

**Univerzita Pardubice**  
**Dopravní fakulta Jana Pernera**

**Dokumentácia staničných  
zabezpečovacích zariadení v dopravnom  
sále DFJP**

**Bakalárska práca**

Univerzita Pardubice  
Dopravní fakulta Jana Pernera  
Akademický rok: 2023/2024

# ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Jakub Hradil**  
Osobní číslo: **D21345**  
Studijní program: **B0788A040001 Dopravní technika**  
Specializace: **Elektrická trakce a elektromobilita**  
Téma práce: **Dokumentace staničních zabezpečovacích zařízení v dopravním sále DFJP**  
Zadávací katedra: **Katedra elektrotechniky, elektroniky a zabezpečovací techniky v dopravě**

## Zásady pro vypracování

1. Seznámit se s legislativou, normami a předpisy souvisejícími s dokumentací staničních zabezpečovacích zařízení – zejména s ohledem na závěrové tabulky a situační schémata.
2. Provést místní šetření v dopravním sále – topologie kolejiště, situování modelů prvků zabezpečovacího zařízení v kolejišti, struktura reálných ovládacích a technologických prvků v dopravním sále, funkce reálných i modelovaných technologií zajišťujících řízení modelů stanic.
3. Stanovit metodiku pro tvorbu dokumentace – zvolit vhodné a dostupné SW nástroje pro vlastní tvorbu jednotlivých částí závěrových tabulek a situačních schémat a pro tisk výsledné sestavy dokumentace.
4. Vytvořit vlastní situační schéma a závěrovou tabulku vybrané stanice kolejiště dopravního sálu.

*Poznámka k jazyku práce: Vlastní text popisné části práce bude zpracován ve slovenském jazyce, použitá terminologie má být v českém jazyce, resp. s ohledem na blízkost obou jazyků má být v českém jazyce jednoznačně srozumitelná (případně může být příslušný termín uveden v české i slovenské podobě, pokud se zásadně v obou jazycích odlišují). Výstupy práce, tj. situační schéma a závěrová tabulka, popř. nějaké vzory/šablony/knihovny mají být s ohledem na jejich určení pro potřeby výuky realizovány v českém jazyce, resp. s českou terminologií.*

Rozsah pracovní zprávy:  
Rozsah grafických prací:  
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**  
Jazyk zpracování: **Slovenština**

Seznam doporučené literatury:

- Ministerstvo dopravy České Republiky. 173/1995 sb. Vyhláška Ministerstva dopravy, kterou se vydává dopravní řád drah. MĐCR, 21.10.2015. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1995-173>, resp. [https://www.mdcz.cz/getattachment/Dokumenty/Drazni-doprava/Legislativa-v-drazni-doprave/Narizeni-vlady-a-vyhlasky-v-drazni-doprave/Vyhlaska-173\\_1995-Sb\\_229\\_2022-Sb\\_20220824.pdf.aspx?lang=cs-CZ](https://www.mdcz.cz/getattachment/Dokumenty/Drazni-doprava/Legislativa-v-drazni-doprave/Narizeni-vlady-a-vyhlasky-v-drazni-doprave/Vyhlaska-173_1995-Sb_229_2022-Sb_20220824.pdf.aspx?lang=cs-CZ). [cit. říjen 2023].
- TNŽ 34 5542 Značky pro situační schémata – železniční zabezpečovací zařízení. Praha : Správa železniční dopravní cesty, s. o., 2017. Dostupné z: [https://www.spravazeleznice.cz/documents/50004227/64303803/20171101\\_TNz\\_34\\_5542.pdf/25f4ab2a-028d-449a-857c-4ec6a86f56bf?download=true](https://www.spravazeleznice.cz/documents/50004227/64303803/20171101_TNz_34_5542.pdf/25f4ab2a-028d-449a-857c-4ec6a86f56bf?download=true). [cit. říjen 2023].
- TNŽ 34 2604 Železniční zabezpečovací zařízení – Závěrové tabulky. Praha : Správa železnic, s. o., 2006. Dostupné z: [https://www.spravazeleznice.cz/documents/50004227/64303803/200610\\_TN%5%BD+34+2604.pdf/461f5645-923c-4337-aaa4-5df7ce5cb7e7?download=true](https://www.spravazeleznice.cz/documents/50004227/64303803/200610_TN%5%BD+34+2604.pdf/461f5645-923c-4337-aaa4-5df7ce5cb7e7?download=true) [cit. říjen 2023].
- SŽ TNŽ 34 2620 Železniční zabezpečovací zařízení – staniční a traťové zabezpečovací zařízení – ve znění změny č. 1. Praha : Správa železnic, s. o., 2023.
- D1 Dopravní a návěstní předpis. Praha : Správa železnic, s. o., 2022. Dostupné z: [https://www.spravazeleznice.cz/documents/50004227/64303803/SZ+D1+s+opravou+c.1\\_20220701.pdf/be40a84f-2ef7-471e-b418-376fe9dbf001?download=true](https://www.spravazeleznice.cz/documents/50004227/64303803/SZ+D1+s+opravou+c.1_20220701.pdf/be40a84f-2ef7-471e-b418-376fe9dbf001?download=true). [cit. říjen 2023].

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Jan Ouředníček, Ph.D.**  
Katedra elektrotechniky, elektroniky a zabezpečovací  
techniky v dopravě

Datum zadání bakalářské práce: **24. ledna 2024**  
Termín odevzdání bakalářské práce: **13. května 2024**

L.S.

---

**doc. Ing. Libor Švadlenka, Ph.D.**  
děkan

---

**Ing. Vítězslav Krčmář, Ph.D.**  
vedoucí katedry

# Prehlásenie autora

Prehlasujem:

Prácu s názvom Dokumentácia staničných zabezpečovacích zariadení v dopravnom sále DFJP som vypracoval samostatne. Všetky literárne pramene a informácie, ktoré som v práci využil, sú uvedené v zozname použitej literatúry.

Bol som oboznámený s tým, že sa na moju prácu vzťahujú práva a povinnosti vyplývajúce zo zákona č. 121/2000 Sb., o práve autorskom, o právach súvisiacich s právom autorským a o zmene niektorých zákonov (autorský zákon), v znení neskorších predpisov, najmä so skutočnosťou, že Univerzita Pardubice má právo na uzatvorenie licenčnej zmluvy o použití tejto práce ako školského diela podľa § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tým, že ak dôjde k použitiu tejto práce mnou alebo bude poskytnutá licencia o použití inému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávnená odo mňa požadovať primeraný príspevok na úhradu nákladov, ktoré na vytvorenie diela vynaložila, a to podľa okolností až do ich skutočnej výšky.

Beriem na vedomie, že v súlade s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o zmene a doplnení ďalších zákonov (zákon o vysokých školách), v znení neskorších predpisov, a smernici Univerzity Pardubice č. 7/2019 Pravidla pro odevzdávání, zveřejňování a formální úpravu závěrečných prací, v znení neskorších dodatkov, bude práce zverejnená prostredníctvom Digitálnej knižnice Univerzity Pardubice.

V Pardubiciach dňa

Jakub Hradil v. r.

## **Pod'akovanie**

Na tomto mieste by som rád pod'akoval svojmu vedúcemu práce Ing. Janovi Ouředníčkovi, Ph.D. za cenné rady, vedenie a pomoc pri tvorbe tejto práce. Ďalej by som chcel pod'akovať Ing. Tomášovi Hodrovi za cenné rady a poskytnutie prístupu do dopravného sálu.

## **Anotácia**

Táto práca sa venuje tvorbe dokumentácie staničných zabezpečovacích zariadení v dopravnom sále DFJP. Práca je rozdelená do troch častí, v prvej sa venuje prehľadu noriem, ktoré sa venujú záverovým tabuľkám a situačným schémam a prehľadu dostupným počítačových programov vhodných na ich tvorbu, druhá časť sa venuje popisu staníc najmä v kontexte zabezpečovacích zariadení v dopravnom sále a tretia časť sa venuje samotnej tvorbe situačných schém a záverových tabuliek a ich následnej tlači.

## **Kľúčové slová**

Staničné zabezpečovacie zariadenie, záverová tabuľka, situačná schéma, tabuľka návěstenia

## **Title**

Documentation of interlocking systems in the Transport Hall of Jan Perner Transport Faculty

## **Abstract**

This bachelor thesis deals with the documentation of Railway Interlocking equipment in the DFJP Transport hall. The thesis is divided into three parts. The first part is dedicated to an overview of the standards which are relating to especially Interlocking table design, tracks layout diagram drawings. Also, an overview of the available computer programs suitable for their creation is summarized in the first part. The second part deals with the description of the stations, especially in the context of the signalling equipment in the transport hall, and finally the third part is dedicated to the drawing of the tracks layout diagram and Interlocking tables and their subsequent printing.

## **Keywords**

Railway interlocking equipment, interlocking table, tracks layout diagram, signalling table

## Obsah

Zoznam značiek a skratiek .....	9
1 Úvod .....	10
2 Prehľad noriem a voľba softwarových nástrojov .....	11
2.1 SŽ TNŽ 34 2620.....	11
2.2 TNŽ 34 2604.....	11
2.3 TNŽ 34 5542.....	11
2.4 Prehľad programov .....	12
2.4.1 Program MicroStation .....	12
2.4.2 Program AutoCAD .....	12
2.4.3 Program Microsoft Excel .....	13
2.5 Voľba použitých programov .....	13
3 Prevedenie staníc v dopravnom sále .....	14
3.1 Popis dopravného sálu.....	14
3.2 Stanica Obora.....	15
3.3 Stanica Dřísy .....	17
3.3.1 Spoločný popis stanice .....	17
3.3.2 Dopravná kancelária .....	20
3.3.3 Stavadlo číslo 2 .....	21
3.3.4 Stavadlo číslo 1 .....	24
4 Tvorba záverových tabuliek a ich tlač .....	26
4.1 Inštalácia knižnice značiek.....	26
4.2 Základné nastavenia programu AutoCAD .....	27
4.3 Záverová tabuľka stanice Obora .....	27
4.3.1 Situačná schéma a tabuľka rýchlostí.....	27
4.3.2 Tabuľka jazdných ciest.....	29
4.3.3 Tabuľka návestenia .....	30

4.3.4	Tabuľka priecestia .....	30
4.4	Záverová tabuľka stanice Dřísy .....	32
4.4.1	Situačná schéma a tabuľka rýchlostí.....	32
4.4.2	Tabuľka súčasne vylúčených ciest.....	33
4.4.3	Tabuľka jazdných ciest.....	34
4.5	Tlač.....	36
4.5.1	Tlač tabuliek na formát A4 a A3.....	37
4.5.2	Tlač situačných schém na neštandardný formát.....	38
5	Záver .....	40
	Literatúra .....	41
	Zoznam príloh.....	42



## Zoznam značiek a skratiek

DFJP		Dopravná fakulta Jana Pernera
SZZ		Staničné zabezpečovacie zariadenie
TZZ		Traťové zabezpečovacie zariadenie
RZZ		Reléové zabezpečovacie zariadenie
TNŽ		Technická norma železniční
CAD		Computer-aided design (Počítačom podporovaný dizajn)
$d_p$	[m]	dĺžka pásma priestestia
$d_T$	[m]	dĺžka smerodajná pre výpočet najkratšej približovacej doby
$d_Z$	[m]	dĺžka smerodajná pre výpočet predzváňacej doby
$d_s$	[m]	dĺžka cestného vozidla
$d_v$	[m]	dĺžka najdlhšej súpravy železničných vozidiel
$s_p$	[m]	šírka priestestia
$L_{ps}$	[m]	skutočná dĺžka približovacieho úseku
$t_{b1}$	[s]	základná bezpečnostná doba
$t_{b2}$	[s]	prídavná bezpečnostná doba
$t_L$	[s]	približovacia doba
$t_u$	[s]	doba sklápania brvna závory
$t_{u1}$	[s]	doba od povelu ku sklápaniu brvien zavor do povelu ku sklápaniu posledného brvna závory pred priestestím
$t_{u2}$	[s]	doba od povelu ku sklápaniu brvna závory za priestestím do povelu ku sklopeniu posledného brvna zavor
$t_o$	[s]	doba zdvíhania brvna závory
$t_v$	[s]	najkratšia približovacia doba (v českom jazyku vyklizovací doba)
$t_{ZZ}$	[s]	predzváňacia doba pre brvno závory za priestestím
$t_z$	[s]	predzváňacia doba pre brvno závory pred priestestím
$t_r$	[s]	doba reakcie zariadenia
$t_{rp}$	[s]	doba reakcie priestestníku
$t_{ns}$	[s]	skutočná doba, za ktorú sa po spustení výstrahy smie rozsvietiť povolujúci návestný znak
$V_s$	[km.h <sup>-1</sup> ]	rýchlosť najpomalšieho cestného vozidla
$V_v$	[km.h <sup>-1</sup> ]	rýchlosť najpomalšieho železničného vozidla
$a$	[m.s <sup>-2</sup> ]	priemerné zrýchlenie alebo spomalenie
$\alpha$	[°]	uhol kríženia pozemnej komunikácie so železničnou traťou
$\beta_1$	[°]	uhol brvna závory pred priestestím
$\beta_2$	[°]	uhol brvna závory za priestestím

## **1 Úvod**

Dopravný sál Dopravnej fakulty Jana Pernera umožňuje študentom prakticky si vyskúšať a naučiť sa obsluhu rôznych staničných a traťových zabezpečovacích zariadení od dnes už pomerne starého typu elektromechanického staničného zabezpečovacieho zariadenia (SZZ), cez reléové SZZ až po moderné elektronické SZZ. Zároveň je takto možné ukázať študentom zabezpečovacej techniky jej vývoj a pozrieť sa bližšie na prevedenie priamo počas výuky. Pre žiadnu stanicu ale neexistuje dokumentácia daného zabezpečovacieho zariadenia, ako sú najmä záverové tabuľky. Preto sa táto práca venuje zdokumentovaniu aktuálneho stavu prevedenia vybraných staníc a tvorbe záverových tabuliek pre ne. Po dohode s vedúcim práce boli vybrané pre ďalšie skúmanie stanice Obora, ktorá je vybavená reléovým SZZ a stanica Dřísy, ktorá je vybavená elektromechanickým SZZ. Stanica Heřmanice po dohode skúmaná nebola, nakoľko je vybavená elektronickým SZZ a výsledná záverová tabuľka by bola typovo totožná so záverovou tabuľkou stanice Obora. Môže byť teda do budúcnosti predmetom ďalších aktivít v tejto oblasti.

Záverové tabuľky patria medzi základné dokumenty stanice. Podľa nich sa konfiguruje pre danú stanicu zabezpečovacie zariadenie. Základné časti záverových tabuliek sú situačná schéma, tabuľka rýchlostí, tabuľka návěstenia, tabuľka jazdných ciest, tabuľka súčasne vylúčených ciest, prípadne tabuľka priecestia, ak sa nejaké priecestie nachádza v obvode stanice. Ich tvorbe sa venuje zopár technických noriem železničných (TNŽ). Ich stručnému prehľadu sa venuje úvod práce, ďalej sa venuje prehľadu a dostupnosti programov pre tvorbu záverových tabuliek a voľbou použitého programu. V ďalšej časti sa práca venuje miestnemu šetreniu v dopravnom sále a záver práce sa venuje samotnej tvorbe záverových tabuliek a možnostiam ich tlače.

## 2 Prehľad noriem a voľba softwarových nástrojov

### 2.1 SŽ TNŽ 34 2620

SŽ TNŽ 34 2620 sa zaoberá staničnými zabezpečovacími zariadeniami. „Stanovuje technické požiadavky na riešenie staničných a traťových zabezpečovacích zariadení, požiadavky na použitie a umiestnenie vonkajších prvkov, riešenie vzájomných závislostí medzi nimi, priame a diaľkové ovládanie zabezpečovacích zariadení a zásady použitia diagnostických zariadení pre sledovanie funkcie zabezpečovacích zariadení.“ [1]

### 2.2 TNŽ 34 2604

Bližšie sa záverovými tabuľkami zaoberá TNŽ 34 2604. „Stanovuje zásady pre grafické vyjadrenie elektrických a mechanických závislostí v záverových tabuľkách staničných a traťových zabezpečovacích zariadení a vymedzuje rozsah týchto tabuliek. Záverové tabuľky sa tvoria pomocou značiek uvedených v Knižniciach značiek, ktoré tvoria prílohu TNŽ 34 5542 a TNŽ 34 5543. Prednostne sa záverové tabuľky tvoria pomocou počítačových programov. Norma rozlišuje dva druhy programov:

- Tvoriace programy – špeciálne počítačové programy, ktorými je možné na základe zadaných vstupných dát vytvoriť záverovú tabuľku,
- Kresliace programy – počítačové programy, pomocou ktorých je možné nakresliť záverovú tabuľku (AutoCAD, MicroStation alebo Excel).

