

Univerzita Pardubice

Dopravní fakulta Jana Pernera

Konstrukce výlukového jízdního řádu
pro souvislou výluku provozu ve stanici metra

Strašnická

Bc. Jana Šiková

Diplomová práce

2017

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Jana Šiková**
Osobní číslo: **D15444**
Studijní program: **N3708 Dopravní inženýrství a spoje**
Studijní obor: **Technologie a řízení dopravy**
Název tématu: **Konstrukce jízdního řádu pro souvislou výlukou provozu ve stanici metra Strašnická.**
Zadávací katedra: **Katedra technologie a řízení dopravy**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

ÚVOD

1. Analýza současného stavu
2. Návrhy variant výluk jízdních řádů
3. Vyhodnocení variant

ZÁVĚR

Rozsah grafických prací: 4 - 5

Rozsah pracovní zprávy: 40 - 50

Forma zpracování diplomové práce: tištěná

Seznam odborné literatury:

- (1) Interní materiály Dopravního podniku hl. m. Prahy
- (2) DRDLA, Pavel. Osobní doprava regionálního a nadregionálního významu. Pardubice : Tiskařské středisko Univerzity Pardubice, 2014. 412 s. ISBN 978-80-7395-787-2
- (3) Dopravní podnik hl. m. Prahy [online]. [cit. 2016-11-22]. Dostupné z: <http://www.dpp.cz>
- (4) Pražská integrovaná doprava [online]. 2016 [cit. 2016-12-06]. Dostupné z: <https://ropid.cz/>

Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. Pavel Drdla, Ph.D.**
Katedra technologie a řízení dopravy

Datum zadání diplomové práce: **1. února 2017**
Termín odevzdání diplomové práce: **26. května 2017**


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

L.S.


doc. Ing. Jaromír Široký, Ph.D.
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 3. února 2017

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využila, jsou uvedeny v seznamu použité literatury. Byla jsem seznámena s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 9/2012, bude práce zveřejněna v Univerzitní knihovně a prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 24. 5. 2017

Bc. Jana Šiková

Poděkování:

Na tomto místě bych ráda poděkovala všem, kteří mě podporovali v průběhu studia a vypracování práce, zejména děkuji svým rodičům za podporu a umožnění studia na této škole. Děkuji také mému vedoucímu práce doc. Ing. Pavlovi Drdlovi, Ph.D. za vedení diplomové práce. V poslední řadě bych chtěla poděkovat panu Josefovi Jeníčkovi za jeho vstřícný přístup, cenné rady a odborný dohled.

ANOTACE

Práce řeší modelovou situaci souvislé výluky stanice metra Strašnická z důvodu sanačních prací na zhlaví stanice. Součástí práce je návrh výlukového grafikonu vlakové dopravy s vazbou na povrchovou hromadnou dopravu. Zohledněna jsou i dopravní opatření po dobu výluky na území městské části Prahy 10.

KLÍČOVÁ SLOVA

linka, grafikon vlakové dopravy, výluka, městská hromadná doprava, Praha, Saatyho metoda, stanice Strašnická

TITLE

The design of the timetable for the continuous traffic closure in metro station Strašnická.

ANNOTATION

The thesis is focused on THE permanent traffic closure of THE subway station Strašnická due to rehabilitation works on the development of SWITCHES. The train diagram of the closure with regard to the overground transport is included.

KEY WORDS

line, train diagram, traffic closure, urban public transport, Praha, Saathy's method, station Strašnická,

OBSAH

SEZNAM OBRÁZKŮ	9
SEZNAM TABULEK.....	10
SEZNAM ZKRATEK	11
ÚVOD	12
1 CHARAKTERISTIKA PRAŽSKÉ MĚSTSKÉ HROMADNÉ DOPRAVY	13
1.1 AUTOBUSOVÁ DOPRAVA.....	13
1.2 TRAMVAJOVÁ DOPRAVA.....	14
1.3 PŘÍVOZY	14
1.4 LANOVÁ DRÁHA	15
1.5 PRAŽSKÉ METRO.....	15
2 ANALÝZA LINKY A A STANICE METRA STRAŠNICKÁ.....	18
2.1 STRUČNÁ HISTORIE LINKY A	18
2.2 CHARAKTERISTIKA LINKY A.....	19
2.3 STANICE METRA LINKY A	20
2.4 STANICE STRAŠNICKÁ	25
3 PROBLEMATIKA VÝLUKOVÉHO JÍZDNÍHO ŘÁDU METRA.....	26
3.1 TVORBA GRAFIKONU VLAKOVÉ DOPRAVY	26
3.2 TECHNOLOGIE PROVOZU.....	26
4 PROBLEMATIKA NÁHRADNÍ POVRCHOVÉ DOPRAVY	30
4.1 STANICE METRA STRAŠNICKÁ	30
4.2 STANICE METRA DEPO HOSTIVAŘ	31
4.3 NÁHRADNÍ POVRCHOVÁ DOPRAVA	31
4.3.1 <i>Tramvajové linky</i>	31
4.3.2 <i>Městské autobusové linky</i>	32
5 MODELOVÁ VÝLUKA STANICE STRAŠNICKÁ	33
6 NÁVRH VÝLUKOVÉHO GVD	35
6.1 VARIANTA 1	37
6.2 VARIANTA 2	38
6.3 VARIANTA 3	39
7 POROVNÁNÍ VARIANT.....	40
7.1 DEPONOVÁNÍ.....	40
7.2 VÝJEZDY/ZÁTAHY SOUPRAV.....	41
7.2.1 <i>Výjezd</i>	41

