

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA FAKULTA STROJNÍ



DOPRAVNÍ KOMPLEXY

VNĚJŠÍ ŽELEZNIČNÍ PŘIPOJENÍ PRŮMYSLOVÉHO ZÁVODU

Ing. Robert Brázda, Ph.D.

Ing. Jan Vyletělek

Ing. Kamil Skácel

Ing. Petr Günther

Bc. Jaroslav Grabec

Bc. Jakub Žalčík

Ostrava 2013

© Ing. Robert Brázda, Ph.D., Ing. Jan Vyletělek, Ing. Kamil Skácel, Ing. Petr Günther, Bc. Jaroslav Grabec, Bc. Jakub Žalčík

© Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava

978-80-248-3046-9



Tento studijní materiál vznikl za finanční podpory Evropského sociálního fondu (ESF) a rozpočtu České republiky v rámci řešení projektu: CZ.1.07/2.2.00/15.0463, MODERNIZACE VÝUKOVÝCH MATERIÁLŮ A DIDAKTICKÝCH METOD

OBSAH

1	VNĚJŠÍ ŽELEZNIČNÍ PŘIPOJENÍ PRŮMYSLOVÉHO ZÁVODU	3
1.1	Úvod	4
1.1.1	Vlečka	4
1.1.2	Kolejové těleso	6
1.1.3	Kolejový spodek.....	6
1.1.4	Kolejový svršek.....	7
1.2	Definice a pojmy (ČSN 73 6320, ČSN 73 6360-1, ČSN 73 6360-2)	8
1.3	Projektové zásady (Vyhláška Ministerstva dopravy č. 177/1995 Sb).....	9
1.3.1	Projektové zásady – širá trať, $R \geq 300$ m	10
1.3.2	Projektové zásady – železniční stanice: přímá kolej, $R \geq 300$ m	10
1.3.3	Projektové zásady – volný schůdný a manipulační prostor.....	11
1.3.4	Projektové zásady – volný schůdný prostor (nepředpokládá se manipulace)	12
1.3.5	Projektové zásady – boční rampy	13
1.3.6	Projektové zásady	13
1.4	Návrh trakčního prostředku	13
1.5	Počet železničních vozů na vlečce	15
1.6	Značení lokomotiv v letech 1925-1987	15
1.7	Značení lokomotiv po roce 1988	16
1.8	Nákladní železniční vozy na vlečkách podle dopravovaného materiálu	16
1.9	Technické parametry vybraných železničních vozů	17
1.10	Přehled vybraných vozových řad	17
2	POUŽITÁ LITERATURA	22



1 VNĚJŠÍ ŽELEZNIČNÍ PŘIPOJENÍ PRŮMYSLOVÉHO ZÁVODU



OBSAH KAPITOLY:

Základní definice a pojmy v oblasti železničního připojení průmyslového závodu

Projektové zásady železničního připojení průmyslového závodu

Návrh trakčního prostředku

Stanovení počtu vozů

Typy železničních nákladních vozů



MOTIVACE:

Železniční vlečka je velmi důležitým prvkem připojení průmyslového závodu, pomocí kterého se zásobuje závod například energetickými surovinami či se vyskládňují hotové produkty.



CÍL:

Základní definice a pojmy – železniční vlečka, pravidla technického provozu, kolejové těleso, průjezdný průřez.

Projektové zásady vlečky – širá trať, volný a schůdný manipulační prostor, boční prostor, sklony, lomy nivelet.

Návrh trakčního prostředku – potřebná tažná síla na háku lokomotivy.

Stanovení počtu vozů potřebných k obsluze železniční vlečky.



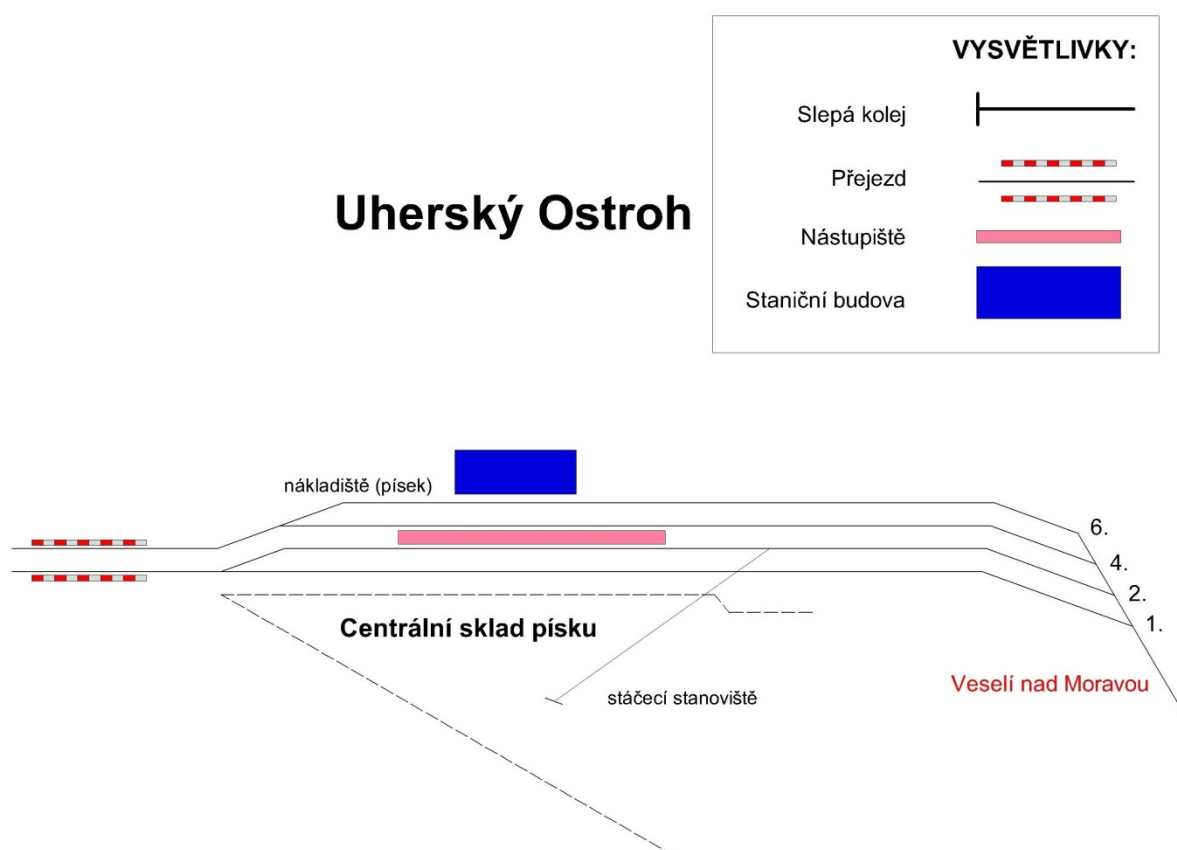
1.1 ÚVOD

1.1.1 Vlečka

je železniční dráha, která slouží vlastní potřebě provozovatele nebo jiného podnikatele a je zaústěna do celostátní nebo regionální železniční dráhy nebo do jiné vlečky. Zpravidla jde o dráhu spojující železniční stanici s průmyslovým objektem a současně kolejiště v areálu daného průmyslového objektu. Provoz na vlečkách vykonává provozovatel v rámci Pravidel technického provozu vleček (PTPV).



Audio 1.1 Vlečka



Obr. 1 – příklad železniční stanice

Pravidla technického provozu vleček (PTPV)

- stanovují základní pravidla a podmínky pro provoz a udržování vlečky, které jsou provozovány pro soupravy s rychlostí do 40 km.h^{-1}
- pro vyšší rychlosti provozu nad 40 km.h^{-1} pravidla odpovídají ustanovením PTP železnice
- provoz důlních vleček je upraven předpisem PTP pro důlní dráhy

Stavba a zařízení vleček (zákon č.126/1964 Sb.)