Záverové tabuľky je tiež možné kresliť ručne, najmä v prípadoch doplnenia alebo zmeny existujúcich záverových tabuliek. Norma nepredpisuje rozsah a prevedenie vlastných závislostí. Vypracovávajú sa podľa nej všetky časti záverovej tabuľky okrem tabuľky priecestných zabezpečovacích zariadení, ktoré sa spracovávajú podľa zásad ČSN 34 2650.“ [2]

### 2.3 TNŽ 34 5542

„Norma TNŽ 34 5542 stanovuje značky pre kreslenie železničných zabezpečovacích zariadení v situačných schémach, polohopisných výkresoch, schémach izolovania koľajiska, koordinačných schémach ukol'ajnenia a trakčných prepojení, a pod. V prílohe tejto normy sa nachádza knižnica značiek v tlačenej podobe, zároveň je s normou dodávaná aj digitálna podoba knižnice vytvorená pre programy AutoCAD a MicroStation. Pre program AutoCAD ju tvorí adresár s knižnicou blokov a pre program MicroStation súbor s knižnicou buniek „zabcell.cel“. Voliteľný text pri značkách je realizovaný v AutoCAD-e pomocou atribútov blokov a pre MicroStation pomocou doplniteľných pozícií ( \_ ). Zaradenie značky je jednoznačné písmeno-číslícovým označením, pričom písmenové označenie vychádza z názvu podkapitoly, v ktorej je značka uvedená a číslicové označenie je pre potreby softwarového spracovania.“ [3]

## **2.4 Prehľad programov**

Pretože tvoriace programy nie sú bližšie špecifikované v norme, nie sú v nej uvedené príklady takýchto programov alebo odkazy na ne a ani nie sú podstatné pre túto prácu, práca sa im nebude venovať a bude sa bližšie zaoberať iba kresliacimi programami, ktoré sú pre túto prácu podstatné. Vzhľadom na to, že súčasťou normy TNŽ 34 5542 je aj digitálna podoba knižníc značiek pre vybrané kresliace programy, bol výber softwarových nástrojov pre tvorbu záverových tabuliek zúžený iba na programy, pre ktoré sú značky vytvorené, teda AutoCAD a MicroStation.

### **2.4.1 Program MicroStation**

Program MicroStation je CAD software vyvinutý spoločnosťou Bentley Systems používaný v oblasti strojárstva a architektúry. Slúži na tvorbu 2D výkresov, 3D modelov, vytváranie komplexnej modelovej dokumentácie alebo analyzovanie a vizualizáciu modelov. Ponúka širokú škálu rôznych funkcií a schopností. Program je dostupný cez eStore spoločnosti Bentley formou predplatného alebo jednorazovej kúpy s ročným údržbovým predplatným. Súčasťou licencie je aj prístup ku prispôsobiteľným školeniam, mentoringu, poradenským službám alebo technickej podpore. Zároveň v rámci vzdelávacieho programu spoločnosť ponúka bezplatné licencie pre študentov a pedagógov z kvalifikovaných vzdelávacích inštitúcií. Po vytvorení účtu a úspešnom overení je licencia platná po dobu jedného roku s možnosťou predĺženia platnosti po overení splnení kritérií. Pri tvorbe záverových tabuliek by tento program bol vhodný najmä pre tvorbu situačných schém, tabuľky návestenia, prípadne tabuľky jazdných ciest. [4], [5], [6]

### **2.4.2 Program AutoCAD**

Program AutoCAD je CAD software vyvinutý spoločnosťou Autodesk. Používa sa na 2D a 3D kreslenie, navrhovanie a modelovanie pomocou telies, plôch, sieťových objektov, dokumentačných prvkov a ďalších. Obsahuje funkcie na automatizáciu úloh a zvýšenie produktivity, napríklad porovnávanie výkresov, počítanie, pridávanie objektov a vytváranie tabuliek. Obsahuje aj sedem súprav nástrojov špecifických pre dané odvetvie, a to na návrh elektroinštalácie, návrh zariadení, výkresy architektonického usporiadania, mechanický návrh, 3D mapovanie, pridávanie naskenovaných obrázkov a konverziu rastrových obrázkov. Program je dostupný na webových stránkach spoločnosti Autodesk formou mesačného, ročného alebo trojročného predplatného. Aj spoločnosť Autodesk ponúka bezplatný prístup k svojim produktom pre študentov a pedagógov. Po vytvorení účtu a overení splnení kritérií platí licencia jeden rok s možnosťou predĺženia po znovooverení kritérií. Pri tvorbe záverových tabuliek by tento program bol vhodný najmä pre tvorbu situačných schém, tabuľky návestenia, prípadne tabuľky jazdných ciest. [7]

### **2.4.3 Program Microsoft Excel**

Program Microsoft Excel je hojne rozšírený tabuľkový procesor slúžiaci pre výpočty a práce s tabuľkami. Je dostupný bezplatne ako webová aplikácia alebo aj ako počítačová aplikácia v balíčku Microsoft 365 formou ročného predplatného. Pre študentov Univerzity Pardubice je tento balíček po prihlásení školskými prihlasovacími údajmi dostupný bezplatne po dobu štúdia. Pri tvorbe záverových tabuliek je tento program vhodný najmä pre tvorbu tabuľky priecestia, prípadne tabuľky rýchlostí.

## **2.5 Voľba použitých programov**

Pre tvorbu situačnej schémy, tabuľky jazdných trás a tabuľky návstenia pri záverových tabuľkách pre elektrické stavadlá a pre tvorbu situačnej schémy, tabuľky súčasne vylúčených ciest a tabuľky jazdných ciest pri záverových tabuľkách pre mechanické stavadlá bol zvolený program AutoCAD pre jeho bezplatnú dostupnosť pre študentov a predchádzajúce skúsenosti s jeho používaním či už pri štúdiu alebo aj pri práci. Pre tvorbu tabuľky priecestia bol zvolený program Microsoft Excel, ktorý je pre tvorbu tejto tabuľky vhodnejší, keďže táto tabuľka neobsahuje kreslené symboly. Pre tvorbu tabuľky rýchlostí by bol vhodný program Microsoft Excel, ale vzhľadom na to, že sú tieto tabuľky umiestnené na výkrese spolu so situačnými schémami bol pre ich tvorbu vybraný program AutoCAD.

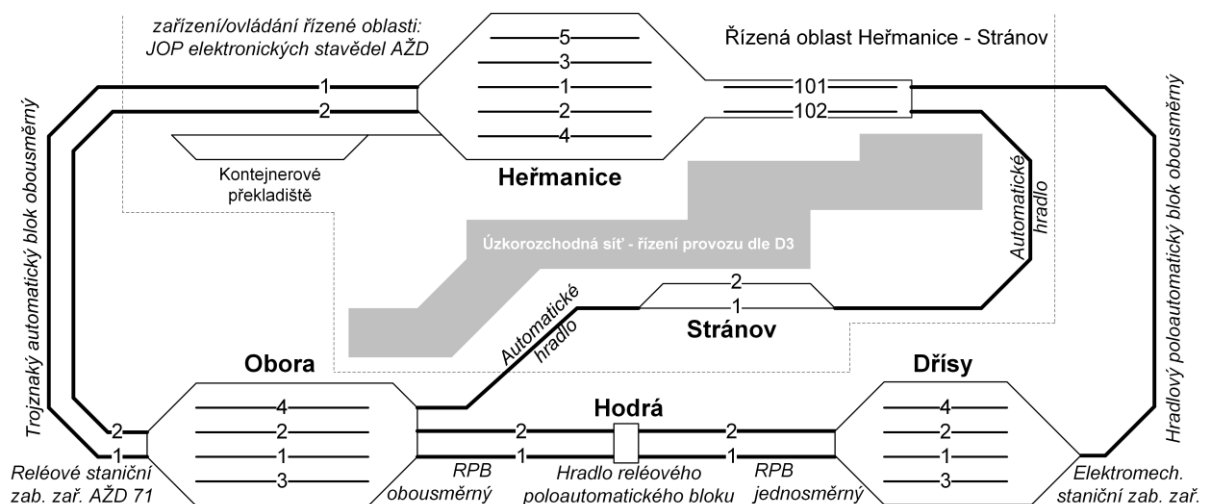
### 3 Prevedenie staníc v dopravnóm sále

#### 3.1 Popis dopravného sálu

Dopravný sál pozostáva z koľajiska vytvoreného v modelovej veľkosti H0 (mierka 1:87). Je v ňom realizované ovládanie zabezpečovacieho zariadenia z štyroch obsadených dopravní – troch staníc a jedného hradla poloautomatického bloku. Nachádzajú sa v ňom štyri stanice, a to:

- stanice Heřmanice, kde sa realizuje obsluha simulácie elektronického stavadla ESA firmy AŽD,
- stanice Stránov, ktorá je ovládaná simuláciou diaľkového ovládania z ovládacieho pracoviska stanice Heřmanice,
- stanice Dřísy, kde sa realizuje obsluha elektromechanického SZZ,
- stanice Obora, kde sa realizuje obsluha simulácie reléového SZZ.

Medzi stanicami Obora a Dřísy sa nachádza hradlo Hodrá, kde sa simuluje obsluha TZZ typu reléový poloautomatický blok. Ďalej je na koľajisku z traťových zabezpečovacích zariadení simulovaný hradlový poloautomatický blok, automatické hradlo a trojznakový obojsmerný automatický blok. Okrem hlavného koľajiska sa v dopravnóm sále nachádza ešte úzkorozchodná trať v modelovej veľkosti H0e (mierka 1:87), kde sa simuluje riadenie prevádzky podľa predpisu D3. Celkové usporiadanie je vidieť na obr. 1. Všetky ovládacie prvky sú skutočné, ale okrem elektromechanického zabezpečovacieho zariadenia je funkčná logika emulovaná a rozhranie k modelovým prvkom v koľajisku je elektronické.



Obr. 1 Prehľadová schéma koľajiska v dopravnóm sále (zdroj: materiály pre obsluhu zab. zar. v dopravnóm sále poskytnuté vedúcim práce)

## 3.2 Stanica Obora

Stanica Obora leží na hlavnej dvojkolajnej trati medzi Heřmanicemi a Dřísni, z ktorej odbočuje jednokolajná trať do Stránova. Stanica má štyri dopravné koľaje a dve slepé manipulačné koľaje (pozri príloha 1, list 1) a je na nej simulované reléové staničné zabezpečovacie zariadenie tretej kategórie (pozri [1], kapitola 3.2), kde ovládací pult (pozri obr. 2) je vyhotovený podľa skutočnosti, ale všetky funkcie reléovej logiky sú emulované prevažne pomocou počítačov a rozhranie k prvkom v koľajisku je elektronické. Koľaje číslo 1 a 2 sú hlavné koľaje slúžiace prevažne pre tranzitnú dopravu, koľaje číslo 3 a 4 sú predjazdné. Do koľaje číslo 4 je zaústená trať od Stránova. Koľaje číslo 5 a 7 sú manipulačné a slúžia prevažne na odstavovanie koľajových vozidiel. Sú zaústené do nepárneho (v českom jazyku lichého) zhlavia stanice cez výhybku číslo 10. V stanici sa nachádzajú dve nástupištia a to ostrovné nástupište medzi koľajami číslo 1 a 2, a jednostranné vonkajšie nástupište pri koľaji číslo 4. Na koľaji číslo 3 nie je umožnený nástup a výstup cestujúcich a slúži iba pre predchádzanie alebo odstavovanie vlakov.

V smere do Heřmanic je trať vybavená simuláciou TZZ tretej kategórie (pozri [1], kapitola 3.2) typu automatický blok, v smere do Dřís je trať vybavená simuláciou TZZ druhej kategórie (pozri [1], kapitola 3.2) typu reléový poloautomatický blok s reálnou indikačnou a ovládacou doskou a v smere do Stránova je trať vybavená simuláciou TZZ tretej kategórie (pozri [1], kapitola 3.2) typu automatické hradlo. V smere do Heřmaníc je možné stavať odchodové cesty aj proti bežnému smeru, v smere do Dřís by bolo možné stavať vlakové cesty tiež proti bežnému smeru, avšak cesta by bola zabezpečená iba po hradlo Hodrá, pretože ďalší medzistaničný oddiel medzi hradlom Hodrá a Dřísni nezabezpečuje jazdu vlakov proti bežnému smeru, a preto sa prakticky takéto cesty bežne nestavajú. Maximálna rýchlosť v stanici, ako aj v traťových úsekoch do Heřmanic a Dřís by v skutočnosti bola 100 km/h, v smere do Stránova by maximálna traťová rýchlosť v skutočnosti bola 65 km/h, s rýchlostným obmedzením pre vozidlá skupiny prechodnosti 3 na 40 km/h.

V stanici sa nachádza 17 výhybiek. Ovládané sú modelovými prestavníkmi simulujúcimi elektrické prestavníky s kontrolou polohy jazykov okrem výhybky 10xA, ktorá je ovládaná ručne a do budúcnosti sa uvažuje naviazať jej polohu na emuláciu zabezpečovacieho zariadenia buď pomocou skutočnej elektromagnetickej zámky (samozrejme bez skutočného zámku výhybky) alebo cez skutočné pomocné stavadlo. Výhybky 1/2 a 8/9 tvoria jednoduché koľajové spojky, výhybky 3 – 6 a 13 – 16 tvoria dvojité koľajové spojky. Výhybky by v skutočnosti mali maximálnu rýchlosť do odbočného smeru 40 km/h okrem výhybiek 3 a 6, ktoré by mali maximálnu rýchlosť do odbočného smeru 80 km/h, a 14 a 15, ktoré by mali maximálnu rýchlosť do odbočného smeru 100 km/h. Všetky výhybky sú v základnej polohe prestavené do priameho smeru. Medzi výhybkami 10 a 10xA je uvažovaná výkoľajka Vk1, ktorá fiktívne zabezpečuje koľaje číslo 5 a 7 a v skutočnosti by plnila funkciu priamej bočnej ochrany pre vlakové

cesty na koľaje číslo 1 a 3 v smere z alebo od Dřís a Stránova, avšak v dopravnom sále táto závislosť nie je nakonfigurovaná a poloha výkoľajky V<sub>k1</sub> je nezávislá na vlakových cestách na/z koľaje číslo 1. Jej ovládanie je uvažované pomocou elektrického prestavníku a je uvažovaná v páre (spoluchode) s výhybkou číslo 10. V základnej polohe má byť výkoľajka na koľajnici. Vzhľadom na zvolenú modelovú mierku sa výkoľajka V<sub>k1</sub> nenachádza v koľajisku, pretože jej poloha je aj tak naviazaná na polohu výhybky číslo 10 a v danej mierke by bolo príliš náročné vytvoriť funkčnú výkoľajku tak aby pri výslednej veľkosti bol vidieť jej pohyb a zároveň neobmedzovala jazdu vozidiel cez daný úsek koľaje v sklopenej polohe. Všetky vchodové a odchodové návěstidla sú svetelné stožiarové, zriaďovacie sú prevažne svetelné trpasličie okrem návěstidiel Se7, Se10 a Se11, ktoré sú svetelné stožiarové.



*Obr. 2 Riadiaci pult RZZ AŽD-71 v stanici Obora (pozri tiež príloha 3)*

Na párnom (v českom jazyku sudom) zhlaví sa nachádza úrovňové kríženie s cestnou komunikáciou zabezpečené priecestným zabezpečovacím zariadením, ktoré by v skutočnosti predstavovalo PZS 3ZBI, kde:

- PZ – priecestné zariadenie,
- S – základná výstraha je svetelná,
- 3 – spôsob prevedenia závislostí podľa kapitoly 4.3.18.1 normy ČSN 34 2650 [8],
- Z – so závorami,
- B – s pozitívnym signálom,
- I – informácia o schopnosti dávať výstrahu je predávaná obsluhujúcemu zamestnancovi.

Závory sú celé a v sklopenom stave zahradzujú brvná závor všetky jazdné pruhy pozemnej komunikácie pred priecestím aj za ním. V stanici je poloha vlaku zisťovaná pomocou



modelových ekvivalentov koľajových obvodov. Zhlavia sú rozdelené na viacero kratších úsekov väčšinou tak, že každý úsek zahŕňa jednu výhybku. Výnimkou sú úseky V3-5, V4-6, V13-15 a V14-16, ktoré sa nachádzajú v dvojitych koľajových spojkách a zahŕňajú vždy dve výhybky.

Stanica je ovládaná pomocou skutočného riadiaceho pultu RZZ AŽD-71 (pozri obr. 2) s voľbou jazdných ciest pomocou tlačidiel priamo v reliéfe koľajiska (začiatok -> koniec jazdnej cesty) nachádzajúceho sa v dopravnej kancelárii. Pretože ovládací pult nebol vyrobený na mieru tejto stanice, nie všetky tlačidlá sú zapojené, jedná sa ale vždy iba o tlačidlá pre funkcie, ktoré majú minimálny alebo nulový význam pre účel realizácie obsluhy v dopravnom sále.

### **3.3 Stanica Dřísy**

#### **3.3.1 Spoločný popis stanice**

Stanica Dřísy je doprava vybavená elektromechanickým staničným zabezpečovacím zariadením druhej kategórie (pozri [1], kapitola 3.2) so skutočným riadiacim a skutočnými stavadlovými prístrojmi. Leží na hlavnej trati medzi stanicami Heřmanice a Obora. V smere od Heřmanic je trať jednokoľajná a je vybavená TZZ druhej kategórie (pozri [1], kapitola 3.2) typu hradlový poloautomatický blok. V smere od Obory je trať dvojkoloľajná a je vybavená TZZ druhej kategórie (pozri [1], kapitola 3.2) typu reléový poloautomatický blok. V úseku po hradlo Hodrá je možné stavať zabezpečené vlakové cesty iba po pravej koľaji v smere jazdy, preto sa v celom medzistaničnom úseku až po stanicu Obora stavajú iba vlakové cesty rešpektujúce pravostrannú prevádzku.

Stanica má štyri dopravné koľaje a jednu slepú manipulačnú koľaj. Pri koľajách číslo 3, 1 a 2 sa nachádzajú úrovňové nástupištia s jednou pevnou nástupnou hranou, koľaj číslo 4 nie je určená pre nástup a výstup cestujúcich. Koľaje 1 a 2 sú hlavné koľaje slúžiace najmä pre tranzitné vlaky, koľaje 3 a 4 slúžia prevažne na predchádzanie vlakov a odstavenie súprav. Koľaj číslo 5 je manipulačná a slúži prevažne na odstavenie súprav, prípadne nakládku a vykládku vozňov. Traťová koľaj v smere od Heřmanic je zaústená na prvú staničnú koľaj.

