

VÝHYBKY A VÝHYBKOVÉ KONSTRUKCE

(Switches and Crossings)

Výhybky a výhybkové konstrukce jsou kolejové konstrukce, které zajišťují nesení a vedení vozidla v libovolně zvoleném směru mezi různě se rozvětvujícími nebo navzájem se křížícími kolejemi; V širším významu uvedený termín zahrnuje určité kolejové konstrukce s příbuznými částmi mající jiné funkce.

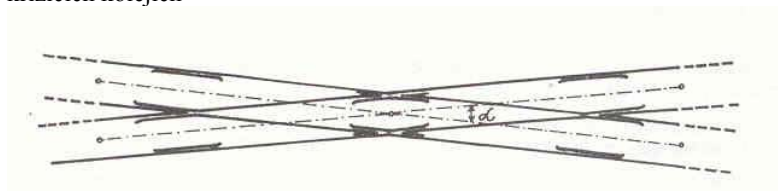
ROZDĚLENÍ VÝHYBEK A VÝHYBKOVÝCH KONSTRUKCÍ

Podle geometrického uspořádání se výhybky a výhybkové konstrukce dělí na

- normálněrozchodné (1435 mm)
- úzkorozchodné (760 mm)

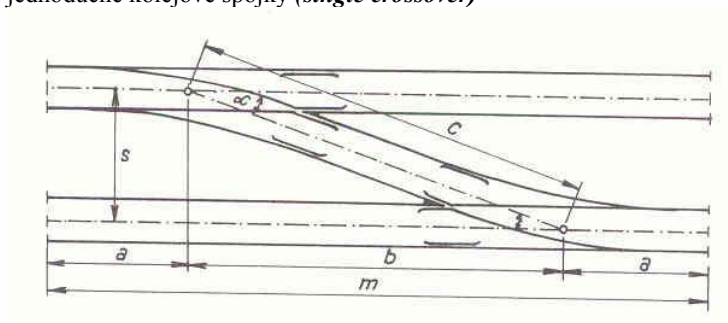
dále na

- výhybky
- kolejové křižovatky (*diamond crossing*) – zařízení, které umožňuje jízdu vozidel po vzájemně se křížících kolejích



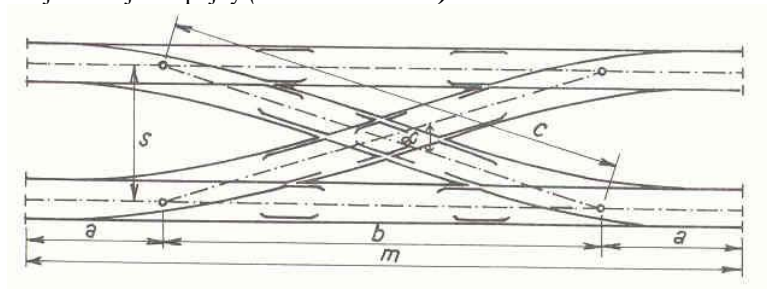
Obr. 1 – Kolejová křižovatka

- jednoduché kolejové spojky (*single crossover*)



Obr. 2 - Jednoduchá kolejová spojka

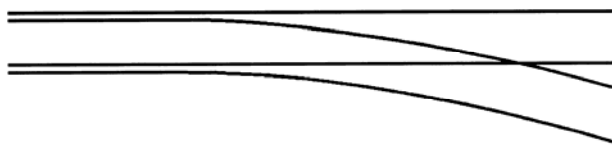
- dvojité kolejové spojky (*scissors crossover*)



Obr. 3 – Dvojitá kolejová spojka

- atypické konstrukce, např.:

kolejová splítka (interlaced track) – zařízení, které umožňuje jízdu vozidel ze dvou kolejí, buď různých nebo stejných rozchodů, do společného úseku koleje se čtyřmi kolejnicemi (a naopak)



Obr. 4 – Kolejová splítka

Za atypické konstrukce se považují výhybky a výhybkové konstrukce, u nichž není platná typizovaná dokumentace. Jde zejména o:

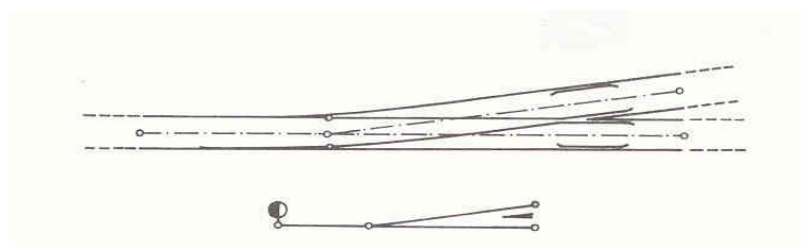
- kolejové křižovatky, jejichž alespoň jedna větev je tvořena obloukem;
- kolejové křižovatky koleje normálního rozchodu s kolejí jiného rozchodu nebo s kolejí dráhy tramvajové;
- křižovatkové výhybky s vnějšími jazyky včetně transformací v celé délce výhybky;
- splítky, v nichž dochází k propojení kolejových roštů obou kolejí;
- dvojité kolejové spojky poloviční, které na rozdíl od dvojité kolejové spojky nemají jednu z přímých větví (sestavají z dvou výhybek v kombinaci, upraveného středu DKS a dalších kolejí);
- obloukové výhybky v složeném oblouku nebo v přechodnici.

Atypické konstrukce lze navrhovat jen se souhlasem SŽDC OP a na základě jím schválené dokumentace konstrukce.

Výhybky se dělí na

- jednoduché (*standard turnout, point*) - zařízení, které umožňuje jízdu vozidel ze dvou kolejí do jedné společné koleje

v základním tvaru (*diverging turnout*)



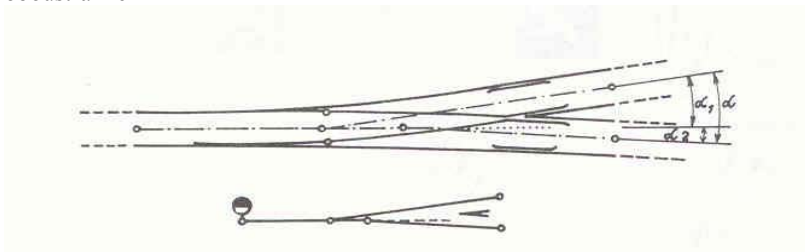
Obr. 5 – Jednoduchá výhybka

Výhybky jednoduché v základním tvaru jsou výhybky, u nichž jedna větev je tvořena přímkou a druhá (odbočná) větev obloukem nebo obloukem a přímkou (přímými), případně křivkou.

obloukové (jednostranná, oboustranná,) (*inside/outside curved turnout*),

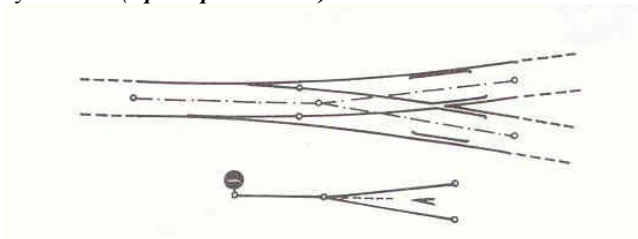
Výhybky obloukové jednostranné i oboustranné vznikají transformací z výhybek jednoduchých v základním tvaru s tečným uspořádáním jazyků. Obě jejich větve jsou tvořeny kružnicovým obloukem, složeným obloukem ze dvou kružnicových oblouků nebo kružnicovým obloukem a přímkou před koncovým stykem.

oboustranné



Obr. 6 – Oboustranná výhybka nesymetrická

symetrické (*equal split turnout*)

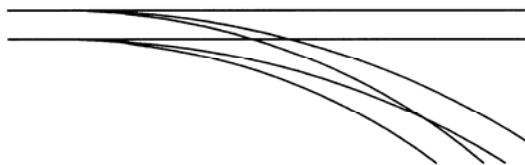


Obr. 7 – Symetrická výhybka

Jde výhradně o výhybky tvaru SS49 1:5,7-230 a OT 10

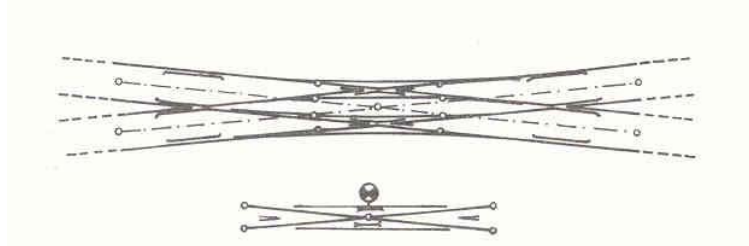
- dvojitá výhybka (*three-throw or tandem turnout*)

Výhybky dvojitě mají vedle přímé větve dvě větve odbočné, buď na jednu stranu (jednostranné), nebo na obě (oboustranné).

