem
Označení lesních porostů podle lesního hospodářského plánu platného od 1983 do 1993 : 43 a 1, 40 b 2	
Situační náčrtek: Příloha:	
Datum: 24.05.	rok: 1984 Zpracoval: Novák podpis: .....

### **Z á z n a m y:**

Příloha evidenčního listu lesa zvláštního určení „Za hřebenem“, katastrální území Dobřichovice, parcelní číslo 135.

#### **Záznam:**

Rozhodnutím MLVH ČSR čj. 326/83-06 ze dne 26. 03. 1983 byla část lesa o šíři 30,0 m od hranice dráhy v km 21,420 až km 22,035 vlevo trati Praha-Smíchov — Plzeň-Gottwaldovo nádraží prohlášena za les zvláštního určení.

Zde je zakázáno pěstovat smrk až do mýtného věku z důvodu nebezpečí poškození trolejového vedení vývraty. Připouští se pěstování borovice a listnáčů.

#### **Zápis o mimořádné prohlídce lesa dne 11. 10. 1983.**

Z lesa zvláštního určení dosud nebyly odstraněny všechny přestálé smrky a stále hrozí nebezpečí vývratů. Zástupce polesí Dobřichovice s. Dostál zajistí, že tyto práce budou provedeny nejpозději do konce měsíce listopadu (viz přiložený zápis).\*)

Ing. Novák v. r.