Stanica je rozdelená na tri oblasti obsluhy, a to párne zhlavie (pri pohľade na stôl s modelom koľajiska stanice to je ľavé zhlavie), ktoré je obsluhované zo stavadla číslo 2, strednú časť, ktorá je obsluhovaná s dopravnej kancelárie a nepárne zhlavie (pri pohľade na stôl s modelom koľajiska stanice to je pravé zhlavie), ktoré je obsluhované zo stavadla číslo 1.

Maximálna rýchlosť v stanici by v skutočnosti bola 60 km/h na nepárnom zhlaví kvôli tomu, že výhybky sú fiktívne zabezpečené iba jednoduchými výmenovými zámkami, vo zvyšku stanice by v skutočnosti bola maximálna rýchlosť 80 km/h.

Rovnako tak aj maximálna traťová rýchlosť v smere do Heřmanic by v skutočnosti bola 80 km/h a maximálna traťová rýchlosť v smere do Obory by bola 100 km/h.

V stanici sa nachádza 10 výhybiek a jedna výkoľajka. Výhybky číslo 1 až 4 nemajú prestavníky a sú ovládané ručne obsluhou zo stavadla číslo 1. Zabezpečené sú fiktívne pomocou jednoduchých výmenových zámkov, ktoré by sa v skutočnosti nachádzali na oboch jazykoch výhybiek a je teda možné výhybky uzamknúť do oboch smerov. To neplatí pre výhybku číslo 4, ktorá má iba jeden výmenový zámok, ktorý výhybku uzamyká iba v základnej polohe, čo je na koľaj číslo 3. V opačnej polohe na koľaj číslo 5 nie je príľahlý jazyk uzamknutý, nakoľko koľaj číslo 5 je manipulačná a teda maximálna rýchlosť vozidiel cez výhybku by v skutočnosti bola dostatočne nízka, a pri prejazde vozidla strážená, na to, aby nebolo nutné uzamykať výhybku. V skutočnosti sú výhybky prestavované pomocou modelových prestavníkov, ktoré sú ovládané pomocou páčok prepínačov, ktoré sú elektricky prepojené so simulátormi výmenových zámkov pre reálne kľúče. Na obr. 8 (v kap. 3.3.4) je vidieť panel s naznačeným reliéfom koľajiska nepárneho zhlavia, kde sa nachádzajú tieto zámky s páčkami prepínačov. Pre prestavenie modelu výhybky s elektrickým prestavníkom musia byť aj okrem príslušnej polohy páčky zamknuté kľúče v príslušných zámkoch. Páčka vlastne predstavuje závažie výmenníku – ak nie je výhybka zamknutá (kľúče sa nachádzajú v príslušných výmenových zámkoch) vedie manipulácia so závažím výmenníku výhybky k jej prestaveniu. Ak je ale výhybka v jednej z krajných polôh uzamknutá, síce je možné manipulovať so závažím, výhybka sa ale do opačnej polohy neprestaví. Simulácia výmenových zámkov od jednej výhybky má v paneli podľa obr. 8 realizovanú vzájomnú mechanickú väzbu – teda zamknúť a vybrať kľúč je možné vždy iba pri jednom z výmenových zámkov jednej výhybky.

Výhybky číslo 7 a 8 sú prestavované pomocou fiktívnych mechanických prestavníkov ovládaných zo stavadla číslo 2, kde sa však nachádzajú skutočné stavacie páky, ktorých poloha sa cez elektronické rozhranie premieta do ovládania modelových prestavníkov týchto výhybiek. Výhybky číslo 5, 6, 9 a 10 sú ovládané elektrickými prestavníkmi. Výhybky 7/8 a 9/10 tvoria jednoduché koľajové spojky, ostatné výhybky sú samostatné.

Na koľaji číslo 5 sa uvažuje výkoľajka Vk1, ktorá fiktívne zabezpečuje túto koľaj a tým plní fiktívnu funkciu priamej bočnej ochrany pre vlakové cesty v smere z a do Heřmanic. V skutočnosti sa tu však nenachádza z rovnakých dôvodov, aké platili pre stanicu Obora. Prestavovaná je uvažované ručne a zabezpečená je kontrolným zámkom, ktorý je opäť simulovaný pomocou dvoch vzájomne mechanicky previazaných zámkov na paneli podľa obr. 8. Nachádza sa v ňom kľúč od výhybky číslo 4, ktorej poloha je tak zviazaná s polohou výkoľajky. Obsluhuje sa zo stavadla číslo 1. Maximálna rýchlosť pri všetkých výhybkách do odbočného smeru by v skutočnosti bola 40 km/h. Výhybka číslo 1 je pravostranná oblúková, všetky ostatné výhybky majú jednu vetvu priamu.

Všetky výhybky sú v základnej polohe prestavené do priameho smeru okrem výhybky číslo 4, ktorá je v základnej polohe prestavená do odbočného smeru. Výkoľajka je v základnej polohe uvažovaná na koľajnici.

Všetky návěstidla sú svetelné stožiarové okrem návěstidla L3, ktoré je trpasličie. V smere od Obory sa nachádza vchodové návěstidlo iba pri prvej traťovej koľaji, nakoľko je zabezpečená možnosť iba pravostranná prevádzka. Pretože úsek pred vchodovým návěstidlom v smere od Heřmanic nie je dostatočne prehľadný, je medzi samostatnou predzvesťou a vchodovým návěstidlom umiestnená aj samostatná opakovaná predzvešť. Pre koľaje číslo 2 a 4 v párnom smere (pravé zhlavie) je osadené skupinové odchodové návěstidlo. Všetky ostatné návěstidla v stanici sú samostatné. Zriaďovacie návěstidla sa v stanici nenachádzajú.

Na párnom zhlaví by sa v skutočnosti nachádzali izolované pásy koľajníc pre detekciu prechodu vlakov, a to vždy za každým odchodovým a vchodovým návěstidlom v smere jazdy vlaku. Kvôli použitým zjednodušeniam sa ale na každom zhlaví nachádzajú izolované úseky, ktoré simulujú izolované pásy koľajníc. Úsek IK 1 sa nachádza na nepárnom zhlaví, začína pred výhybkou číslo 1 a končí vždy na úrovni odchodového návěstidla na danej koľaji, v prípade koľaje číslo 4 na úrovni koncovníku a v prípade koľaje číslo 5 za námedzníkom v mieste, kde by sa v skutočnosti nachádzala výkoľajka. Úseky IK 2 a IK 3 sa nachádzajú na párnom zhlaví, úsek IK 2 začína na úrovni odchodových návěstidiel L1 a L3 a končí za výhybkou číslo 9 na úrovni rýchlostníkov a úsek IK 3 začína za výhybkou číslo 10 na úrovni rýchlostníkov a končí na úrovni vchodového návěstidla S – ale na susednej koľaji. Úsek IK 1 slúži na detekciu prechodu vlaku ako pri vchodových, tak aj pri odchodových cestách, úsek IK 2 slúži iba pre detekciu prechodu vlaku pri vchodových cestách a úsek IK 3 slúži iba pre detekciu prechodu vlaku pri odchodových cestách.

Na párnom zhlaví sa nachádza úrovňové kríženie s cestnou komunikáciou zabezpečené priecestným zabezpečovacím zariadením, ktoré by v skutočnosti malo označenie PZM 2, kde:

- PZ – priecestné zariadenie
- M – základná výstraha je mechanická
- 2 – obsluhované miestne

Závory sú celé a v sklopenom stave zahradzujú brvná závor všetky jazdné pruhy pozemnej komunikácie pred priecestím aj za ním. Priecestie je doplnené akustickou výstrahou. Je obsluhované zo stavadla číslo 2.

### 3.3.2 Dopravná kancelária

V dopravnej kancelárii sa nachádza riadiaci prístroj RANK (pozri obr. 3). Jeho hradlová skriňa pozostáva z nasledujúcich hradiel (tiež hradlových vložiek, resp. Frischenových hradiel):

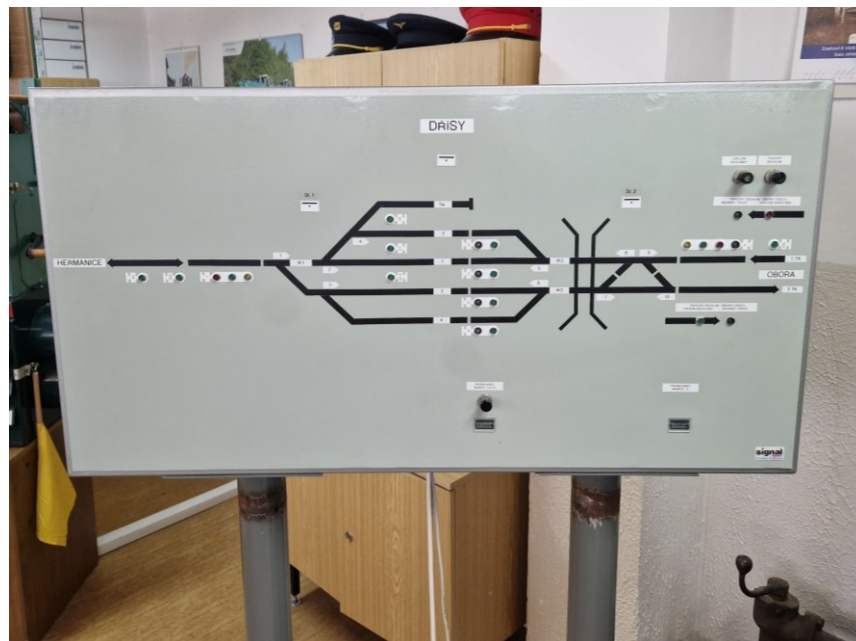
- preradého hradla od Heřmanic,
- návestného hradla návestidla L od Heřmanic,
- hradla záveru výmen pre smer od/do Heřmanic,
- návestného hradla návestidiel S1 a S3 a skupinového odchodového návestidla S2-4 (na štítku označenie S1-4) do Heřmanic,
- počiatočného traťového hradla do Heřmanic,
- hradla traťového súhlasu do Heřmanic, v základnom stave traťový súhlas nie je udelený,
- návestného hradla návestidiel L1-L4 do Obory,
- hradla záveru výmen pre smer do Obory,
- hradla záveru výmen pre smer od Obory,
- návestného hradla návestidla L od Obory.

Taktiež sa v hradlovej skrini nachádzajú aj dve záložné polia pre hradlový záver. Nad každým hradlovým záverom sa nachádzajú tlačidlá hradlových záverov okrem preradného hradla od Heřmanic, ktoré má spoločné tlačidlo s návestným hradlom vchodového návestidla L od Heřmanic a počiatočného traťového hradla v smere do Heřmanic, ktoré má spoločné tlačidlo s návestným hradlom odchodových návestidiel S1-4 v smere do Heřmanic.



Obr. 3 Hradlový prístroj RANK v stanici Dřísy (pozri tiež príloha 4)

Pod hradlovou skriňou sa nachádza záverné a zapínacie zariadenie. Na jeho vrchu je reliéf koľají s posuvnými gombíkmi a na prednej časti sa nachádzajú kľučky smerových záverníkov. Na zhlaví v smere do Heřmanic sa nachádza iba jeden posuvný gombík a jeden smerový záverník, pretože daným smerom je trať jednokoľajná a je tak možná buď jedna vchodová alebo jedna odchodová cesta. Na zhlaví v smere do Obory sa nachádzajú dva posuvné gombíky a dva smerové záverníky, jedna dvojica slúži na stavanie vchodových ciest a druhá dvojica slúži na stavanie odchodových ciest a je tak možné súčasne realizovať jednu vchodovú a jednu odchodovú cestu (pokiaľ sú vzájomne nekonfliktné). Kľuky induktoru sa nachádzajú na oboch bokoch hradlovej skrine. Vedľa hradlového prístroja sa nachádza koľajová doska indikujúca stav všetkých návěstidiel v stanici a traťového súhlasu v smere do Obory a taktiež sa na nej udeľuje odhláška pre smer od Obory. Túto dosku je vidieť na obr. 4.



*Obr. 4 Koľajová doska v dopravnej kancelárii stanice Dřísy (pozri tiež príloha 5)*

### 3.3.3 Stavadlo číslo 2

Na stavadle číslo 2 sa nachádza výhybkársky stavadlový prístroj typu 5007 (pozri obr. 5). Skladá sa z hradlovej skrine, koľajových záverníkov a ovládacích prvkov. Hradlová skriňa sa skladá zo šiestich hradiel:

- hradlovej zarážky pre smer do Obory,
- návestného hradla návestidiel L1-L4 do Obory,
- hradla záveru výmen pre smer do Obory,
- hradla záveru výmen pre smer od Obory,
- návestného hradla návestidla S od Obory,
- hradlovej zarážky pre smer od Obory.

Hradlové zarážky majú spoločné dvojité tlačidlo spolu s návestnými hradlami, výmenové hradlá majú samostatné tlačidlá hradlových záverov. Nad výmenovými závermi sa ešte nachádzajú zvončekové tlačidlá a hradlové relé, jedno pre vchodové a jedno pre odchodové cesty. Klúka induktoru sa nachádza iba na pravom boku hradlovej skrine.



*Obr. 5 Výhybkársky prístroj vzoru 5007 na stavadle číslo 2 (pozri tiež príloha 6)*

Vľavo od hradlovej skrine sa nachádzajú koľajové číselníky, nad ktorými sa nachádzajú dva hradlové zvončky. Pod koľajovými číselníkmi sa v hornom poli nachádzajú štyri klúčky koľajových záverníkov a v dolnom poli klúčky výhybiek číslo 5 a 6. Klúčky koľajových záverníkov sú v základnej polohe v strede, klúčky výhybiek sú v základnej polohe vľavo. Vedľa koľajových záverníkov sa nachádzajú tri dvojpolohové stavacie páky. Ľavé dve ovládajú výhybky číslo 7 a 8, pravá ovláda záverník výhybiek 7

a 8. Pod hradlovou skriňou sa ďalej nachádzajú kľučka výhybiek 9/10, ktorá je v základnej polohe vľavo, nad ňou sa nachádza kľučka závor, ďalej kľučky SeL1 až SeL4 slúžiacie pre rozsvietenie návěstí posun dovolený na odchodových návěstidlách (preloženie týchto kľučiek ale nie je závislé na ničom), kľučka odchodových návěstidiel L1 až L4 a kľučka vchodového návěstidla S. Zo stavadla číslo 2 je obsluhované aj príslušné priecestie, ktorého stav je naviazaný na zabezpečovacie zariadenie pomocou kľúča a elektromagnetickej zámky, ktorá sa nachádza na stavadle a je ňou priamo ovládaný model priecestia PZM (a teda súčasťou stanovišťa St. 2 nie je kozlík s kľukovým pohonom závor). Ďalej sa na stavadle nachádza koľajová doska, ktorá indikuje stav návěstidiel pripadajúcich do obvodu stavadla číslo 2 a výhybiek číslo 5 a 9/10 a je z nej možné rozsvietiť privolávaciu návěst' na návěstidlách. Túto dosku je vidieť na obr. 6.



*Obr. 6 Koľajová doska na stavadle číslo 2 (pozri tiež príloha 7)*

### 3.3.4 Stavadlo číslo 1

Stavadlo číslo 1 je vybavené kľúčovým prístrojom s hradlovou skriňou (pozri obr. 7). V hradlovej skrini sa nachádza päť hradiel, a to:

- hradlová zarážka pre smer od Heřmanic,
- návestné hradlo návestidla L od Heřmanic,
- hradla záveru výmen pre smer od/do Heřmanic,
- návestné hradlo návestidiel S1 a S3 a skupinového odchodového návestidla S2-4 (na štítku označenie S1-4) do Heřmanic,
- hradlová zarážka pre smer do Heřmanic.

Vzhľadom na to, že na nepárnom zhlaví je možné súčasne postaviť iba jednu vlakovú cestu, nachádza sa tu iba jedno hradlo záveru výmen, jedno zvončekové tlačidlo a jeden hradlový zvonček.

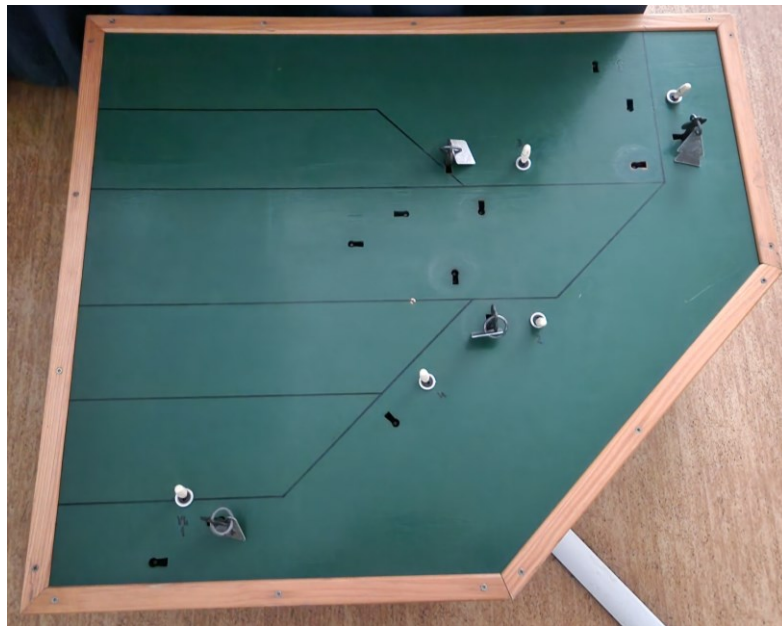


Obr. 7 Kľúčový prístroj s hradlovou skriňou na stavadle 1 (pozri tiež príloha 8)

Pod hradlovou skriňou sa nachádza kľúčový (tiež aj bubnový) prístroj. Pretože trať je jednokol'ajná je zapojený iba spodný bubon. V spodných dvoch riadkoch je využívaných sedem pozícií pre kľúče zo zámkov výhybiek a výkol'ajky a v hornom riadku sú využívané



dve pozície, v ktorých sa nachádzajú výsledné kľúče, jeden pre vchodové návěstidlo a jeden pre odchodové návěstidlá, ktoré sa potom vkladajú do elektromagnetickej zámky. Nad ním sa nachádza kľučka návěstidiel, ktorá preložením vpravo ovláda vchodové návěstidlo a preložením vľavo ovláda odchodové návěstidlá. Vedľa hradlovej skrine sa nachádza elektromagnetická zámka, pomocou ktorej sa rozsvetujú návěstné znaky na vchodovom návěstidle, ako aj na odchodových návěstidlách. Pri stavadle číslo 1 sa tiež aj nachádza panel so simuláciou výmenových zámok, ktorý je vidieť na obr. 8.