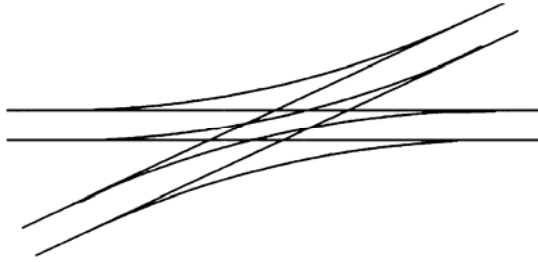


Obr. 8 – Jednostranná dvojitá výhybka

- celé křižovatkové, s vnitřními/ vnějšími jazyky (*double slip, inside/outside*)

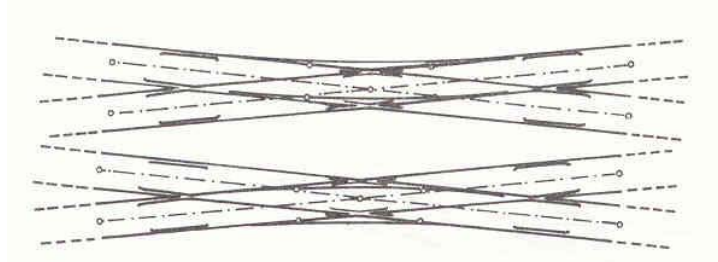


Obr. 9 – Celá křižovatková výhybka s vnitřními jazyky



Obr. 10 – Celá křižovatková výhybka s vnějšími jazyky

- poloviční křižovatkové, s vnitřními/ vnějšími jazyky (*single slip, inside/outside*)

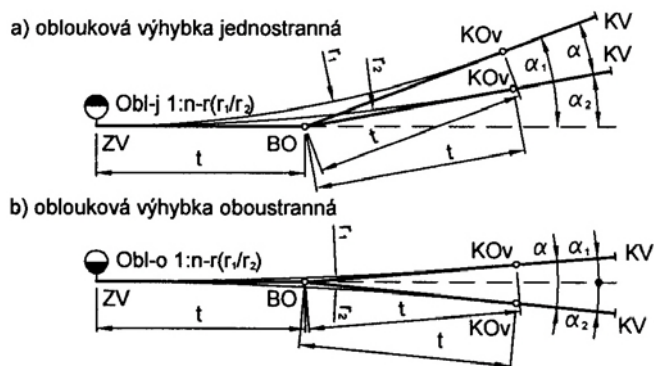


Obr. 11 - Poloviční křižovatková výhybka

Podle způsobu popisu úhlu odbočení nebo křížení

- poměrové, u nichž je velikost úhlu odbočení nebo křížení udávána tangentou úhlu (poměrem).
- stupňové, u nichž je velikost úhlu odbočení nebo křížení udávána ve stupních. Nově se nevkládají a v koleji mohou být ponechány do vyčerpání jejich životnosti.

TRANSFORMACE VÝHYBKY



Obr. 12 – Vytyčovací schéma poměrové výhybky obloukové

Při transformaci se zachovává úhel odbočení a délka tečny kružnicového oblouku výhybky v základním tvaru. Potom platí:

- pro výhybky obloukové jednostranné

$$\begin{aligned}
 t &= r \times \operatorname{tg}(\alpha / 2) \\
 \alpha_1 &= \alpha_2 + \alpha \\
 r_1 &= t / \operatorname{tg}(\alpha_1 / 2) \quad \text{nebo} \quad r_1 = (r \times r_2 + t^2) / (r - r_2) \\
 r_2 &= t / \operatorname{tg}(\alpha_2 / 2) \quad \text{nebo} \quad r_2 = (r \times r_1 - t^2) / (r_1 + r) \\
 \alpha_{1,2} &= 2 \times \arctg(t / r_{1,2})
 \end{aligned}$$

- pro výhybky obloukové oboustranné

$$\begin{aligned}
 \alpha &= \alpha_1 + \alpha_2 \\
 t &= r \times \operatorname{tg}(\alpha / 2) \\
 r_1 &= t / \operatorname{tg}(\alpha_1 / 2) \quad \text{nebo} \quad r_1 = (r \times r_2 + t^2) / (r_2 - r) \\
 r_2 &= t / \operatorname{tg}(\alpha_2 / 2) \quad \text{nebo} \quad r_2 = (r \times r_1 + t^2) / (r_1 - r) \\
 \alpha_{1,2} &= 2 \times \arctg(t / r_{1,2})
 \end{aligned}$$

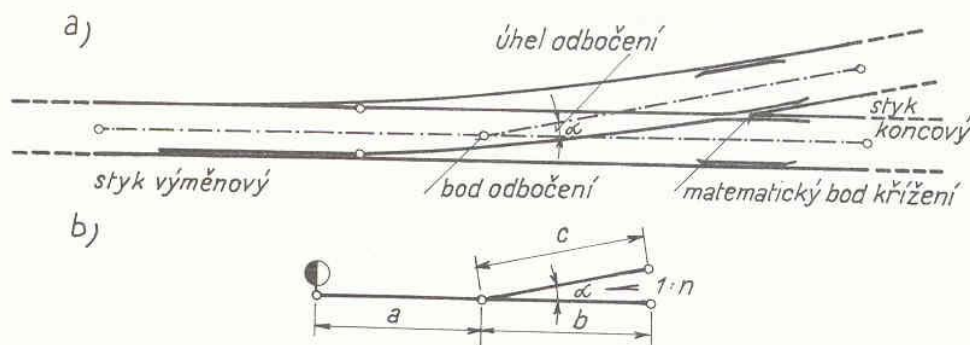
kde t je délka tečny kružnicového oblouku výhybky v základním tvaru (hodnoty $a = c$ podle tab. 4)
 r je poloměr oblouku výhybky v základním tvaru
 $r_{1,2}$ jsou poloměry oblouků obloukové výhybky
 α je úhel odbočení výhybky v základním tvaru
 $\alpha_{1,2}$ jsou vrcholové úhly větví obloukové výhybky

Pokud je v odbočné větvi výhybky v základním tvaru vložena před koncový styk přímá, při transformaci v obou větvích:

- přímá srdcovka zůstává vždy přímá;
- prodloužení kolejnic navazujících na srdcovku z důvodu svažitelnosti může být nahrazeno obloukem libovolného poloměru nebo může přímá zůstat (i různě v obou větvích) za podmínek obdobných jako u výhybek jednoduchých v základním tvaru;
- pro úpravu velikosti úhlu standardní výhybky platí obdobné podmínky, jako u výhybek jednoduchých v základním tvaru.

KONSTRUKČNÍ A MATERIÁLOVÉ USPOŘÁDÁNÍ JEDNODUCHÉ VÝHYBKY

Jednoduchá výhybka odbočuje z hlavního přímého směru obloukem o poloměru r do směru odbočného do druhé koleje. Jednoduchá výhybka se skládá ze tří hlavních částí (**turnout panels**):



