

Drobnosti z realizace a projektů

VL Ž1 – Základní rozměry pláně tělesa železničního spodku

Petr Břešťovský, SŽ GŘ O13 – oddělení železničního spodku

Závažný nedostatek při provádění statické zatěžovací zkoušky



Závažný nedostatek při provádění statické zatěžovací zkoušky



Závažný nedostatek při provádění statické zatěžovací zkoušky



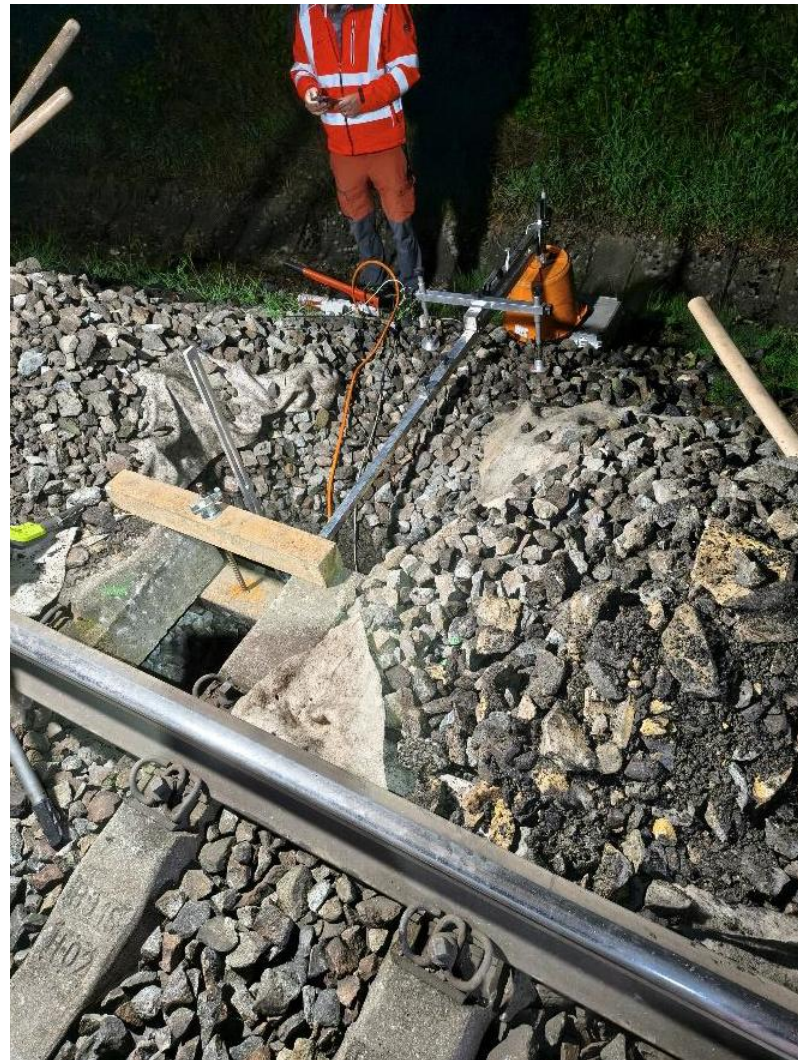
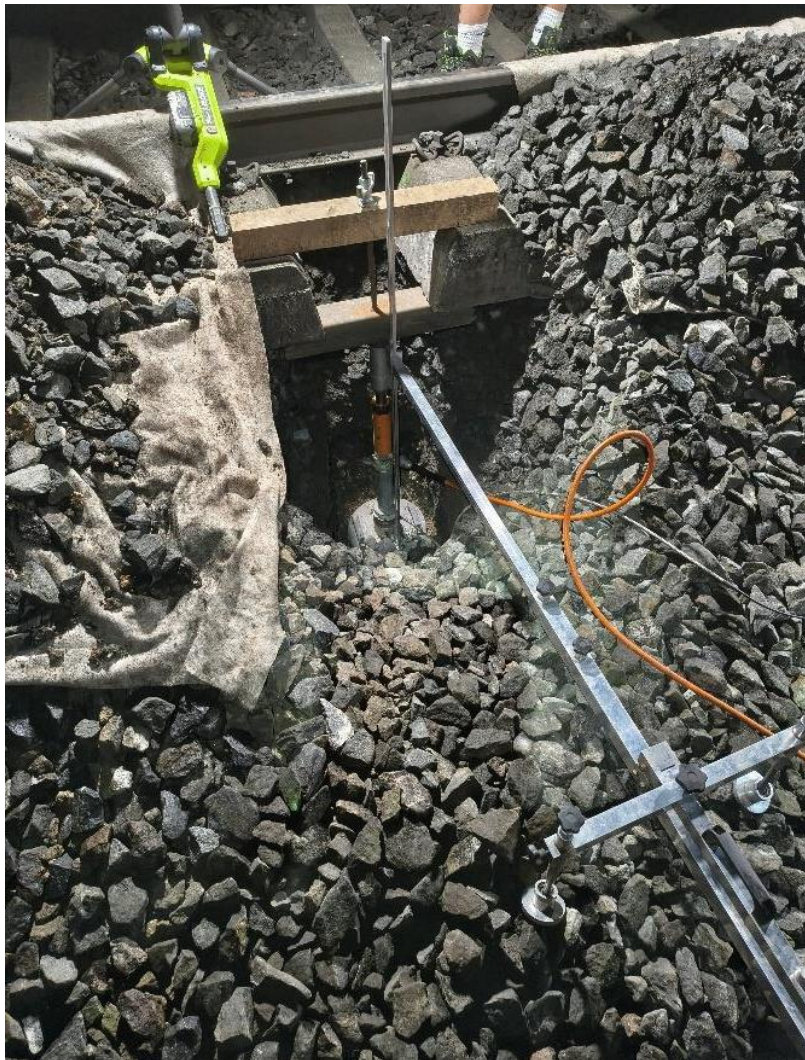
Závažný nedostatek při provádění statické zatěžovací zkoušky



Závažný nedostatek při provádění statické zatěžovací zkoušky



Závažný nedostatek při provádění statické zatěžovací zkoušky



Lehká dynamická deska - použití

— IGP průzkum

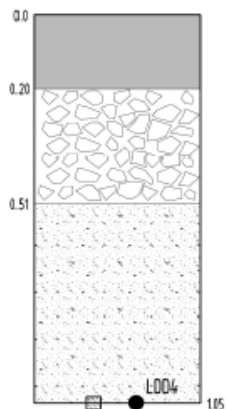
RUČNĚ KOPANÁ SONDÁ KS4 - kusá kolej

st. km 17,579 (úroveň terénu)

betonový pražec
(štěrkové lože v mezipražcovém prostoru je čisté)