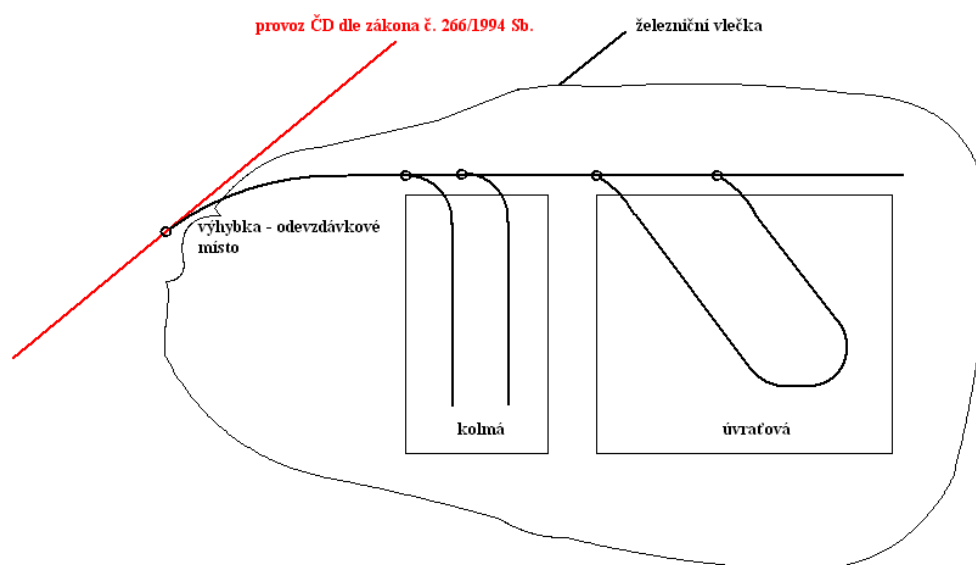
- vlečka majetkem podniku a je zaústěna do drah ČD (provoz řízen dle zákona č.266/1994 Sb.) v místě, které určuje drážní správní orgán
- začátek vlečky je v místě výměnného místa výhybky nebo v místě stanoveném dohodou mezi provozovatelem vlečky a ČD (vozy vlastní nebo zapůjčeny od ČD)



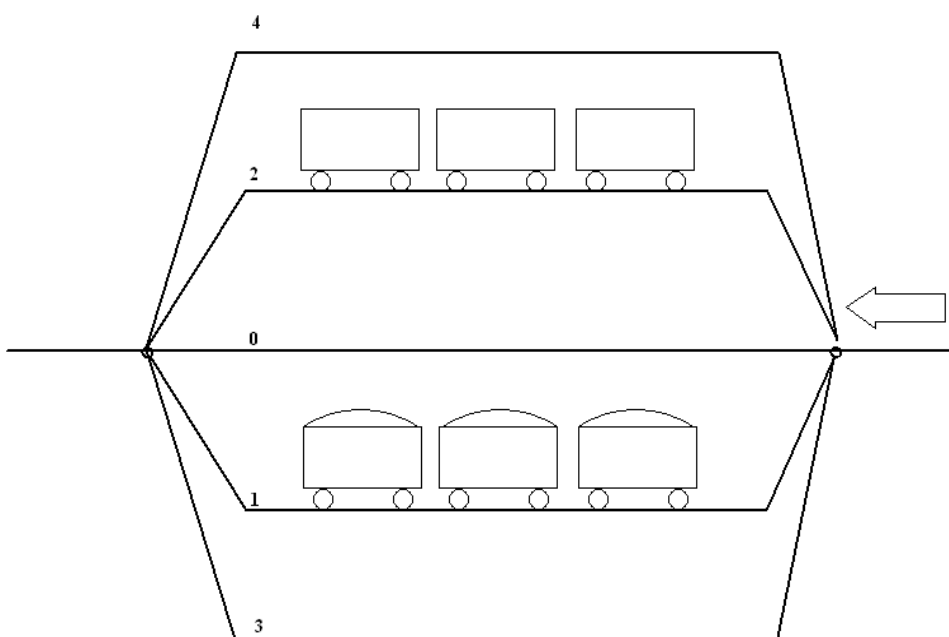
- provoz zajišťuje správce provozu vlečky, kontrola je prováděna inspektory ČD
- kolejiště tvoří tzv. širá trať, což je úsek dráhy mezi dvěma stanicemi, jejíž hranici tvoří vjezdová návěstidla stanic (koleje traťové – spojení nádraží ČD a průmyslového závodu, koleje dopravní – umožňují jízdu vlaku, koleje manipulační – určena k sestavování vlaku)
- prostředky pro řízení sledu vlaků – návěstidla, zarážky, výhybky)
- ostatní – rampy, sklady.

Správce provozu vlečky

- placen podnikem, ale školen a kontrolován ČD
- zpracovává vlečkový provozní řád, který je součástí schválené smlouvy mezi podnikem a ČD
- vlečku vytahuje lokomotiva dle domluveného řádu – doby obsluhy



Obr. 2 – schéma vlečky



Obr. 3 – číslování kolejí

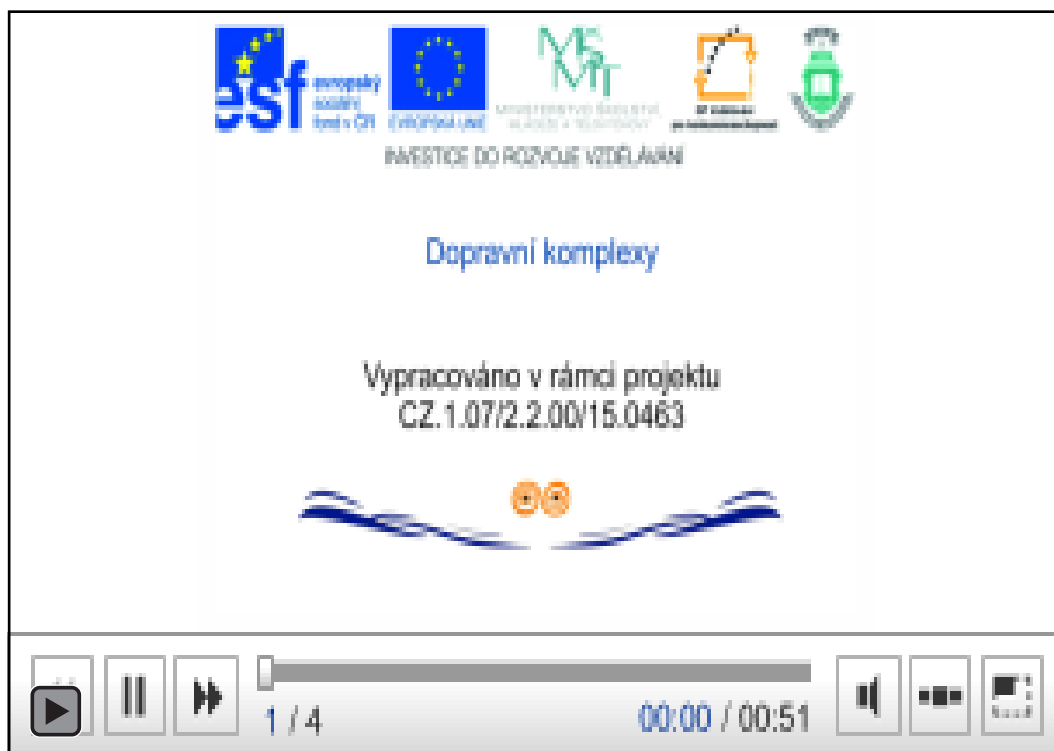
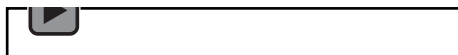


1.1.2 Kolejové těleso

je složeno z kolejového spodku a kolejového svršku. Konstrukce železničního svršku a spodku musí přenášet svislé a příčné síly. Tyto síly jsou tvořeny zejména tíhou vozidel a přepravovaných nákladů, a také fyzikální podstatou jízdy vozidla (např. odstředivá síla, nebo příčné síly vznikající v dotykových ploškách mezi dvojkolím a kolejnicemi). Zároveň musí kolejový rošt zaručovat zachování přesné geometrické polohy obou kolejnicových pásů.



Audio 1.2 Kolejové těleso



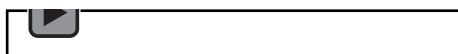
Animace 1.1 Kolejové lože

1.1.3 Kolejový spodek

je tvořen zemním tělesem a ostatními železničními stavbami. Kolejový spodek musí splňovat podmínku dostatečné únosnosti, pokud možno bez plastických (trvalých) deformací a podmínku dokonalého odvodnění. Odvodnění se provádí jednostranným nebo oboustranným příčným sklonem (podkladem je geotextilie, betonové panely nebo asfaltový koberec).