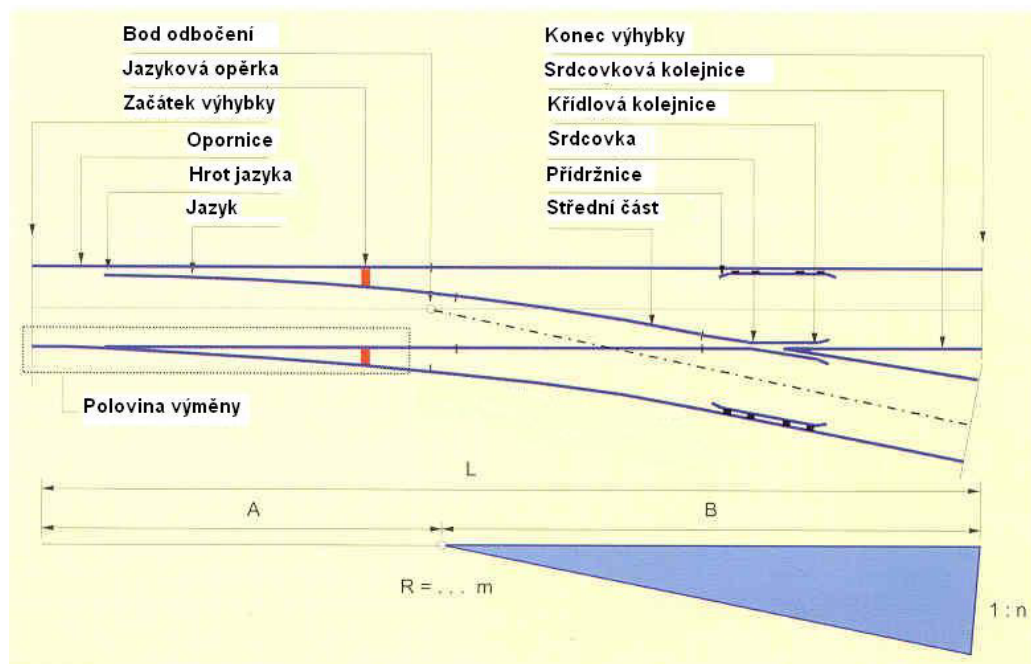
Obr. 11.1 Jednoduchá výhybka levá
a) kolejový plán,
b) vytyčovací schéma

Obr. 13- Konstrukční uspořádání výhybky

- z výměny (**switch, switch panel**), tj. z části, ve které se rozvětňuje jedna kolej ve dvě, z hlediska konstrukce výhybky hovoříme o výměňové části
- ze srdcovky (**crossing panel**), ve které se protínají kolejnicové pásy obou směrů, konstrukčně je srdcovka umístěna v srdcovkové části výhybky
- z výhybkových kolejí (**closure panel**), ležících mezi výměnou a srdcovkou, konstrukčně je tvoří jedna nebo více středních částí výhybky

Podle směru, kterým se odchyluje odbočná větev výhybky od hlavního přímého směru (**main line**), pozorováno od výměny k srdcovce, rozeznáváme výhybku pravou (**diverging to the right, right-handed**) a levou (**diverging to the left, left-handed**). Odbočná větev výhybky (**branch line**) je odkloněna od hlavního přímého směru o úhel α , tento úhel se nazývá úhel odbočení. Úhel se u výhybek starší konstrukce udává ve stupních (6 st., 7 st.), u současných výhybek se udává poměrem 1:a (1:9, 1:12). Ve výhybkách se v obloucích rozšiřuje rozchod. Rozšíření rozchodu stanoví příslušná správa dráhy. U ČD se rozšiřuje rozchod ve výhybkách pro poloměry menší než 190 m u soustavy UIC 60 a S 49 druhé generace, u výhybek soustavy R 65 a S 49 první generace pro poloměry menší než 215 m.

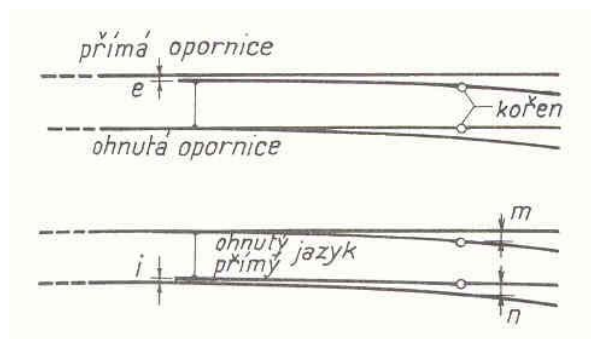
Průsečík pojezdové hrany vnějšího kolejnicového pásu odbočné větve a pojezdové hrany kolejnicového pásu přímé větve se nazývá matematický bod křížení (MBK) (**theoretical intersection point IP**), tvoří teoretický hrot srdcovky. Stavební délka výhybky je určena délkou mezi výměňovým stykem (kolejnicový styk na začátku výhybky) a stykem koncovým v hlavní přímé větvi.



Obr. 14 – Základní názvosloví

Výměnová část výhybky

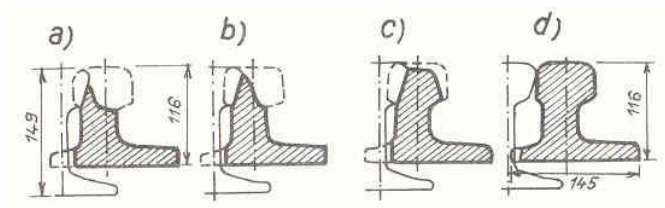
Výměna se skládá z opornic (*stock rail*), jazyků (*switch rail, tongue*) a spojovacích tyčí (*stretcher bar*), kluzných stoliček (*slide baseplate*), výměnových závěrů, jazykových opěrek (*stud/distance block*) a dalšího drobného kolejiva (*small fittings*). U výhybek starší konstrukce lze nalézt podvlak jazyka a kořenové stoličky. Rozeznáváme opornici přímou (*straight stock rail*) a ohnutou (*curved*) a také dva jazyky: přímý a ohnutý. Má-li vozidlo jet v přímém směru, přiléhá přímý jazyk k ohnuté opornici a a spolu s přímou opornicí tvoří jízdní dráhu pro obě kola dvojkolí. Ohnutý jazyk odléhá od přímé opornice a vytváří kolejový žlábek (*switch flangeway*). Při jízdě odbočným směrem se role opornic a jazyků vymění. Jazyky jsou ve výhybce upevněny v místě nazývaném kořen (*switch heel*).



Obr. 15 – Jazyka a opornice ve výměně

Opornice

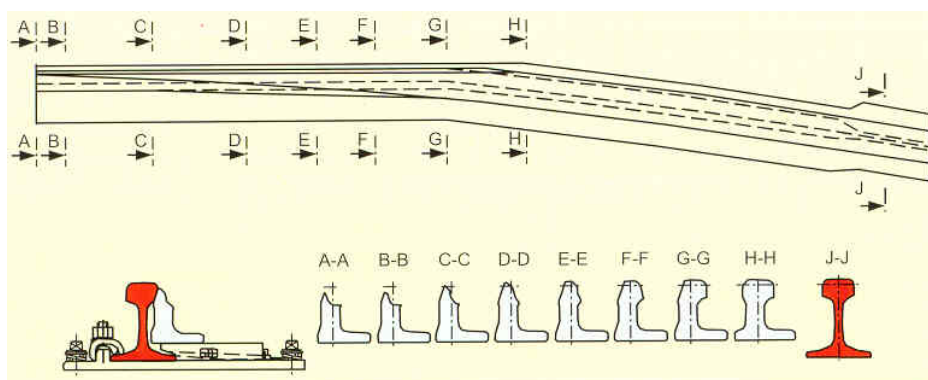
Opornice jsou kolejnice obvyklého průřezu, avšak jiných délek a odlišného děrování. Část hlavy opornice v místě přiléhání jazyka je opracována ve sklonu 3:1 (původně u ČD 2,5:1) tak, aby jazyk nemusel být opracován do příliš ostrého hrotu. Opornice je v neutrální ose děrována pro připevnění opornicových a jazykových opěrek. U výhybek současné konstrukce se používá upevnění opornice pomocí vnější pružné svěrky a pružné spony, vsunuté do kluzné stoličky. U takto upnutých opornic se opornicové opěrky nepoužívají. Kolejnice se ve výhybkách zpravidla upevňují bez úklonu. Před výhybkovými konstrukcemi a za nimi se zřizuje přechod změny úklonu kolejnice pomocí podkladnic s odstupňovaným úklonem.