7.2.2	Zátah	42
7.3	POČET SOUPRAV	43
7.4	POSLEDNÍ SPOJ.....	44
7.5	DODRŽENÍ VLAKOVÝCH POLOH	44
7.6	TECHNOLOGIE OBRATU.....	46
7.7	DOPRAVNÍ PRÁCE	46
8	VYHODNOCENÍ VARIANT	48
8.1	KRITÉRIA	48
8.2	STANOVENÍ VAH KRITÉRIÍ.....	49
8.3	DÍLČÍ OHODNOCENÍ VARIANT	51
8.4	VÝSLEDNÁ VARIANTA	53
	ZÁVĚR	54
	SEZNAM POUŽITÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ	55
	SEZNAM PŘÍLOH.....	56

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 Zjednodušené schéma tarifních pásem pražské integrované dopravy	14
Obr. 2 Schéma pražského metra	16
Obr. 3 Schématické znázornění linky A	20
Obr. 4 Schéma stanice Strašnická	25
Obr. 5 Schéma obratu kmenovým strojvedoucím	27
Obr. 6 Schéma obratu manipulační četou	27
Obr. 7 Schéma obratu s vystřídáním strojvedoucího	28
Obr. 8 Mapa náhradní povrchové dopravy – tramvajová doprava	32
Obr. 9 Mapa náhradní povrchové dopravy – autobusová doprava	32
Obr. 10 Deponovací pozice	36
Obr. 11 Deponovací pozice – varianta 1	38
Obr. 12 Deponovací pozice – varianta 2	39
Obr. 13 Deponovací pozice – varianta 3	39
Obr. 14 Porovnání variant – výjezd	41
Obr. 15 Porovnání variant – zátaž	42
Obr. 16 Graf závislosti počtu souprav na intervalu	44
Obr. 17 Vlakové polohy GVD A1	45

SEZNAM TABULEK

Tab. 1 Statistické a provozní údaje linky A.....	19
Tab. 2 Deponovací pozice dle čísel oběhů	40
Tab. 3 Pořadí výjezdů	43
Tab. 4 Výkony souprav vozidel.....	46
Tab. 5 Saatyho matice – cestující	50
Tab. 6 Saatyho matice – provozovatel.....	51
Tab. 7 Saatyho matice – konstruktér GVD.....	51
Tab. 8 Dílčí ohodnocení variant	52
Tab. 9 Výsledky vah kritérií	53
Tab. 10 Vyhodnocení Saatyho metody.....	53

SEZNAM ZKRATEK

GVD	grafikon vlakové dopravy
ROPID	Regionální organizátor Pražské integrované dopravy
GOS	grafikon oběhu souprav
MHD	městská hromadná doprava

ÚVOD

Vysoká kvalita cestování je odrazem poskytnutí vysoké pravidelnosti a spolehlivosti provozu. K této skutečnosti také přispívá prostředí stanic, moderní vozy, bezbariérové přístupy do dopravních prostředků a stanic a mimoúrovňové spojení s ostatními druhy dopravy. Díky vedení podzemního metra je dosažitelnost centra Prahy do 30 minut plošně zhruba na polovině celého území hlavního města. U mnoha stanic metra vznikly rozsáhlé terminály umožňující přestup na linky tramvají a autobusů městské, příměstské, případně i dálkové dopravy. Pro provozování dopravy je hlavní parametr bezpečnost cestujících.

Práce se zabývá modelovou výlukou stanice metra Strašnická, zejména řeší grafikon vlakové dopravy k této výluce. Autorka navrhla tři možné varianty, které splňují parametry výlukové situace. Ty jsou mezi sebou porovnány a v konečné fázi vyhodnoceny.

V první části je stručně charakterizována městská hromadná doprava (MHD) v Praze s širším pohledem na podpovrchovou dopravu. Druhá kapitola analyzuje linku A pražského metra s důrazem na stanici metra Strašnická. Nejdříve je zmíněna stručná historie linky A, poté jsou charakterizovány jednotlivé stanice na této lince. Ve třetí kapitole je popsána technologie tvorby jízdního řádu. Součástí je charakteristika základní technologie provozu. Čtvrté kapitola uzavírá analytickou část práce. Tato kapitola je věnována náhradní povrchové dopravě při vyloučeném úseku metra Strašnická – Depo Hostivař. Stanice Strašnická a Depo Hostivař jsou v této kapitole analyzovány z pohledu přestupní funkce stanic.

Návrhová část je otevřena požadavky na modelovou výlukou stanice metra Strašnická. V další části jsou charakterizovány jednotlivé varianty návrhu výlukového grafikonu vlakové dopravy. V předposlední kapitole jsou jednotlivé návrhy mezi sebou porovnány. V poslední části práce jsou na základě Saatyho metody varianty grafikonu vlakové dopravy vyhodnoceny.

Cílem práce je návrh variant výlukového jízdního řádu pro souvislou výlukou ve stanici metra Strašnická a doporučení výsledné varianty.

1 CHARAKTERISTIKA PRAŽSKÉ MĚSTSKÉ HROMADNÉ DOPRAVY

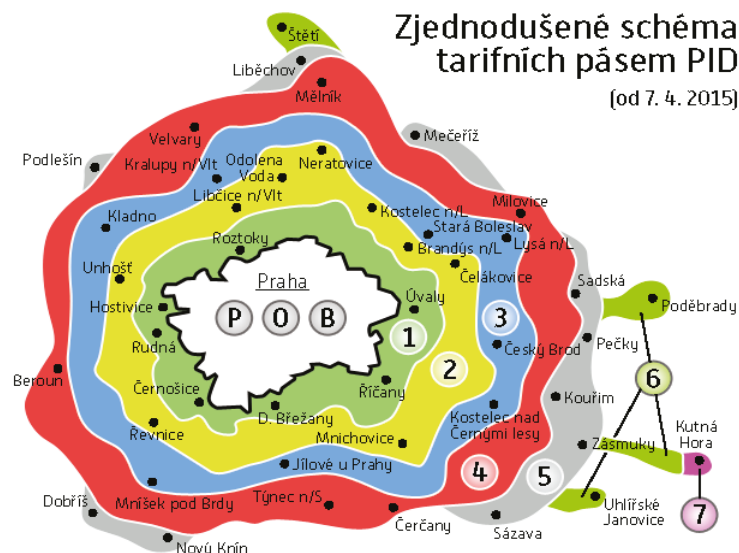
Pražská městská hromadná doprava je nejrozsáhlejším dopravním systémem v České republice. V hlavním městě se nachází nejrozsáhlejší městská síť tramvajové a autobusové dopravy s jedinou podzemní dráhou ve státě, doplněnou o lanovou dráhu na Petřín a několika přívozy přes řeku Vltavu. Organizátorem pražské hromadné dopravy je společnost Regionální organizátor Pražské integrované dopravy (ROPID) a.s. Kapitoly 1.1 až 1.5 jsou vypracovány na základě zdroje (1) – uvedené informace vycházejí z provozního stavu do 29. 4. 2017.