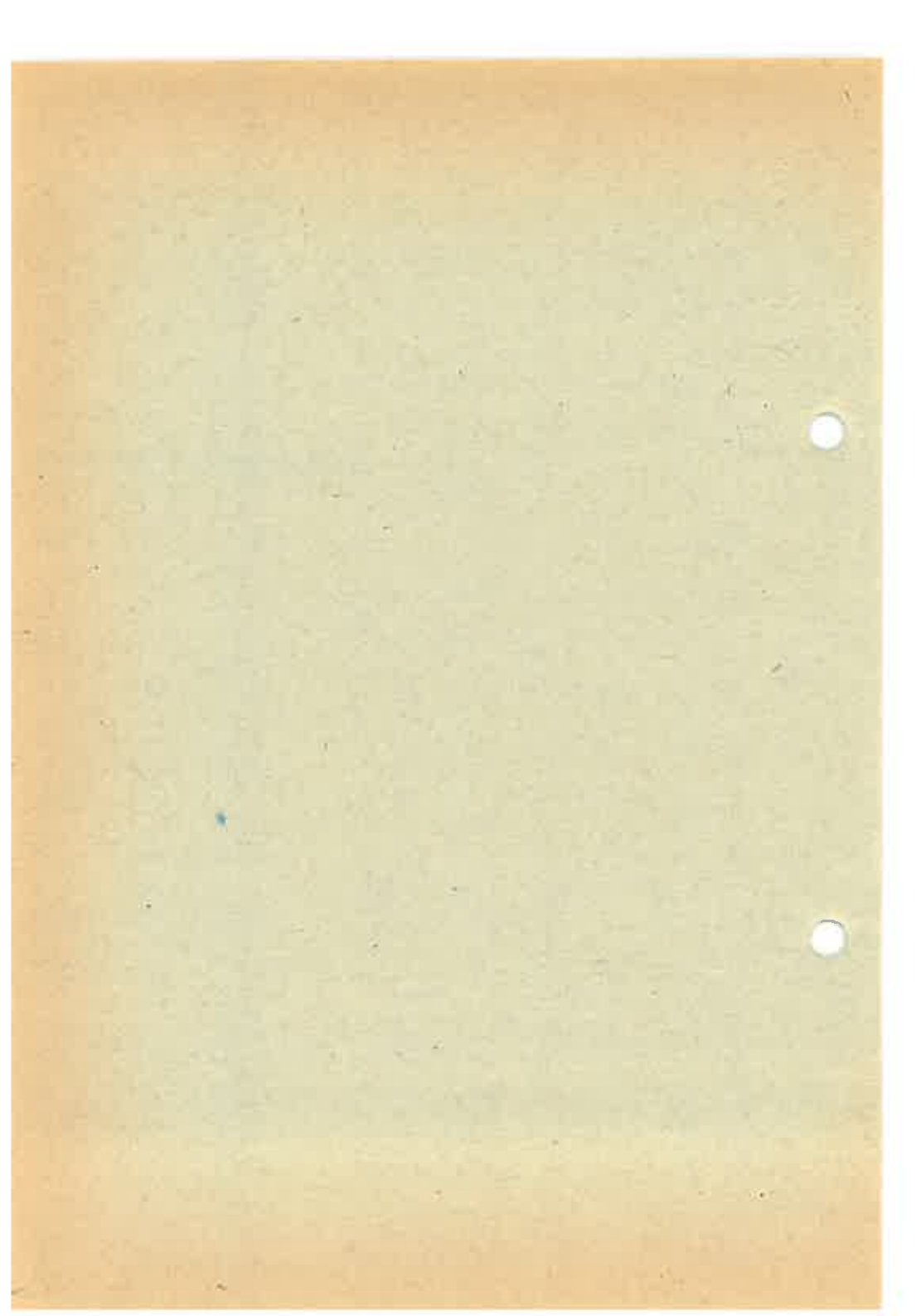
#### **Poznámka:**

K evidenčnímu listu se přikládají záznamy o výsledcích periodických pro-  
věrek, při nichž KNV v součinnosti s drážním správním orgánem hodnotí  
dodržování lesních hospodářských plánů; záznamy o pravidelných i mi-  
mořádných prohlídkách, o rozhodnutích a opatřeních a potřebě opatření  
v ochranných lesích a lesích zvláštního určení, změnách, těžbě apod.

---

\*) Jako vzor není přiložen.

**ZJIŠŤOVÁNÍ MODULU PŘETVORENÍ**



## ZJIŠŤOVÁNÍ MODULU PŘETVOŘENÍ

### Úvod

1. Při určování únosnosti konstrukce pražcového podloží, konstrukčních vrstev pražcového podloží, pláň železničního spodku a zemní pláň se jak základní kritérium únosnosti používá statický modul přetvoření.

### Zjišťování statického modulu přetvoření

2. Statický modul přetvoření se zjišťuje zatěžovací zkouškou. K vyvození tlaku na tuhou zatěžovací desku kruhového průřezu o poloměru 0,15 m se používá hydraulického lisu, opřeného nástavci různých délek o podvozek, popř. o rám železničního vozidla nebo automobilu.

Pro určení modulu přetvoření zemní pláň a vrstev pražcového podloží se volí největší měrný tlak 0,2 MPa, při méně únosných zemínách měrný tlak 0,1 MPa, který se vnáší odstupňovaně po 0,05 MPa, popř. po 0,025 MPa. Při určování modulu přetvoření kolejového lože se užívá měrný tlak 0,4 MPa, který se vnáší po 0,1 MPa.

Velikost vyvozovaného statického zatížení se kontroluje dynamometrem, velikost zatlačení zatěžované desky se při postupném zatěžování odečítá na třech indikátorových hodinkách umístěných na obvodu kruhové desky s přesností 0,01 mm. Největší zatlačení pro dané zatížení se považuje za dostatečné, činí-li ssednutí zatěžovací desky nejvýše 0,02 mm za minutu. Naměřené zatlačení desky se určí jako průměr všech tří zjištěných hodnot.

Po dosažení předepsaného zatížení se deska postupně odlehčuje až na nulu (na dynamometru) a zkouška se opakuje podruhé a potřetí. Třetí zatěžování je kontrolní.

3. Pro výpočet modulu přetvoření měřené vrstvy se používá obecného vztahu pro výpočet modulu přetvoření, kde:

$$E_0 = \frac{1,5 \cdot p \cdot r}{y} \text{ (MPa)}$$

kde:  $p$  — měrný tlak na desku v MPa,

$r$  — poloměr zatěžovací desky v m (pro účely ČSD se používá deska s poloměrem 0,15 m),

## Příloha 20

y — celkové průměrné zatlačení zatěžovací desky v m zjištěné při druhém měření.

4. Příklad záznamu zatěžovací zkoušky, jeho grafické vyhodnocení a výpočet modulu přetvoření jsou uvedeny na konci této přílohy.

Použití hodnot modulů přetvoření jednotlivých konstrukčních vrstev pražcového podloží a zemní pláně železničního spodku je uvedeno v příkladech v příloze 21.