štěrkové lože (čisté)

rezavý písčitý štěrk, uhlí, písčité frakce je
hrubě zrnitá, štěrková frakce je jemně až středně
zrnitá, příměs jemnozrnné frakce do 5 %



☐ odběr porušeného vzorku z
HPV nebyla zastížena

Začátek měření:

Číslo zkoušky:

Typ zařízení:

Poissonovo číslo:

Stavba:

Místo:

Staničení:

Vzdál. od osy:

Zemina:

Podloží:

Počasí:

Jméno:

Pozn.:

09.07.25 10:04

4

LDD100 v.č. 152

0,25

Žel. zast. Kamenný Přívov

žel. přejezd P5702, KS4

km 17,579

osa koleje

štěrkopisek

subpláň

polojasno, 15°C

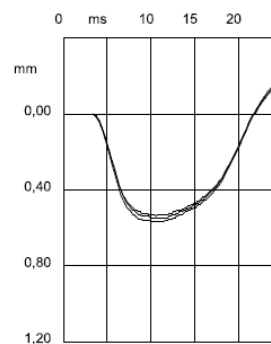
Bc. Petr Husák

1. ráz	0,573	mm
2. ráz	0,554	mm
3. ráz	0,539	mm

stř. vých 0,555 mm

Mvd 37,3 MPa

Vyhodnocení rázové zatěžovací zkoušky



Lehká dynamická deska - použití

— Projekt - TZ

4.1.2 Železniční spodek

V rámci geotechnického průzkumu pražcového podloží byly v koleji č.1 v mezipražcovém prostoru provedeny kopané sondy KS1, KS3 a KS4. Následně byly po začistění v jejich dně realizovány rázové zatěžovací zkoušky LDD1, LDD3 a LDD4. Sondami byl zjištěn vhodný, únosný a omezeně stlačitelný typ zemin. Provedení statických zatěžovacích zkoušek bude provedeno v následující etapě.

popis sondy KS4 (P5702 - km 17,579)

0,00 – 0,20	betonový pražec (šterkové lože v mezipražcovém prostoru je čisté)
0,20 – 0,51	šterkové lože (čisté)
0,51 – 1,05	rezavý písčitý šterk, ulehlý, písčitá frakce je hrubě zrnitá, příměs jemnozrné frakce do 5 %

provedení rázové zatěžovací zkoušky LDD 4

rázový modul přetvárnosti $M_{vd} = 37,3 \text{ MPa}$ – odpovídá modulu přetvárnosti $E_{def} = 49,7 \text{ MPa}$

hladina podzemní vody nebyla zastižena

Lehká dynamická deska - použití

— Projekt – výpočet ZKPP

Návrh skladby zesílené konstrukce pražcového podloží (ZKPP):

ZKPP tvoří:

- konstrukční vrstva, tloušťka je totožná s tl. konstrukční vrstvy v navazujících úsecích tratě,
- podkladní vrstva z vhodného materiálu, která má zesílit pražcové podloží pro dosáhnutí hodnoty $E_{min,PL}$,
- přičemž minimální tloušťka zesílené konstrukce pražcového podloží je 0,500 m.

Návrh konstrukční vrstvy, dle přílohy 6, tabulky 3.

- min. 200/ŠD 0/32 kv (min. 150 se souhlasem SŽ GR O13) $h_{kv,SD} = 0,200 \text{ m}$
- z toho vyplývá, že tloušťka podkladní vrstvy musí být minimálně $0,300 \text{ m}$

Návrh podkladní vrstvy, dle přílohy 24.

- volba materiálu směs kameniva stmelená cementem (SC) dle přílohy 13
- tloušťka podkladní vrstvy $h_{podv} = 0,300 \text{ m}$

Posouzení únosnosti zemní plně:

$$E_{ch} = 49,70 \text{ MPa} > E_{min,ZP} = 15,00 \text{ MPa} \Rightarrow \text{VYHOVUJE!}$$

Výpočet ekvivalentního modulu přetvárnosti na podkladní vrstvě / na zemní pláni:

- tloušťka podkladní vrstvy $h_{podv} = 0,300 \text{ m}$
- průměr desky ze statické zatěžovací zkoušky (SZZ) $D = 0,300 \text{ m}$
- modul deformace materiálu podkladní vrstvy (dle příl. 6, tab. 2) $E_{mat} = 140 \text{ MPa}$

$$k_1 = \frac{E_{ch}}{E_{mat}} \quad k_2 = \frac{h_{podv}}{D} \quad \Rightarrow \quad E_{ZP} = \frac{E_{ch}}{1 - \frac{2}{\pi} \cdot (1 - k_1^{1,4}) \cdot \arctg(k_2 \cdot k_1^{-0,4}) \text{ rad}}$$

$$k_1 = 0,36 \quad k_2 = 1,00$$

- ekvivalentní modul přetvárnosti na podkladní vrstvě / na zemní pláni $E_{ZP} = 95,735 \text{ MPa}$

$$E_{ZP} = 95,74 \text{ MPa} > E_{min,ZP} = 15,00 \text{ MPa} \Rightarrow \text{VYHOVUJE!}$$

Lehká dynamická deska - použití

TAK TAKHLE NE!

- Lehká dynamická deska se v IGP nepoužívá!
- Použití je definováno v S4:
 - **Kontrola míry zhutnění ŠD – sednutí s**
 - **Kontrola deformačních charakteristik kam se nedostane SZZ**
 - **Orientační stanovení deformační odolnosti, vždy s porovnáním SZZ**
 - **Vytipování málo únosných míst**

Lehká dynamická deska - použití

tabulka 3 – Maximální požadované hodnoty sednutí „s“ při LDD

měřená oblast	max. průměrná hodnota sednutí „s“ v mm
zesílená konstrukce pražcového podloží	0,4
přechodová oblast a zásypový klín	0,4
zásyp rýh při křížení s tratí	0,4
zásyp rýh při souběhu s tratí	0,7
technologická vrstva náspu ¹⁾	0,6
podkladní vrstva ¹⁾	0,6
konstrukční vrstva ¹⁾	0,5
plášť tělesa železničního spodku ¹⁾	0,5
základová spára konstrukce nástupiště	0,8
zásypy, násypy nástupišť	0,7
základová spára odvodňovacích prefabrikátů (UCH, UCB, J)	0,7
základová spára závěrné zídky přejezdové konstrukce	0,4
základová spára gabionových konstrukcí (vyšší než 2,0 m)	0,5
základová spára konstrukce pro rozšíření drážní stezky	0,5

¹⁾ Nahrazení zkoušky SZZ zkouškou LDD pouze se souhlasem TDS.