Obr. 16- Řezy opornicí a jazykem

Jazyky

Výškové opracování jazyků má zajistit plynulý přechod kola z opornice na jazyk. Pokud přechází kolo na jazyk v místě, kde je příliš úzký, dochází k nadměrnému ojiždění profilu jazyka. Pokud je jazyk opracován příliš daleko, dochází k poklesu kola, protože se valí po kružnici o menším poloměru styčné kružnice. Takové kolo po poklesu přejde na stoupající jazyk a vyvodí na konstrukci srdcovky ráz. Začátek opracování jazyka byl posunut ze šířky jazyka 63 mm do šířky 55 mm

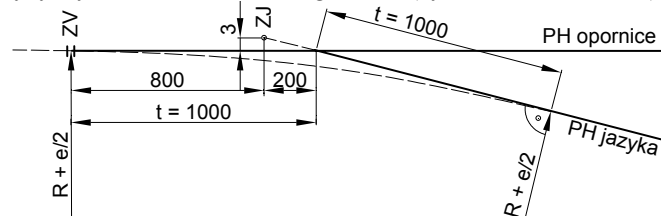


Obr. 17 – Jazyk výhybky a jeho hoblování

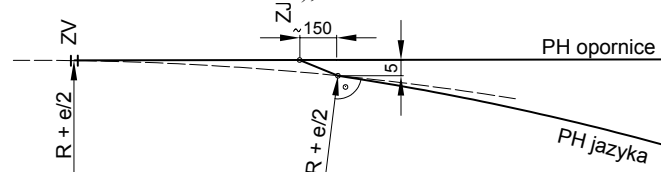
Geometrické uspořádání ohnutého jazyka má zásadní vliv na jízdu vozidla ve výhybce. Důležitá je vzájemná poloha pojížděné hrany ohnutého jazyka a přímé opornice. Rozeznáváme především uspořádání **sečné** uspořádání jazyka (*intersection (outside shift) form of switch*) a **tečné** uspořádání jazyka (*tangential form of switch*), pojížděná hrana přímé opornice je tečnou k pojížděné hraně ohnutého jazyka. Dalšími možnostmi je parabolické uspořádání jazyka, kde geometrie pojížděné hrany má proměnnou křivost a přímkové uspořádání jazyka.

Sečné uspořádání jazyků je charakteristické pro výhybky starší konstrukce. U současných výhybek běžné konstrukce se užívá tečného upořádání jazyka. Z konstrukčních důvodů je jazyk ukončen ve vzdálenosti 800 mm od toeretického bodu dotyku, jinak by bylo nutno vyrábět velmi ostrý a tenký jazyk, který by se lámal. Jazyk je ukončen přímkovým zkosením na délku 150 mm. V tomto místě vzniká náběžný úhel a malé rozšíření rozchodu. Tečné uspořádání jazyka bylo různé u starších konstrukcí výhybek a je vysvětleno níže. Parabolické uspořádání se volí u výhybek pro vysoké rychlosti jízdy odbočkou. Přímkové uspořádání jazyků se v současné době nepoužívá, v minulosti se používalo pro výhybky průmyslových, důlních a lesních drah.

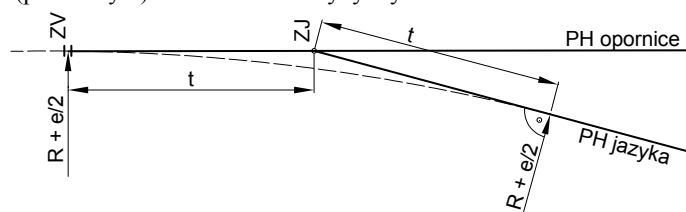
- a) tečné s přímkovým zakončením a zavedením hrotu za pojižděnou hranu (PH) opornice -
výhybky soustav UIC 60, S 49 2. generace;
- výhybky soustav R 65, S 49 1. generace (vyráběné od roku 1986).



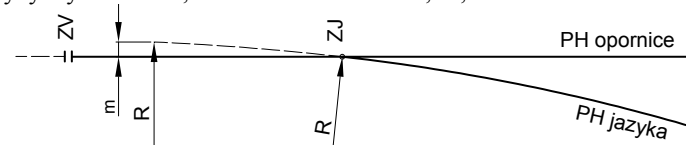
- b) tečné se skoseným hrotem - výhybky R 65, S 49 1. generace původního provedení (vyráběné do roku 1985 včetně), T 1:9-300



- c) tečné s tečnovým (přímkovým) zakončením - výhybky soustav T s úhlem odbočení 5°, 4°, 3°06',



- d) sečné - výhybky soustav T, A s úhlem odbočení 6°, 7°, 8°30'.



PH = pojižděná hrana

e = rozchod koleje

ZJ = začátek jazyka

ZV = začátek výměny (výměnový styk)

R = poloměr oblouku ve výhybce

Jazyky jsou jednou z nejnamáhanějších součástí výhybky. Pro výrobu jazyků se zpravidla používá kvalitnější ocel. Jazyk je nižší než opornice a má obvykle zvonový průřez, vyznačující se větší ohybovou tuhostí v příčném směru. Jazyk se pohybuje volně v příčném směru po kluzných stoličkách, opatřených vrstvou vhodného maziva pro snížení přestavného odporu. V kořeni jazyka, tj. v místě, kolem kterého se jazyk otáčí, je jazyk upevněn dvěma způsoby:

- čepově (*loose-heel switch*)
- pérově (*flexible switch*)

Čepové upevnění jazyka je starší konstrukce, v současné době se vyskytuje výjimečně a v nedávné minulosti bylo běžné pro výhybky tramvajových drah. V současné době se užívají pérové jazyky, kdy jazyk se v oblasti pružně ohýbá. Používají se pérové svařované jazyky, které jsou složeny ze dvou částí. Jazyková kolejnice je na konci přelísována na normální příčný průřez kolejnice, se kterou je svařen. U výhybek starší konstrukce se v místě jazyka oslaboval průřez kolejnic hoblováním paty a u výhybek tvaru A se v důsledku oslabení průřezu kořen osazoval podvlaky. U výhybek současné konstrukce se průřez jazyka příčně neoslabuje a prohýbá se prakticky po celé délce.

Jazyk není upevněn tak jako kolejnice pomocí svěrek, ale volně leží na kluzných stoličkách. Kluzné stoličky jsou ocelové desky, jejichž kluzné plochy jsou pečlivě opracovány a opatřeny mazivem. V současné době se nahrazují minerální oleje ekologickými mazivy, která jsou biologicky rozložitelná. U výhybek moderní

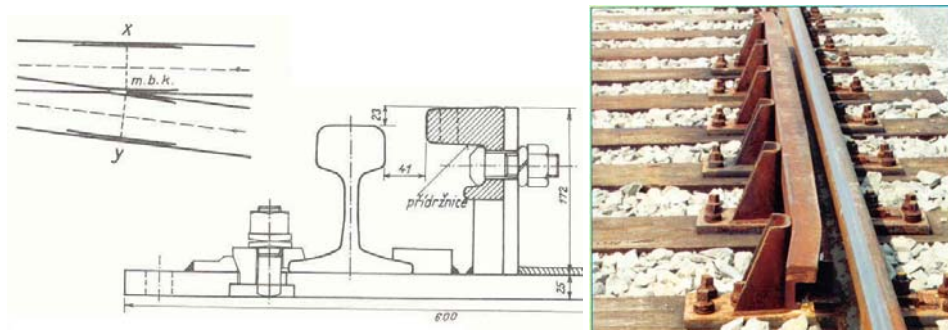
Dráha dvojkolí je zajištěna nuceným vedením druhého kola dvojkolí pomocí přídržnice. Přídržnice jsou umístěny u protilehlých kolejnic. Jako přídržnice se používá speciálně válcovaných profilů, upevněných závisle nebo nezávisle (současná konstrukční úprava) na pojezdové kolejnici.

Z konstrukčního hlediska se srdcovky dělí:

- montované srdcovky z válcovaných profilů
- montované srdcovky s litými srdcovkovými klíny
- montované srdcovky s litým středem srdcovky
- srdcovky lité
- srdcovky s pohyblivými částmi

Obr. 21 – Jednoduchá srdcovka





Obr. 22 – Přidržnice v jednoduché srdcovce



Obr. 23 – Jednoduchá srdcovka s pohyblivým hrotem

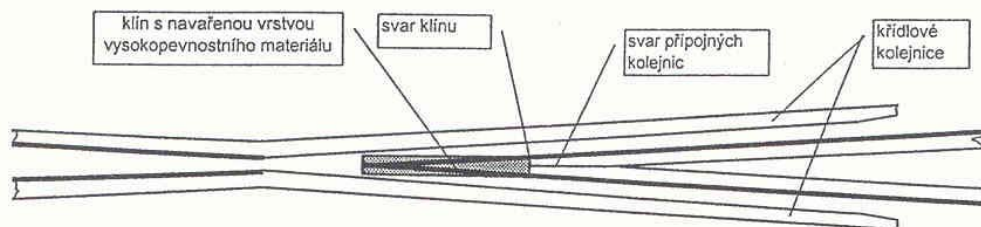
Dvojitá srdcovka se skládá ze dvou srdcovkových klínů, kolenové kolejnice a přidržnice. Používá se u kolejových křižovatek a křižovatkových výhybkách.