5. Na doplňky.

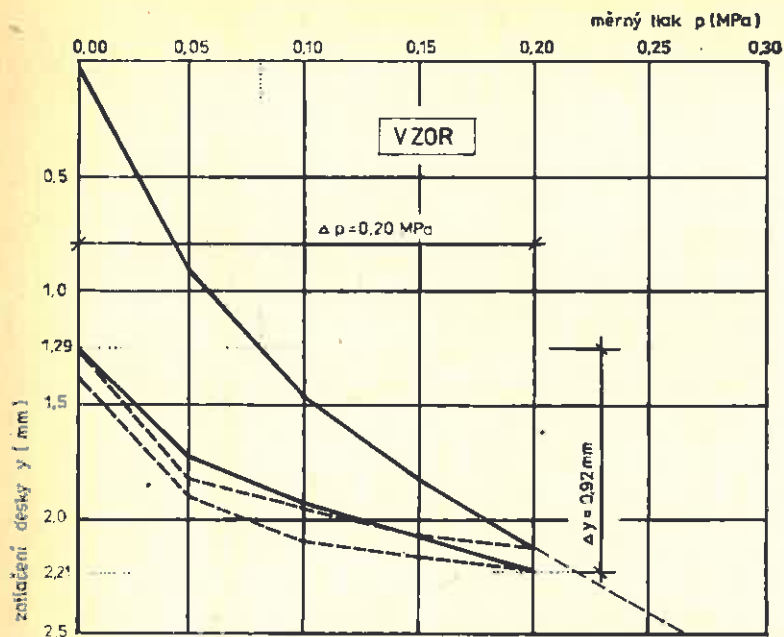
## V Z O R

Akce:	Místo:	Ist. Plzeň
Zakázka č.:	km:	350,897
Zkouška č.:	K 117	Konstrukční podkladní vrstva: šterkopisek
Hloubka uložení zatežovací desky pod niveletou koleje:		0,37 m
Zatežovací deska:	d = 0,30 m	F = 707 cm <sup>2</sup>

Tabulka 1 Zatežovací zkouška deskou

Měrný tlak P (MPa)	Zatlačení desky y (mm)			Součet	Průměr
	1	2	3		
0,000	1,651	1,050	1,363	4,064	—
0,050	1,505	1,016	1,269	3,790	0,91
0,100	1,455	0,960	1,216	3,631	1,44
0,150	1,424	0,916	1,177	3,517	1,82
0,200	1,394	0,884	1,151	3,429	2,21
0,150	1,397	0,890	1,155	3,442	2,07
0,100	1,405	0,902	1,165	3,472	1,97
0,050	1,417	0,921	1,180	3,518	1,82
0,000	1,475	0,967	1,236	3,678	1,29
0,050	1,425	0,932	1,192	3,549	1,72
0,100	1,407	0,908	1,170	3,485	1,93
0,150	1,394	0,891	1,158	3,443	2,07
0,200	1,380	0,876	1,146	3,402	2,21
0,150	1,384	0,881	1,150	3,415	2,16
0,100	1,391	0,892	1,159	3,442	2,07
0,050	1,405	0,913	1,177	3,495	1,90
0,000	1,462	0,959	1,231	3,652	1,37

# Příloha 20



Výpočet minimálního modulu přetvoření zemní pláně:

$$E_0 = \frac{1.5 \cdot p_r}{y} = 1.5 \cdot \frac{\Delta p}{\Delta y} = 1.5 \cdot 0.15 \cdot \frac{0.20}{0.00092} = 48.91 = 49 \text{ MPa}$$

Zatěžovací zkouška		Konstrukční vrstva	Modul přetvoření	Minimální modul přetvoření	
číslo	km místo		$E_0 = \frac{1.5 \cdot p_r}{y}$ (MPa)	z	$E_{\min} = z \cdot E_0$ (MPa)
K 117	350.897	podkladní vrstva šterkopisek	49.00	1.00	49.00