Návrh KPP

Princip

- Ech – stanovený IGP
- Návrh konstrukce KPP
 - **Konstrukční vrstvy – vždy, tabulková konstrukce**
 - **Podkladní vrstvy – návrh dle zastižené únosnosti na ZP, dle geotechnických podmínek na místě**
- Z pohledu odpadové hospodářství je preference zlepšovat stávající zeminy (za předpokladu únosnosti a promrzání)
- V případě mrazu a vody – náhrada ZZ za SC nebo DK

Návrh KPP

tabulka 1 – Minimální požadovaná únosnost na zemní pláni $E_{min,ZP}$ a na pláni tělesa železničního spodku $E_{min,PL}$

maximální navrhovaná rychlost v koleji V_{max} v $km \cdot h^{-1}$	provozní zatížení v mil. hrt/rok ¹⁾	traťová třída zatížení po dobu životnosti ²⁾	minimální požadovaný modul přetvárnosti v MPa	
			$E_{min,ZP}$	$E_{min,PL}$
≤ 80	< 2	A až D	15	30
	> 2	A až D	20	40
81–120	< 2	A až D	20	40
	2–8	A až D	30	50
	> 8	A až D	30	50
121–160	< 2	A až D	30	50
	2–8	A až D	40	60
	> 8	A až D	40	60
161–200	pro všechna provozní zatížení	A až D	70	90 ³⁾

Návrh KPP

tabulka 3 – Návrh skladby konstrukčních vrstev na zemní pláni

maximální navrhovaná rychlost v koleji v km·h ⁻¹	předpokládané provozní zatižení v mil. hrt/rok ¹⁾	traťová třída zatižení po dobu životnosti ²⁾	skladba konstrukčních vrstev (tloušťka v mm/materiál)
≤80	< 2	A až D	min. 200/ŠD 0/32 kv (min. 150 se souhlasem O13)
	2–8	A až D	min. 250/ŠD 0/32 kv
	>8	A až D	min. 300/ŠD ³⁾
81–120	< 2	A až D	min. 250/ŠD 0/32 kv
	2–8	A až D	min. 300/ŠD 0/32 kv
	>8	A až D	min. 300/ŠD ³⁾
121–160	< 2	A až D	min. 300/ŠD 0/32 kv
	2–8	A až D	var. I: min. 400/ŠD 0/32 kv var. II: min. 250/ŠD 0/63 kv
	>8	A až D	var. I: min. 400/ŠD 0/32 kv var. II: min. 250/ŠD 0/63 kv
161–200 (včetně)	pro všechna provozní zatižení	A až D	var. I: 400/ŠD 0/63 kv var. II: min. 100/asfaltový beton+250/ŠD 0/63 kv

Návrh KPP

Konstrukční vrstva – minimálně vždy tabulka

Na stavbě se nemění, dle projektu

Podkladní vrstva – návrh projektanta dle zastižených podmínek

Na stavbě se mění dle skutečně zastižených podmínkách

Jeden úsek = jedna konstrukce

VOChoc

Kanín – Chlumec – KPP z 0/63 tl 0,35 m (výjimečně AC)

Chlumec – Hradec - KPP z 0/32 tl. 0,4 m

Hradec – Týniště - KPP z 0/63 tl. 0,35m

Týniště – Choceň - KPP z 0/32 tl. 0,4 m

Návrh KPP – kontinuální stroje

- Platí stejné podmínky jako pro stavbu se snesením
- Tloušťky KPP se nezmenšují. Jsou stanoveny na minimální požadovanou únosnost na ZP.
- Kontinuální stroje budou doplněny do předpisu V3, zejména požadavky na jejich nasazení.
- **Předběžně:**
 - **únosnost na zemní pláni minimálně 20 MPa, tak je nasazení stroje neomezené**
 - **Při únosnosti nad 15 MPa je možné s omezením toho, že bude provedena vrstva ŠD v tl. 0,5 m s geomříží**
 - **při únosnosti nad 10 MPa je jeho použití značně omezené a je nutné u této únosnosti brát v potaz další okrajové podmínky jako je zejména typ a stav zeminy zemní pláň, konfigurace terénu a navržené odvodnění**

Návrh KPP – kontinuální stroje

- Platí stejné podmínky jako pro stavbu se snesením
- Tloušťky KPP se nezmenšují. Jsou stanoveny na minimální požadovanou únosnost na ZP.
- Kontinuální stroje budou doplněny do předpisu V3, zejména požadavky na jejich nasazení.
- **Předběžně:**
 - **únosnost na zemní pláni minimálně 20 MPa, tak je nasazení stroje neomezené**
 - **Při únosnosti nad 15 MPa je možné s omezením toho, že bude provedena vrstva ŠD v tl. 0,5 m s geomříží**
 - **při únosnosti nad 10 MPa je jeho použití značně omezené a je nutné u této únosnosti brát v potaz další okrajové podmínky jako je zejména typ a stav zeminy zemní pláň, konfigurace terénu a navržené odvodnění**

Návrh KPP – Asfaltové vrstvy

- Upravená příloha 12 S4 (sjednocení s ČSN)
- Pro konstrukční vrstvy asfalty s označení Z+
- AC 11Z+ - použití pouze výjimečně (malá porovitost)
- Zásadní pro návrh – použití pouze těchto pojiv
 - **Standard** **PMB 25/55-60, PMB 25/55-65**
 - **Nízkoteplotní** **PMB 25/55-60 NT, PMB 25/55-65 NT (ekologie)**
 - **Pryžový granulát** **CRMB 25/55-60 (ekologie)**
- U asfaltů Z lze použít i silniční asfalt 50/70 nebo 70/100
- Zásadní rozdíl – Silniční asfalty mají horší bod lámavosti a bod měknutí!

Návrh KPP – Asfaltové vrstvy

Rozsah konstrukční vrstvy z obalovaného kameniva AC 22 Z, 50/70

Na základě výsledků podrobného místního šetření, uskutečněného dne 09. 07. 2024 za účelem zdokumentování horninového podloží v niveletě PTŽSp, navrhujeme úpravu rozsahu sanace zemní pláně resp. PTŽSp vrstvou obalovaného kameniva AC 22 Z, 50 / 70 ve shodě s předpisem SŽ S4 Železniční spodek, příloha 12 - Použití asfaltových směsí v tělese železničního spodku, kap. A resp. dle typu podloží ve shodě s předpisem SŽ S4 Železniční spodek, článek 22, skladba 6, obr. 6.