1.1 AUTOBUSOVÁ DOPRAVA

Autobusová síť v Pražské integrované dopravě zajišťuje především funkci návaznou, a to zejména na metro. Síť autobusového spojení je nejen na území hlavního města, ale především zasahuje do obcí ve Středočeském kraji.

Městské autobusy zajišťují obslužnost města cca od 5:00 do 0:30. Jedná se o linky, které jsou označeny čísly od 100 do 299. Do městských autobusů je možný nástup i výstup všemi dveřmi autobusu. Tyto linky mají ve špičce interval většinou 10 – 20 minut. Vybrané autobusové linky (tzv. metrobusy), které spojují významnější terminály a frekventovaná místa, mají interval zkrácený, a to ve špičkách až na 6 – 8 minut. Na těchto linkách jsou nasazeny kapacitnější kloubové vozy. Sedlový interval je 15 – 30 minut. Příkladem metrobusu je linka 119 z Nádraží Veleslavín na pražské Letiště Václava Havla. Letiště je obsluhováno pouze autobusovými linkami.

Příměstské autobusy spojují Prahu a obce ve Středočeském kraji. Linky jsou označeny čísly od 301 do 499. Do příměstských autobusů je možno nastoupit pouze předními dveřmi s nutností předložení platného jízdního dokladu, který lze případně u řidiče zakoupit. Pouze na území Prahy ve směru do centra je možný nástup do těchto linek všemi dveřmi.



Obr. 1 Zjednodušené schéma tarifních pásem pražské integrované dopravy

Zdroj: (1)

V nočních hodinách od 0:00 do 4:30 je zajištěna dopravní obslužnost území hlavního města v intervalu 20 – 30 minut. Noční linky jsou označeny čísly od 501 do 515 a ve vybraných přestupních bodech navazují na tramvajové nebo jiné autobusové linky. Příměstské noční linky jsou očíslovány čísly od 601 do 610.

1.2 TRAMVAJOVÁ DOPRAVA

Dopravcem tramvajových linek je Dopravní podnik hl. m. Prahy a.s. Denní tramvajové linky s čísly 1 – 26 zajišťují přepravu cestujících v období od 5:00 do 24:00. Interval ve špičce je 8 minut, v ostatních obdobích je 10 – 20 minut. Tramvajové linky 9, 17 a 22 jezdí v polovičních intervalech.

Noční tramvajové linky 51 – 59 obdobně, jako autobusové linky, jezdí v období od 0:00 do 5:00 v intervalu 20 – 30 minut. Hlavním přestupním bodem pro noční tramvajové spojení je zastávka Lazarská.

1.3 PŘÍVOZY

Pražské přívozy jsou jedním z příkladů začlenění různých typů dopravních prostředků do městské hromadné dopravy. Pražské přívozy „zkracují“ cestu přes řeku Vltavu. Celkem je provozováno 6 linek označených P1 – P7. Přívozy P1 a P2 jsou v provozu celoročně. Ostatní jsou v provozu sezónně (duben – říjen). Provoz je z bezpečnostních důvodů závislý na stavu hladiny řeky a jiných nepříznivých podmínek. Interval je na každém přívozu jiný.

Pohybuje se v rozmezí od 15 do 30 minut, v případě potřeby je na přívozech P1, P5, P6 a P7 plavba na požádání. Dopravci tohoto druhu dopravy jsou Pražské Benátky s.r.o. (P1, P2, P5, P6), Pražská paroplavební společnost a.s. (P7) a společnost Vittus Group (P3).