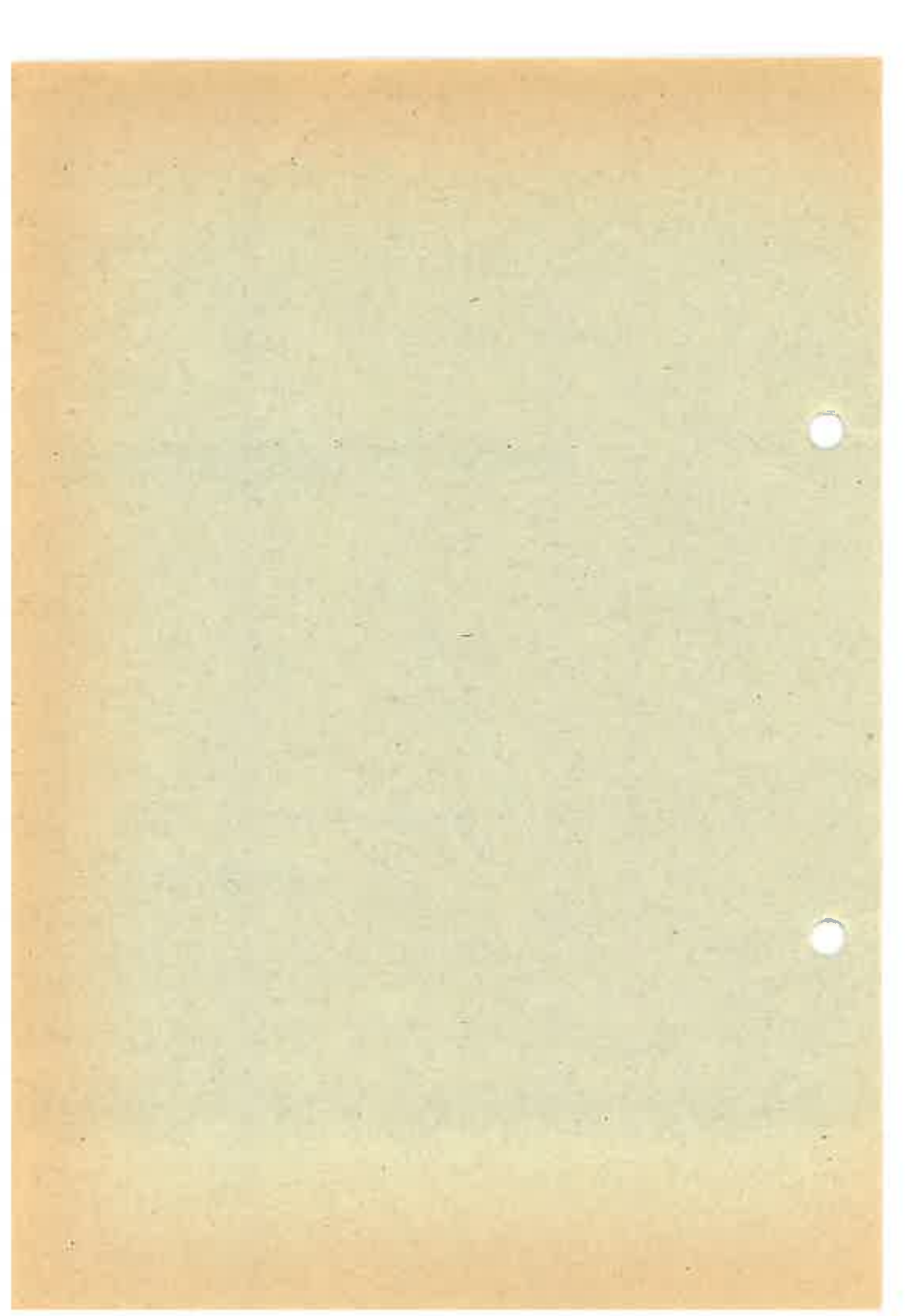
Akce	
Číslo úkolu, zakázky	
Zkoušky vykonal:	Jméno dne: 24. 9. 1984