Vady na stavbě



Pardubice/Praha, prosinec 2025

Vady na stavbě



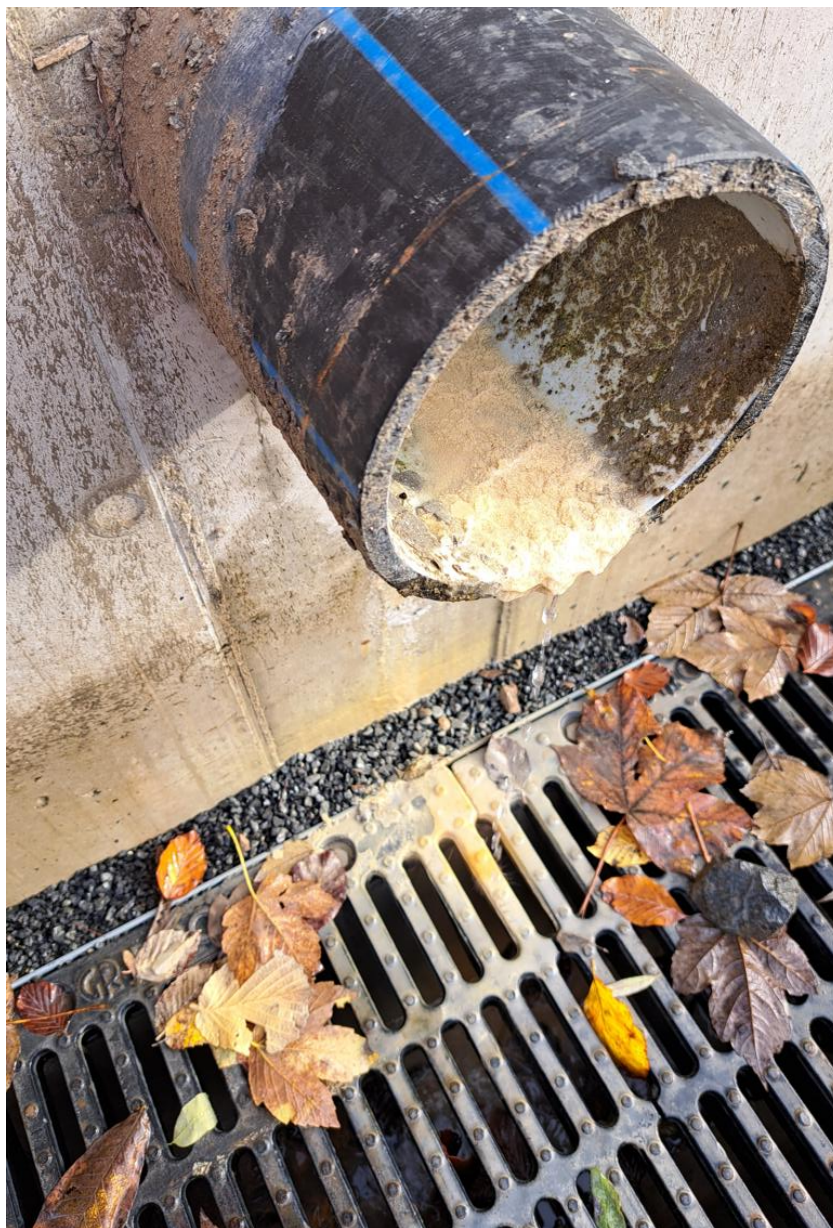
Vady na stavbě



Vady na stavbě



Vady na stavbě



Vady na stavbě



Vady na stavbě



Vady na stavbě

31,5 - 63mm)

ZÁSYP
propustný, nenamrzavý materiál

FILTRAČNÍ GEOTEXTÍLIE
v místě otvoru příkop. žlabu bude vytvořen otvor
pro nátok vody

Filtr
fr. 31,5 - 63 mm

VÝPLŇ
C 20/25 n (T50)
zavlhá betonová směs

Zásyp
fr. 16 - 32 mm

0,200
0,160

Filtr
fr. 31,5 - 63 mm

FILTRAČNÍ GEOTEXTÍLIE
v místě otvoru příkop. žlabu bude vytvořen otvor
pro nátok vody

1,755
2,350

Vady na stavbě



Ž1 – Základní rozměry pláně tělesa železničního spodku



Ž1 – Základní rozměry pláně tělesa železničního spodku

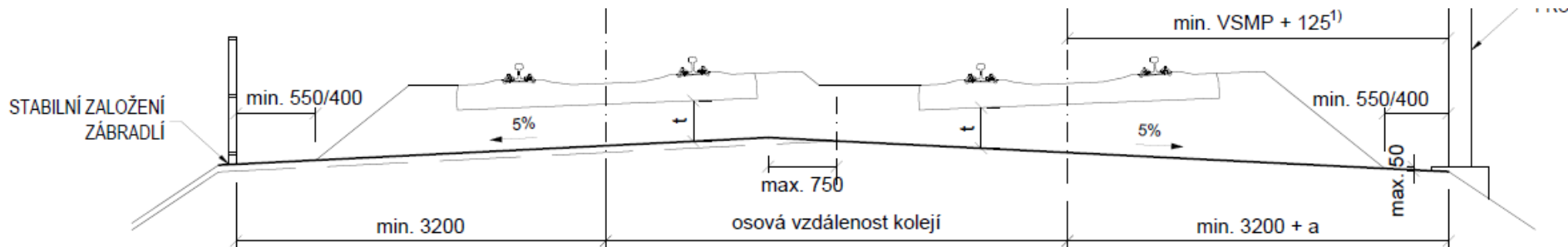
- Řeší základní rozměry pláně tělesa železničního spodku
- 5 částí:
 - **Ž1 – Základní text**
 - **Ž1 1 – Skloněná pláň tělesa železničního spodku na trati normálního rozchodu;**
 - **Ž1 2 – Vodorovná pláň tělesa železničního spodku na trati normálního rozchodu;**
 - **Ž1 3 – Pláň tělesa železničního spodku na trati úzkého rozchodu 760 mm;**
 - **Ž1 4 – Pláň tělesa železničního spodku na trati normálního rozchodu s ocelovými pražci Y.**
- Ž1 v účinnosti od 1.8.2025