Ke konstrukci přímo pojížděných částí výhybky se používají u ČD válcované profily z oceli UIC 900A (nezaměňovat s ocelí 95 ČSD-Vk) a odlitky se zvýšenou odolností proti otěru nebo výkovky o minimální pevnosti v tahu 1175 MPa. Všechny části se u výrobce defektoskopicky kontrolují.

Srdcovky typu VARIO byly postupně nahrazeny srdcovkami INSERT, celolitými manganovými srdcovkami. U celolitých manganových srdcovek se vyskytly v omezeném počtu trhliny, dané technologií výroby a konstrukcí srdcovky. V poslední době se srdcovky na výhybkách pro hlavní koleje celostátních drah vybavují srdcovkami ze zkráceného monobloku z manganové nebo bainitické oceli. U výhybek v ostatních kolejích a na regionálních tratích se používají srdcovky s kovaným kaleným klínem a nadvýšenými překovanými kalenými křídlovými kolejnicemi [4]. Přehled srdcovek je na Obr. 24 a Obr. 25.

VARIO - montovaná srdcovka
 * Použila se při modernizaci koridorových tratí v r.1995 a 1996

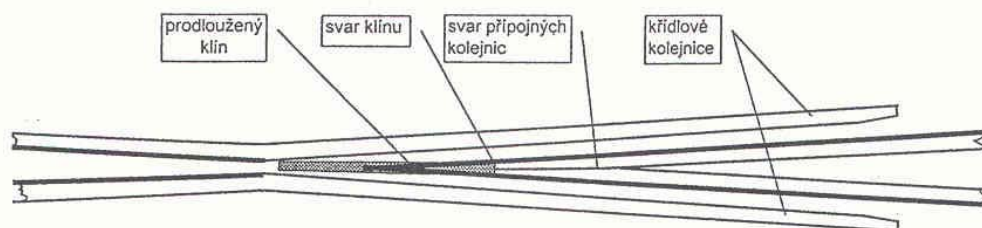
VR



WBG Brandenburg - montovaná srdcovka UIC 60 1:9-300

VRB

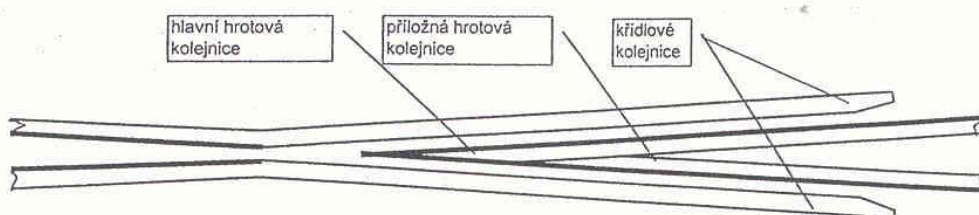
* Vložena do výhybek JR65 1:9-300 v r.1992,1993 (provozní ověření).
 Vyzískané srdcovky VRB při modernizaci koridorových tratí byly použity
 v r.1999, 2000 pro některé regenerované výhybky JR 65 1:9-300



Montovaná srdcovka z kolejnic

srdcovka bez nadvýšení křídlových kolejnic.....
 srdcovka s nadvýšenými křídlovými kolejnicemi.....

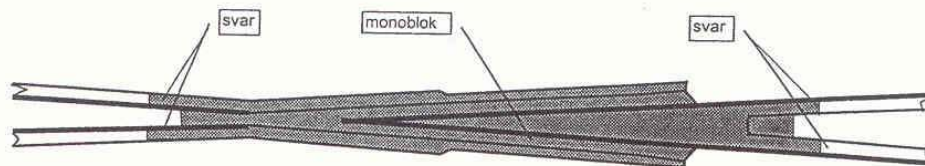
ZP
ZPN



Obr. 24 – Konstrukce jednoduché srdcovky – starší typy

MONOBLOK - celolitá manganová srdcovka s přivařenými kolejnicemi

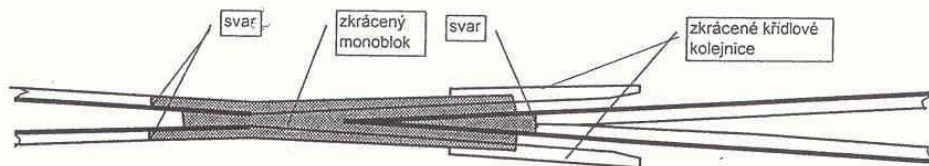
srdcovka nezpevněná výbuchem.....	ZPT
srdcovka zpevněná výbuchem.....	ZPTZ



ZKRÁCENÝ MONOBLOK

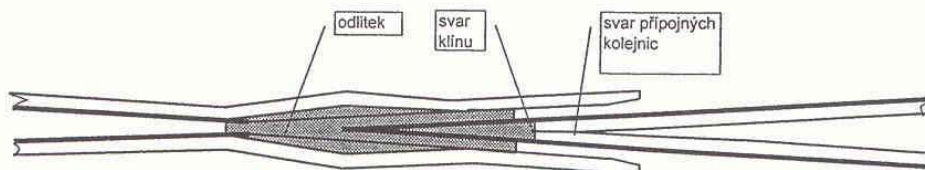
srdcovka z manganové oceli nezpevněná	ZMM
srdcovka z manganové oceli zpevněná výbuchem.....	ZMMZ
srdcovka z bainitické oceli	ZMB

* Srdcovka z manganové oceli má na odlitku písmeno "A"



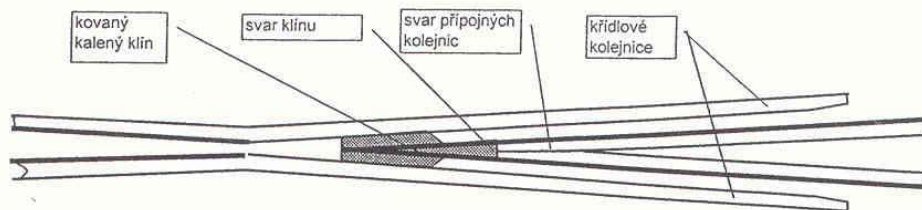
INSERT - střední část srdcovky z odlévané oceli s vysokým obsahem manganu. Křídlové kolejnice jsou s odlítkem spojeny VP svorníky