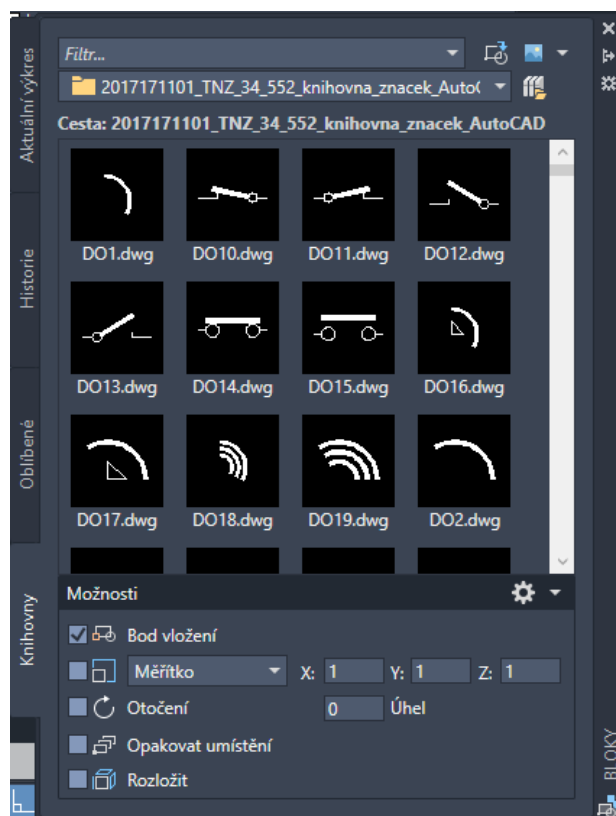


*Obr. 8 Panel simulujúci zabezpečenie výhybiek výmenovými zámkami*

## 4 Tvorba záverových tabuliek a ich tlač

### 4.1 Inštalácia knižnice značiek

Knižnice značiek sú voľne dostupné na internetovej stránke spoločnosti Správa Železnic, štátna organizácia [3]. Pre každý program je samostatný sťahovací odkaz. Knižnica sa stiahne ako .zip archív [3]. V ňom sa nachádza okrem samotných značiek aj krátky textový dokument s postupom inštalácie a odinštalácie značiek, a úpravy prostredia v AutoCADE. Po nainštalovaní sa knižnica blokov zobrazí v pravom dolnom rohu programu v podokne, ako je vidieť na obr. 9. Pokiaľ sa nezobrazí, je možné ju nájsť cez kartu Výchozí v časti Blok – Vložit – Blok z knihoven... Každá značka je rozlíšená písmeno-číselným označením odpovedajúcim označeniu v tlačenej podobe normy. Všetky značky majú uchopovacie body, pomocou ktorých je možné s nimi jednoducho manipulovať a umiestňovať ich do výkresu. Väčšinou sú tieto body umiestnené na spodnej čiare značky a vycentrované podľa osi, v niektorých prípadoch sú uchopovacie body umiestnené do rohu, prípadne v určitej vzdialenosti od značky, ak to je pre danú značku vzhľadom na jej použitie vhodnejšie.



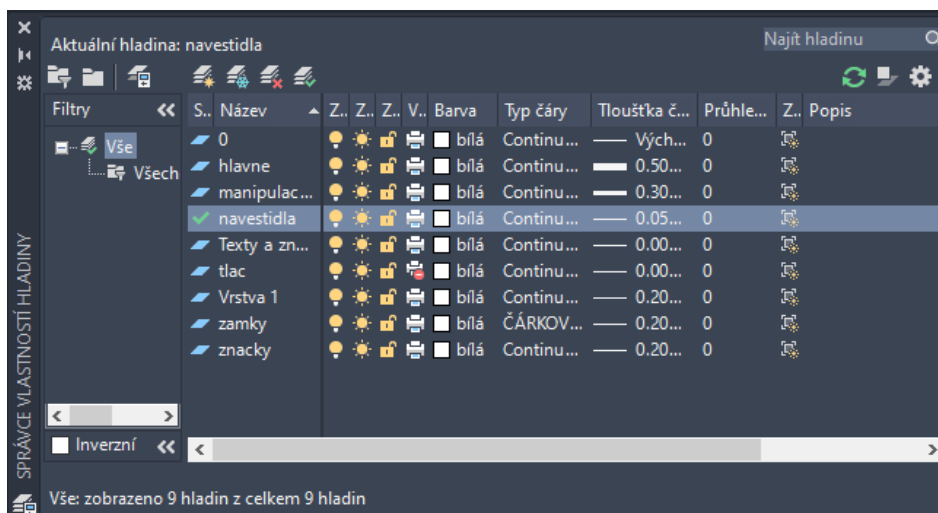
Obr. 9 Podokno blokov obsahujúce značky (zdroj: AutoCAD)

## 4.2 Základné nastavenia programu AutoCAD

Ako prvé boli vytvorené štyri základné hladiny, a to:

- *hlavne* pre dopravné koľaje,
- *manipulacne* pre manipulačné koľaje,
- *znacky* pre značky a názvy prvkov v koľajisku,
- *tlac* pre pomocné čiary pre správne nastavenie pre tlač výkresov.

Základná hrúbka čiar bola zvolená 0,20 mm, ktorá je použitá pre hladinu *znacky*. Hladina *hlavne* má nastavenú hrúbku čiar na 0,50 mm, aby boli dopravné koľaje odlišené od manipulačných koľají a okolitých značiek, ale zároveň aby svojou hrúbkou nezneprehľadňovali schému. Pre hladinu *manipulacne* bola zvolená hrúbka čiar 0,30 mm, aby boli jemne výraznejšie než značky. Hladina *tlac* má význam iba pomocnej hladiny pre pohodlnejšie nastavovanie umiestnenia schém a tabuliek na výkresy pri tlači. Vo výsledných výkresoch nie je paradoxne vidieť, pretože je nastavená tak, aby sa netlačila. Všetkým hladinám bola pridelená čiara Continuous a farba biela. Výsledné nastavenia sú vidieť na obr. 10. Pre presnú a jednoduchšiu prácu je dôležité mať zapnuté uchopovacie body (zapnú sa v pravom dolnom rohu kliknutím na ikonku, prípadne klávesou F3), taktiež je praktické mať zapnutý režim orto (zapne sa v pravom dolnom rohu kliknutím na ikonku, prípadne klávesou F8), vďaka ktorému bude zaručená rovnobežnosť a kolmost' čiar a objektov.



Obr. 10 Nastavenia použitých hladín (zdroj: AutoCAD)

## 4.3 Záverová tabuľka stanice Obora

### 4.3.1 Situačná schéma a tabuľka rýchlostí

Na začiatku boli nakreslené všetky koľaje a koľajové spojky. V knižnici značiek sa nenachádzajú vzory pre kreslenie koľají, rovnako tak ani pre výhybky, preto boli parametre ako napríklad hrúbka čiary, vzdialenosť čiar a uhol odbočenia medzi

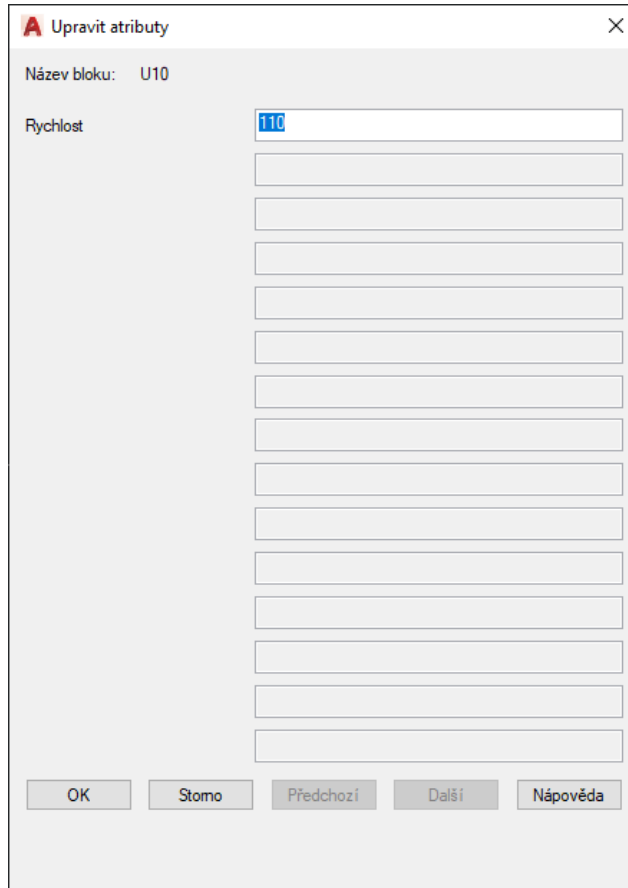
priamym a odbočným smerom pri výhybkách zvolené podľa vlastného uváženia tak, aby boli na výkrese dobre čitateľné a prehľadné. Jediné, čo norma doporučuje je vzdialenosť koľají od seba 10 mm, pre lepšiu prehľadnosť a čitateľnosť najmä v okolí koľajových spojok bola ale zvolená vzdialenosť 13 mm. Vzdialenosť čiar od seba pri kreslení výhybiek bola zvolená 1 mm, uhol medzi priamym a odbočným smerom bol zvolený 40°. Doplnili sa čísla koľají a dopravný program. Keďže stanica nie je tak členená, aby sa v nej nachádzali cestové návestidla, ani do nej nie je zaústených viac odbočných tratí, boli pre znázornenie dopravného programu použité iba značky O1, O20 a O3 podľa normy TNŽ 34 5542 [3]. Výška písma pre čísla koľají bola zvolená na 4 mm.

Potom boli dokreslené značky námedzníkov (U91), prestavníkov výhybiek (PZ2), priecestia (P7) a návestidiel (NSxxx). Pretože ako značky námedzníkov, tak aj značky priecestí a návestidiel majú uchopovacie body umiestnené na čiarach samotných značiek a v normách sa nepíše nič o vzdialenosti značiek prvkov zabezpečovacieho zariadenia od koľají, boli tieto vzdialenosti odhadnuté tak, aby bola výsledná schéma prehľadná a dobre čitateľná. Keďže knižnica značiek ponúka pri návestidlách iba zopár základných kombinácií svetiel, niektoré kombinácie bolo potrebné vytvoriť zložením z viacerých značiek, spravidla návestidla s pruhom ukazovateľa rýchlosti. Takéto návestidlo sa vytvorilo tak, že sa vybrala značka návestidla, ktoré sa najviac podobalo požadovanému návestidlu, následne sa blok značky rozložil pomocou funkcie Rozložit a doplnili sa, prípadne sa odobrli potrebné svetlá alebo iné prvky tak, aby výsledná značka odpovedala požadovanému návestidlu. Pretože značky nemajú možnosť doplniť označenie pomocou atribútov, všetky označenia boli pridané ku značkám formou samostatného jednoriadkového textového poľa. Výška textu bola stanovená na 3 mm. Rovnako boli doplnené aj čísla výhybiek s rovnakými parametrami textu.

Ďalej boli doplnené izolované styky (SB1), značky začiatkov približovacích úsekov priecestia (P38 a P39) a k návestidlám Se7, PŘ1L, PŘ2L a PŘHL boli nakreslené izolované styky hraničné (SB4 a SB5). Následne boli umiestnené značky označníkov (PZ15). Tie tiež majú uchopovací bod umiestnený na základni značky, preto ich vzdialenosť od koľaje bola zvolená tak, aby vzdialenosť osy označníkov od koľaje rovnaká ako pri osách stožiarov návestidiel.

Potom boli doplnené značky rýchlostníkov (U10 a U101). Knižnica ponúka iba jednu značku pre každý typ rýchlostníku a samotná rýchlosť sa po umiestnení doplní pomocou atribútu (pozri obr. 11). V knižnici sa síce nachádza značka dva rýchlostníky nad sebou, je ale iba pre kombináciu dvoch rýchlostníkov N, za výhybkou číslo 1 v smere do Stránova sa ale nachádza kombinácia rýchlostníku N s rýchlostníkom 3, preto bolo nutné vyhotoviť takúto kombináciu samostatne. Blok značky rýchlostníku 3 sa pomocou funkcie Rozložit rozložil a ponechala sa z neho iba kruhová tabuľa s číslom rýchlosti a umiestnila sa nad značku rýchlostníka N a táto kombinácia bola následne umiestnená v schéme. Keďže aj rýchlostníky majú uchopovací bod umiestnený na základni stĺpiku,

bola ich vzdialenosť od koľají zvolená tak, aby stĺpiky rýchlostníkov mali rovnakú vzdialenosť od koľaje ako stožiare návestidiel. Na záver boli doplnené informácie o traťových úsekoch. Pre názvy staníc bola zvolená výška textu 11 mm a pre zvyšné popisy 7 mm.



Obr. 11 Zadávanie hodnoty pomocou atribútu (zdroj: AutoCAD)

Spolu so situačnou schémou bola vytvorená aj tabuľka rýchlostí, keďže je umiestnená na rovnakom výkrese. Výška textu bola zvolená 5 mm a zarovnanie typu stredný center.

#### 4.3.2 Tabuľka jazdných ciest

Knižnica značiek [3] obsahuje aj symboly používané v tabuľke jazdných ciest, preto bola táto tabuľka vytvorená pomocou AutoCADu. Značky použité v tejto tabuľke majú označenie ZT208, ZT209, ZT210, ZT211, ZT212, ZT219 a ZT396. V bloku sú spolu aj so štvorcovým rámkom, ktorý tým pádom udal základné rozmery riadkov a stĺpciek. Ich výška je 5 mm. Výška textu bola zvolená 2 mm, bunka s textom tak nepôsobí preplnená. Pri všetkých výhybkách v tejto stanici je základná poloha výhybiek do priameho smeru a opačná poloha je do odbočného smeru. Z koľaje číslo 4 je možné postaviť vlakovú cestu do Stránova cez koľaj 4a, alebo variantnú vlakovú cestu prestavením výhybiek 1, 2, 8 a 9 do opačných polôh a výhybiek 4 a 6 do základných polôh.

### 4.3.3 Tabuľka návěstenia

Pre tabuľku návěstenia boli použité značky ZT91 až ZT95, ZT78 a ZT79. Značka stožiaru pre návěstidlá bola vytvorená ako kópia zo značky návěstidla používanej v situačných schémach. Výška riadkov bola zvolená rovnako ako pri tabuľke jazdných ciest 5 mm, vďaka čomu vychádzali značky do stredu riadkov. Výška textu bolo zvolená taktiež totožne ako pri tabuľke jazdných trás 2 mm. Značky ZT78 (pomaly prerušované svetlo) a ZT79 (rýchlo prerušované svetlo) majú základné body umiestnené v strede kružnice, okolo ktorej sa umiestňujú, vďaka čomu sa dajú veľmi jednoducho umiestniť na správne miesto. Keďže v stanici ani v príľahlých traťových úsekoch sa vzhľadom na zameranie na simuláciu staničných a traťových zabezpečovacích zariadení neuvažuje prenos kódu na vozidlá, boli návěsti vlakového zabezpečovača vypustené z tabuľky.

### 4.3.4 Tabuľka priecestia

Tabuľka priecestia bola vytvorená v programe Microsoft Excel. Bola tvorená podľa prílohy F normy ČSN 34 2650 [8], niektoré prvky a údaje tabuľky ale boli vzhľadom na zjednodušenia koľajiska upravené. Priecestie je druhu PZS 3ZBI, s celými závorami, označenie podľa situačnej schémy je „A“. Krížená pozemná komunikácia je cesta I. triedy a rozhodujúci užívatelia sú vozidlá, pohyb chodcov sa neuvažuje.

Priecestie sa nachádza na zhlaví stanice Obora, poloha priecestia je medzi výhybkami 12 a 14 (alebo aj 11 a 13). Podľa normy by sa mala poloha priecestia udávať v kilometroch, s tým ale bolo niekoľko problémov. Aktuálne pre koľajisko neexistuje žiadne staničenie. Preto bol pokus vytvoriť staničenie aspoň v nejakej zjednodušenej podobe, po konzultácii s vedúcim práce sa ale prišlo k záveru, že takéto riešenie by síce bolo možné a vyriešilo by to problém s údajmi do tabuľky, prakticky by ale to aj tak moc nepomohlo, pretože orientáciu v koľajisku a hľadanie prvkov by to aj tak neuláhčilo. Preto bolo dohodnuté, že bude poloha udávaná vo vzťahu k iným prvkom v koľajisku, ktoré sú jednoznačne identifikovateľné a dajú sa jednoducho nájsť, ako napríklad výhybky, návěstidlá alebo úseky koľajových obvodov. Pre určenie začiatkov a koncov úsekov sa vždy bral ako referenčný smer jazdy podľa danej cesty.