Ž1 – Základní text

- Parametr rozšíření PTŽS – „a“
 - **návrh projektantem**
 - **musí být vždy splněna minimální šířka stezky**
 - **zaokrouhluje se nahoru na 50 mm**
- Použití stezky 550 mm:
 - **na novostavbách, včetně přeložek**
 - **tam, kde to tvar zemního tělesa umožňuje**
 - **rozšíření stezky na dvoukolejně trati**
- Použití stezky 400 mm:
 - **všude tam, kde nelze zřídit stezku 550 mm**
 - **při úpravách železničního svršku bez zásahu do spodku.**
 - **lze využít rozšíření stezky**
- Stezky vždy po obou stranách koleje

Ž1 – Základní text

- Sklony:
 - základní sklon 5 %,
 - snížený sklon 4 a 3 %,
 - lze využít 0 % (pouze z důvodů velké tl. kolejového lože),
 - u asfaltů pouze 3 %.
- Podélné překážky:
 - vzdálenost VSMP dle ČSN 73 6320,
 - rezerva 125 mm,
 - do stezky nesmí zasahovat základ PHS, trakce apod. (s výškou nad 50mm nad stezku).

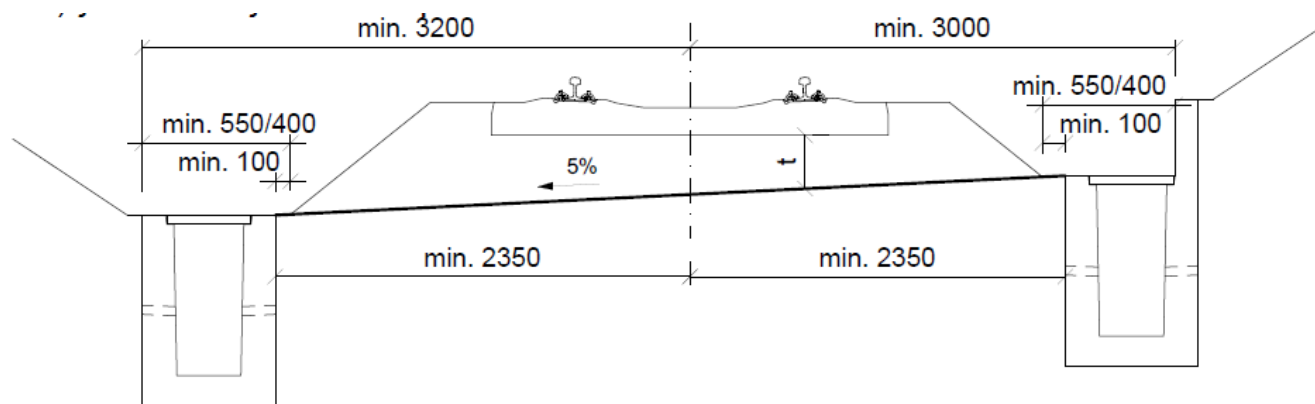


Ž1 – Základní text

- Změna sklonu:
 - **po délce přechodnice (plynule),**
 - **na vzdálenost příčných řezů (25 nebo 50m),**
 - **minimálně na 10 m (začátek v ZP nebo KP).**
 - **speciální změna sklonu pro jednostranně skloněnou PTŽS (30m ve 2/3 přechodnice)**
- Změna v přechodnici (jednokolejná trať) navazuje na přímou
- Podélný sklon koleje
 - **1 ‰ při nestmelené konstrukční vrstvě**
 - **5 ‰ při stmelené konstrukční vrstvě**
- Neprovádět pod výhybkami, v přechodové oblasti, v ZKPP

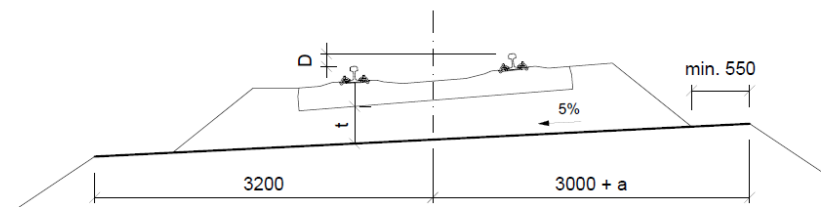
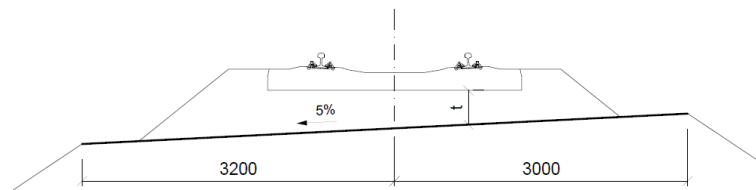
Ž1 – Základní text

- Nahrazení stezky pochozí konstrukcí:
 - vzdálenosti 2350 / 2200 mm od osy koleje,
 - rub konstrukce 100 mm od kolejového lože.

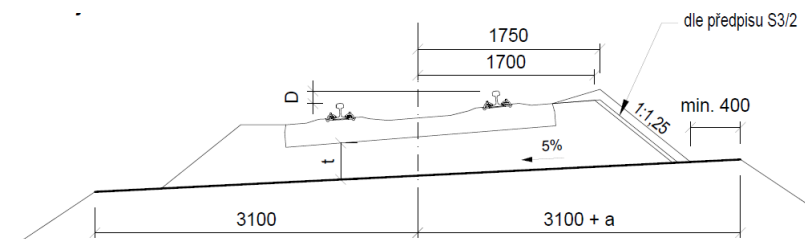
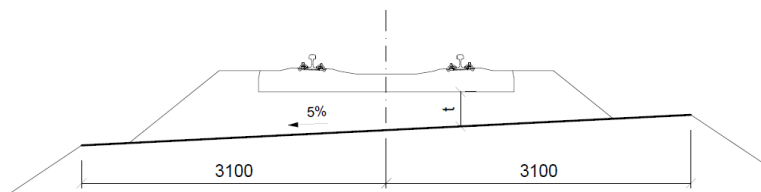


Ž1 1 – Skloněná PTŽS

- Šířka PTŽS 6200 mm
- U stezky 550 mm šířky 3200 mm a 3000 mm os osy koleje
- 550 mm