Audio 1.3 Kolejový spodek



Obr. 4 – jednostranný a oboustranný příčný sklon spodku

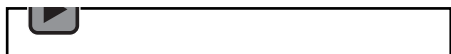


1.1.4 Kolejový svršek

má dvě základní funkce: NESE vozidlo a přenáší svislé a příčné síly do zemního tělesa a VEDE vozidlo ve směru jízdní dráhy. Kolejový svršek je tvořen šterkovým ložem a kolejovým roštem. Hlavní funkcí šterkového lože je odolávat svislým a příčným silám a současně držet kolejový rošt v přesné geometrické poloze. Kolejový rošt je složen z kolejnic, pražců a upevňovadel. Hlavní funkcí kolejového roštu je nést vozidlo a náklad, bezpečně vozidlo geometricky vést po trajektorii, svou pružností tlumit dynamické účinky a roznést zatížení do dalších vrstev železničního svršku a spodku.



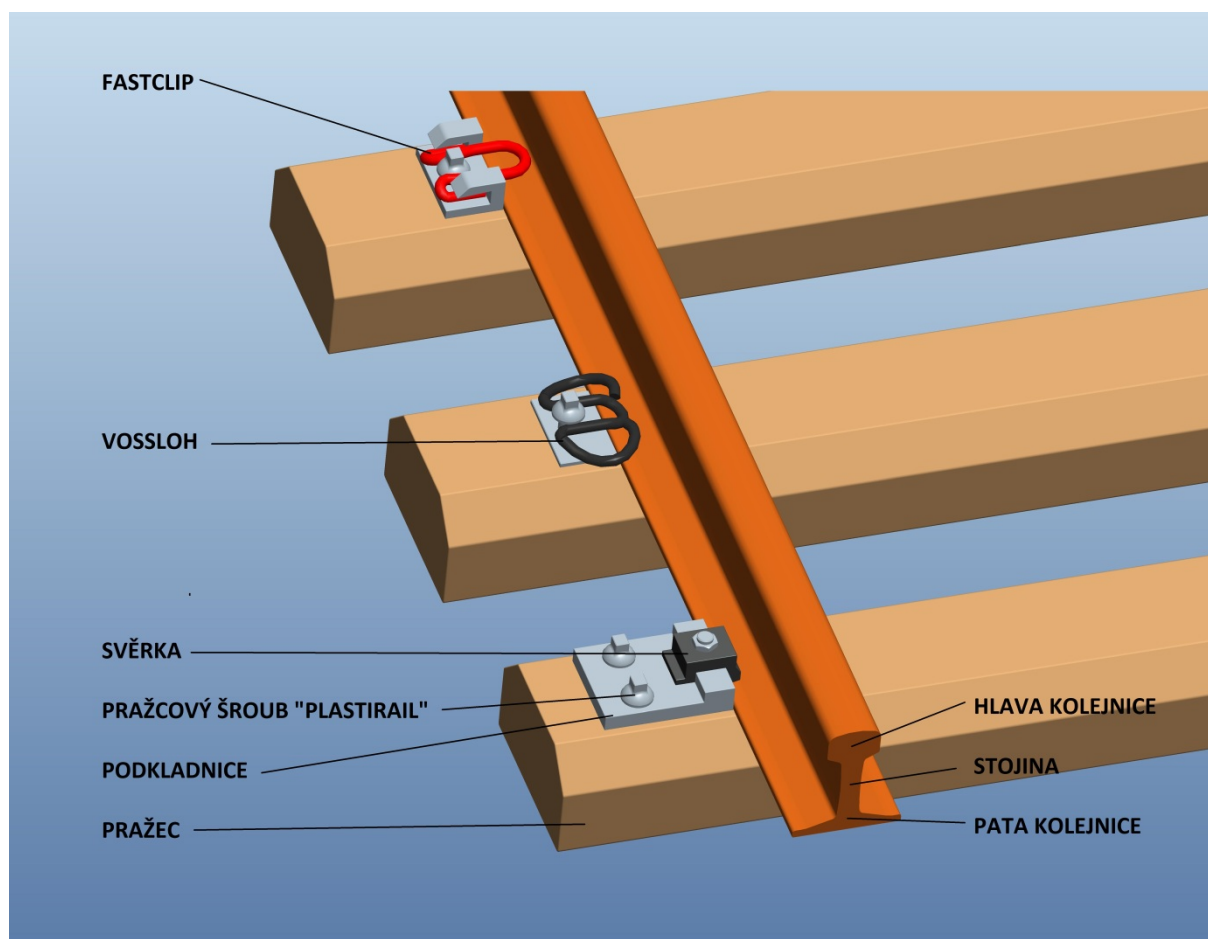
Audio 1.4 Kolejový svršek



Kolejnice – materiálem je uhlíková legovaná ocel s vysokou pevností, ořuvzdorností a korozivzdorností. Mezi další vlastnosti patří dobrá svařitelnost a odolnost vůči tepelným výkyvům. Značení např., S49, R65, UIC60.

Pražce – ocelové, betonové (předepjatý beton), dřevéné (penetrované dubové a bukové dřevo).

Upevňovadla – podkladnicové, bezpodkladnicové.



Obr. 5 – kolejnice a příslušenství



1.2 DEFINICE A POJMY (ČSN 73 6320, ČSN 73 6360-1, ČSN 73 6360-2)

Temeno kolejnic (T.K.) – myšlená rovina, která je shora položena na kolejnicové pásy na nejvýše položené body hlav kolejnic.



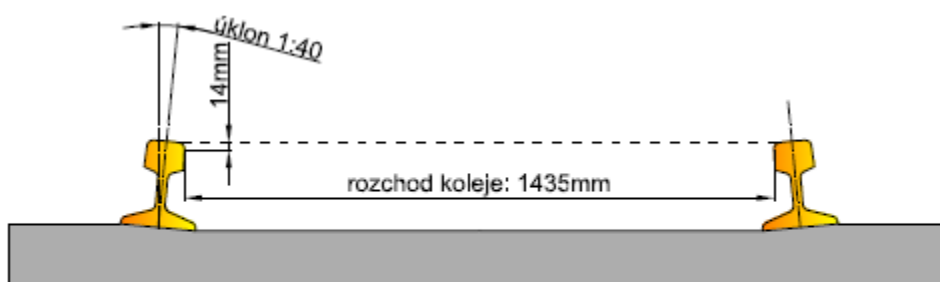
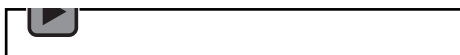
Audio 1.5 Temeno kolejnic



Rozchod koleje – se měří mezi dvěma body 14 mm (platí pro S49, R65, UIC60) pod rovinou T.K.



Audio 1.6 Rozchod koleje

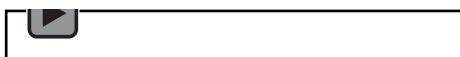


Obr. 8 – definování rozchodu koleje

Průjezdny průřez – obrys obrazce v rovině kolmé k ose koleje, jehož osa je kolmá ke spojnici temen kolejnic a prochází středem koleje a který vymezuje vzdálenosti vně ležících staveb, zařízení a předmětů od osy koleje a od spojnici temen kolejnic, kromě případů, kdy z funkčních důvodů musí dojít ke styku těchto zařízení s drážním vozidlem



Audio 1.7 Průjezdny průřez

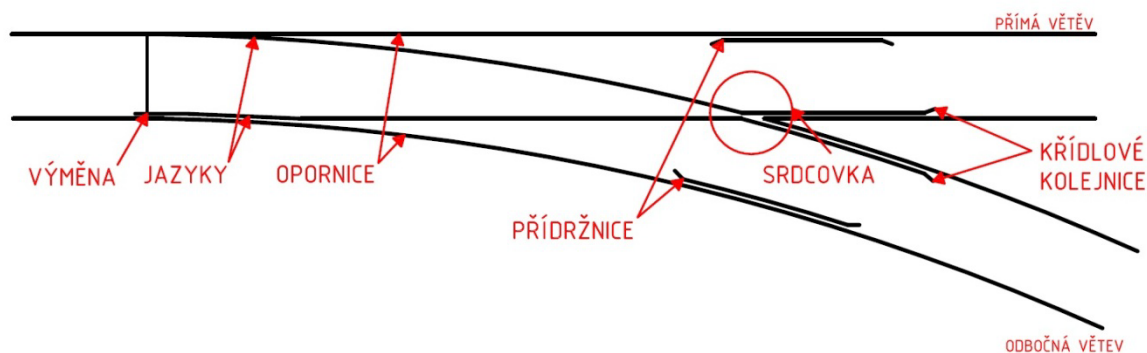


Výhybka – konstrukční část kolejového svršku, která umožňuje odbočení vozidla do zvoleného směru. Výhybky mohou být jednoduché, dvojité, křižovatkové. Každá jednoduchá výhybka má přímou a odbočnou větev. Volba směru jízdy se provádí přestavením tzv. výměnové části, nejčastěji elektromagnetickým, dálkově řízeným přestavňákem. Ten ohne dvojici jazyků tak, aby se přimkla na jednu nebo druhou stranu kolejového rozchodu. Jede po něm tedy jedno z kol. Jazyky jsou natolik dlouhé (řádově desítky nebo i stovky metrů), že jejich ohnutí nezpůsobuje problém. Kritická část výhybky je srdcovka, kde kolo najede na jednu stranu ostrého hrotu a tím je změna směru jízdy dokončena. Je jasné, že pro bezpečné vedení vozidla výhybkou musí být zachovány přesné rozměry nejen výhybky ale i dvojkolí vozidla.