srdcovka nezpevněná výbuchem.....	VA
srdcovka zpevněná výbuchem.....	VAZ

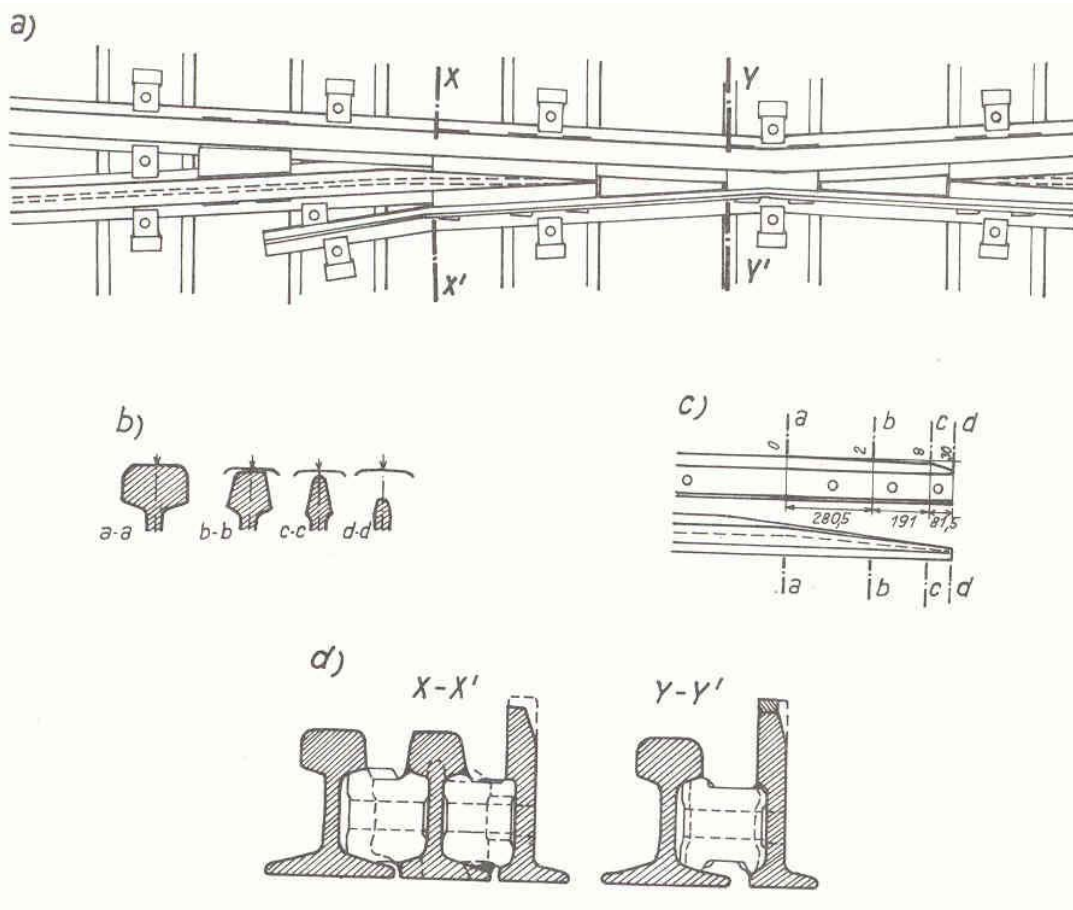


KOVANÝ KALENÝ KLÍN - srdcovka s kovaným kaleným klínem a nadvýšenými překovanými kalenými křídlovými kolejnicemi.....

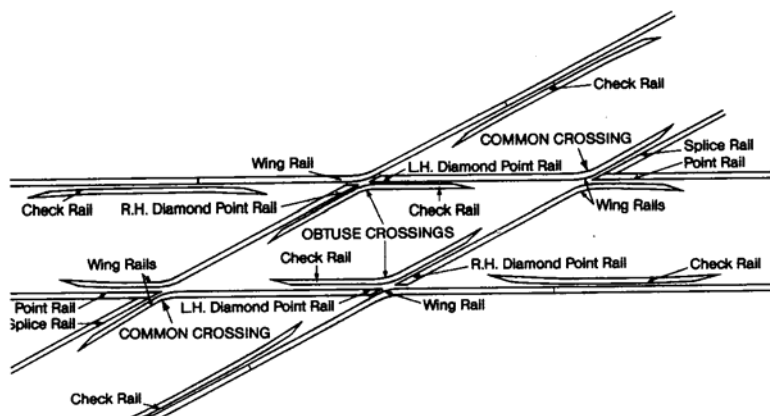
SK



Obr. 25 – Konstrukce jednoduchých srdcovek



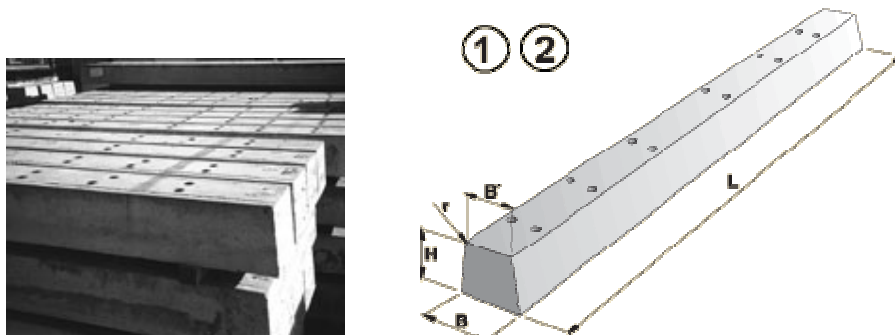
Obr. 26 – Dvojitá srdcovka



Obr. 27 – Základní termíny angličtině pro srdcovky

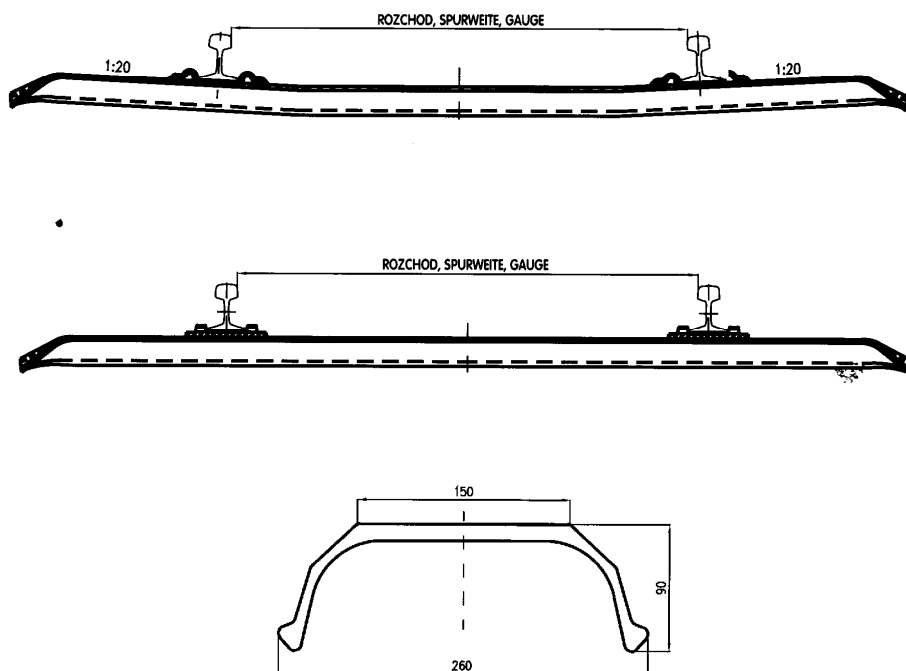
Výhybkové pražce (bearers):

Ve výhybkách se používají pražce z tvrdých dřevin, ocelové a v současné době především z předpjatého betonu. Délka výhybkových pražců je odstupňována po 10 cm, vzdálenost pražců je přibližně 600 a 550 mm. U výhybek současné konstrukce jsou pražce vějířovitě uspořádány, pro levou i pravou výhybku se použije stejná sada pražců z předpjatého betonu.



Obr. 28 – Výhybkové pražce VPS (ST.I.ARM) (převzato z www.zpsv.cz)

Výhybky s ocelovými pražci nesmějí být použity v kolejích se zabezpečovacím zařízením s kolejovými obvody, protože nezaručují izolované oddělení kolejnicových pásů. Ocelové pražce se nesmí používat v kolejích se stejnosměrnou proudovou trakční soustavou, kde dochází ke zvýšené korozi ocelových dílů v souvislosti s výskytem bludných proudů. V nabídce výrobce DT prostějov jsou ocelové výhybkové pražce se sponami Pandrol a se žebrovými podkladnicemi.



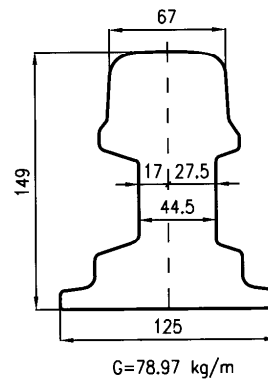
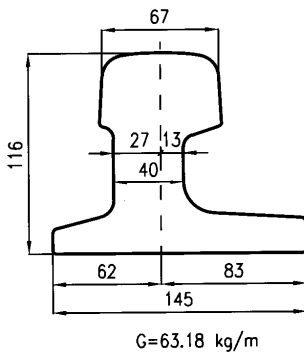
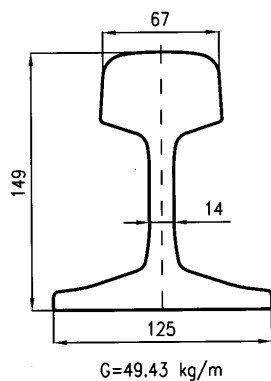
Obr. 29 – Ocelové pražce pro výhybky (převzato z katalogu DT výhybkárna a mostárna)