Ďalej nasledovali jednotlivé doby a dĺžky používané pre výpočet. Hodnoty dôb sú v sekundách, hodnoty dĺžok sú v metroch a sú buď normou stanovené alebo prepočítané zo skutočných odhadnutých hodnôt. Merať skutočné hodnoty nemalo zmysel, pretože všetky vzdialenosti sú z priestorových dôvodov skrátenej oproti vzdialenostiam, ktoré by odpovedali skutočnosti. Dĺžka pásma priecestia  $d_p$  je 16 m, dĺžku cestného vozidla  $d_s$  stanovuje norma a pri priecestiach to je 22 m. Smerodajná dĺžka pre výpočet najkratšej približovacej doby  $d_T$  sa vypočíta ako súčet dĺžok  $d_p$  a  $d_s$ , čo je 38 m. Keďže priecestie je vybavené celými závorami, je smerodajná dĺžka pre výpočet predzváňacej doby  $d_Z$  rovná smerodajnej dĺžke pre výpočet najkratšej približovacej doby (v českom jazyku vyklizovacie doby). Základná bezpečnostná doba  $t_{b1}$  je 6 s a je daná

normou [8], prídavná bezpečnostná doba  $t_{b2}$  sa pri existujúcich priecestiach berie 0 s. Doba sklápania závor  $t_u$  ako aj doba zdvíhania závor  $t_o$  sa berie podľa normy 10 s, pre súčasne sklápané brvná závor sa doba od povelu ku sklápaniu brvien závor do povelu ku sklápaniu posledného brvna závory za priecestím  $t_{u1}$  a doba od povelu ku sklápaniu brvien závor za priecestím do povelu ku sklápaniu posledného brvna závor  $t_{u2}$  berie 0 s. Najkratšia približovacia doba  $t_v$  sa vypočítala podľa rovnice:

$$t_v = 3,6 \cdot \frac{d_T}{V_s},$$

kde  $V_s$  je rýchlosť najpomalšieho cestného vozidla, ak nie je určená, berie sa pre chodcov a cyklistov 3 km/h, pre ostatné vozidlá 5 km/h.

Pri priecestiach s celými závorami sa počíta s predzváňacou dobou  $t_{zz}$ , ktorá je rovná dobe  $t_v$ , predzváňacia doba  $t_z$  sa uvažuje iba pri priecestiach s polovičnými závorami, a preto je tu vynechaná. Doba reakcie zariadenia  $t_r$  je stanovená normou a berie sa 1 s. Pretože sa na trati pred priecestím nenachádzajú žiadne priecestníky, doba reakcie priecestníku  $t_{rp}$  je taktiež vynechaná. Približovacia doba  $t_L$  sa pri priecestiach s celými závorami počíta podľa vzorca:

$$t_L = t_r + t_v + t_{b1} + t_{b2} + t_u + t_{u2}$$

Rýchlosť  $V_V$  je rýchlosť najpomalšieho železničného vozidla, ak miestne podmienky nestanovia inak, berie sa 20 km/h, priemerné zrýchlenie alebo spomalenie  $a$  sa uvažuje  $1,3 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ . Uhol kríženia pozemnej komunikácie so železničnou traťou  $\alpha$  je  $90^\circ$ , uhly  $\beta_1$  a  $\beta_2$  sú uhly brvien závor pred priecestím a za priecestím, a oboje sú  $90^\circ$ . Šírka priecestia  $s_p$  je 10 m.

Cez priecestie vedú dve koľaje, zábrzdňá vzdialenosť v danom úseku je 700 m a maximálna dĺžka železničného vozidla (súpravy)  $d_v$ , ktorá môže daným úsekom prejsť je 170 m. Časť medznej doby anulácie sa nevyplňala, pretože dané priecestie nie je vybavené danými obvodmi, taktiež ani časť kritickej doby nebola vyplňovaná, pretože zariadenie nie je vybavené automatickým núdzovým prechodom do bezvýstražného stavu.

Pozitívny signál sa spustí vždy, ak sú voľné úseky 1SK, 2SK, V11, V12, V13-15 a V14-16, žiadne výhybkami ani návěstidlá nemusia byť v určitej polohe.

Výstraha sa spúšťa pomocou šiestich približovacích úsekov označených A1 až A6, v smere od Heřmanic sa ich začiatky nachádzajú v úrovni návěstidiel 1-4743 a 2-4741, v opačnom smere sa začiatky nachádzajú vždy na začiatkoch staničných koľají. Pri výpise maximálnych dovolených rýchlostí na priecestie  $V_i$  boli pre určenie miesta zmeny rýchlosti nahradené kilometre za úseky za výhybkami. Teoretické dĺžky približovacích úsekov boli vypustené, pretože vzhľadom na použité zjednodušenia v dopravnom sále by vychádzali niekoľkonásobne dlhšie, než sú skutočné a pôsobilo

by to zbytočne mätúco. Skutočné dĺžky približovacích úsekov  $L_{ps}$  boli odhadnuté v metroch a pri určení ich začiatkov boli taktiež nahradené kilometre za úseky kol'ajových obvodov. Skutočná doba oneskorenia rozsvietenia návestidla  $t_{ns}$  bola odmeraná na mieste, preto vzhľadom na všetky zjednodušenia vychádza veľmi krátka.

## **4.4 Záverová tabuľka stanice Dřísy**

### **4.4.1 Situačná schéma a tabuľka rýchlostí**

Pri tvorbe situačnej schémy stanice Dřísy boli použité rovnaké základné nastavenia ako pri kreslení situačnej schémy stanice Obora, akurát bola pridaná nová hladina *zamky* pre kreslenie závislostí výmenových zámkov. Hladina má nastavenú rovnakú hrúbku čiar ako hladina *znacky*, teda 0,20 mm a má pridelenú čiarkovanú čiaru.

Postup kreslenia situačnej schémy bol obdobný ako pri stanici Obora. Najprv boli nakreslené všetky kol'aje a výhybky. Potom bol doplnený dopravný program, čísla kol'ají, výhybiiek a výkol'ajky, označníky a námedzníky. Následne bol doplnený značky prestavníkov výhybiiek na párnom zhaví, a na nepárnom zhlaví boli doplnené značky výmenových zámkov. Pre prestavníky boli použité značky PZ3 (mechanický prestavník) a PZ2 (elektrický prestavník) a pre výkol'ajku bola použitá značka VU24 (výkol'ajka s kontrolným zámkom – výsledný kľúč vybratý). Keďže sú výhybky zabezpečené iba jednoduchými výmenovými zámkami, boli použité iba značky PZ9 (jednoduchý výmenový zámok – kľúč vybratý) a PZ10 (jednoduchý výmenový zámok – kľúč v zámku). Potom boli k zámkom dokreslené čiary znázorňujúce postup obsluhy zámkov a miesto, kde sa nachádzajú výsledné kľuče. Tieto čiary boli kreslené v hladine *zamky*, sú teda čiarkované a na ich konce boli doplnené šípky. Pretože ale v konfigurácii hladín neboli k dispozícii čiary s dostatočne krátkymi čiarkami, bolo potrebné zmeniť mierku typu čiar, ktorá bola zvolená na 0,05.

Ďalej bolo doplnené priecestie, kde bola použitá značka P13 – mechanická závora s predzváňacom. Ako ďalšie boli doplnené návestidlá. Všetky potrebné kombinácie sa nachádzali v knižnici značiek okrem značky návestidla opakovacej predzvesti, ktorá sa musela poskladať z rozloženej značky predzvesti (NS6) doplnenej o značku biele návestné svetlo (NS26). K vchodovému návestidlu, predzvesti a opakovacej predzvesti v smere od Heřmanic bola doplnená značka návesti Návestidlo je na opačnej strane (U2).

Následne boli doplnené značky izolovaných kol'ajnic. V knižnici sú dostupné buď iba všeobecná značka pre izolovanú kol'ajnicu jednopásovú (SB8), čo je obdĺžnik ležiaci na kol'aji alebo značka pre izolovaný úsek (dvojpásový) (SB30), čo je obdĺžnik ležiaci v kol'aji. V stanici sa nachádzajú ale izolované kol'ajnice s kol'ajnicovým dotyk, pre ktoré sa používa značka obdĺžniku ležiaceho na kol'aji, na ktorom sa nachádza trojuholník postavený na vrchol, nie je dostupná vhodná značka pre kreslenie situačných schém, preto bolo nutné si značku dotvoriť. Potrebná značka vznikla zo značiek SB8



a NM15 (Kontakt na návestnom ramene, ktorý spája v polohe voľno), ktorá sa používa pri mechanických návestidlách, ale je vhodná aj pre koľajnicový dotyk a má ideálnu veľkosť, takže sa dala použiť bez ďalších úprav aj pre izolovanú koľajnicu s koľajnicovým dotykom. Ani jedna zo značiek neobsahuje atribúty pre doplnenie názvu, preto bolo nutné názov vytvoriť pomocou jednoriadkového textového poľa, ktoré bolo naformátované rovnako ako textové polia pre názvy návestidiel. Ako posledné boli doplnené značky dopravnej kancelárie a stavadiel a informácie o traťových úsekoch s názvom stanice a označením priecestia.

Tabuľka rýchlostí bola taktiež vytvorená podobne ako pri stanici Obora. Keďže ale v smere do Heřmaníc je trať jednokoľajná a zároveň tu ani nie je zaústená žiadna ďalšia trať, je rozsahovo menšia oproti tabuľke pre stanicu Obora.

#### **4.4.2 Tabuľka súčasne vylúčených ciest**

Tabuľka súčasne vylúčených ciest bola nakreslená v programe AutoCAD. Bolo by možné ju vytvoriť aj pomocou programu Microsoft Excel, v programe AutoCAD ale vo výsledku pôsobí čitateľnejšie a prehľadnejšie, nakoľko použité značky sú tu podstatne väčšie v porovnaní so znakmi dostupnými v Exceli.

Na začiatku bolo vytvorené základné rozdelenie tabuľky. Výška jednotlivých riadkov bola podobne ako pri tabuľke jazdných ciest pre elektrické stavadlá odvodená od použitých značiek, čo boli značky ZT99 (vyjadrenie zákazu, vlaková cesta sa nesmie uskutočniť) a ZT216, ktorá bola použitá iba na vyznačenie rovnakej koľaje v riadku a stĺpci. Výška textu bola zvolená 3 mm. Takto je text dobre čitateľný a zároveň nepôsobí zbytočne väčšie, než samotné značky. Celá tabuľka bola kreslená v hladine *znacky*, ktorá bola na to najvhodnejšia. Vzhľadom na to, že značka ZT99 po vložení obsahuje aj rámik, ktorý ale má presahy okolo 0,5 mm na každú stranu, bolo nutné najprv značku rozložiť a odstrániť tieto presahy, ktoré by v krajných riadkoch a stĺpcoch nepôsobili dobre. Nakoniec bol ale odstránený celý rámik okolo značky, pretože tam, kde sa prekrýval s hranicami riadkov a stĺpcov vytváral hrubšie čiary v porovnaní s miestami, kde neboli značky, čo opäť nevyzeralo esteticky dobre. Bolo by síce možné vymazať hranice riadkov a stĺpcov tam, kde by sa nachádzali značky s rámikom, takto ale bola tvorba tabuľky jednoduchšia a aj prípadná manipulácia so značkami bola bez rámy, ktoré sa už nenachádzali v bloku so samotnou značkou jednoduchšia a rýchlejšia.

Pre smer Heřmanice nie je možné súčasne postaviť viacero vlakových ciest vzhľadom na to, že sa jedná o jednokoľajnú trať, preto sú všetky kombinácie ciest zakázané. Pre smer Obora je vždy možné postaviť v jednom momente iba jednu vchodovú cestu, prípadne odchodovú cestu, keďže daným smerom nie je možná prevádzka po koľaji proti správne smeru. V prípade, že vchodová cesta je postavená na koľaj číslo 1 alebo na koľaj číslo 3, je možné zároveň postaviť aj odchodovú cestu z koľaje číslo 2

alebo z koľaje číslo 4, pretože takéto cesty v žiadnom mieste nemajú spoločný úsek ani sa nikde nekrižia. V ostatných prípadoch je možné v jednom momente postaviť vždy buď iba vchodovú cestu, alebo iba odchodovú cestu, pretože všetky tieto cesty vedú cez koľajové spojky, v ktorých by sa stretli, preto sú tieto kombinácie taktiež zakázané. Okrem toho nie je možné v jednom okamihu postaviť vchodové cesty aj od Heřmanic, aj od Obory na rovnakú koľaj. Taktiež pretože sa na nepárnom zhlaví nachádza skupinové odchodové návěstidlo S4-2, tak ak je postavená vchodová cesta od Obory na koľaj číslo 4, tak nie je možné postaviť žiadnu vchodovú cestu od Heřmanic, ako aj žiadnu odchodovú cestu do Heřmanic s výnimkou pre koľaj číslo 4, aby bolo možné postaviť prejazdovú cestu cez stanicu po tejto koľaji. Je to z dôvodu, že návěstidlo sa nachádza pri koľaji číslo 2, a preto je pri koľaji číslo 4 vyššie riziko prehliadnutia návěsti zakazujúcej jazdu. Zároveň, ak je postavená vchodová cesta od Obory na koľaj číslo 2, nie je možné postaviť odchodovú cestu do Heřmanic z koľaje číslo 4, pretože skupinové odchodové návěstidlo S4-2 nemôže pre jednu koľaj povoľovať jazdu a zároveň pre druhú koľaj jazdu zakazovať.

#### 4.4.3 Tabuľka jazdných ciest

Tato tabuľka obsahuje ako polohu ovládacích prvkov pre jednotlivé cesty, tak aj stavy návěstidiel pre jednotlivé cesty, keďže norma povoľuje takéto zlúčenie a sú takto všetky potrebné informácie pre každú vlakovú cestu dostupné na jednom výkrese. Pre návěstidlá bola vytvorená nová hladina *návěstidla*, ktorá vychádza z hladiny *znacky*, používa ale tenšie čiary, a to 0,05 mm, aby šrafoy pri značkách vyjadrujúcich návěst' výstraha sa nezlievali a nemohli sa spliešť so značkami pre návěst' stoj.

Na začiatku bol nakreslený schematický náčrt riadiaceho hradlového prístroja. Značky pre jednotlivé hradlá sú dostupné v knižnici značiek. Pre návěstné hradlo sú dostupné dve možnosti značky, a to vo variante pre riadiaci prístroj (značka ZT3) alebo vo variante pre stavadlo (značka ZT2), pre kreslenie riadiaceho prístroja bola teda zvolená značka ZT3. Značky návěstného hradla obsahujú aj atribúty pre vloženie označení návěstidiel, ktoré sú daným hradlom obsluhované. Počiatočný text v atribúte je „XX až XX“, kde za XX je možné doplniť ľubovoľný text. Bohužiaľ spojku „až“ nie je možné prepísať ani ju vymazať, čo je nevýhoda v momente, ak je daným návěstným hradlom obsluhované iba jedno návěstidlo, ako je tomu napríklad pri vchodových návěstidlách na jednokoľajných tratiach alebo iba pri jednostrannej prevádzke, čo je prípad aj tejto stanice. Preto bolo nutné značku rozložiť a až potom bolo možné požadované texty vymazať. Rovnako bolo nutné postupovať aj pri počiatočnom traťovom hradle, ktoré taktiež obsahuje textový atribút, ktorý ale v prípade tejto stanice nie je vôbec potrebný a tiež ho bolo nutné vymazať. Ako posledné bolo nutné rozložiť značku preradného hradla, ktorého značka v knižnici značiek je iba čiernou clonkou, potrebná ale bola značka s bielou clonkou, preto bolo nutné značku rozložiť a výplň clonky vymazať. Značky výmenového hradla ako aj hradla traťového súhlasu boli v knižnici značiek v potrebnej podobe a teda nebolo nutné ich nijak ďalej upravovať.

Pod výmenovými hradlami sa nachádzajú okienka znázorňujúce pozície posuvného gombíku s číslami koľají. Pod nimi sa nachádzajú názvy smerov vytvorené cez jednoriadkové textové polia, výška textu bola zvolená 2 mm pre určenie smeru a 3 mm pre názvy dopravní. Pod nimi boli dokreslené kľučky smerových záverníkov, ku ktorým boli doplnené skratky ciest, ktoré sa stavajú prestavením kľučky do príslušnej polohy. Výška textu tu bola zvolená 1,5 mm. Pre kľučky boli použité značky ZT50, ZT51 a ZT52, ktoré majú vyznačené aj smery, ktorými ich je možné preložiť. Nad hradlá boli doplnené značky tlačidiel hradlového záveru a nad návestné hradlá v smere na Heřmanice značky pre dvojité tlačidlá. Ďalej boli nad tlačidlá výmenových hradiel vložené značky zvončekových tlačidiel a hradlových zvončekov a na boky riadiaceho prístroja boli dokreslené značky klúku induktoru. Tým bol náčrt riadiaceho prístroja dokončený.