Audio 1.8 Výhybka





Obr. 9 – příklad výchybky

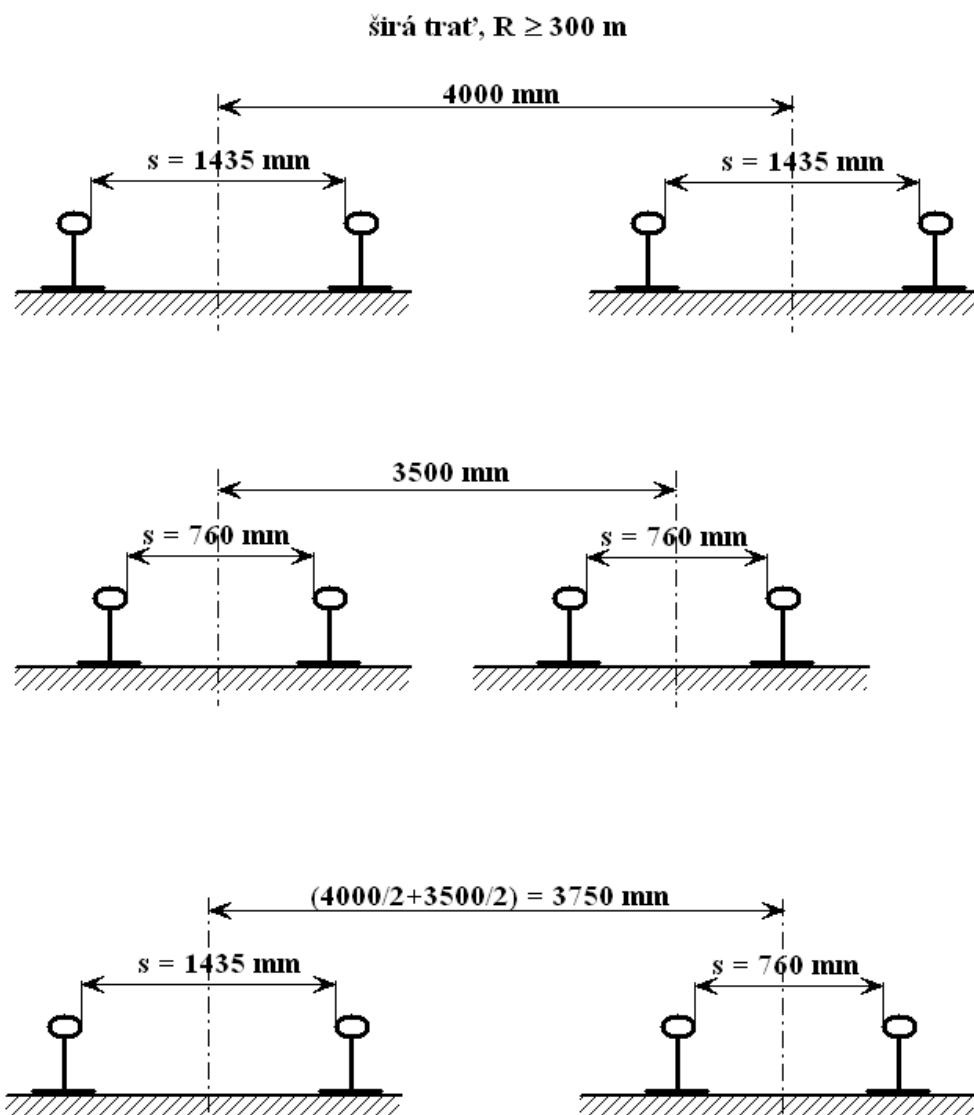
1.3 PROJEKTOVÉ ZÁSADY (VYHLÁŠKA MINISTERSTVA DOPRAVY Č. 177/1995 SB)

1. Vlečka musí mít prostorovou průchodnost určenou průjezdným průřezem odpovídajícím obrysu drážního vozidla používaného na vlečce. Za součást vlečky se nepovažují koleje vyhrazené výlučně pro jízdu vozidel určených pro technologickou obsluhu výroby. Koleje určené jak pro jízdu vozidel pro technologickou obsluhu, tak i pro jízdu drážních vozidel jsou součástí vlečky a musí splňovat podmínky stanovené zákonem č. 266/1994 Sb., o drahách, ve znění zákona č. 23/2000 Sb.
2. Křížení vlečky s pozemní komunikací v úrovni kolejí se označuje výstražným křížem.
3. Do průjezdného průřezu smějí zasahovat stavby a zařízení, která mění svou polohu při součinnosti s drážními vozidly, mají-li tato zařízení uvnitř průjezdného průřezu přesně vymezený dotyk s určenými částmi drážních vozidel.
4. Na vlečce se zřizuje poloměr oblouku 190 m a větší. Poloměr oblouku může být zmenšen podle podmínek stavebního povolení stanovených s přihlédnutím k místním podmínkám.
5. Na dráze celostátní se zřizují koleje s normálním rozchodem. U dráhy regionální a u vlečky se připouští i úzký rozchod kolejí.
6. Výhybka, kterou se uskutečňuje styk vlečky s jinou dráhou, musí umožňovat traťovou rychlost trati této jiné dráhy.