- 400 mm

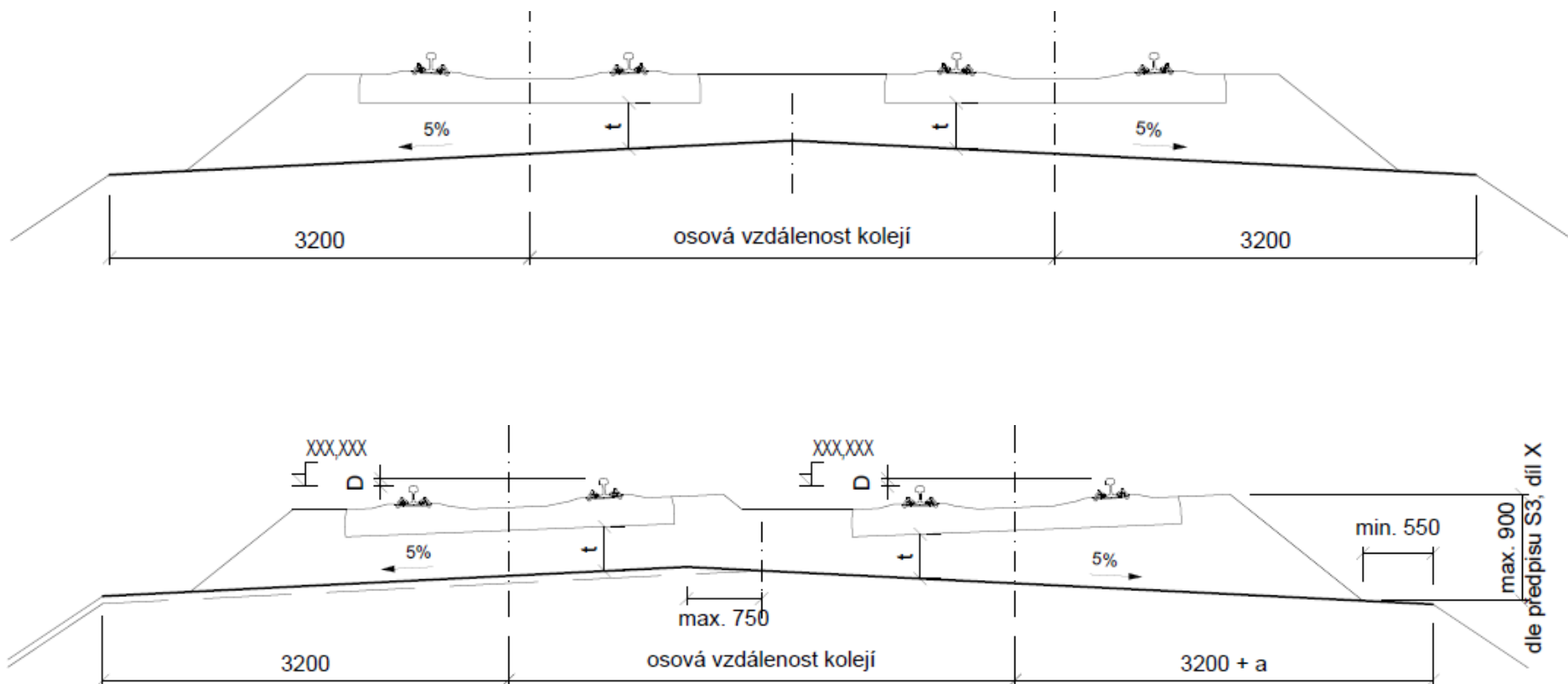


Ž1 1 – Skloněná PTŽS

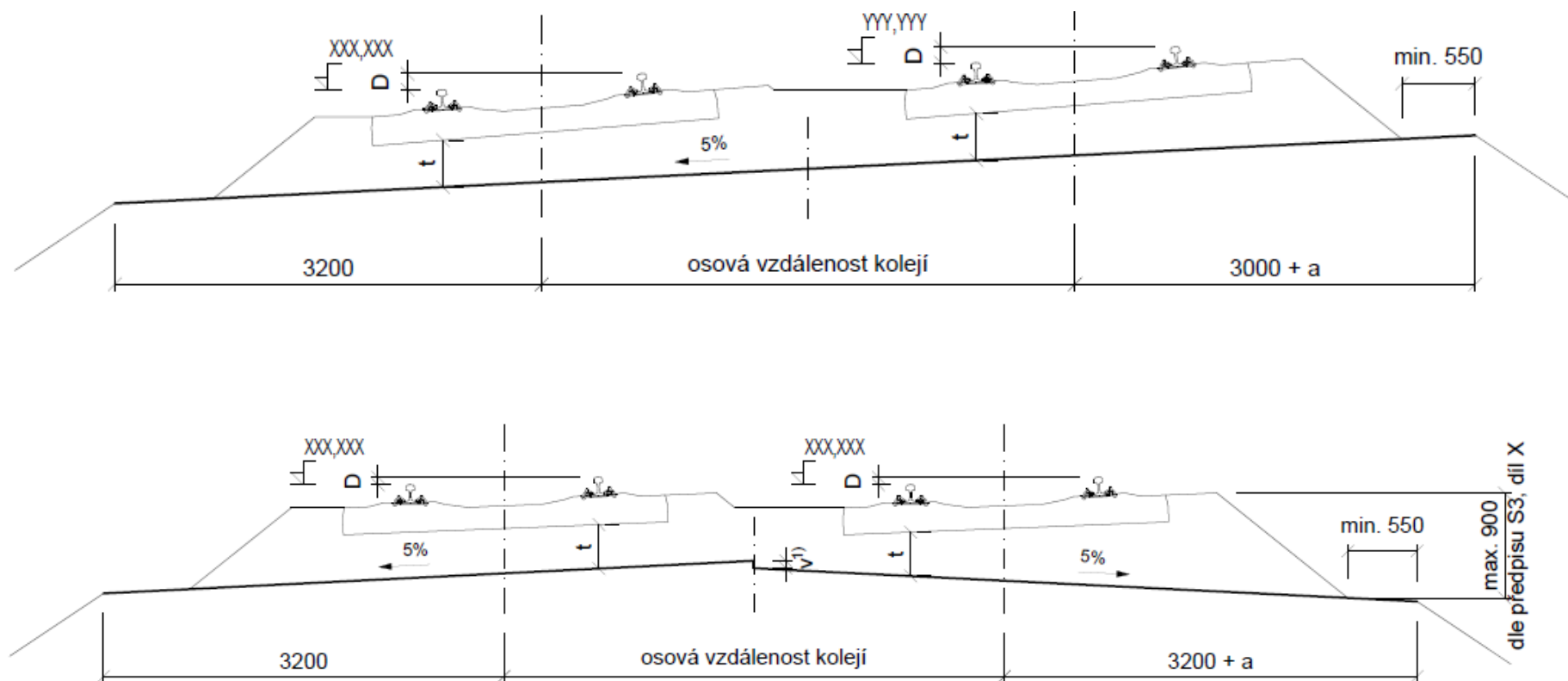
- PTŽS v obloucích u novostaveb:
 - **normální PTŽS,**
 - **zmenšení sklonu ve vnější koleji,**
 - **posunutí vrcholu pláně (max. 750 mm),**
 - **jednostranně skloněná PTŽS.**