1.4 LANOVÁ DRÁHA

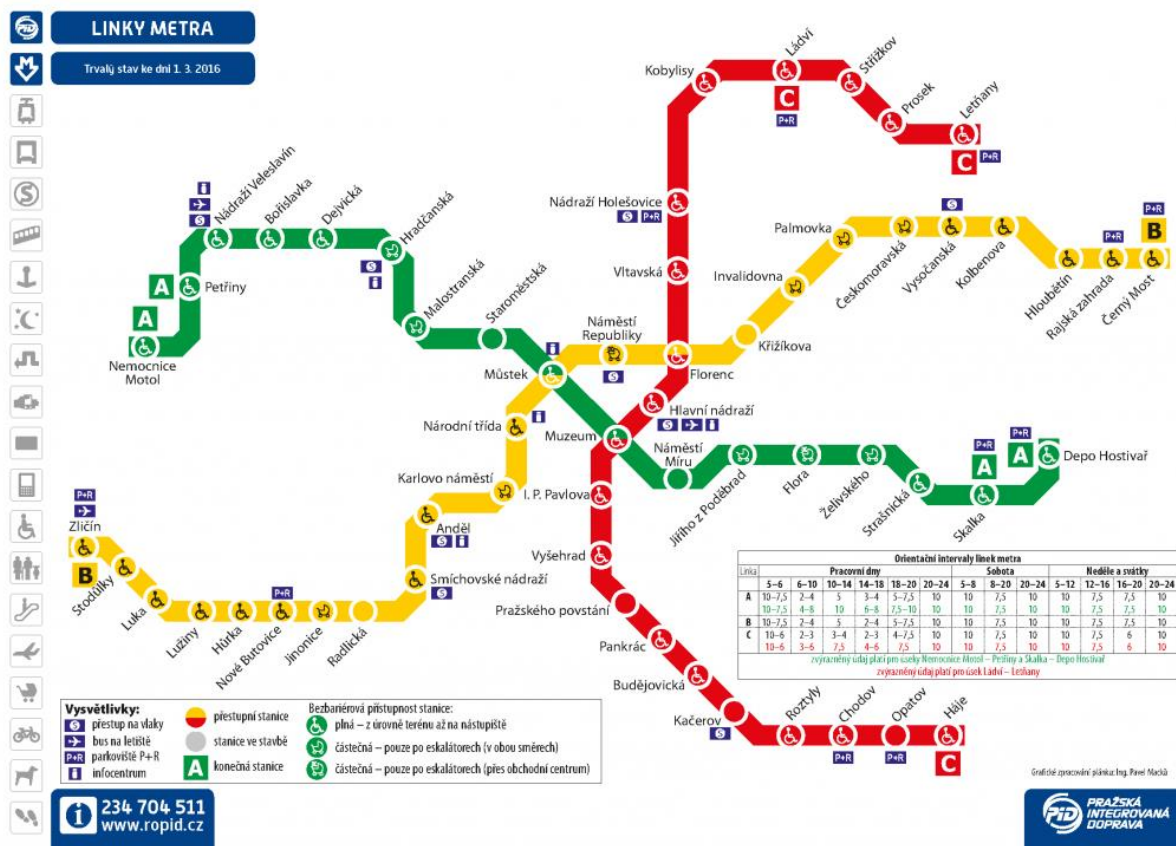
Lanová dráha je v provozu celoročně v intervalu 10 minut v sezoně a 15 minut mimo sezonu. Lanová dráha na Petřín navazuje na tramvajovou dopravu v zastávce Újezd a je vedena po trase Újezd – Nebozízek – Petřín.

1.5 PRAŽSKÉ METRO

Metro tvoří pátevní síť pražské hromadné dopravy. U mnoha stanic metra vznikly rozsáhlé terminály umožňující přestup na linky tramvají a autobusů městské, příměstské, případně i dálkové dopravy a u některých stanic existují přímé vazby i na železniční dopravu. Pražské metro přepraví více než jeden milion cestujících za den na třech linkách – zelené A, žluté B a červené C. Na trasách se nachází 58 stanic, z toho 3 přestupní stanice v centru města. Síť měří celých 65,1 km (2) a čtyřikrát prochází pod korytem řeky Vltavy. Ta se postarala zatím o největší přerušení provozu podzemní dráhy v centru města v roce 2002. Ačkoli mělo metro této povodni odolat, zaplavené tunely a stanice půl roku nefungovaly. Provoz je zabezpečen třemi depy – Kačerov, Hostivař a Zličín. Interval na linkách pražského metra se pohybuje 2 – 4 minuty ve špičkách a 5 – 10 minut v ostatních obdobích.

Linka A vede ze stanice Nemocnice Motol přes přestupní stanice Můstek a Muzeum do stanice Depo Hostivař. Na lince se nachází 15 + 2 přestupní stanice. Trasa je dlouhá 16,9 km. Linka B spojuje Zličín a Černý most. Přestupními stanicemi jsou Můstek a Florenc. Na této lince je vybudováno 22 + 2 přestupní stanice. Poslední ze tří pražských linek – linka C propojuje Háje a Letňany. Přestupní stanice jsou v návaznosti na linku A ve stanici Muzeum a na linku C ve stanici Florenc. Na trati se nachází 18 + 2 přestupní stanice.

Kromě prodlužování tras je připravena stavba modré linky D, na které by měly být zavedeny automaticky řízené jednotky bez strojvedoucího.



Obr. 2 Schéma pražského metra

Zdroj: (1)

Trasování linek metra je velmi náročná a zodpovědná práce, neboť tunely metra jsou velmi nákladné a mají dlouhou životnost. Změny ve vedení tras linek jsou prakticky nemožné. Základní směry tří pražských tras jsou výsledkem dlouhodobých studií a úvah nejen o rozložení sídelních aktivit na území města, ale i dlouhodobých demografických a jiných prognóz. Páteřní síť je základní kostrou řešení hromadné osobní dopravy ve městě.

Tratě pražského metra jsou budovány o rozchodu 1 435 mm. Pro stanovení základních geometrických návrhových prvků metra se vychází z návrhové rychlosti $80 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$. Základní geometrické stavební prvky jsou:

- minimální poloměr směrových oblouků provozované trati 350 m,
- minimální poloměr výškových oblouků 2 000 m,
- minimální podélný sklon trati 3 ‰,
- maximální podélný sklon 40 ‰.

Vhodná vzdálenost stanic metra se obecně udává hodnotou 1 000 m, ale v centru měst se musí přizpůsobit hustotě zdrojů a cílů cest. Základní typy nástupišť ve stanici jsou ostrovní nebo boční. Ostrovní nástupiště je pro metro typické, snižuje počet eskalátorů a snižuje celkovou šířku stanice. (3)

Součástí každé podzemní stanice je staniční vestibul. Podzemní vestibul má významnou funkci jak pro cestující z metra jako vstupní/výstupní místo do/z metra, tak i pro ostatní chodce, kteří vestibul využívají jako mimoúrovňový podchod pod povrchovými komunikacemi. Vestibul má zpravidla několika výstupů na povrch opatřených většinou dalšími eskalátory, alespoň pro směr nahoru.

2 ANALÝZA LINKY A A STANICE METRA STRAŠNICKÁ

Kapitola se zabývá analýzou linky metra A, její historií a charakteristikou jednotlivých stanic na trase. V poslední části je podrobněji rozebrána stanice metra Strašnická z důvodu modelové výluky této stanice.