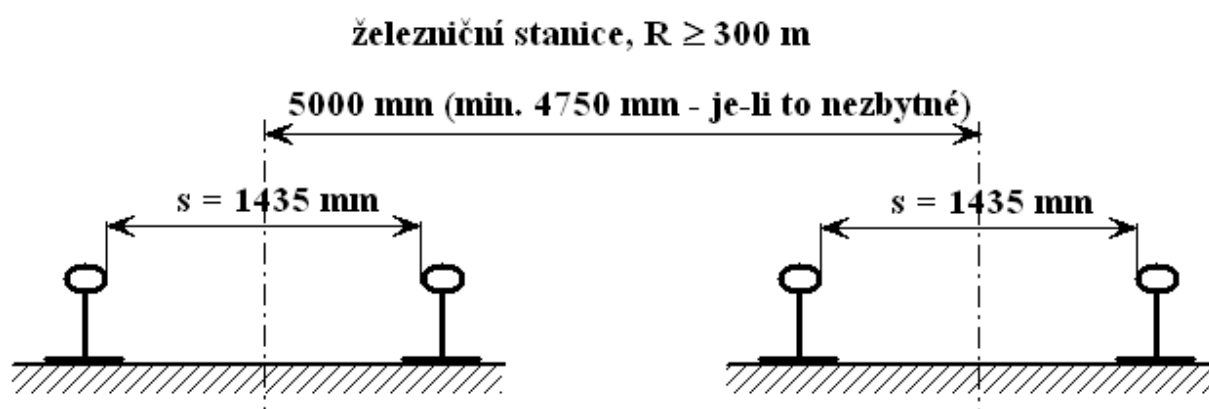


Animace 1.2 Projektové zásady železnice



1.3.1 Projektové zásady – širá trať, $R \geq 300$ m

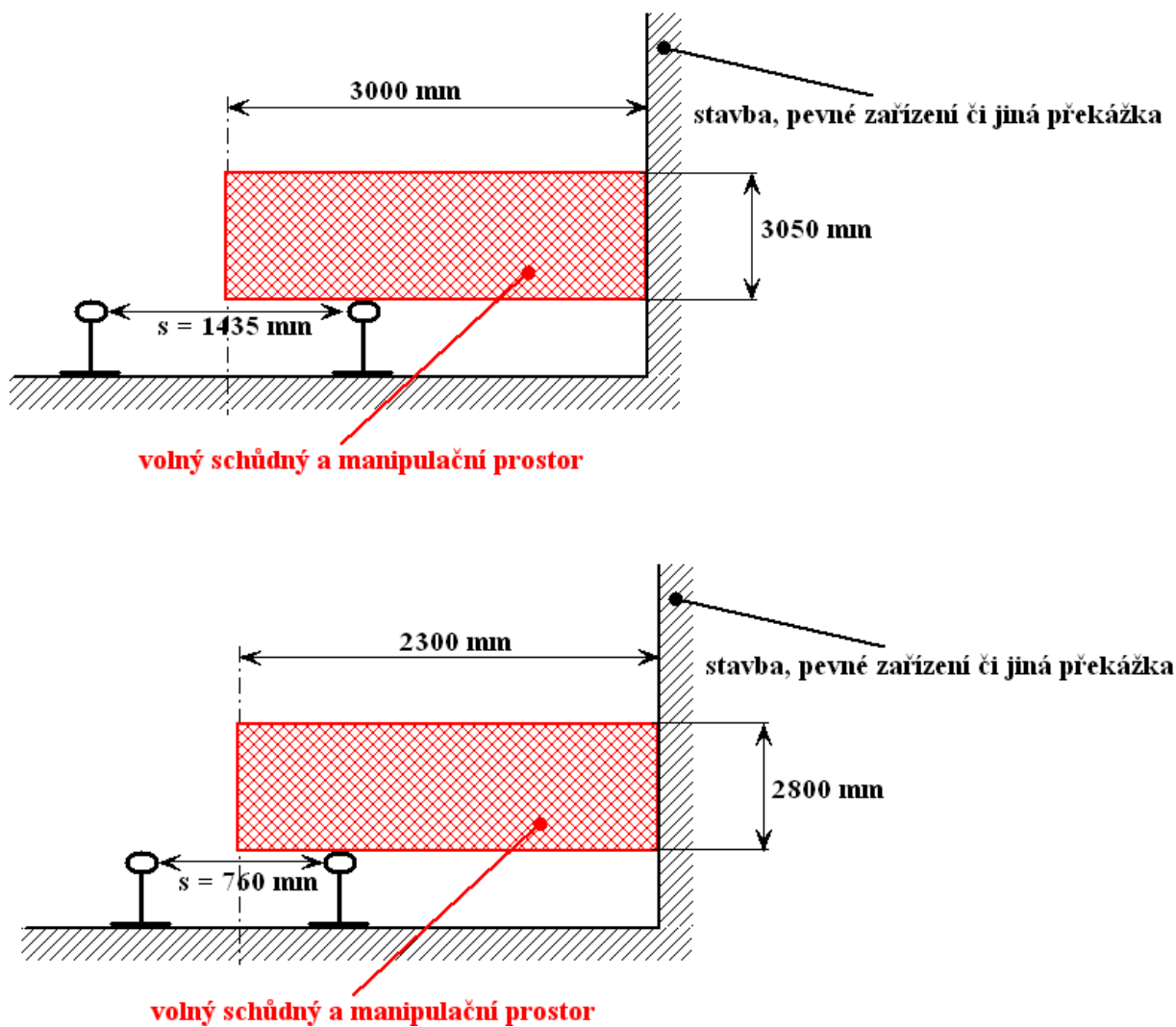
Obr. 10 – příklady uspořádání kolejí pro širou trať

1.3.2 Projektové zásady – železniční stanice: přímá kolej, $R \geq 300$ m

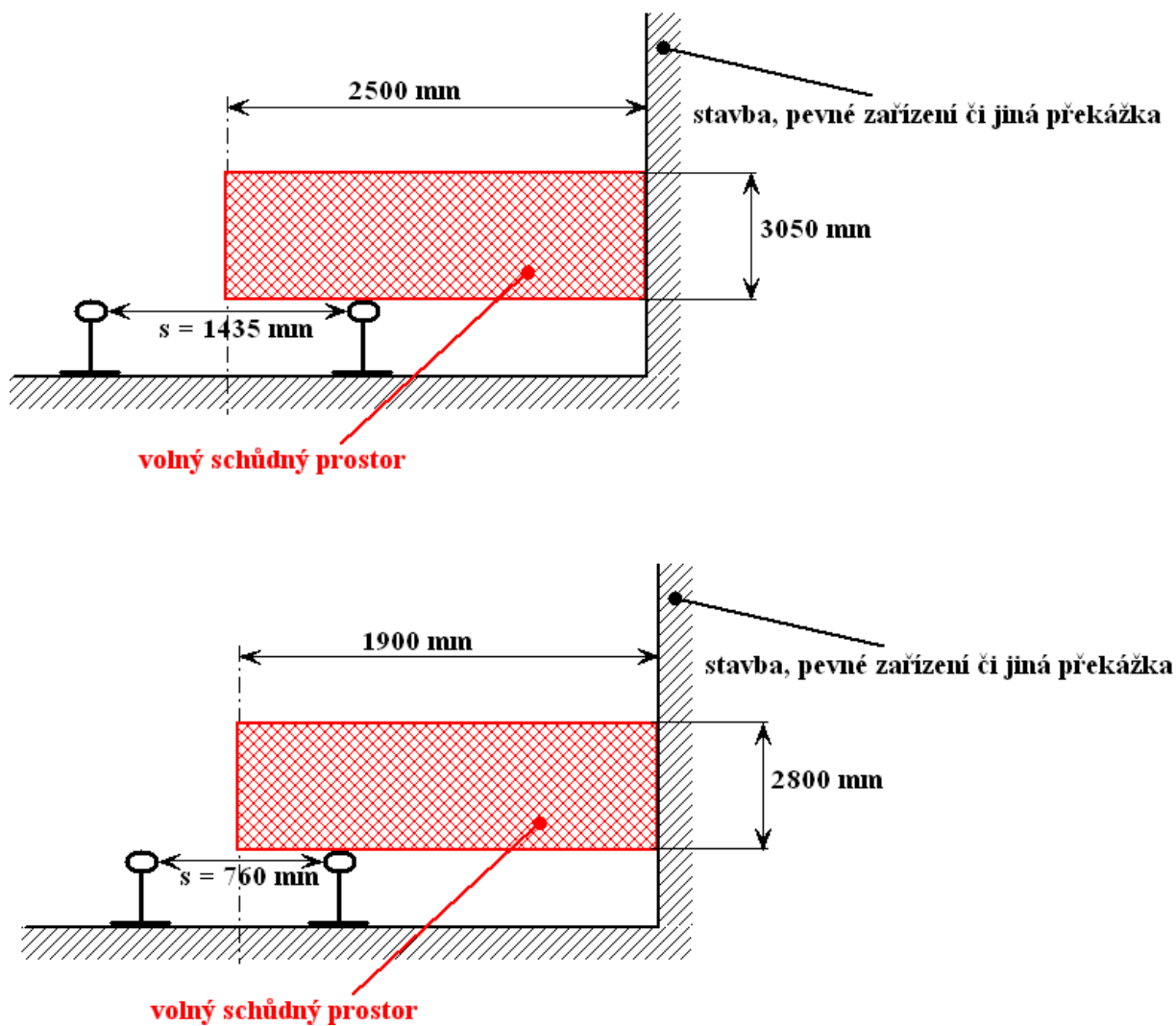
Obr. 11 – příklady uspořádání kolejí pro železniční stanici