Obr. 1 ZATĚŽOVACÍ ZKOUŠKA DESKOU



NAVRHOVÁNÍ KONSTRUKCE PRAŽCOVÉHO PODLOŽÍ  
PODLE MODULU PŘETVORENÍ

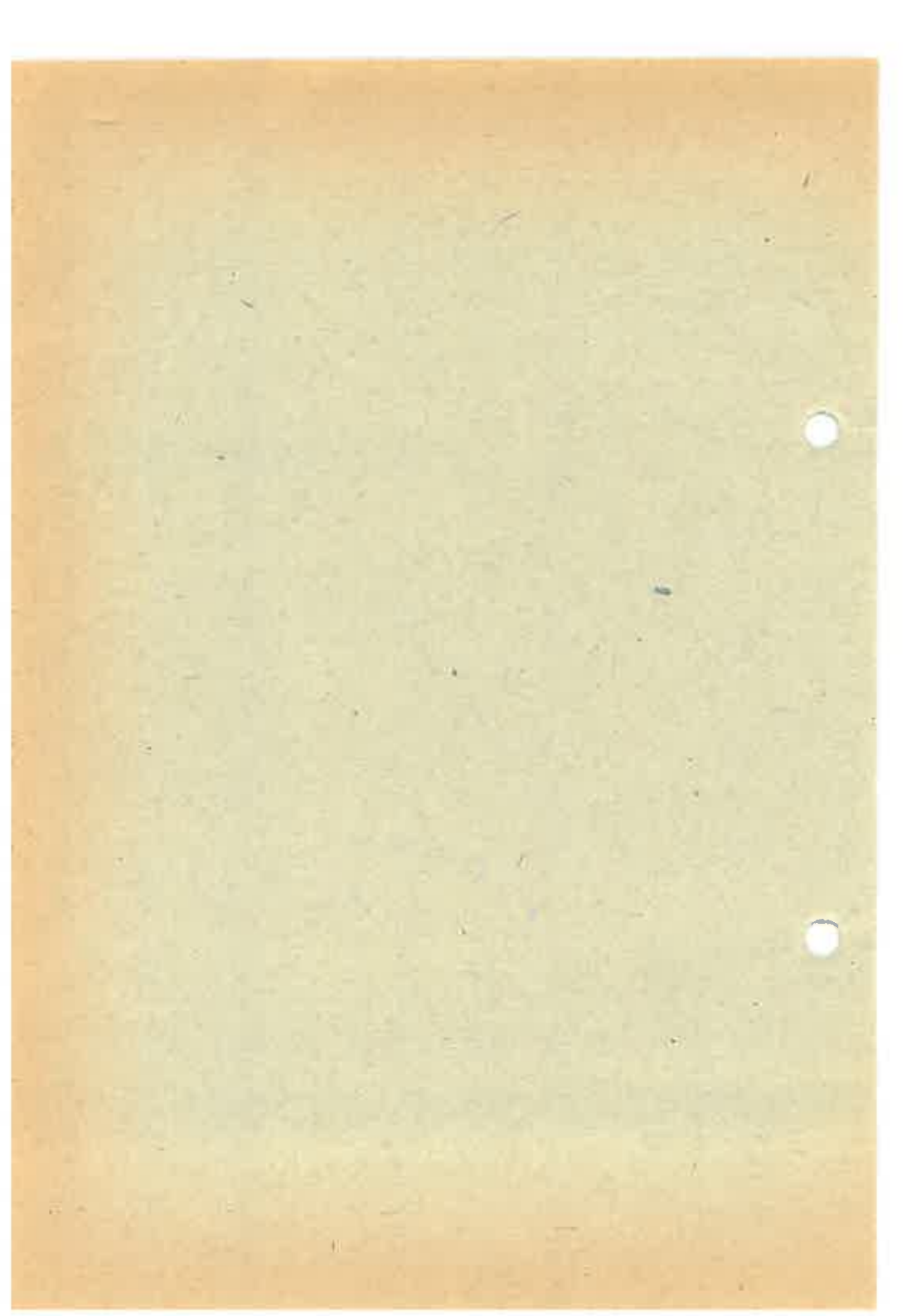
*Nabáděné*  
*TNŽ 53 65 12*



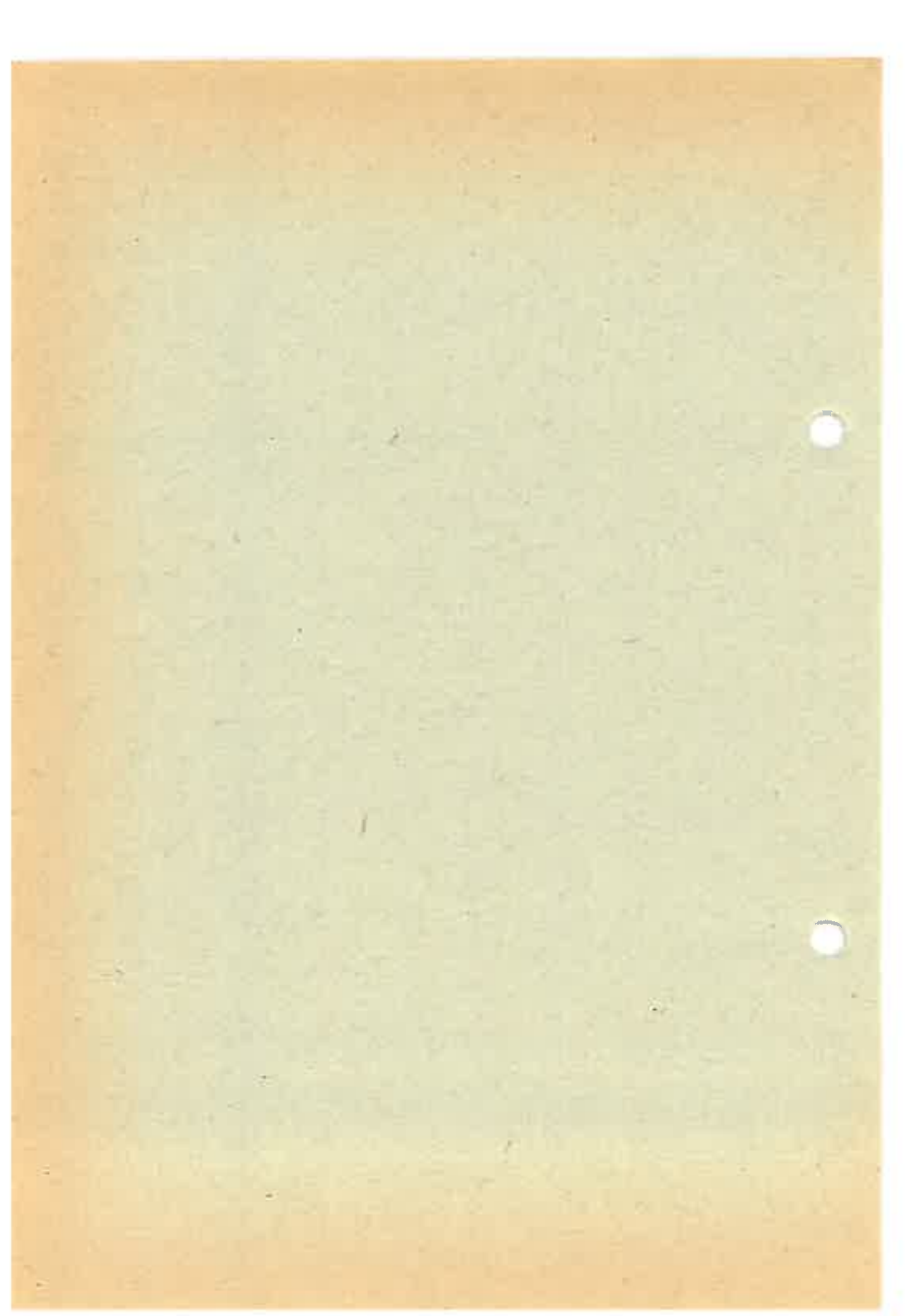
Příloha 22

OCHRANA PRAŽCOVÉHO PODLOŽÍ  