Kolejnice ve výhybkách

PROFIL KOLEJNICE S49
SCHIENENPROFIL S49
S49 RAIL PROFILE

PROFIL JAZYKOVÉ KOLEJNICE I49
ZUNGENSCHIENENPROFIL I49
I49 SWITCH RAIL PROFILE

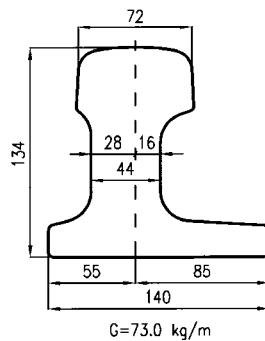
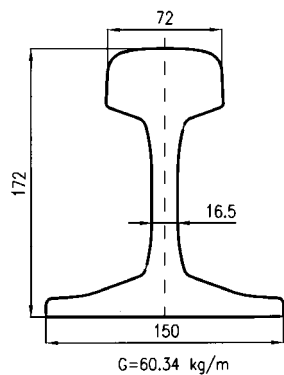
PROFIL SRDCOVKOVÉ KOLEJNICE S49
HERZSCHIENENPROFIL S49
S49 FULL WEB RAIL FOR CROSSING POINTS



Obr. 30 – Výhybkové kolejnice soustavy S 49 (převzato z katalogu DT výhybkárna a mostárna)

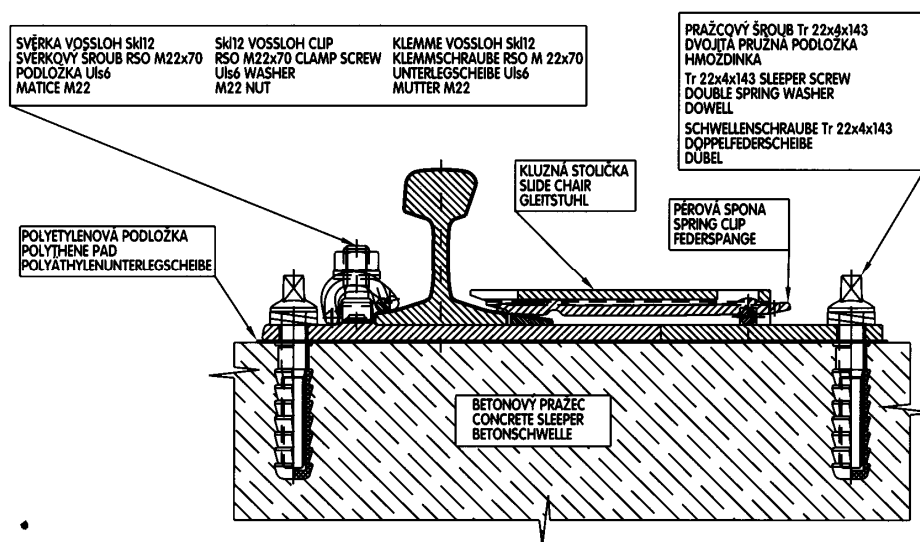
PROFIL KOLEJNICE UIC60
SCHIENENPROFIL UIC60
UIC60 RAIL PROFILE

PROFIL JAZYKOVÉ KOLEJNICE Zu1-60
ZUNGENSCHIENENPROFIL Zu1-60
Zu1-60 SWITCH RAIL PROFILE



Obr. 31 – Kolejnice soustavy UIC 60 ve výhybce (převzato z katalogu DT výhybkárna a mostárna)

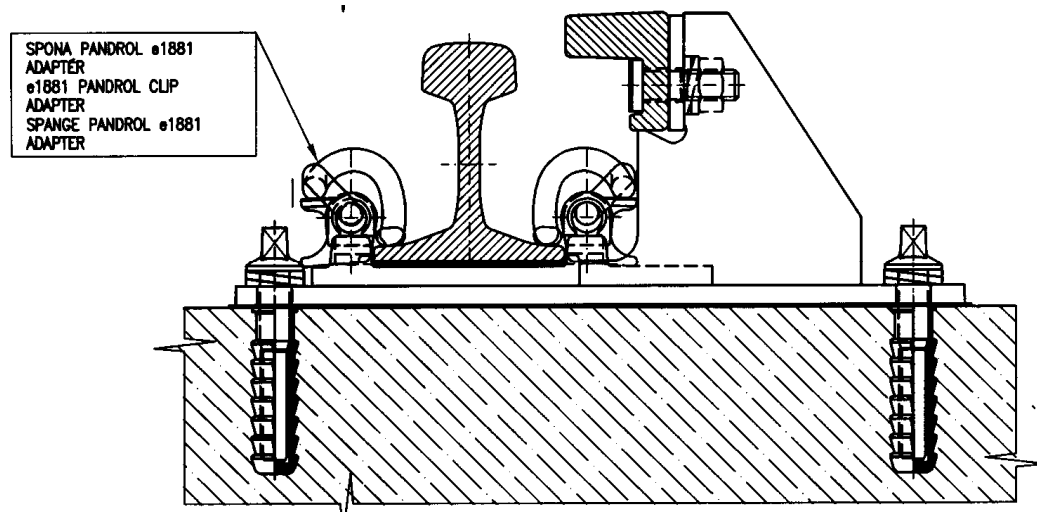
Upevnění kolejnic ve výhybce



Obr. 32 – Pružné upevnění opornice v kluzných stoličkách typu Vossloh



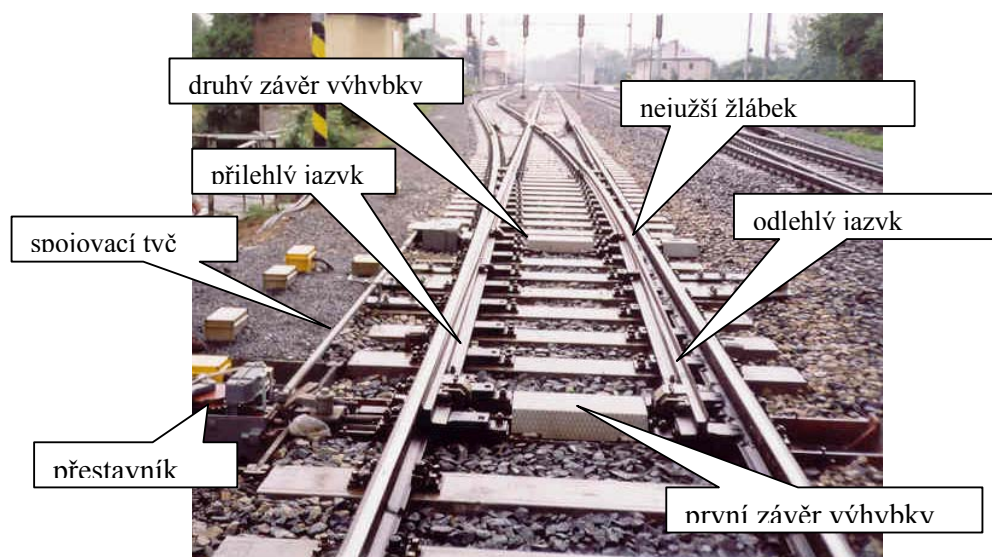
Obr. 33 – Pružné upevnění opornice v kluzných stoličkách typu Vossloh (převzato z katalogu DT výhybkárna a mostárna)



Obr. 34 – Pružné upevnění kolejnice v místě přídržnice (převzato z katalogu DT výhybkárna a mostárna)

Výměnové závěry (switch retention (locking))

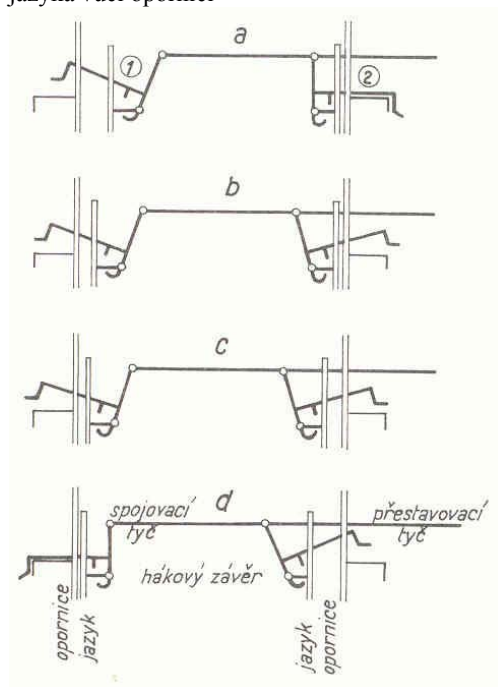
Výměnový závěr je zařízení, které zajišťuje dokonalé přitlačení jazyků k opornicím nebo správné vzdálení jazyka od opornice.