Ako ďalší bol nakreslený schematický náčrt výhybkárskeho prístroja na stavadle číslo 2. Prvá bola nakreslená hradlová skriňa s jednotlivými hradlami. Značka pre návestné hradlo tu bola použitá vo variante pre stavadlo. Opäť bolo potrebné značku návestného hradla obsluhujúceho vchodové návestidlo rozložiť a vymazať spojku „až“, ostatné značky bolo možné použiť bez ďalších úprav. Následne boli doplnené informácie o smere s rovnakými parametrami textu ako pri riadiacom stavadle. Nad výmenovými hradlami boli doplnené značky tlačidiel hradlového záveru, zvončekových tlačidiel a hradlového relé, nad návestné hradlá a hradlové zarážky boli doplnené dvojité tlačidlá a na bok hradlovej skrine klúka induktoru. Vedľa hradlovej skrine bola nakreslená skriňa s koľajovými číselníkmi. Pre ich tvorbu boli použité rovnaké značky ako pre pozície posuvného gombíku. Nad koľajovými číselníkmi boli doplnené značky hradlových zvončekov. Do horného poľa boli pod koľajové číselníky vložené značky kľúčiek koľajových záverníkov a medzi hradlovú skriňu a skriňu koľajových záverníkov bola vložená kľučka s vyznačeným smerom možného preloženia pre ovládanie závor. Do dolného poľa boli doplnené pod kľučky koľajových záverníkov kľučky na prestavovanie výmen číslo 5 a 6, obe v základnej polohe vľavo, ďalej kľučka pre prestavovanie výmen číslo 9 a 10, ktoré sú spárované a taktiež v základnej polohe vľavo, kľučky SeL1 až SeL4, kľučka odchodových návestidiel preložitelná iba vľavo a kľučka vchodového návestidla preložitelná iba vpravo. Pod polia s kľučkami boli nakreslené polia znázorňujúce pozície pre stavacie páky. Do nich boli doplnené čísla výhybiek, ktoré sú prestavované stavacími pákami a označenie stavacej páky záverníku.

Ako posledný bol nakreslený schematický náčrt kľúčového prístroja s hradlovou skriňou na stavadle číslo 1. Opäť bola najprv nakreslená hradlová skriňa. Keďže sa skladá z rovnakých hradiel ako hradlová skriňa na stavadle číslo 2, bola aj jej tvorba rovnaká. Taktiež aj tlačidlá hradlových zarážok, zvončekové tlačidlá a hradlové relé boli doplnené podobne ako pri stavadle číslo 2.

Následne bola vytvorená samotná tabuľka. V prvom riadku sú jednotlivé prvky zobrazené v základnom stave. V ďalších riadkoch sú zobrazené jednotlivé prvky v príslušných

polohách pre dané vlakové cesty. Pre ukážku postupu postavenia vlakovej cesty a následného zrušenia boli vybrané cesty z, resp. na koľaj číslo 4, kde je postup stavania a rušenia najobsiahlejší. Pre prejazdy cez stanicu bola vybraná koľaj číslo 1 pre smer do Heřmanic a koľaj číslo 2 pre smer do Obory.

Výška jednotlivých buniek tabuľky bola zvolená 16 mm a šírka 10 mm, vďaka čomu bolo možné väčšinu značiek umiestňovať jednoducho pomocou ich uchopovacích bodov, ktoré sa umiestnili do spodného rohu bunky. Všetky značky použité v tabuľke sa nachádzajú v knižnici značiek. Jediná značka, s ktorou bol ale problém je značka ZT65 (Izolovaná koľajnica (jednopásová) s koľajnicovým dotykom – obsadená), a to, že pri pokuse umiestniť značku na výkres sa vypíše v príkazovom riadku hláška „Blok ZT65 odkazuje sám na seba“ a nie je možné tým pádom značku umiestniť. Preto ako náhrada za túto značku bola použitá značka ZT66 (Izolovaná koľajnica (jednopásová) s koľajnicovým dotykom – voľná), ktorá bola doplnená výplňou. Táto značka obsahuje, na rozdiel od značky pre situačnú schému, aj atribút na doplnenie označenia danej izolovanej koľajnice. Pretože z popisov jednotlivých značiek, ako aj s textu normy nie je jasné, ktoré značky sa majú použiť pre kľúčový prístroj a v priložených príkladoch sa žiadny takýto prístroj nenachádza, bolo pre znázornenie jednotlivých polôh výhybiiek zvolené kresliť štítky výmenových kľúčov podľa toho, v ktorej polohe je výhybka uzamknutá a daný kľúč je teda uzamknutý v kľúčovom prístroji. Jedine pre zakreslenie polohy bubna udáva norma značky ZT190 (Koľajový ukazovateľ kľúčového prístroja – všeobecne) a ZT191/ZT192 (Koľajový ukazovateľ kľúčového prístroja – bubon zasunutý v polohe na/z koľaj č. ...). Značky ZT191, resp. ZT192 obsahujú aj atribút pre doplnenie čísla koľaje. Na záver boli doplnené čísla postupu pri ukážkových cestách. Výška jednotlivých čísel bola stanovená na 2 mm, aby čísla neboli príliš veľké a dali sa umiestniť do buniek bez väčších problémov.

## 4.5 Tlač

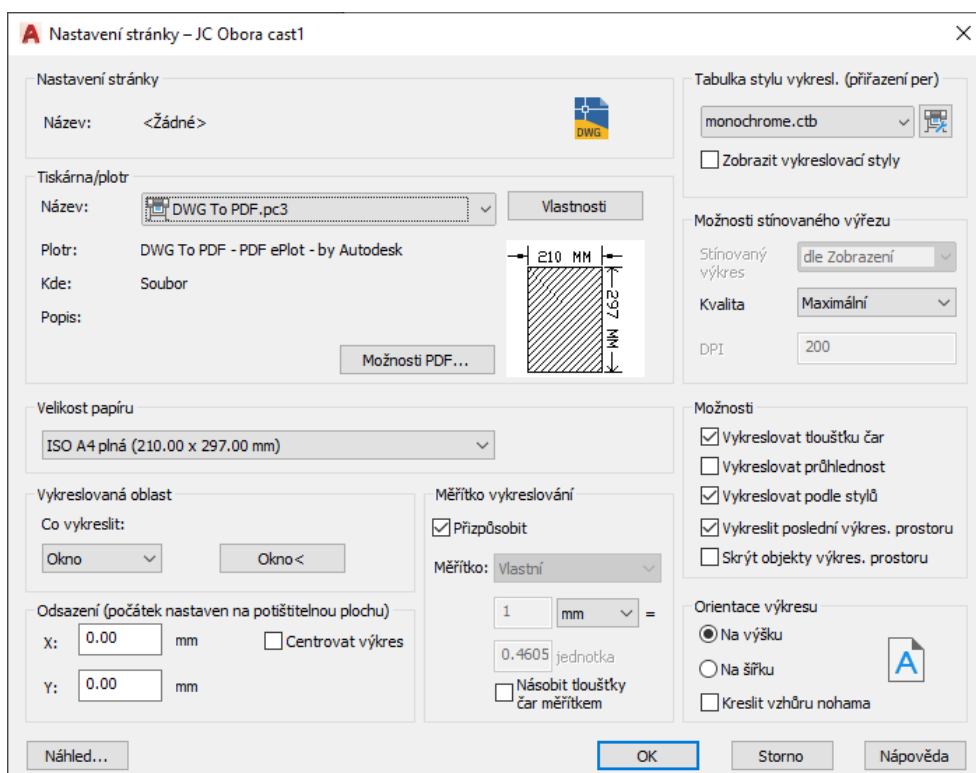
Keďže tlač jednotlivých častí záverovej tabuľky prebiehala v polygrafickom centre univerzity Pardubice, bolo potrebné všetky časti najprv previesť na dokumenty formátu PDF. Pre tabuľky boli zvolené dva základné formáty papiera, a to A4 a A3. Na formát papiera A4 boli tlačené:

- tabuľky rýchlostí,
- tabuľka priestia,
- tabuľka súčasne vylúčených jazdných ciest pre elektromechanické staničné zabezpečovacie zariadenie,
- tabuľka návstenia pre elektrické staničné zabezpečovacie zariadenie,
- tabuľka jazdných ciest pre elektrické staničné zabezpečovacie zariadenie.

Tabuľka jazdných ciest pre elektromechanické zabezpečovacie zariadenie bola tlačená na papier formátu A3. Situačné schémy boli tlačené na neštandardný rozmer papiera.

#### 4.5.1 Tlač tabuliek na formát A4 a A3

Pre každú tabuľku bola vytvorená v spodnej časti vlastná karta rozvrhnutia reprezentujúca vždy jeden list papiera, vďaka čomu potom bolo nastavenie tlače jednoduchšie. Tabuľka návstenia a tabuľka jazdných ciest pre stanicu Obora boli ale príliš veľké a nezmestili sa na jeden list papiera a bolo ich preto nutné rozdeliť na viacero častí. Taktiež tabuľka jazdných ciest pre stanicu Dřísy bola príliš veľká, pretože ale nebolo možné ju vhodne rozdeliť, bola celá pomocou funkcie Mierka zmenšená. Pred tlačou tabuliek boli najskôr vytvorené pomocné obrysy papiera vo formáte A4 a A3. Kreslené boli v hladine *tlac*, čo zaručilo, že sa vo výsledku na papier nevytlačili. Pomocou týchto pomocných obrysov boli tabuľky vycentrované. Následne sa v každom rozvrhnutí v dialógovom okne Nastavenie stránky nastavili požadované parametre. To je dostupné po kliknutí pravým tlačidlom myši na názov rozvrhnutia na možnosť Správca nastavenia stránok a kliknutí na tlačidlo Upraviť. Ako prvé bolo potrebné zvoliť správny nástroj tlače. Formáty A4 aj A3 by sa dali vykresliť aj pomocou systémového vykresľovacieho zariadenia Microsoft Print to PDF, pri skúšobných vykresleniach ale bolo zistené, že toto zariadenie nedokáže správne vykresliť vyplnené plochy, vykresľuje ich veľmi bledo, následkom čoho potom presvitajú šrafy, ktoré sú pod výplňou. Vďaka tomu by potom mohlo byť nejednoznačné, či daný objekt mal byť vyplnený alebo iba vyšrafovaný, čo by ale mohlo pôsobiť veľmi zmätočne, keďže napríklad pri návstidlách má každý spôsob výplne úplne iný význam. Preto bolo pre vykresľovanie zvolené vykesľovacie zariadenie DWG to PDF.pc3. Vďaka tomu už všetky vyplnené plochy boli naozaj vyplnené tak, ako v pôvodnom výkrese a nepresvitali pod nimi žiadne šrafy. Veľkosť papiera bola zvolená ISO A4 plná a orientácia na výšku alebo ISO A3 plná a orientácia na šírku podľa spôsobu tlače jednotlivých tabuliek. V časti vykresľovaná oblasť bola zvolená možnosť okno, a vybrala vo výkrese sa vyznačila požadovaná oblasť, ktorou bol vopred nakreslený obrys papiera. Mierka bola ponechaná prednastavená, dôležité ale bolo zakliknúť možnosť prispôbiť do plochy, vďaka čomu odpadlo zložité umiestňovanie oblasti a hľadanie správnej mierky vykresľovania. Ako posledný bol vybraný štýl vykresľovania, ktorý bol zvolený monochromatický, keďže záverové tabuľky sa kreslia čiernobielo. Pred finálnym vykreslením je možné pomocou tlačidla Náhled skontrolovať výsledok a prípadne ešte upraviť nevyhovujúce veci. Na obr. 12 je vidieť výsledné nastavenie.



Obr. 12 Výsledné nastavenie pre tlač formátu A4 (zdroj: AutoCAD)

Pre tabuľky, ktoré sú na samostatných listoch potom už iba stačilo v karte Súbor zvoliť možnosť Vykresliť a všetky nastavenia boli už prednastavené. Tabuľky, ktoré pozostávajú z viacerých kariet a majú byť všetky listy súčasťou jedného PDF súboru je nutné exportovať cez možnosť Publikovať, dostupnú taktiež cez kartu Súbor. Po otvorení dialógového okna bola v časti Publikovať do zvolená možnosť PDF a v časti predvoľba PDF možnosť AutoCAD PDF (High Quality Print). Aby výsledný dokument obsahoval iba požadované správne listy tabuľky, boli všetky ostatné rozvrhnutia spolu s modelom odstránené zo zoznamu. Dôležité bolo skontrolovať, či v časti možnosti publikovania je vybraná možnosť viaclistový súbor. Ďalej je tu možné vybrať umiestnenie pre súbor a zvoliť kvalitu vykresľovania. Tým bolo nastavovanie hotové a bolo možné tabuľky vyexportovať pre tlač.

Pri tabuľke priecestia bola najprv na karte Rozloženie strany vybraná oblasť tlače a označená celá tabuľka spolu s hlavičkou a päťou a následne už iba stačilo súbor vyexportovať ako PDF.

#### 4.5.2 Tlač situačných schém na neštandardný formát

Pretože situačné schémy boli príliš veľké a nezmestili sa na žiadny bežný formát papiera bez straty čitateľnosti, bolo potrebné zadefinovať predĺžený formát papiera, na ktorý sa mali schémy tlačiť. Aj pre situačné schémy boli vytvorené samostatné karty rozvrhnutia a nakreslené obrisy požadovaného papiera, ktoré neskôr poslúžili pre voľbu oblasti tlače. Zvolený rozmer bol 840 x 297 mm, čo je označované ako A4 x 4.

Následne sa tento rozmer zadefinoval pomocou dialógového okna Nastavenie Stránky. Postup bol nasledovný:

1. V dialógovom okne v časti Tiskárna/plort bolo zvolené požadované vykresľovacie zariadenie DWG to PDF.pc3 a nad náhľadom papiera kliknuté na tlačidlo Vlastnosti.
2. Na karte Nastavení zařízení a dokumentu pod časťou Uživatelsky definované rozměry papíru & kalibrace bola zvolená možnosť Uživatelské rozměry papíru a kliknuté na tlačidlo Přidat.
3. Následne sa spustil sprievodca vytvorením vlastnej veľkosti papiera, kde boli zvolené požadované rozmery papiera, zvolená plocha určená na tlač a názov formátu a súboru.

Vlastný rozmer papiera je možné vytvoriť buď ako jednorazový, ktorý po dokončení aktuálneho vykresľovania zmizne z ponuky veľkostí papierov alebo je možné novovytvorený vlastný rozmer uložiť na lokálny disk, kde potom bude nový formát dostupný aj pre ďalšie vykresľovania. Po úspešnom vytvorení vlastného rozmeru papiera a návrate do dialógového okna Nastavenie Stránky je novovytvorený formát papiera dostupný v časti Velikost papíru. Ďalej bola v časti vykresľovaná oblasť opäť zvolená možnosť okno a bol vybraný predpripravený obrys papiera. V časti mierka bola znovu zakliknutá možnosť prispôbiť do plochy, orientácia výkresu bola ponechaná na šírku a v časti tabuľka štýlu vykresľovania bola vybraná možnosť monochromaticky. Po nastavení všetkých požadovaných parametrov bolo možné schémy vyexportovať.

Pri pokusných výtlačkoch bolo zistené, že značky sú vykresľované príliš tenkou čiarou, ktorá ale neodpovedala nastaveniam v AutoCAdE. Dôvodom bolo, že všetky značky sa nachádzali vo vlastnej hladine s hrúbkou čiar 0,00 mm, a preto aj keď boli vkladané do určitej nanovo definovanej hladiny, neprevzali tieto nové nastavenia ale stále zostávali v pôvodnom nastavení. Preto bolo potrebné každú použitú značku upraviť v editore blokov a nastaviť tam ako základnú hladinu 0, ktorá je automaticky generovaná pri vytváraní nových výkresov a hrúbku čiar nastaviť na režim podľa hladiny. Po tejto úprave už všetky značky mali správnu hrúbku čiar a reagovali na všetky požadované zmeny.

## 5 Záver

Hlavným cieľom práce bolo vytvoriť záverové tabuľky pre stanice v dopravnom sále DFJP. Finálna práca je rozdelená na tri časti. Prvá časť práce sa zaoberala oboznamovaním sa s normami, ktoré sa venujú problematike záverových tabuliek a prieskumom vhodných dostupných programov, pomocou ktorých by sa tabuľky dali vytvoriť s ohľadom na postupy dané normami. Pre tvorbu práce boli vybrané programy AutoCAD a Microsoft Excel. Druhá časť práce sa venovala popisu staníc v dopravnom sále, ich podoby a určitým zjednodušeniam oproti skutočnosti vyplývajúcich z použitého modelu, simulácii niektorých prvkov, emulácii závislostí zabezpečovacích zariadení pomocou počítačov a realizácii rozhrania medzi nimi. Tretia časť sa venovala samotnej tvorbe záverových tabuliek a ich následnej tlači. Nakoniec sa mi podarilo spracovať dokumentáciu až pre dve stanice oproti pôvodnému predpokladu jednej stanice. Pri tvorbe sa narazilo na zopár nejasností a problémov, ako napríklad neexistencia príkladu vyhotovenia záverovej tabuľky pre kľúčový prístroj v norme a ani v dostupnej literatúre. Keďže cieľom bolo vytvoriť tabuľky podľa skutočného prevedenia koľajiska v dopravnom sále, niektoré časti tabuliek bolo potrebné mierne upraviť, pretože by rozdiel medzi údajmi a veličinami stavanými pre skutočnú železnicu bol príliš odlišný od údajov zistených pri skúmaní modelového koľajiska v dopravnom sále.

Výsledkom tejto práce sú dve záverové tabuľky (tabuľky jazdných ciest, tabuľky návestenia, tabuľky rýchlostí, tabuľka súčasne vylúčených ciest a tabuľka priecestia) vrátane situačných schém, jedna pre elektrické stavadlo, ktorým je reléové SZZ v stanici Obora a zostavu troch prístrojov elektromechanického zabezpečovacieho zariadenia, ktorými sú riadiaci prístroj RANK a jemu podriadené dve stavadlá v stanici Dřísy.