PŘED NEPRÍZNIVÝMI ÚČINKY MRAZU

*Nabídka  
TNE 73 6312*



**ZÁKLADNÍ METODY ZVYŠOVÁNÍ ÚNOSNOSTI  
PRAZCOVÉHO PODLOŽI**



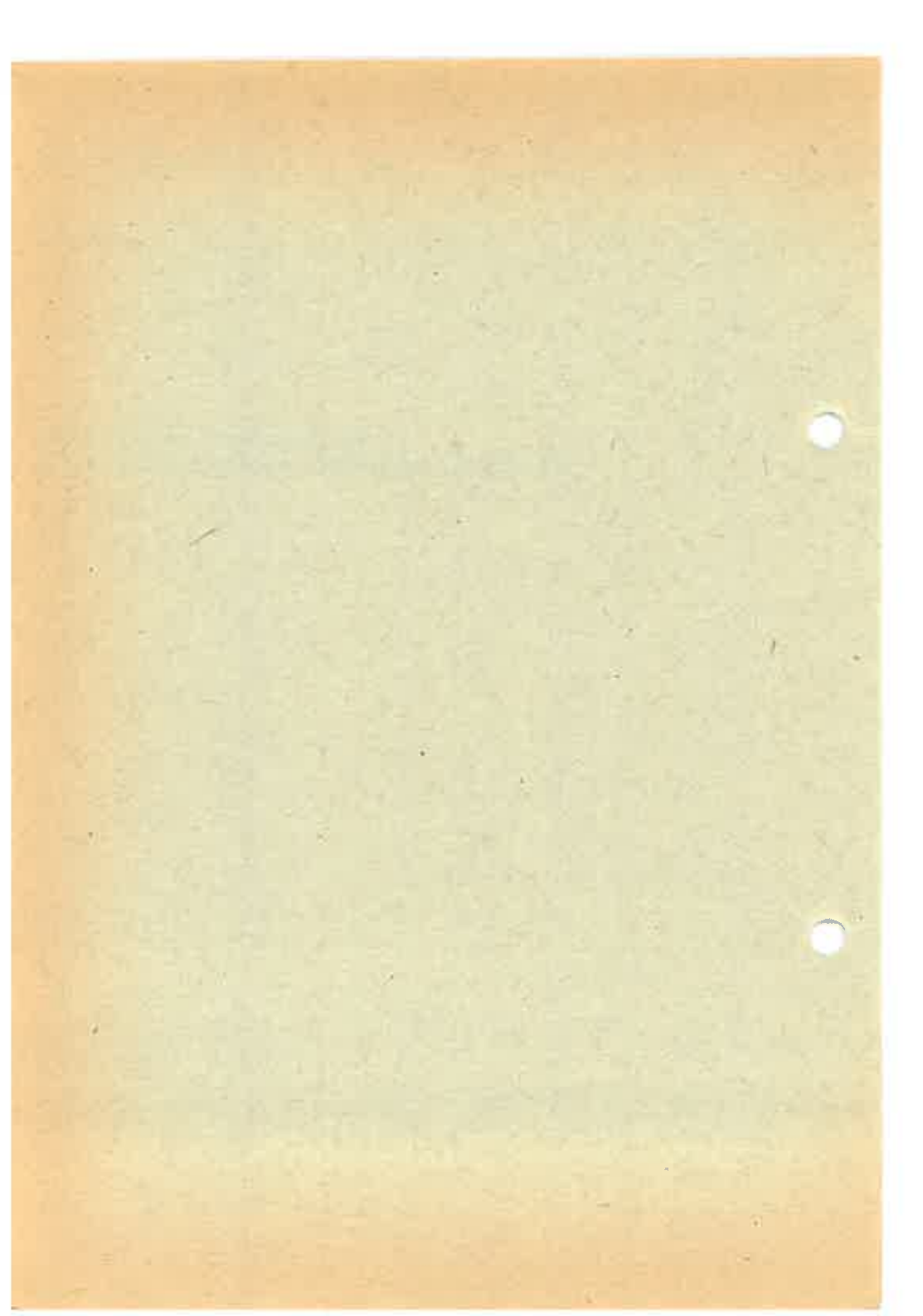
Tabulka 1 Základní metody zvyšování únosnosti pražcového podloží