2.1 STRUČNÁ HISTORIE LINKY A

Dne 12. 8. 1978 proběhlo zahájení provozu na úseku Leninova (Dejvická) – Náměstí Míru. Na této trati byly otevřeny stanice Leninova, Hradčanská, Malostranská, Staroměstská, Můstek, Muzeum a Náměstí Míru. Téhož roku byly linky A a C propojeny jednosměrnými spojkami (etapa I. A). Dne 19. 12. 1980 bylo zahájení provozu linky v úseku Náměstí Míru – Želivského a otevření stanic Jiřího z Poděbrad, Flora a Želivského (etapa II. A). V říjnu 1985 byl zahájen provoz depa Hostivař. V úseku Strašnická – Depo Hostivař byl otevřen traťový tunel (pouze levý ve směru Depo Hostivař) jen pro manipulační provoz bez cestujících. O dva roky později byla do provozu uvedena stanice Strašnická a prodloužení trasy v úseku Želivského – Strašnická (etapa III. A). Roku 1989 pak byl zahájen dvoukolejný provoz do depa Hostivař, avšak stále bez cestujících. Tato část trati sloužila jako spojka do depa. O rok později byl zahájen provoz pro cestující do stanice Skalka (etapa IV. A).

V dnech 12.–14. 08. 2002 byla Praha postižena povodní, během které voda zaplavila 18 stanic metra. Provoz metra byl v některých úsecích všech tří tratí na několik měsíců přerušeno. Jednotlivé stanice se uváděly do provozu postupně, poslední pak v březnu 2003. Konečná stanice v areálu depa Hostivař byla otevřena roku 2006. V dubnu 2010 byla zahájena stavba nového úseku metra Dejvická – Nemocnice Motol. V roce 2015 byla trasa prodloužena o 4 stanice. Těmito stanicemi jsou konečná stanice Nemocnice Motol, Petřiny, Nádraží Veveslavín a Bořislavka navazující na stanici Dejvická.

Na nejstarším traťovém úseku uvedeném do provozu v roce 1978 jsou kolejnice uloženy na impregnovaných dřevěných pražcích v betonovém loži se žlabem pro odvod vody. Počínaje rokem 1980 bylo na nových tratích zavedeno bezpražcové upevnění kolejnic. V depech a některých výhybkových objektech tratí byly použity pražce uložené ve šterkovém loži. Pro druhou polovinu 90. let 20. století se staly charakteristickými velké rekonstrukce některých stanic linky A. Z důvodu kompletní rekonstrukce byly dále dlouhodobě uzavřeny stanice Hradčanská (1995–1996), Staroměstská (1997–1998), Náměstí Míru (1998–1999) a Malostranská (1999–2000). Součástí rekonstrukce bylo odstranění dřevěných pražců

v betonovém loži. Poslední vícedenní výluka proběhla v roce 2012, kdy se rekonstruovaly výhybky v celém úseku etapy I. Lze tedy říci, že etapa I. již byla plně rekonstruována.

V souvislosti s modernizací stanic pražského metra nelze opomenout snahu dopravního podniku o zpřístupnění metra osobám se sníženou schopností pohybu nebo orientace. Od roku 1990 jsou některé stanice postupně dodatečně vybavovány osobními výtahy, případně svislými nebo šikmými plošinami. Nově stavěné stanice jsou již výtahy pro cestující navrhovány při stavebním návrhu. Kapitola 2.1 byla zpracována dle zdroje (4).

2.2 CHARAKTERISTIKA LINKY A

Trasa metra A je nejkratší trasou pražského metra. Konečnými stanicemi jsou stanice Nemocnice Motol a Depo Hostivař. Na trase A se nacházejí 2 přestupní stanice – stanice Můstek a Muzeum. Ve stanici Můstek lze přestoupit na linku B a ve stanici Muzeum na linku C. Provoz linky A byl zahájen v srpnu roku 1978. Linka A, stejně jako všechny trasy v průběhu let, byla prodlužována, aby vyhověla potřebám nové výstavby v rozrůstající se Praze. Nově otevřený úsek Dejvická – Nemocnice Motol však z pohledu potřeb obyvatelstva není bezproblémový. Problematika v rámci nové výstavby je v nedostatku parkovacích míst. Linka metra směřuje od centra hlavního města na okraj, je tedy součástí hlavní dopravní obslužnosti zejména západní příměstské oblasti. Nedostatek v rámci projektování a výstavby je v navržení nedostatečných záchytných parkovišť a míst Park & Ride, které jsou dle autorky pro budoucí rozvoj města nezbytnou nutností. Dále jsou cestujícími kritizovány některé nově otevřené stanice (např. Nádraží Veleslavín).

Statistické a provozní údaje linky A jsou zpracovány dle zdroje (2) v tab. 1.

Tab. 1 Statistické a provozní údaje linky A

Provozní délka	16,9 km
Počet stanic	17
Jízdní doba 1. kolej	30 minut 35 sekund
Jízdní doba 2. kolej	31 minut 30 sekund
Technická rychlost	41,05 km·h ⁻¹
Cestovní rychlost	31,82 km·h ⁻¹
Provozní rychlost	29,67 km·h ⁻¹
Nejdelší mezistaniční vzdálenost	2 181 m
Nejkratší mezistaniční vzdálenost	686 m

Zdroj: (2)

Na obr. 3 je schématické znázornění linky A se všemi zastávkami a zvýrazněním přestupních stanic na jinou linku metra.



Obr. 3 Schématické znázornění linky A

Zdroj: (1)

2.3 STANICE METRA LINKY A

Stanice metra linky A v této kapitole mají stejnou posloupnost jako při průjezdu trasou od západu k východu této linky, stejně tak jako na obr. 3. Složitější cestování metrem je dle názoru autorky pro osoby s omezenými schopnostmi pohybu nebo orientace, neboť některé stanice nejsou vybaveny bezbariérovými a orientačními prvky. Nově je kladen důraz na bezbariérový přístup při nových stavebních projektech. Na lince A jsou bezbariérové nově vystavěné stanice v úseku Nemocnice Motol – Dejvická, dále přestupní stanice Můstek, Nemocnice Motol, stanice Strašnická, Skalka a konečná stanice Depo Hostivař. Tato kapitola je zpracována na základě zdroje (3).