## Literatúra

- [1] SPRÁVA ŽELEZNIC [SŽ]. SŽ TNŽ 34 2620:2023. *Železniční zabezpečovací zařízení, Staniční a traťové zabezpečovací zařízení*. Online. Správa železnic, 2023. Dostupné z: SŽ, <https://www.spravazeleznice.cz/o-nas/vnitri-predpisy-spravy-zeleznice/dokumenty-a-predpisy>. [cit. 2024-03-23].
- [2] SPRÁVA ŽELEZNIC [SŽ]. TNŽ 34 2604:2023. *Železniční zabezpečovací zařízení, Závěrové tabulky*. Online. Správa železnic, 2023. Dostupné z: SŽ, <https://www.spravazeleznice.cz/o-nas/vnitri-predpisy-spravy-zeleznice/dokumenty-a-predpisy>. [cit. 2024-03-23].
- [3] SPRÁVA ŽELEZNIC [SŽ]. TNŽ 34 5542:2023. *Značky pro situační schémata železničních zabezpečovacích zařízení*. Online. Správa železnic, 2023. Dostupné z: SŽ, <https://www.spravazeleznice.cz/o-nas/vnitri-predpisy-spravy-zeleznice/dokumenty-a-predpisy>. [cit. 2024-03-23].
- [4] BENTLEY. *MicroStation*. Online. [2024]. Dostupné z: <https://www.bentley.com/software/microstation/>. [cit. 2024-03-23].
- [5] BENTLEY. *MicroStation*. Product data sheet. Bentley, 2023. Dostupné z: <https://www.bentley.com/wp-content/uploads/PDS-MicroStation-LTR-EN-LR.pdf/>. [cit. 2024-03-23]
- [6] BENTLEY. *Bentley Education*. Online. [2024]. Dostupné z: <https://education.bentley.com/>. [cit. 2024-03-23].
- [7] AUTODESK. *Autodesk AutoCAD*. Online. [2024]. Dostupné z: <https://www.autodesk.com/products/autocad/overview?term=1-YEAR&tab=subscription&plc=ACDIST>. [cit. 2024-03-23].
- [8] ČSN 34 2650 ed. 2. *Železniční zabezpečovací zařízení: přejezdová zabezpečovací zařízení*. Praha: Český normalizační institut. 10/2010

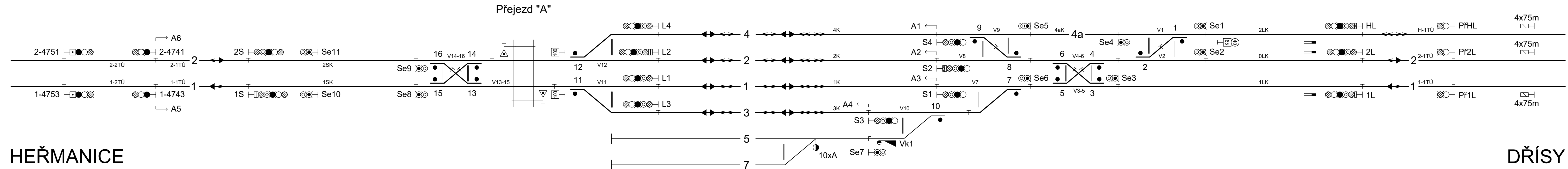
## **Zoznam príloh**

- príloha 1      Záverová tabuľka stanice Obora
- List 1          Situačná schéma
  - List 2 – 6      Tabuľka návštenia
  - List 7 – 8      Tabuľka jazdných ciest
  - List 9          Tabuľka priecestia
- príloha 2      Záverová tabuľka stanice Dřísy
- List 1          Situačná schéma
  - List 2          Tabuľka súčasne vylúčených ciest
  - List 3          Tabuľka jazdných ciest
- príloha 3      Riadiaci pult RZZ AŽD-71
- príloha 4      Riadiaci prístroj RANK
- príloha 5      Koľajová doska v dopravnej kancelárii
- príloha 6      Výhybkársky prístroj 5007
- príloha 7      Koľajová doska na stavadle číslo 2
- príloha 8      Kľúčový prístroj

# OBORA

# STRÁNOV

Traťová rychlost 65 km/h  
Zábrzdná vzdálenost 700m



# HEŘMANICE

Traťová rychlost 100 km/h  
Zábrzdná vzdálenost 700m

# DŘÍSY

Traťová rychlost 100 km/h  
Zábrzdná vzdálenost 700m

Tabulka rychlostí		na/z kolej 4	na/z kolej 2	na/z kolej 1	na/z kolej 3
HEŘMANICE	z/do 2. trať. k.	40 km/h	100 km/h	40 km/h	40 km/h
	1. trať. k.	40 km/h	100 km/h	100 km/h	40 km/h
OBORA	z/do 2. trať. k.	40 km/h	100 km/h	40 km/h	40 km/h
	1. trať. k.	40 km/h	80 km/h	100 km/h	40 km/h
z/do STRÁNOV		65 km/h	60 km/h	40 km/h	40 km/h

1. od DŘÍS 1.tr. k. na 4. kolej		
Př1L	1L	L4

2. od DŘÍS 2. tr. k. na 4. kolej		
Př2L	2L	L4

3. od DŘÍS 1. tr. k. na 2. kolej		
Př1L	1L	L2

4. od DŘÍS 2. tr. k. na 2. kolej		
Př2L	2L	L2

5. od DŘÍS 1. tr. k. na 1. kolej		
Př1L	1L	L1

6. od DŘÍS 2. tr. k. na 1. kolej		
Př2L	2L	L1

7. od DŘÍS 1. tr. k. na 3. kolej		
Př1L	1L	L3

8. od DŘÍS 2. tr. k. na 3. kolej		
Př2L	2L	L3

9. od STRÁNOVA na 4. kolej /1		
PřHL	HL	L4

10. od STRÁNOVA na 4. kolej /2		
PřHL	HL	L4

11. od STRÁNOVA na 2. kolej		
PřHL	HL	L2

12. od STRÁNOVA na 1. kolej		
PřHL	HL	L1

13. od STRÁNOVA na 3. kolej		
PřHL	HL	L3

14. ze 4. koleje do HEŘMANIC 1. tr. k.		
	L4	1-4743

15. ze 4. koleje do HEŘMANIC 2. tr. k.		
	L4	2-4741

16. ze 2. koleje do HEŘMANIC 1. tr. k.		
	L2	1-4743

17. ze 2. koleje do HEŘMANIC 2. tr. k.		
	L2	2-4741

18. z 1. koleje do HEŘMANIC 1. tr. k.		
	L1	1-4743

19. z 1. koleje do HEŘMANIC 2. tr. k.		
	L1	2-4741

20. ze 3. koleje do HEŘMANIC 1. tr. k.		
	L3	1-4743

21. ze 3. koleje do HEŘMANIC 2. tr. k.		
	L3	2-4741

22. od HEŘMANIC 1. tr. k. na 4. kolej		
1-4753	1S	S4

23. od HEŘMANIC 2. tr. k. na 4. kolej		
2-4751	2S	S4

24. od HEŘMANIC 1. tr. k. na 2. kolej		
1-4753	1S	S2

25. od HEŘMANIC 2. tr. k. na 2. kolej		
2-4751	2S	S2

26. od HEŘMANIC 1. tr. k. na 1. kolej		
1-4753	1S	S1

27. od HEŘMANIC 2. tr. k. na 1. kolej		
2-4751	2S	S1

28. od HEŘMANIC 1. tr. k. na 3. kolej		
1-4753	1S	S3

29. od HEŘMANIC 2. tr. k. na 3. kolej		
2-4751	2S	S3

30. ze 4. koleje do STRÁNOVA /1		
	S4	

31. ze 4. koleje do STRÁNOVA /2		
	S4	

32. ze 2. koleje do STRÁNOVA		
	S2	

33. z 1. koleje do STRÁNOVA		
	S1	

34. ze 3. koleje do STRÁNOVA		
	S3	

35. ze 4. koleje do DŘÍŠ 1. tr. k.		
	S4	





36. ze 4. koleje do DŘÍŠ 2. tr. k.		
	S4	

37. ze 2. koleje do DŘÍŠ 1. tr. k.		
	S2	

38. ze 2. koleje do DŘÍŠ 2. tr. k.		
	S2	

39. z 1. koleje do DŘÍS 1. tr. k.		
	S1	
		
40. z 1. koleje do DŘÍS 2. tr. k.		
	S1	
		
41. ze 3. koleje do DŘÍS 1. tr. k.		
	S3	
		
42. ze 3. koleje do DŘÍS 2. tr. k.		
	S3	
		

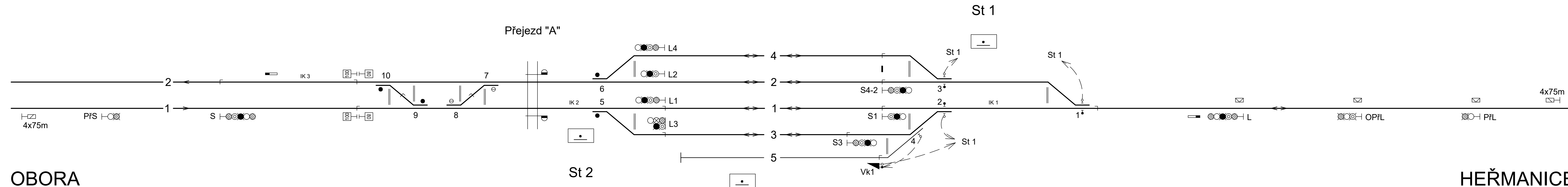


Závěrová tabulka - tabulka jízdních cest	Doba na zastavení (s)	Přejezd:	A	Výhybky:	1/2	3/6	4/5	7	8/9	Vk/1/10	11	12	13/16	14/15	Traťové souhlasy	směr DŘÍSY	směr STRÁNOV	směr HEŘMANICE
Základní poloha výhybek					↗	↘	↗	↘	↗	↘	↗	↘	↗	↘				
Vlakové cesty liché:																		
1. od DŘÍŠ 1. tr. k. na 4. kolej	41																	
2. od DŘÍŠ 2. tr. k. na 4. kolej	41																	
3. od DŘÍŠ 1. tr. k. na 2. kolej	41																	
4. od DŘÍŠ 2. tr. k. na 2. kolej	41																	
5. od DŘÍŠ 1. tr. k. na 1. kolej	41																	
6. od DŘÍŠ 2. tr. k. na 1. kolej	41																	
7. od DŘÍŠ 1. tr. k. na 3. kolej	39																	
8. od DŘÍŠ 2. tr. k. na 3. kolej	39																	
9. od STRÁNOVA na 4. kolej /1	41																	
10. od STRÁNOVA na 4. kolej /2	41																	
11. od STRÁNOVA na 2. kolej	41																	
12. od STRÁNOVA na 1. kolej	41																	
13. od STRÁNOVA na 3. kolej	39																	
14. ze 4. koleje do HEŘMANIC 1.tr.k.																		
15. ze 4. koleje do HEŘMANIC 2.tr.k.																		
16. ze 2. koleje do HEŘMANIC 1.tr.k.																		
17. ze 2. koleje do HEŘMANIC 2.tr.k.																		
18. z 1. koleje do HEŘMANIC 1.tr.k.																		
19. z 1. koleje do HEŘMANIC 2.tr.k.																		
20. ze 3. koleje do HEŘMANIC 1.tr.k.																		
21. ze 3. koleje do HEŘMANIC 2.tr.k.																		
Vlakové cesty sudé:																		
22. od HEŘMANIC 1. tr. k. na 4. kolej	41																	
23. od HEŘMANIC 2. tr. k. na 4. kolej	41																	
24. od HEŘMANIC 1. tr. k. na 2. kolej	41																	
25. od HEŘMANIC 2. tr. k. na 2. kolej	41																	
26. od HEŘMANIC 1. tr. k. na 1. kolej	41																	
27. od HEŘMANIC 2. tr. k. na 1. kolej	41																	
28. od HEŘMANIC 1. tr. k. na 3. kolej	39																	
29. od HEŘMANIC 2. tr. k. na 3. kolej	39																	
30. ze 4. koleje do STRÁNOVA /1																		
31. ze 4. koleje do STRÁNOVA /2																		
32. ze 2. koleje do STRÁNOVA																		
33. z 1. koleje do STRÁNOVA																		
34. ze 3. koleje do STRÁNOVA																		
35. ze 4. koleje do DŘÍŠ 1. tr. k.																		
36. ze 4. koleje do DŘÍŠ 2. tr. k.																		
37. ze 2. koleje do DŘÍŠ 1. tr. k.																		
38. ze 2. koleje do DŘÍŠ 2. tr. k.																		
39. z 1. koleje do DŘÍŠ 1. tr. k.																		
40. z 1. koleje do DŘÍŠ 2. tr. k.																		
41. ze 3. koleje do DŘÍŠ 1. tr. k.																		
42. ze 3. koleje do DŘÍŠ 2. tr. k.																		

Závěrová tabulka - tabulka jízdních cest	Doba na zastavení (s)		Přejezd:	A	Výhybky:	1/2	3/6	4/5	7	8/9	Vkl/10	11	12	13/16	14/15	Traťové souhlasy	směr DŘÍSY	směr STRÁNOV	směr HEŘMANICE	
Základní poloha výhybek						↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘							
Posunové cesty liché:																				
43. od Se1 na kolej 4a						+														
44. od Se1 na 4. kolej						+	+													
45. od Se1 na 2. kolej						+	+	+												
46. od Se1 k Se6						+	+	+	+											
47. od Se2 na 4. kolej						+	+	+												
48. od Se2 na 2. kolej						+	+	+												
49. od Se2 k Se6						+	+	+	+											
50. od Se3 na 4. kolej						+	+	+												
51. od Se3 na 2. kolej						+	+	+												
52. od Se3 k Se6						+	+	+	+											
53. z koleje 4a na 4. kolej										+										
54. od Se6 na 1. kolej										+										
55. od Se6 na 3. kolej										+										
56. od Se6 za Se7										+										
57. ze 4. koleje za Se8																				
58. ze 4. koleje za Se9																				
59. ze 2. koleje za Se8																				
60. ze 2. koleje za Se9																				
61. z 1. koleje za Se8																				
62. z 1. koleje za Se9																				
63. ze 3. koleje za Se8																				
64. ze 3. koleje za Se9																				
65. od Se10 na 1. trať. kol.																				
66. od Se11 na 2. trať. kol.																				
Posunové cesty sudé:																				
67. od Se8 na 4. kolej																				
68. od Se8 na 2. kolej																				
69. od Se8 na 1. kolej																				
70. od Se8 na 3. kolej																				
71. od Se9 na 4. kolej																				
72. od Se9 na 2. kolej																				
73. od Se9 na 1. kolej																				
74. od Se9 na 3. kolej																				
75. ze 4. koleje na kolej 4a																				
76. ze 4. koleje za Se2																				
77. ze 4. koleje za Se3																				
78. ze 2. koleje za Se1																				
79. ze 2. koleje za Se2																				
80. ze 2. koleje za Se3																				
81. z 1. koleje za Se1																				
82. z 1. koleje za Se2																				
83. z 1. koleje za Se3																				
84. ze 3. koleje za Se1																				
85. ze 3. koleje za Se2																				
86. ze 3. koleje za Se3																				
87. od Se7 za Se1																				
88. od Se7 za Se2																				
89. od Se7 za Se3																				
90. z koleje 4a za Se1																				
91. ze 4. koleje za Se1																				

ZÁKLADNÍ ÚDAJE																															
TRATĚ:	Dřísy - Heřmanice			PŘEJEZD poloha: mezi výhybkami 12 a 14																											
DRUH:	PZS 3ZBI		Závory: s celými závorami				Označení: A																								
Komunikace:		silnice I. třídy		Rozhodující uživatelé: vozidla																											
$d_p$ (m)	16		$t_u$ (s)	10		$t_v = t_{zz}$ (s)	27,36		$V_s$ (km.h <sup>-1</sup> )	5		$\alpha$ (°)	90																		
$d_T$ (m)	38		$t_{b1}$ (s)	6		$t_{u1}$ (s)	0		$t_z$ (s)	—		$V_v$ (km.h <sup>-1</sup> )	20		$\beta_1$ (°)	90															
$d_Z$ (m)	38		$t_{b2}$ (s)	0		$t_{u2}$ (s)	0		$t_r$ (s)	1		$a$ (m.s <sup>-2</sup> )	1,3		$\beta_2$ (°)	90															
$d_s$ (m)	22		$t_L$ (s)	44,36		$t_o$ (s)	10		$t_{rp}$ (s)	—		$s_p$ (m)	10																		
Kolej číslo											zábrzdná vzdálenost		$d_v$ (m)		směr		Mezní doba anulace			Kritická doba											
																	$t_{gA}$ (s)			$t_A$ (s)		$t_{As}$ (s)		$L_D$ (m)		$t_e$ (s)		$t_f$ (s)		$t_k$ (s)	
1											700		170		lichý		—			—		—		—		—		—			
															sudý		—			—		—		—		—					
2											700		170		lichý		—			—		—		—		—					
															sudý		—			—		—		—		—					
POZITIVNÍ SIGNÁL																															
Volné úseky vždy: 1SK, 2SK, V11, V12, V13-15, V14-16																															
Předepsaná poloha výhybek a návěstidel:																															
Volné úseky vždy:																															
nemusí být při																															
VÝSTRAHA																															
označení	jízda od	rozhodující výhybky	dovolená rychlost na přejezd $V_t$ (km.h <sup>-1</sup> ) (změna od náv., od úseku)			$L_{ps}$ (m)	$L_{ps}$ zač.	$t_{ns}$ (s)	při volném úseku	pozn.																					
A1	L4	14/15 +	40 (za výh. 12) 100			240	zač. 4K	5																							
A1	L4	14/15 -	40 (za výh. 15) 100			240	zač. 4K	5																							
A2	L2	14/15 +	100			240	zač. 2K	5																							
A2	L2	14/15 -	100			240	zač. 2K	5																							
A3	L1	13/16 +	100			240	zač. 1K	5																							
A3	L1	13/16 -	40 (za výh. 16) 100			240	zač. 1K	5																							
A4	L3	13/16 +	40 (za výh. 11) 100			170	zač. 3K	5																							
A4	L3	13/16 -	40 (za výh. 16) 100			170	zač. 3K	5																							
A5	1S	12 +	100			200	zač. 1-1TÚ	5																							
A5	1S	12 -	100 (1S) 40			200	zač. 1-1TÚ	5																							
A6	2S	13/16 +	100			200	zač. 2-1TÚ	5																							
A6	2S	13/16 -	100 (2S) 40			200	zač. 2-1TÚ	5																							