1.3.3 Projektové zásady – volný schůdný a manipulační prostor

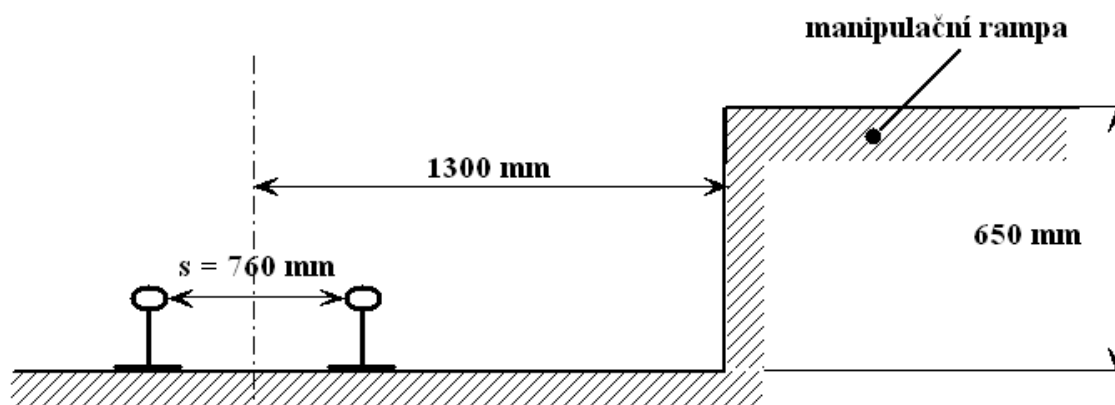
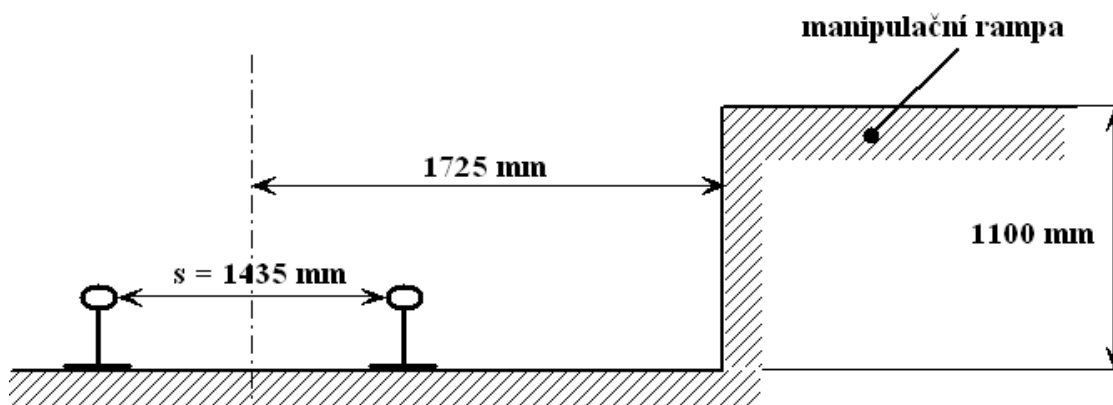


Obr. 12 – příklady uspořádání kolejí

1.3.4 Projektové zásady – volný schůdný prostor (nepředpokládá se manipulace)

Obr. 13 – příklady uspořádání kolejí

1.3.5 Projektové zásady – boční rampy



Obr. 14 – příklady uspořádání kolejí pro boční rampy

1.3.6 Projektové zásady

Sklony – stanice, výhybky a manipulační koleje = 2,5 ‰

– traťové koleje = 25 ‰ (na 1 km 25 m)

Lom nivelety – $R_{\min} = 1000 \text{ m}$, nesmí zasahovat do výhybek, točen, mostů, přesuven, vah atd.

Posun vagonů na vlečkách strojrenských závodů:

- Trakční kolejová vozidla
- Posunovací vrátky
- Svážný pahorek
- Ruční posun
- Vysokozdvížené vozíky, traktory či jeřáby.

1.4 NÁVRH TRAKČNÍHO PROSTŘEDKU

Úkol:

- zjistit maximální trakční odpor
- situační plán
- velikost zátěže v úsecích



Trakční odpor: $O_c = f(\text{rychlost, směrové poměry, sklonové poměry, setrvačnost})$

$$O_c = O_v + O_o + O_s + O_a$$

Odpor na rovné trati: $O_v = 25 + v^2/k$; $k = 200$ (souč.pro nákl. žel. vozy)

v = rychlost soupravy [km/h]

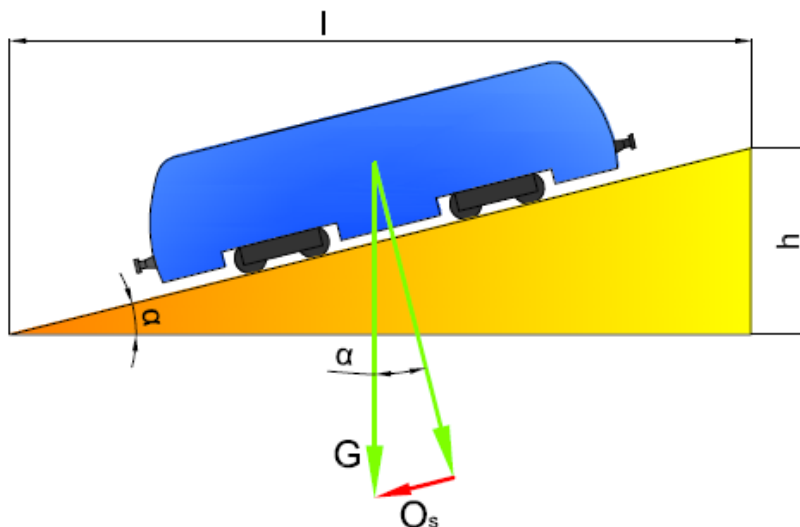
Směrový odpor: Parodi $O_o = 800/R$; R – poloměr oblouku

Röckl $O_o = 650/(R-55)$

Pro výpočet vezmeme v úvahu nejnepříznivější stav.

Odpor se sklonu tratě: $O_s = G \sin \alpha$; platí $\tan \alpha = h/1000$

pro malé úhly lze psát $O_s = G h/1000 = G s$; s – stoupání tratě [‰]



Obr. 15 – sklonové a silové poměry

Odpor setrvačnosti urychlování: $O_a = m \cdot a$; a – orientační zrychlení [$\text{m} \cdot \text{s}^{-2}$]

$a = 0,05 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2} \rightarrow$ úklonné tratě

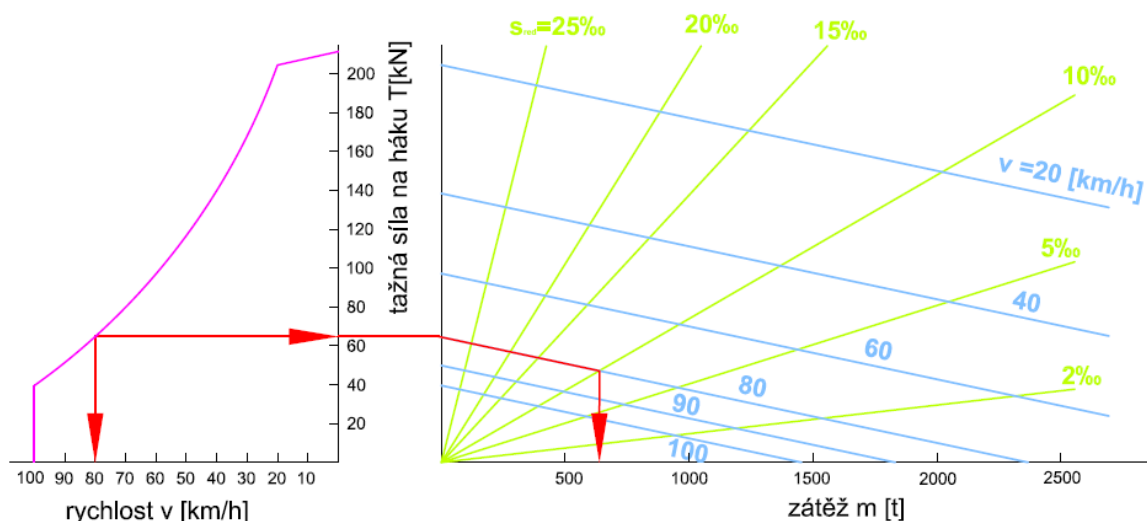
$a = 0,15 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2} \rightarrow$ horizontální tratě

Potřebná tažná síla na háku lokomotivy: $T = G_v \cdot O_c$; G_v – celková tíha vozů s nákladem

Dle potřebné síly na háku lokomotivy zvolíme vhodný typ lokomotivy.

Koreffův zátěžový diagram: je funkcí tažné síly T , rychlosti v , redukováného sklonu s_{red} a hmotnosti vlaku m .





Obr. 16 – příklad Koreffova diagramu

1.5 POČET ŽELEZNIČNÍCH VOZŮ NA VLEČCE

$$n_{(\text{př.}, \text{ods.})} = M_{(\text{př.}, \text{ods.})} \cdot k / (Q \cdot d)$$

$M_{(\text{př.}, \text{ods.})}$ – roční objem materiálů pro přísun a odsun

[t / rok]

Q – množství materiálu v 1 vozové jednotce

[t]

d – počet dní v roce, kdy se počítá s manipulací na vlečce

k – opravný součinitel vyjadřující nerovnoměrnost přísunů a odsunů

$k = 1,5$ pro přísun

$k = 1,2 - 1,5$ pro odsun

1.6 ZNAČENÍ LOKOMOTIV V LETECH 1925-1987

První písmeno:

– – parní

T – dieselová

TL – turbínová

M – motorový vůz

E – elektrická

S – elektrická střídavá

EM – elektrický motorový vůz stejnosměrný

SM – elektrický motorový vůz střídavý

N – nemotorový vůz

U – uvedeno za písmeny viz výše, úzkokolejná

ES – elektrická dvojsystémová

A – akumulátorová

TA – hybridní (diesel+aku)

Velké číslice:

První číslice označuje počet hnaných náprav

Druhá číslice označuje rychlost v $\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$

(druhá číslice+3)×10

Poslední číslice udává hmotnost na nápravu v tunách

(poslední číslice+10)



Např.: T444 diesellová lokomotiva se čtyřmi hnanými nápravami, rychlost 70 km.h⁻¹ a 14 t na nápravu.