Nemocnice Motol

Konečná stanice se nachází v městské části Praha 5-Motol zhruba 150 metrů od severní vrátnice areálu Fakultní nemocnice v Motole. Nemocnice Motol se nachází pouhých 5,6 metrů pod povrchem, jedná se tedy nejen o hloubenou, ale i o povrchovou stanici. Tato stanice je jako jediná na lince A osvětlena denním světlem a jako jediná na lince A je vybavena bočními nástupišti. Boční nástupiště však není vhodné umisťovat na konečné stanice, a to z technologického důvodu při tvorbě grafikonu (obrat s vystřídáním strojvedoucího). Dle realizovaného návrhu stavby by z této stanice měla linka pokračovat směrem na letiště Václava Havla. Stanice Nemocnice Motol je tedy jen dočasnou konečnou stanicí.

Na vestibul, který je unikátně pod úrovní nástupiště, přímo navazuje podchod směřující k Fakultní nemocnici v Motole. Jak je patrné již z názvu, tato stanice je důležitá

zejména díky významnému zdravotnímu centru, do kterého cestující mohou přijít tzv. „suchou nohou“ přímo z nástupiště. U konečné stanice je parkoviště Kiss & Ride a je zde autobusová zastávka nejen pro městskou hromadnou dopravu, ale i pro dálkovou, zejména do města Králův Dvůr a Domažlice.

Petřiny

Stanice Petřiny se nachází v městské části Praha 6-Břevnov. Petřiny jsou stanicí raženou v hloubce 38 metrů pod povrchem. Prostor nástupiště by měl evokovat dojem městské ulice, na podlaze byly použity vzory historických dlažeb a chodníků centra města. Nejvýraznější prvek nástupiště je betonový monolit nad dvojicí výtahů na konci nástupiště. Ve stanici Petřiny je možný přestup na tramvajovou dopravu. Významnost této stanici dává nedaleký Břevnovský klášter, Schubertova vila nebo obora Hvězda.

Nádraží Veleslavín

Stanice se nachází nedaleko železniční stanice Praha-Veleslavín v pražské části 6-Vokovice. Hloubka umístění stanice je 20 metrů pod povrchem. Dominantou stanice jsou „ručičkové“ nástěnné hodiny, které mají symbolizovat spojení stanice metra s železnicí. Významné budovy a instituce v blízkosti této stanice jsou např. Fakulta tělesné výchovy a sportu Univerzity Karlovy, dále vodní nádrž Džbán a zámek Veleslavín.

Tato stanice má významnou přestupní funkci. Nádraží Veleslavín je v blízkosti železniční stanice Praha-Veleslavín, je zde nově postaven autobusový terminál a zároveň je nejbližší stanicí pro mezinárodní Letiště Václava Havla Praha. Stanici Veleslavín využívají jak lidé každodenně dojíždějící, tak sezónní turisté.

Díky tomuto faktu stanice nabývá významnosti, jako např. autobusový terminál Praha-Florenc nebo železniční stanice Praha hlavní nádraží. Cestující zde mají i možnost využít tramvajové dopravy.

Dle autorky však na tuto funkci stanice nebyla projektována. Cestující, kteří chtějí přestoupit na železniční dopravu, musí ujít vzdálenost cca 250 metrů po povrchu od nejbližšího výstupu z vestibulu. Trasa vede přes železniční přejezd, dále cesta není vhodně upravená pro osoby s omezenou schopností pohybu nebo orientace. Autorka by doplnila návrh stanice o spojovací chodbu vedoucí k železniční stanici. Tato chodba by byla o délce 50 – 100 metrů od nejbližšího výstupu z metra. Železniční stanice je na trati číslo 120 spojující Prahu a Kladno. Tato trať by měla být rekonstruována na rychlostní dráhu mezi

těmito městy a následně propojena s mezinárodním letištěm v Praze. Lze tedy předpokládat, že tato stanice nabude na významnosti.

Druhým významným nedostatkem jsou nevhodné výstupy z metra. Výstupy nejsou označené symboly metra, nejsou zastřešené a nemají vhodný přístup pro cestující nesoucí zavazadla.

Bořislavka

Tak jako předchozí stanice Nádraží Veveřín, se stanice Bořislavka nachází v městské části Praha 6-Vokovice. Hloubka umístění stanice je 27 metrů pod povrchem. V této stanici je možný přestup jak na tramvajovou dopravu, zastavují zde stejné linky jako u stanice Nádraží Veveřín, tak i na příměstskou autobusovou dopravu např. spojení s Tuchoměřicemi a Kralupy nad Vltavou.

Dejvická

Stanice v minulosti známá pod názvem Leninova a bývalá konečná stanice se nachází v městské části Praha 6 na Vítězném náměstí. Je hloubená a nachází se 11 metrů pod povrchem. Dejvická byla před prodloužením linky A do Nemocnice Motol významnou konečnou a přestupní stanicí. Na tuto konečnou navazovalo autobusové spojení na mezinárodní letiště. Toto spojení je nyní ze stanice Nádraží Veveřín, jak již bylo zmíněno. Převážná část cestujících využívajících tuto stanici denně dojíždí. Nacházejí se zde fakulty Českého vysokého učení technického, Vysoké školy chemicko-technologické a jiné. Dále zde přestupují studenti České zemědělské univerzity v Praze – Suchbátka. Další významnou budovou, nacházející se na Vítězném náměstí, je Generální štáb Armády České republiky. Na Vítězném náměstí v blízkosti stanice metra končí některé příměstské autobusové linky. Dále je zde spojení tramvajovou dopravou směrem z centra města na Divokou Šárku a do Podbabské. Městská autobusová doprava pak spojuje městské části jako např. Motol, Zličín a Jinonice. Okružní dvoupruhová křižovatka na Vítězném náměstí je významným prvkem pražské dopravní sítě.