Typ deformace	1	Popis deformace	2	Sanační metoda	3	Cíl sanace	4
blátivá místa		povrchové zbahnění kolejového lože		pročištění kolejového lože		zajištění propustnosti kolejového lože	
		zbahnění kolejového lože rozbrzdilou zemlnou pláň železničního spodku		podkladní vrstva z propustného a nenamrzavého materiálu		zvýšení únosnosti pražcového podloží a odvedení srážkové vody ze zemní pláň	
				podkladní vrstva v nesoudržného, propustného a nenamrzavého materiálu s vloženou geotextilií, popř. s folií		zvýšení únosnosti pražcového podloží a odvedení srážkové vody ze zemní pláň, popř. ochrana zemní pláň před srážkovou vodou	
				stabilizace zeminy zemní pláň		zvýšení únosnosti zeminy zemní pláň	
				asfaltový beton		ochrana zemní pláň tvořené horninami před účinky zvětrávání	
				betonové desky vložené pod kolejové lože s uložením geotextilie na zemní pláň		zvýšení únosnosti pražcového podloží a odvedení srážkové vody	

Typ deformace	Popis deformace	Sanační metoda	Cíl sanace
1	2	3	4
příčné prohlubně, podélné žláby, ložová koryta, štěrková hnízda, vodní pytle	kolejové lože zatlačené do pláně železničního spodku s prohlubní zpravidla vyplněnou vodou (deformace s předpokladem většího objemu zemních prací)	lze použít sanační metody obdobné pro zvýšení únosnosti pláně železničního spodku u předcházejícího typu	podle druhu použité metody zvýšení únosnosti pražcového podloží a odvedení srážkových vod
		injektování provzdušenou cementovou maltou	zabránění shromažďování srážkové vody v prohlubni zemní pláně
	výmrazky	pročištění kolejového lože	zamezení shromažďování vody v kolejovém loži
	povrchové výmrazky způsobené zamrznutím vody v kolejovém loži	podkladní vrstva z nesoudrž- ného, propustného a nenamr- zavého materiálu	výměna namrzavého materiálu do hloubky promrzání za materiál nenamrzavý
	povrchové výmrazky způsobené zamrznutím vody v prohlubních v zemní pláni	použití tepelně izolačního materiálu	tepelněizolační ochrana zemní pláně s omezeným objemem výměny namrzavého materiálu



**POUŽITÍ VYSOKOPECNÍ STRUSKY  
DO PODKLADNÍCH VRSTEV A PRO VÝPLŇ TRATIVODŮ**



## POUŽITÍ VYSOKOPECNÍ STRUSKY DO PODKLADNÍCH VRSTEV A PRO VÝPLŇ TRATIVODŮ

### Úvod

1. Do podkladních vrstev v konstrukci pražcového podloží a pro výplň trativodů je možno jako náhradu za těžené nebo drcené, popř. předrcené přírodní kamenivo použít vysokopecní strusku stanovené zrnitosti.

Místo použití vysokopecní strusky musí být předem odsouhlaseno sl. 13 SD.

### Vysokopecní struska

2. Vysokopecní struska vzniká při výrobě surového železa ve vysoké peci. Vysokopecní struska představuje silikátový komplex tvořený kombinací zemitých látek s rudou, palivem a struskotvornými látkami. Je zpravidla materiálem nestejnorodým, odlišujícím se chemickým i mineralogickým složením, rozdílnou strukturou i texturou, a to v závislosti na použitém technologickém procesu výroby železa.