1.7 ZNAČENÍ LOKOMOTIV PO ROCE 1988

První číslice:

- 1 – elektrická stejnosměrná
- 2 – elektrická střídavá
- 3 – dvou či vícesystémová
- 4 – elektrická jednotka či vůz stejnosměrná
- 5 – elektrická jednotka či vůz střídavá
- 6 – elektrická jednotka či vůz dvou či vícesystémová
- 7 – motorová
- 8 – motorový vůz
- 9 – řídicí vůz
- 0 – vložený (nemotorový) vůz

Druhá a třetí číslice tvoří konstrukční skupinu

Čtvrtá až šestá číslice označují evidenční číslo

Sedmá číslice je kontrolní

Hnací lokomotiva má mezi třetí a čtvrtou číslicí mezeru a mezi šestou a sedmou pomlčku, např.: **163 046-6**.

1.8 NÁKLADNÍ ŽELEZNIČNÍ VOZY NA VLEČKÁCH PODLE DOPRAVOVANÉHO MATERIÁLU

Odvětví – hnědé, černé uhlí

Hnědé, černé uhlí, brikety, koks či hruboprach – vozy typu **Falls, Eas, Eaos, Faccs**

Paletované zboží – **Habbillns, Gags, Gbgkks**

Odvětví - stavebniny

Tvárnice, betonové prefabrikáty – **Rils, Res**

Drcené a těžené kamenivo, popel, struska, sklářský a slévárenský písek – **Falls, Faccs**

Pražce či dlažební kostky – **Eas, Res**

Odvětví – potraviny a agro

Zrní – **Tdgns, Tadgnss, Hadgs**

Sušenky a nápoje – **Ibb(hpp)s**

Jablka, brambory, cukrová řepa – **Eas, Es**

Paletované zboží – **Gags, Gbgs, Gbgkks, Hbbillns, Habbillnss**

Odvětví chemické produkty a kapalná paliva

Zkapalněné plyny, minerální oleje – **Zaes, Zacns**

Volně ložená hnojiva – **Tdns, Tadgnss**

Prostředky na praní a čištění, plastové výrobky, pneumatiky (vše na paletách či bigbag) – **Hbbillns, Habbillnss, Kils, Rils, Gags**

Granulovaná smola - **Tams**

Odvětví – dřevo a papírenské výrobky

Dřevní štěpka – vozy typu **Fmmrs, Tirs**

Dřevo – **Roos, Res, Eas**

Řezivo – **Res, Rils, Habbillnss**



Dřevěné desky, papír, buničina – **Hbbillns, Rils, Habbillnss**

Odvětví – železo, ocel, stroje

Železo – **Res**

Plechý – **Smmpps**

Šrot – **Eas, Es**

Tams, Rils

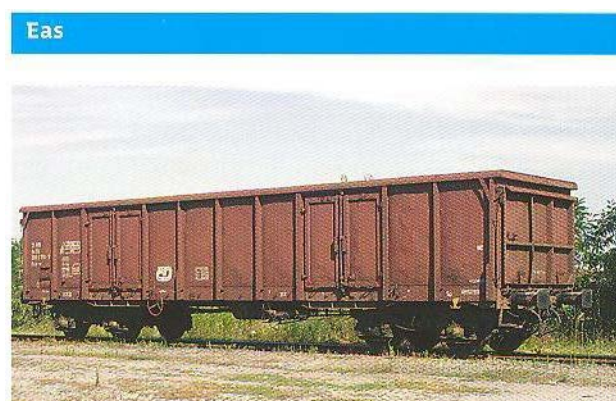
1.9 TECHNICKÉ PARAMETRY VYBRANÝCH ŽELEZNIČNÍCH VOZŮ

označení řady vozu	hmotnost prázdného vozu	ložná hmotnost	ložná šířka	ložná délka	ložná výška	ložná plocha	ložný prostor	délka vozu
	t	t	m	m	m	m ²	m ³	m
Es	10,7	29	2,76	8,76	1,5	24	36	10
Eas	23,5	56,5	2,76	12,8	2,03	36	72	14,04
Faccs	23	57					38,3	12,74
Falls	26,8	53	1,85	12,44			75	13,5
Gags	24,5	55,5	2,6	15,2	2,4	40	100	16,52
Hbbillns	17,6	27,4	2,95	15,44	2,85	45,6	123,7	16,7
Habbillnss	30	60	2,84	21,2	2,8	60,3	161,4	23,26
Ks	14,5	25,5	2,82	12,52		35,3		13,86
Res	25	55	2,64	18,5		49		19,9
Rils	25	55	2,66	18,52	2,4	49,3	99	19,7
Tdns	14,5	25,5					38	9,64
Uaais	70	55	2,4	12		28,8		30,68

Tab. 1 – přehled parametrů vybraných železničních vozů

1.10 PŘEHLED VYBRANÝCH VOZOVÝCH ŘAD

Eas - čtyřnápravový otevřený vysokostěnný železniční nákladní vůz s čelními klápkami, určen pro přepravu sypkého hromadného materiálu a kusového zboží, které nevyžaduje krytý prostor.

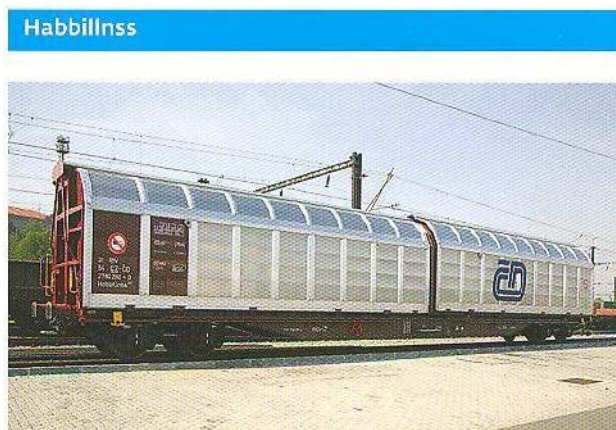


Obr. 17 – železniční vůz Eas [www.cdccargo.cz]

Habbillnss - čtyřnápravový krytý železniční nákladní vůz s odsuvnými stěnami vybavený osmi přestavitelnými vnitřními přepážkami, vhodný pro přepravu objemného, kusového nebo



paletizovaného zboží citlivého na povětrnostní vlivy, které nevyžaduje při přepravě větrání. Nakládku a vykládku lze provádět ze stran vysokozdvížnými vozíky nebo shora jeřábem.



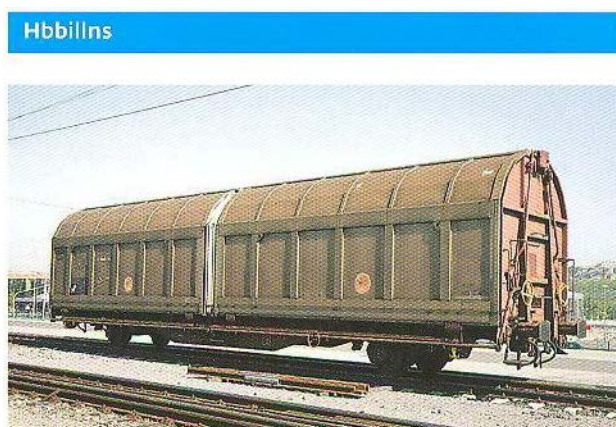
Obr. 18 – železniční vůz Habbillnss [www.cdcargo.cz]

Falls - čtyřnápravový výsypný železniční nákladní vůz, určený pro přepravu uhlí a koku po tratích o rozchodu 1435 mm, bočnice jsou ovládány pneumaticky.