Hradčanská

Nedaleko Pražského hradu se nachází stanice metra Hradčanská. Hloubka umístění nástupiště je 43 metrů pod povrchem. V blízkosti Hradčanské se na trati 120, vedoucí z Prahy-Masarykova nádraží přes Kladno do Rakovníka, nachází železniční stanice Praha-Dejvice. Trať 120 vede z Masarykova nádraží přes Kladno do Rakovníka. Tato stanice je vzdálená cca 300 metrů od nejbližšího výstupu z metra. Na povrchu Hradčanské se nachází

konečné autobusové zastávky a tramvajová zastávka. Tuto stanici lze nazvat přestupní právě z důvodu návaznosti na jiné druhy dopravy. Hlavním významným objektem je nedaleký Pražský hrad a zahrady, Letenské sady. Touto stanicí dle autorky začíná turistická lokalita. Přístup do této stanice není bezbariérový.

Malostranská

Stanice Malostranská se nachází v pražské části Praha 1-Malá Strana v hloubce 32 metrů pod povrchem země. Tato stanice je v blízkosti Pražského hradu, Valdštejnské jízdárny, Strakovy akademie, Valdštejnské zahrady a paláce. Je tedy častým turistickým cílem. Negativní stránkou této stanice je bezbariérovost. Malostranská není přizpůsobena pro přepravu zdravotně hendikepovaných cestujících. U této stanice existuje návaznost na tramvajovou dopravu.

Staroměstská

Jedna z nejvíce turisticky významných stanic se nachází nedaleko Staroměstského náměstí. Stanice je umístěna v hloubce 28 metrů. Významnými cíli cest v okolí jsou zmíněné Staroměstské náměstí, dále Rudolfinum, pražské Židovské Město, Městská knihovna, Klementinum a mnoho dalších historicky významných budov. Výstupy jsou vedeny přímo do budov, nenarušují tak estetický dojem z historických budov v této oblasti. Nedaleko se nachází tramvajová zastávka Staroměstská. Ve stanici Staroměstská nejsou bezbariérové přístupy, což vzhledem ke své turistické významnosti dodává na záporných hodnotách.

Můstek

Přestupní stanice se nachází v dolní části Václavského náměstí. Tato stanice je společná pro linku A a linku B. Má nejvíce vstupů/východů ze všech stanic metra, tento počet je 20, a to z důvodu 2 vestibulů. Stanice je ražena v hloubce 29 metrů pod povrchem. V blízkosti stanice se nachází např. hlavní pošta, Františkánská zahrada, Lucerna, Stavovské divadlo a Karolinum.

Stanice Můstek je součástí tzv. přestupního trojúhelníku pražského metra. Je jednou ze tří přestupních stanic, dalšími jsou Muzeum a Florenc.

Muzeum

V horní části Václavského náměstí pod Národním muzeem se nachází druhá přestupní stanice linky A, Muzeum. Zde cestující mohou přestoupit na trasu metra linky C. Stanice je ražena v hloubce 34 metrů. V blízkosti se nachází Státní opera a přímo u stanice

pak Národní muzeum. Úsek mezi stanicemi Můstek – Muzeum je nejkratším úsekem na lince A.

Náměstí Míru

Nejhlubší stanice položena v 53 metrech pod povrchem. Všechny vchody do vestibulu se nacházejí přímo na Náměstí Míru. Stanice se nachází v městské části Praha 2-Vinohrady. Největším negativem této zastávky je, že zde není možnost přístupu hendikepovaných osob, je to zejména způsobené hloubkou umístění nástupiště. Hlavní dominantou tohoto místa je kostel Sv. Ludmily přímo na náměstí, dále pak Divadlo na Vinohradech a Národní dům. Na náměstí je možnost přestupu na tramvajovou dopravu.

Jiřího z Poděbrad

Na Náměstí Jiřího z Poděbrad je další ze stanic metra. Stanice je v hloubce 45 metrů. V blízkosti se nachází Žižkovský vysílač, Vinohradská tržnice a v neposlední řadě Kostel Nejsvětějšího srdce Páně. Stejně tak jako u předchozí stanice je na náměstí možnost přestupu na tramvajovou dopravu. Ve stanici není umožněn přístup pro osoby s omezenou schopností pohybu nebo orientace.

Flora

Výstup z této stanice je přímo do nákupní galerie Flora (s multikinem IMAX). Stanice je ražena v hloubce 25 metrů. Stanice se nachází nedaleko Olšanských hřbitovů. Před galerií Flora se nachází tramvajové i autobusové zastávky. Pro osoby s omezenou schopností nebo orientace je zde nevhodný přístup do prostoru stanice.

Želivského

Stanice Želivského se nachází v pražské části Praha 3–Vinohrady. Na povrchu je autobusový terminál a je zde možno přestoupit na tramvajovou dopravu. V blízkosti se nachází pražské hřbitovy např. Olšanské, Vojenský hřbitov, Židovský hřbitov. Další významnou institucí je Fakultní nemocnice Královské Vinohrady. Vzhledem k nedaleké nemocnici by bylo vhodné, aby se tato stanice stala bezbariérovou.

Strašnická

Tato stanice je z technologického hlediska řešena v kapitole 2.4 a z hlediska náhradní povrchové dopravy v kapitole 4.1.