3. Vysokopecní struska se pro účely použití ve stavebnictví dělí podle způsobu zpracování na:

- a) netříděnou,
- b) tříděnou po předcházejícím drcení.

4. Vysokopecní struska obsahující cizorodé součásti, zejména železo, není pro použití do podkladních vrstev vhodná.

5. Vysokopecní struska, u níž nebyl ukončen proces rozpadu (vápenný nebo železitý), nesmí být do podkladních vrstev použita.

6. Vysokopecní struska obsahující více než 2 % síry nebo její sloučeniny (v přepočtu na  $\text{SO}_3$ ) může být do podkladních vrstev použita jen v případě, že vyhovuje ČSN 72 1512, popř. ČSN 72 1514.

### Technické požadavky

7. Pro kvalitativní zařazení vysokopecní strusky jako umělého drceného kameniva tříděného (pro porovnání s těžným) je možno použít ČSN 72 1513.

8. Základní technické požadavky na kvalitu kameniva z vysokopecní strusky jsou uvedeny v tab. 1.

Tabulka 1 Technické požadavky na drcené tříděné kamenivo z vysokopecní strusky

Vlastnost	Hodnota
zrnatost	0—16 nebo 0—22
nadsítné	nepředepisuje se
podsítné	nepředepisuje se
číslo nestejnozrnosti	7
znečištění	nepřípustné
cizorodé součásti	nepřípustné
tvárový Index	nepředepisuje se
pevnost na otluk	max 45 % pro zrna přes 8 mm
pevnost v rázu	nepředepisuje se
nasákavost	max 6 %
trvanlivost	max 8 % — 5 cyklů
rozpadavost	síranem sodným
	max 8 % v autoklávu
namrzavost	0,20 až 0,35 podle ČSN 72 1191
obsah síry	max 2 % v přepočtu na SO <sub>3</sub>

9. Vysokopecní struska určená k použití do podkladních vrstev a pro výplň trativodů má mít plynulou čáru zrnatosti.

10. Vysokopecní struska určená k použití do podkladních vrstev a pro výplň trativodů musí vyhovovat:

- filtračnímu kritériu podle ON 73 6949 za podmínky, že mez tekutosti zeminy zemní pláň — viz přílohu 8 —  $w_L$  je nižší než 25 %.
- kritériu namrzavosti podle přílohy 8,
- propustnosti při  $k \geq 10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$ .

11. Nevyhovuje-li kamenivo z vysokopecní strusky filtračnímu kritériu podle čl. 10, musí být podkladní vrstva oddělena od zemní pláň geotextilií podle zásad uvedených v příloze 12.

Výplň trativodu nebo trativodní trubky musí být obalena geotextilií podle zásad uvedených v příloze 13.

12. Zřízení podkladní vrstvy z vysokopecní strusky je přípustné jen tam, kde zemní pláň má:

- minimální únosnost vyjádřenou modulem přetvoření  $E_0 = 15 \text{ MPa}$

nebo 97 % PS při  $w_L$  25 %. V případě, kdy zemina zemní pláň těchto hodnot nedosahuje, je nutná její dodatečná úprava nebo její odstranění,

b) sklon 5 %,

c) dokonalé odvodnění do příkopu nebo trativodu.

13. Nejmenší tloušťka podkladní vrstvy z vysokopecní strusky je 0,15 m.

Konstrukci pražcového podloží s použitím vysokopecní strusky jako podkladní vrstvy lze navrhovat podle přílohy 21 a 22.

14. Únosnost podkladní vrstvy z vysokopecní strusky musí splňovat některou z podmínek únosnosti uvedených v příloze 6, 20, 21 a 22.

15. Zřizování výplně trativodů použitím vysokopecní strusky musí vyhovovat ustanovením ON 73 6949.

16. Podkladní vrstvu z vysokopecní strusky, popř. výplň trativodní rýhy je možno zřídit i v deštivém období a při teplotách do  $-5^{\circ}\text{C}$  při splnění následujících podmínek:

a) nebude narušena celistvost zemní pláň,

b) budou dodržena ustanovení ČSN 73 3050 o práci v období se sněhem a sněžením,

c) podkladní vrstva bude do 2 hodin po rozprostření zhutněna,

d) materiál odebraný ze skládky vysokopecní strusky neobsahuje snih ani led,

e) podkladní vrstva nebude zhutňována v průběhu sněžení nebo mrznoucího deště.

17. Při zřizování podkladní vrstvy z vysokopecní strusky je nepřípustné pojíždět po upravené zemní pláni technologickou nebo vnitrostaveništní dopravou, a to ani v případě, že byla na zemní pláň uložena geotextilie — viz přílohu 12.

18. a 19. Na doplňky.