Obr. 35 – Stavěcí zařízení výhybky

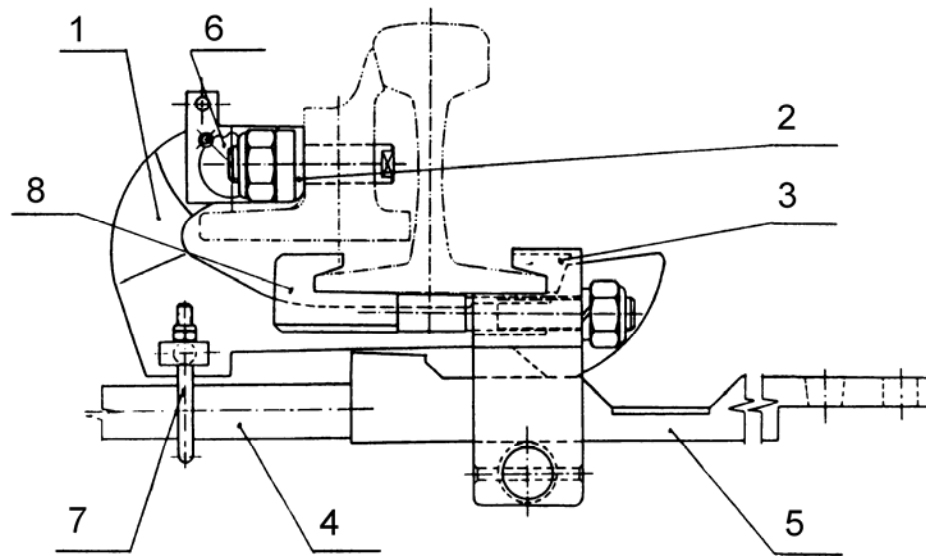
U výhybek se používají závěry

- hákové, u nichž je hák situován v horizontální rovině, závěr je velmi citlivý na podélné putování jazyka vůči opornici

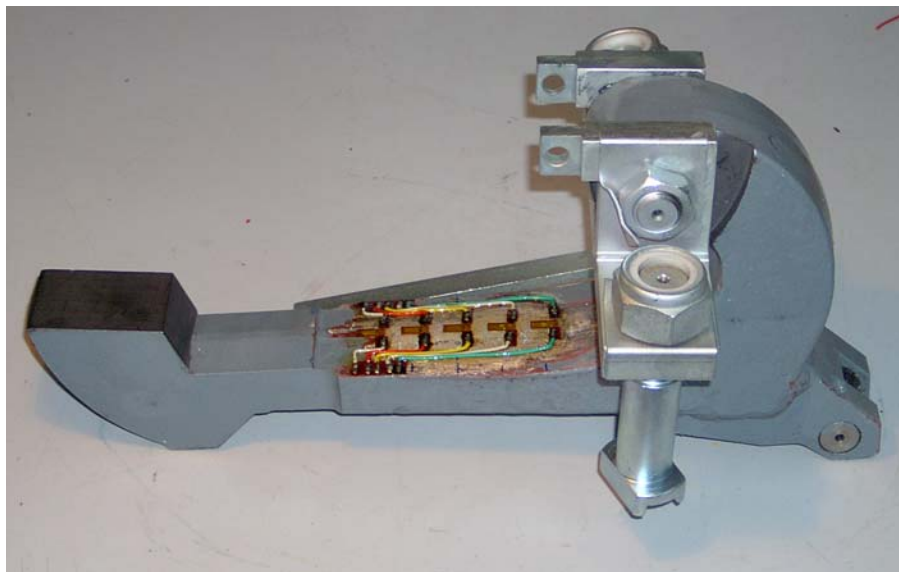


Obr. 36 – Hákový závěr

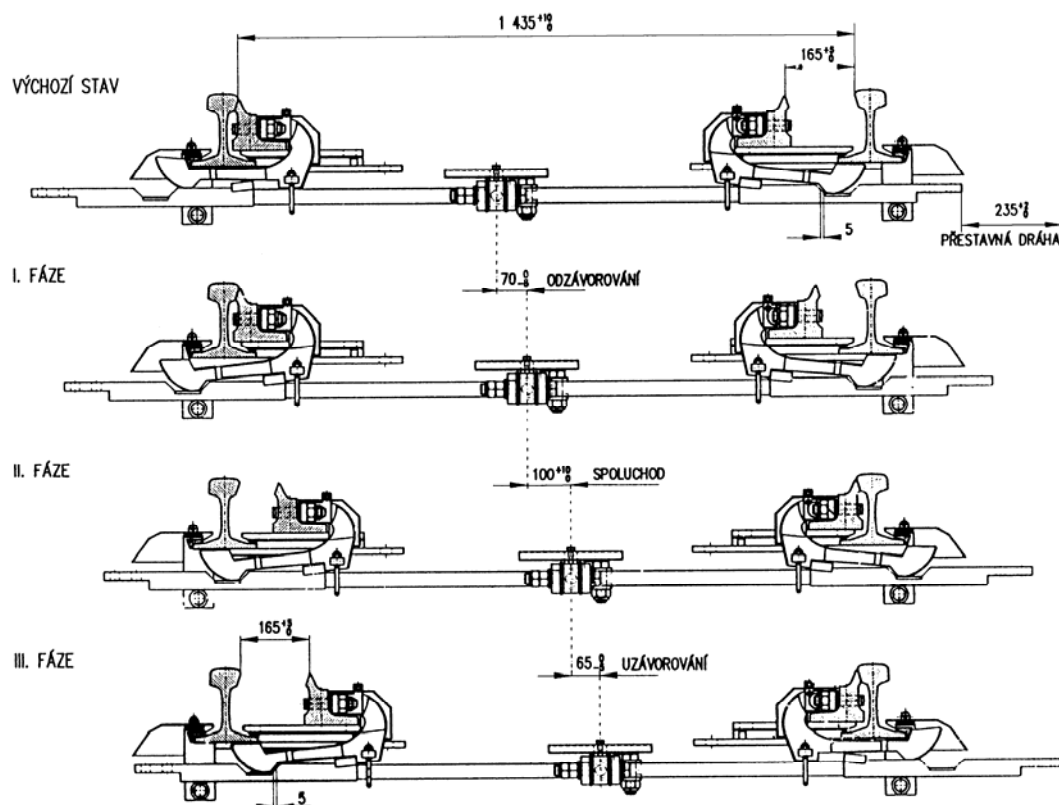
- čelistový závěr, hák je situován ve vertikální rovině kolmo k opornici, ve výsledných polohách je hák zajištěn pohyblivým pravítkem



Obr. 37 – Čelistový závěr



Obr. 38 – Prototypový hák závěru pohyblivého hrotu srdcovky osazený tenzometry



Obr. 39 – Fáze přestavení čelistového závěru

- rybinový závěr

U výhybek současné konstrukce se u ČD používají čelistové závěry. Tyto závěry se současně s přestavíky u nejnovějších konstrukcí umísťují do žlabového ocelového pražce. Žlabový pražec lze strojně podbíjet rovnocenně s ostatními pražci a je zaručena kvalita podbíjení. Výhybky se dále opatřují výměníkem, které pomocí závaží vahou spolupůsobí při přestavování a zajišťují bezpečné přitlačení jazyka k opornici. Na horním konci výměníku se umísťují výměňová návěstidla, která návěstí polohu výměny.

Obrázky byly převzaty z literatury: ESVELD, C. *Modern Railway Track*, KUBÁT, B., TYC, P. *Železniční stavby. 2. díl*. Vydavatelství ČVUT a ČECHÁK, J. *Zkrácené označování výhybek a výhybkových součástí*, Brno 2001

Tento text byl vytvořen pro studijní účely a nesmí být použit k žádným jiným účelům.

LITERATURA:

- [1] ESVELD, C. *Modern Railway Track. Second Edition*. MRT- Productions, Delft 2001
- [2] KUBÁT, B., TYC, P. *Železniční stavby. 2. díl*. Vydavatelství ČVUT, Praha 1994
- [3] KUBÁT, B., TYC, P. *Železniční stanice a uzly*. Vydavatelství ČVUT, Praha 1991
- [4] ČECHÁK, J. *Zkrácené označování výhybek a výhybkových součástí*, Brno 2001
- [5] Předpis SŽDC S3 *Železniční svršek*