- PTŽS v obloucích u rekonstruovaných tratí:
 - **normální PTŽS,**
 - **zmenšení sklonu ve vnější koleji,**
 - **posunutí vrcholu pláně (výjimečně),**
 - **odskok plání (pod vnější kolejí nulový sklon).**

Ž1 1 – Skloněná PTŽS



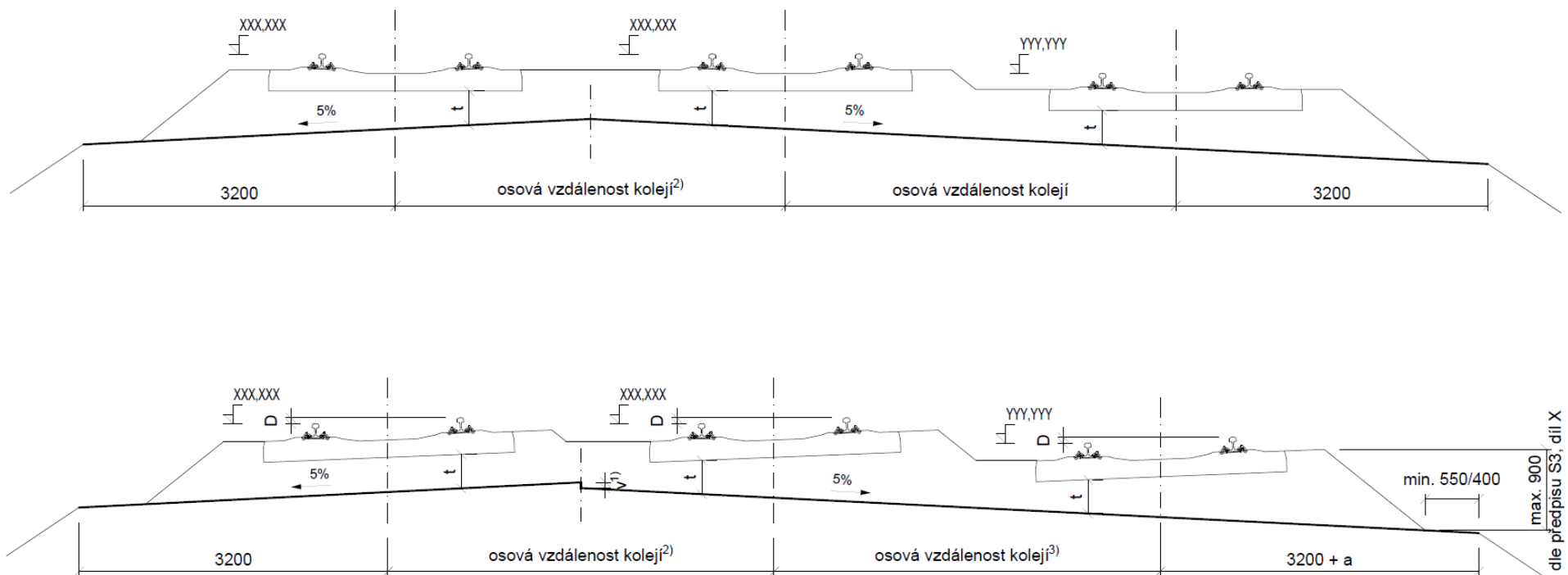
Ž1 1 – Skloněná PTŽS



Ž1 1 – Skloněná PTŽS

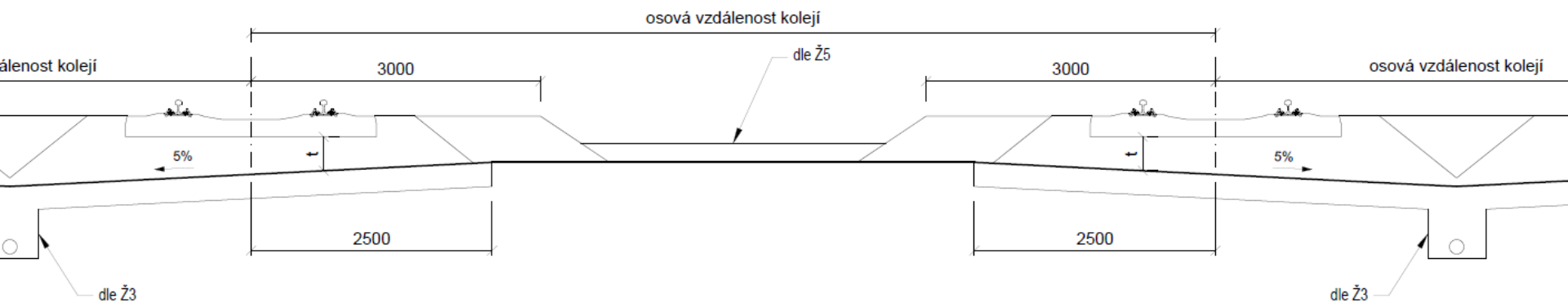
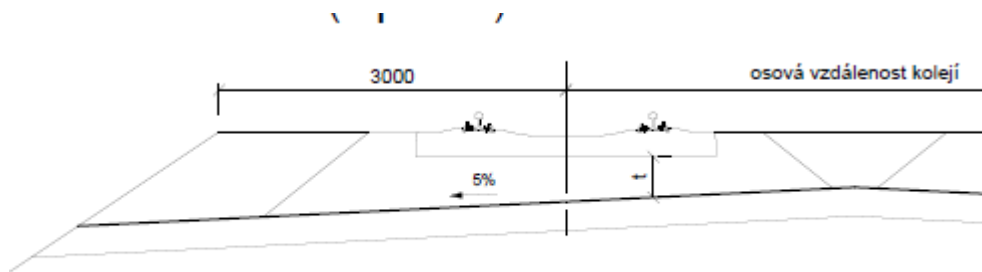
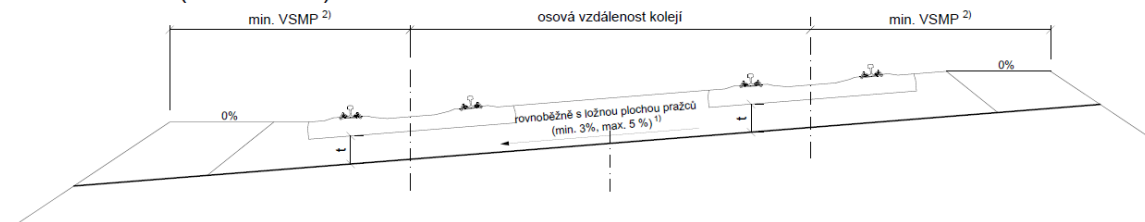
- Nově zavedeny požadavky na tříkolejnou trať
- Pouze rekonstrukce – vrchol ptžs mezi kolejemi
- „třetí kolej“ s rozdílnou niveletou – snížení
- Posun osových vzdáleností v oblouku – průjezdný průřez