# DŘÍSY



## OBORA

Traťová rychlost 100 km/h

Zábrzdná vzdálenost 700m

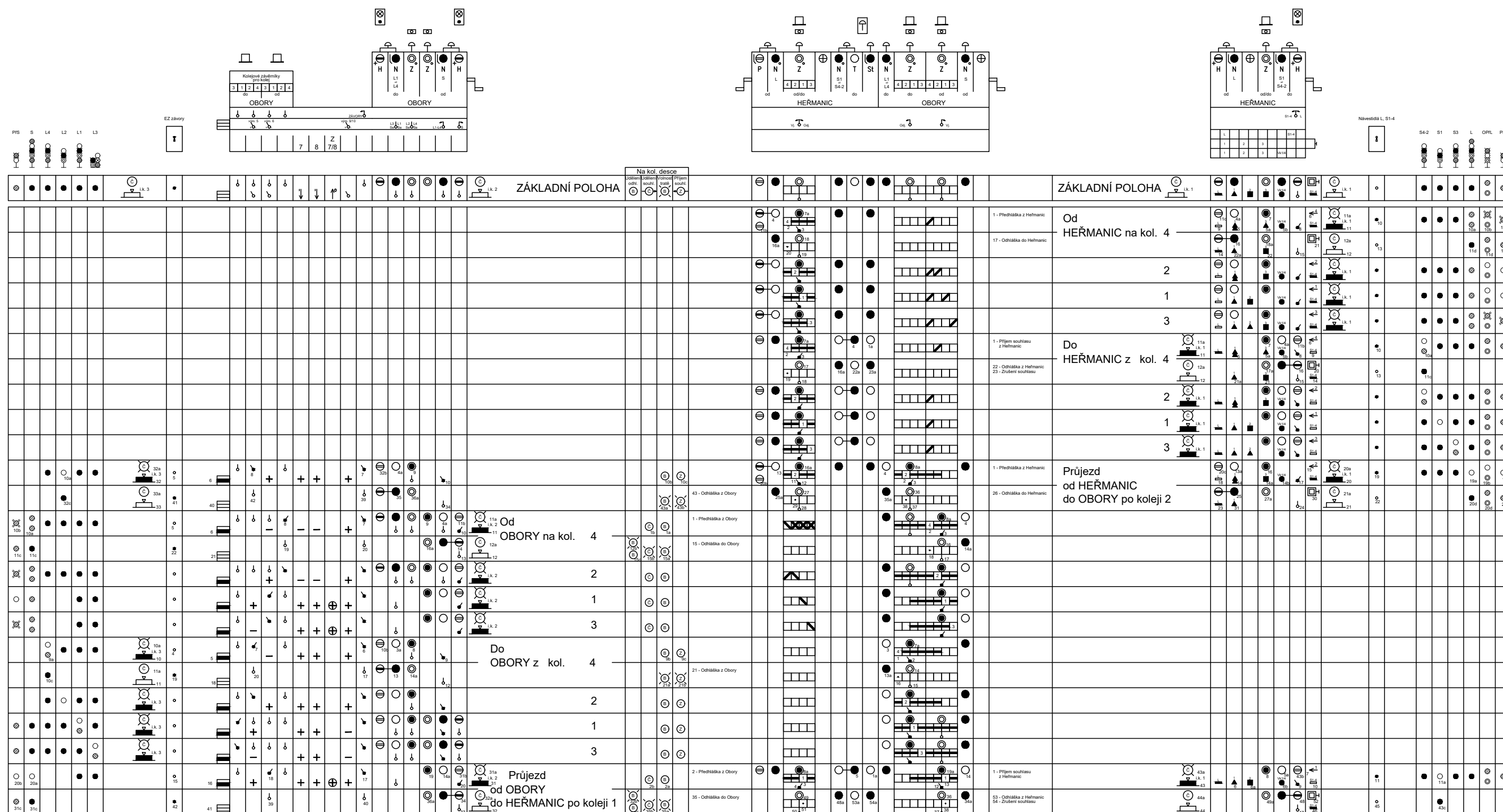
## HEŘMANICE

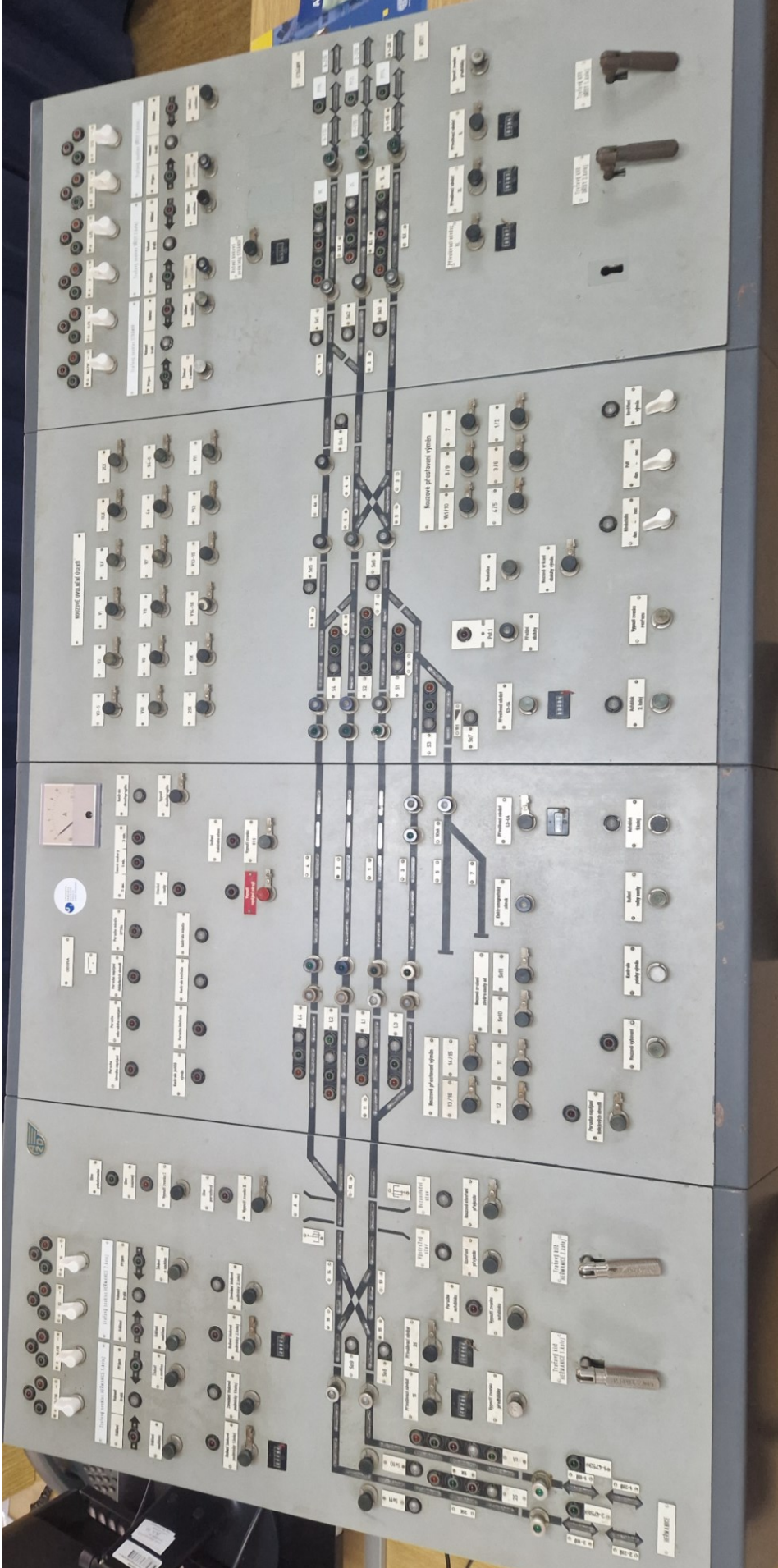
Traťová rychlost 80 km/h

Zábrzdná vzdálenost 700m

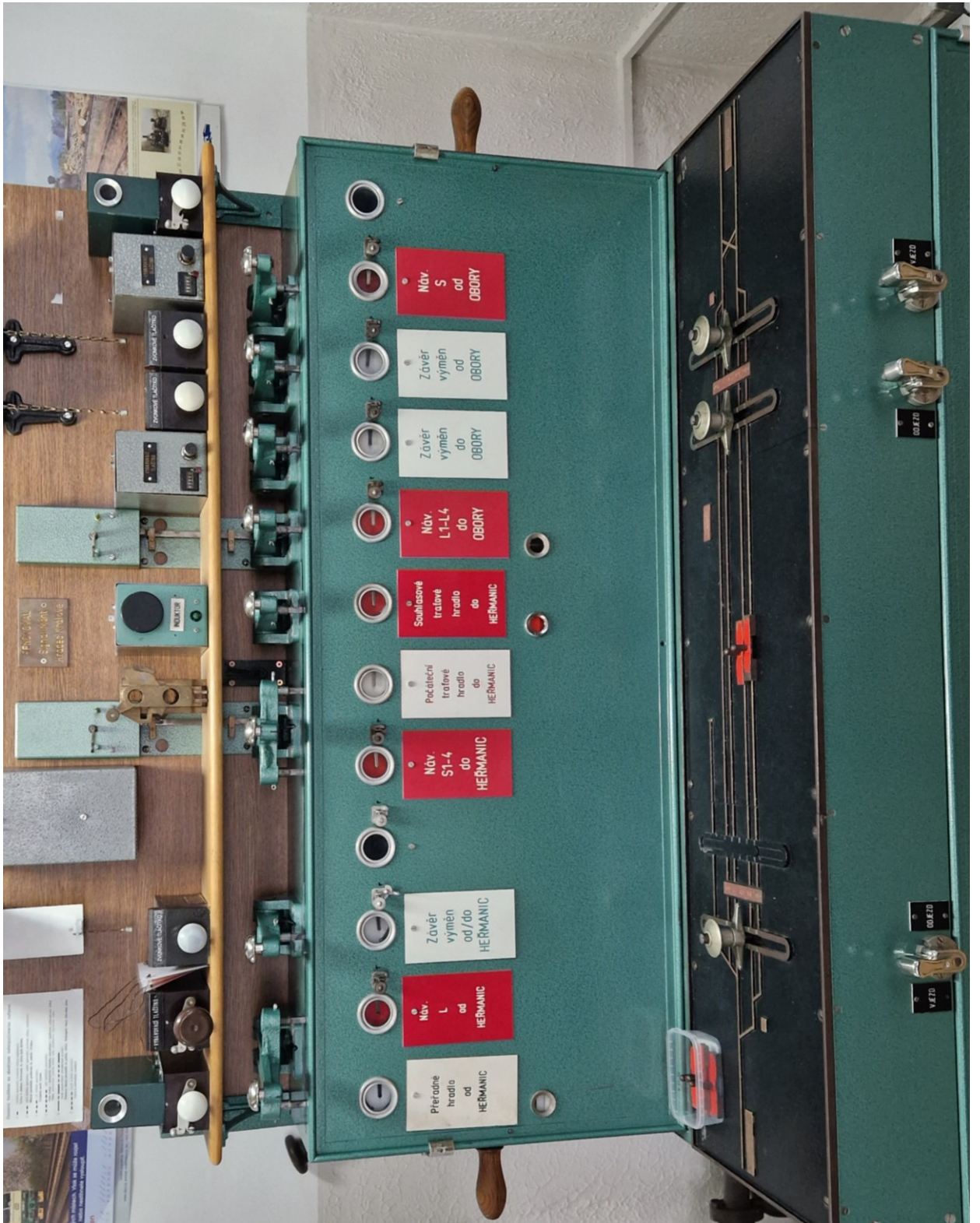
Tabulka rychlostí		na/z kolej 4	na/z kolej 2	na/z kolej 1	na/z kolej 3
z/do	2. trať. k.	40 km/h	80 km/h	40 km/h	40 km/h
OBORA	1. trať. k.	40 km/h	40 km/h	80 km/h	40 km/h
z/do	HEŘMANICE	40 km/h	60 km/h	60 km/h	40 km/h

		VÝLUKY JÍZDNÍCH CEST																							
		HEŘMANICE						OBORA																	
		vj.			odj.			vj.			odj.														
		na kol. 4	2	1	3	z kol. 4	2	1	3	na kol. 4	2	1	3												
HEŘMANICE	vj.	na kol. 4	●	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
		2	■	●	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
		1	■	■	●	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		3	■	■	■	●	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	odj.	z kol. 4	■	■	■	■	●	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		2	■	■	■	■	■	●	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		1	■	■	■	■	■	■	●	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
3		■	■	■	■	■	■	■	●	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
OBORA	vj.	na kol. 4	■	■	■	■	■	■	■	■	●	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
		2	■	■	■	■	■	■	■	■	■	●	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
		1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	●	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		3	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	●	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	odj.	z kol. 4	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		2	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
		1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
3		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	

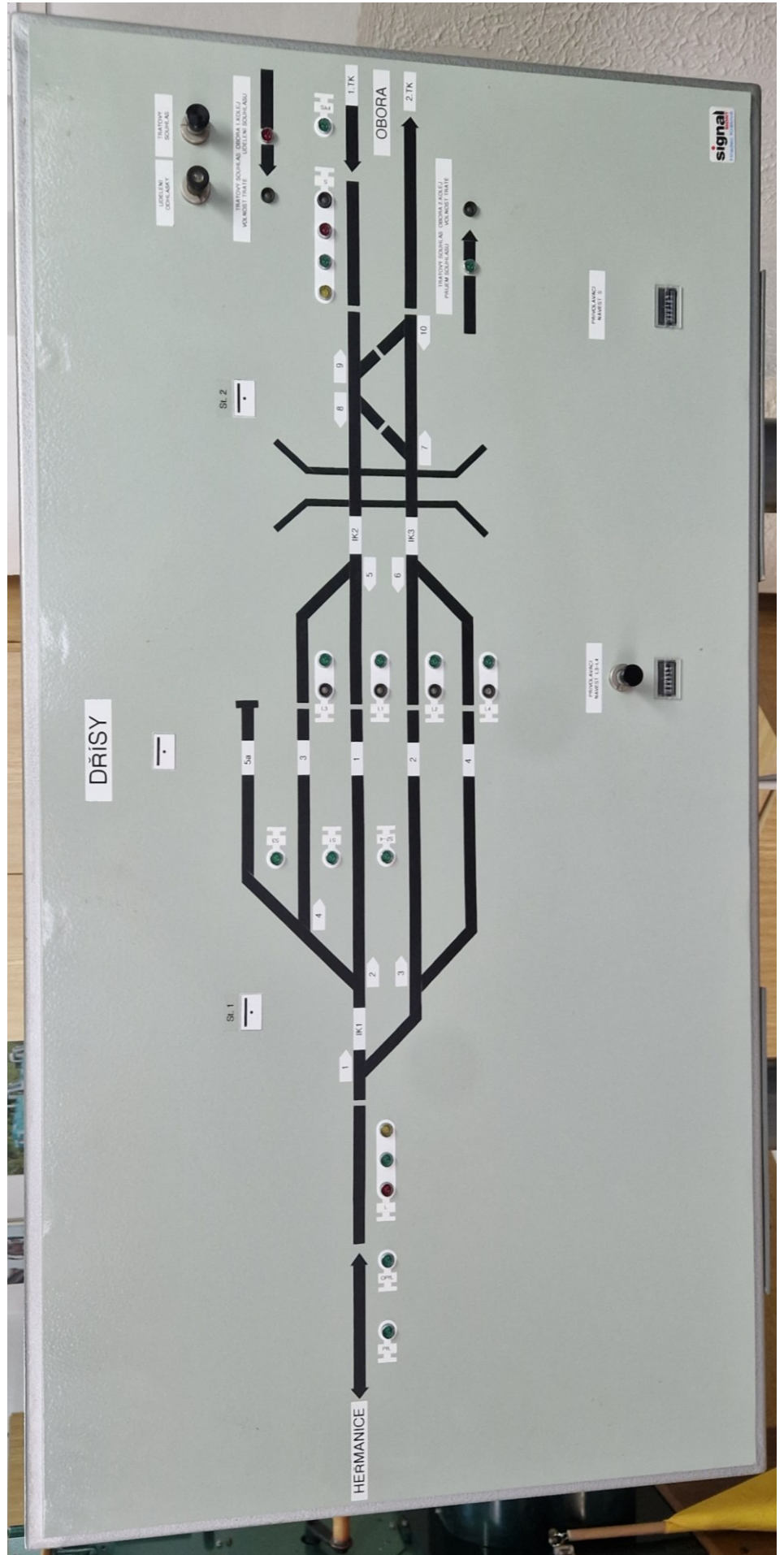




# Riadiaci prístroj RANK príloha 4







# Výhybkářský přístroj 5007 příloha 6