Obr. 19 – železniční vůz Falls [www.cdcargo.cz]

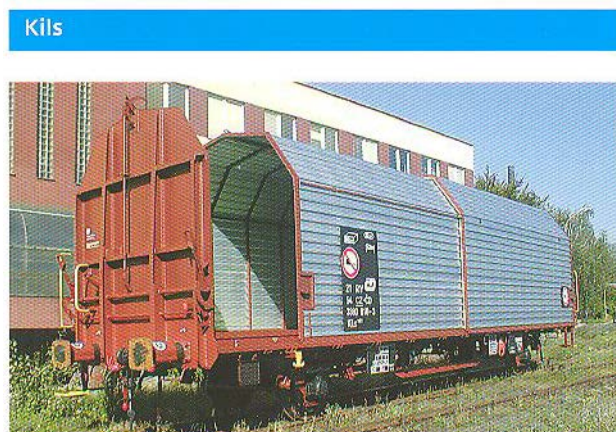
Hbbillns - dvounápravový krytý železniční nákladní vůz s odsuvnými stěnami je určen pro přepravu nákladů citlivých na povětrnostní vlivy, pro objemné, kusové nebo paletizované zásilky, které nevyžaduje při přepravě větrání.



Obr. 20 – železniční vůz Hbbillns [www.cdcargo.cz]

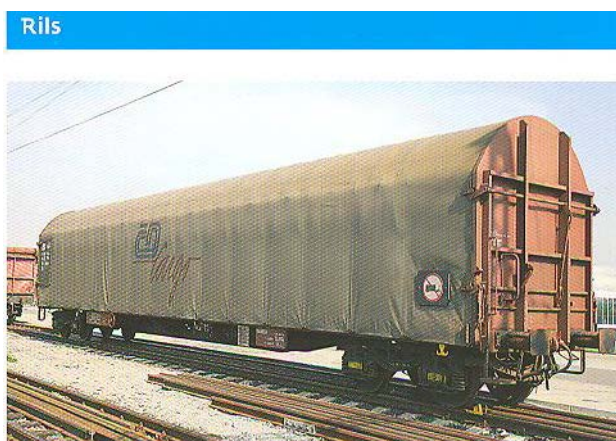
Kils - dvounápravový železniční nákladní vůz s pohyblivými kryty a pevnými čelními stěnami bez klanic, je určen pro přepravu kusových i velkoobjemových balených zásilek nebo

zásilek uložených na paletách, které při přepravě vyžadují ochranu před povětrnostními vlivy. Konstrukce vozu dovoluje rychlou nakládku a vykládku i optimální přístup k ložné ploše z každé strany vozu i shora.



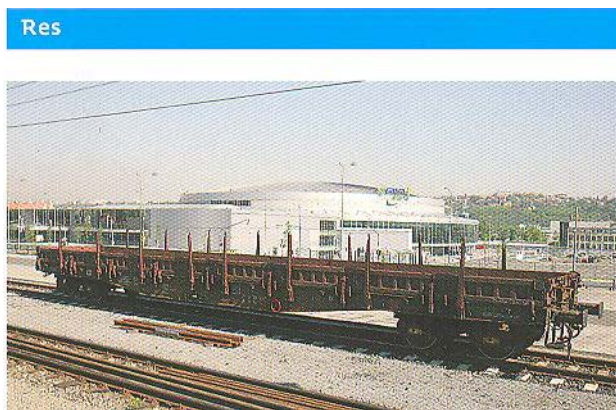
Obr. 21 – železniční vůz Kils [www.cdcargo.cz]

Rils - Čtyřnápravový plošinový železniční nákladní vůz s pohyblivým krytem a pevnými čelními stěnami, bez klanic, je určen pro přepravu dlouhých nákladů, rozměrnějších kusových zásilek, výrobků strojního, hutního a stavebního průmyslu, které vyžadují ochranu před povětrnostními vlivy.



Obr. 22 – železniční vůz Rils [www.cdcargo.cz]

Res - čtyřnápravový plošinový železniční nákladní vůz se sklopnými bočnicemi a klanicemi, určen pro přepravu výrobků strojírenského, hutního a stavebního průmyslu, dlouhých nákladů a silničních vozidel.



Obr. 23 – železniční vůz Res [www.cdcargo.cz]

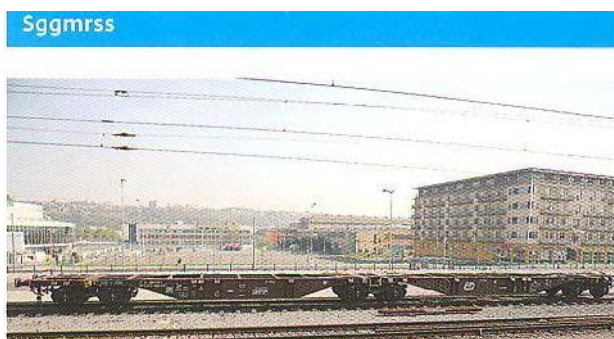


Smmmps - čtyřnápravový plošinový železniční nákladní vůz bez bočních stěn, určen pro přepravu dlouhých nákladů, objemných kusových zásilek, kolové a pásové techniky.



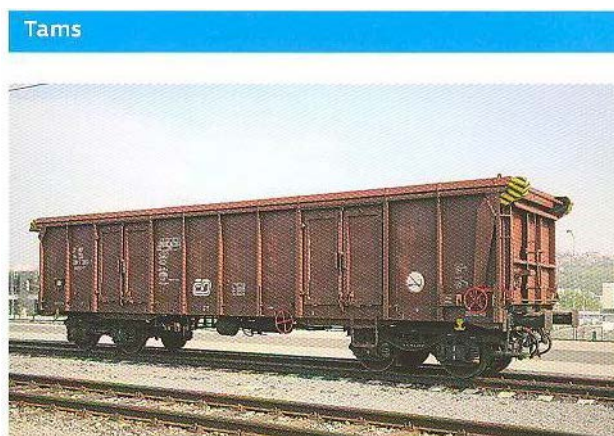
Obr. 24 – železniční vůz Smmmps [www.cdcargo.cz]

Sggmrss - Šestinápravový kloubový železniční nákladní vůz pro kombinovanou přepravu této řady, a dále pro přepravu objemných kontejnerů a výměnných nástaveb.



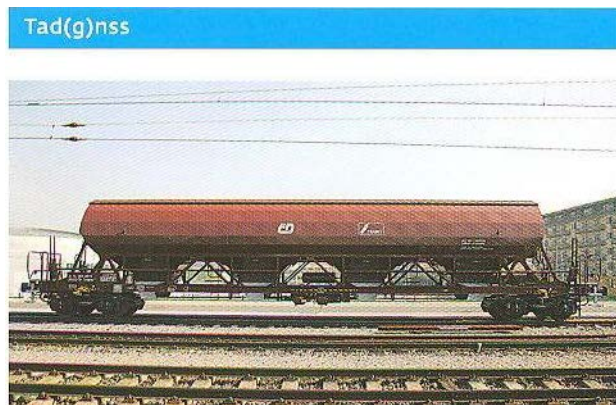
Obr. 25 – železniční vůz Sggmrss [www.cdcargo.cz]

Tams - Čtyřnápravový železniční nákladní vůz s otvírací plachtovou střechou, je určen pro přepravu výrobků strojního, hutního a stavebního průmyslu, rozměrnějších kusových zásilek, výjimečně i pro přepravu volně ložených sypkých substrátů, které vyžadují ochranu před povětrnostními vlivy.



Obr. 26 – železniční vůz Tams [www.cdcargo.cz]

Tad(g)nss - čtyřnápravový výsypný železniční nákladní vůz s otvíratelnou střechou.



Obr. 27 – železniční vůz Tad(g)nss [www.cdcargo.cz]

Zacns - čtyřnápravový cisternový železniční nákladní vůz pro přepravu kapalin.



Obr. 28 – železniční vůz Zacns [www.cdcargo.cz]

2 POUŽITÁ LITERATURA

- [1] Polák, J., Bailotti, K., Pavliska, J. a Hrabovský, L. Dopravní a manipulační zařízení II., Ostrava, 2003, ISBN 80-248-0493-X.
- [2] Polák, J., Slíva, A.: Dopravní a manipulační zařízení III., Ostrava 2005, ISBN 80-248-0963-X.
- [3] zákon č. 126/1967 Sb.
- [4] zákon 266/1994 Sb.
- [5] ČSN 73 6320
- [6] ČSN 73 6360 – 1
- [7] ČSN 73 6360 – 2
- [8] vyhláška MD č. 177/1995 Sb.

Internet

Železniční vozy

<http://www.cdcargo.cz/produkty-a-sluzby/preprava-komodit/zelezo-a-strojirenske-vyrobky/-39/>

Provozování vlečky

<http://www.cdcargo.cz/produkty-a-sluzby/vleckove-sluzby/-47/>