Ž1 1 – Skloněná PTŽS



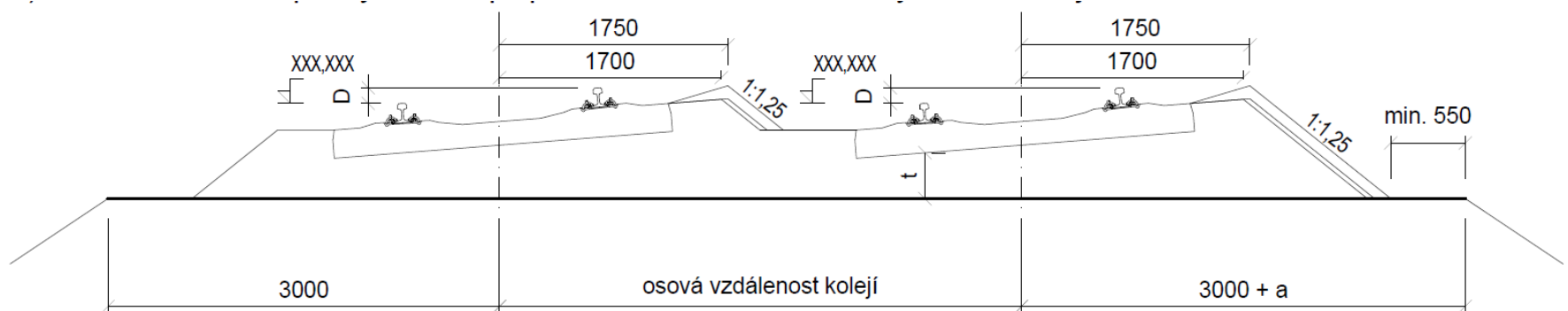
Ž1 1 – Skloněná PTŽS

ŘEZ B-B (v oblouku)



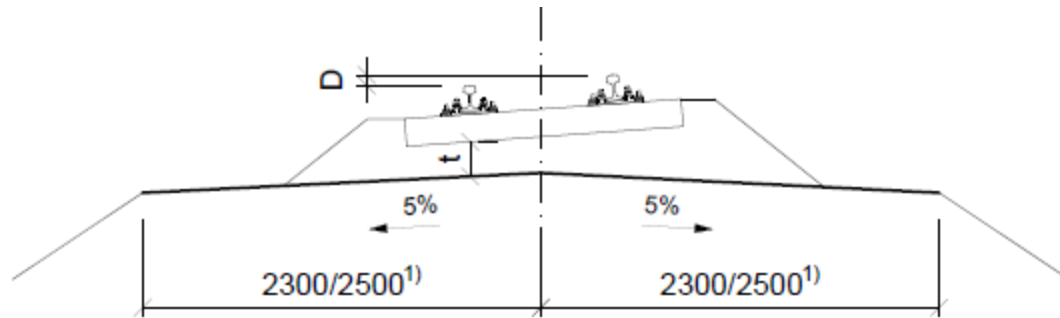
Ž1 2 – Vodorovná PTŽS

- Šířka PTŽS 6,0 m
- Rozšíření v oblouku, tak jak ho známe – „a“
- Použití:
 - **V případech, které definuje SŽ S4 Železniční spodek**
 - **U vnější koleje z důvodů překročení maximální tloušťky kolejového lože (rekonstrukce)**



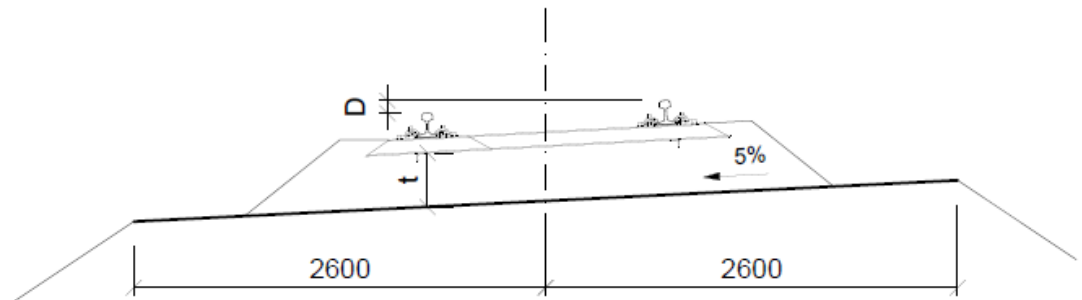
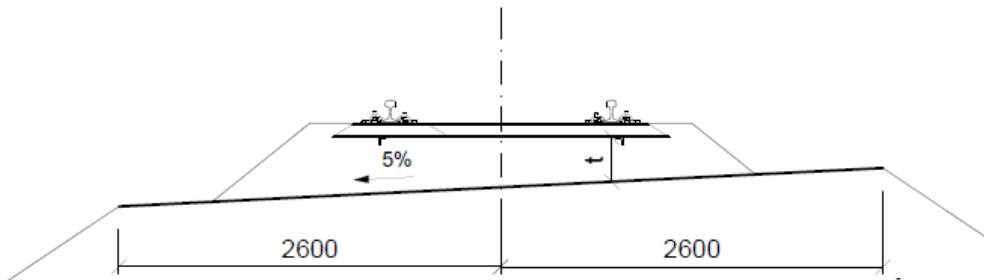
Ž1 3 – PTŽS úzkého rozchodu

- Šířka PTŽS 4600 mm při přepravě bez podvalníků a 5000 mm s podvalníky
- Úprava textu při použití výpočtu na rozšíření



Ž1 4 – PTŽS u tratí s ocelovými Y-pražci

- Šířka PTŽS 5200 mm
- Šířka stezky pouze 400 mm
- VSMP u y-pražců – stísněné poměry (2500 mm)



Děkuji za pozornost

Petr Břešťovský

brestovsky@spravazeleznic.cz

606 054 292