Skalka

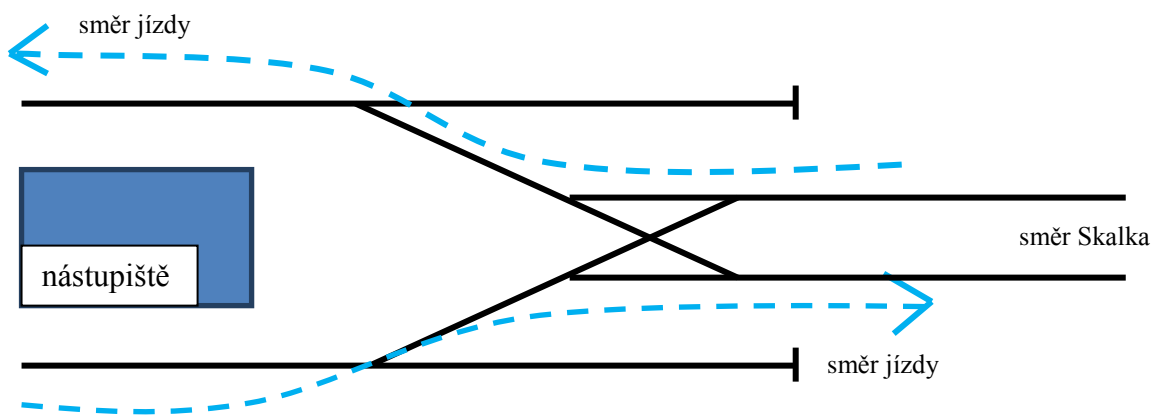
Předposlední stanicí linky A je stanice Skalka. Skalka se nachází v pražské části Praha 10–Strašnice. Hlubená stanice se nachází 10 metrů pod povrchem. V blízkosti se nachází autobusová zastávka a parkoviště Park & Ride.

Depo Hostivař

Konečná stanice se nachází na povrchu přímo v areálu depa vlakových souprav. Mezi dvěma západními kolejemi je vystaveno ostrovní nástupiště. Osvětlení na povrchové stanici je řešeno pomocí prosklené střechy. Dále je stanice řešena v kapitole 4.2.

2.4 STANICE STRAŠNICKÁ

Stanice Strašnická se nachází v pražské části Praha 10–Strašnice. Hlubená stanice je situována v 8 metrech pod povrchem. Ve stanici je ostrovní nástupiště s nadzemním vestibulem v budově o půdorysu kruhu. Do vestibulu vede z jihovýchodního konce nástupiště pevné schodiště, v jehož části byla dodatečně vybudována a 16. února 2004 zprovozněna šikmá plošina pro hendikepované cestující. Stanice je vybavena 6 výhybkami, dvojitou kolejovou spojkou a dvěma odstavnými/obratovými kolejemi. Za stanicí je tedy vhodné křížení pro dočasné ukončení trasy. Trasa je vedena po dvou středních kolejích. Obě krajní obratiště jsou uspořádána kuse, lze z nich vyjet pouze na kolej, ze které se na kusou kolej vjelo. Schéma stanice je uvedeno na obr. 4. Délka staničního úseku je 497 metrů i s odstavnými kolejemi je tato stanice jednou z nejdelších na lince A (2). Z přestupního hlediska je situace řešena v kapitole 4.1.



Obr. 4 Schéma stanice Strašnická

Zdroj: autorka s využitím zdroje (2)

3 PROBLEMATIKA VÝLUKOVÉHO JÍZDNÍHO ŘÁDU METRA

Tato kapitola charakterizuje postup tvorby grafikonu vlakové dopravy (GVD) a vychází z vnitropodnikových předpisů a poznatků získaných v Dopravním podniku hlavního města Prahy, a.s. Tvorba výlukového řádu je vždy situována na konkrétní výluku metra. Z toho vyplývá, že každá výluka podzemní dráhy má vlastní charakteristický výlukový GVD.

3.1 TVORBA GRAFIKONU VLAKOVÉ DOPRAVY

Konstrukce GVD vyplývá z dopravně-přepravního průzkumu, který v případě Dopravního podniku hlavního města Prahy, a.s. organizuje ROPID. Tato organizace zadává podmínky pro tvorbu jízdního řádu. Je to zejména požadavek na linkové intervaly během dne.

3.2 TECHNOLOGIE PROVOZU

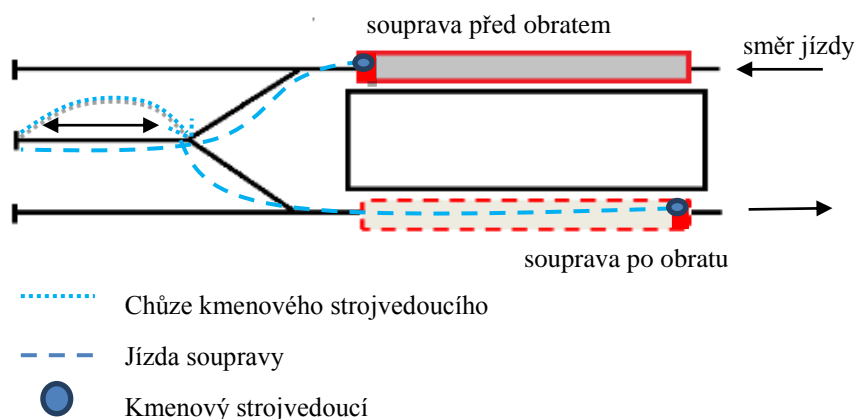
Ke zvýšení bezpečnosti dopravy je třeba před zahájením samostatné přepravy osob zajistit bezpečnou průjezdnost vlaku v tunelu po noční přepravní výluce. K tomuto účelu v každém GVD uveden kontrolní vlak bez cestujících, tzv. „průzkumák“. Tento vlak jede před zahájením provozu s cestujícími v osvětleném tunelu maximální rychlostí $40 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ a ve stanicích nezastavuje. Tunel metra se zhasíná přibližně v 5:00 při zahájení provozu pro veřejnost (po dojezdu průzkumných vlaků do konečných stanic).

V GVD jsou zavedeny dlouhé a krátké jízdní doby. Krátká jízdní doba se používá z důvodu dodržení technologických časů pro obrat soupravy (v přechodných časech během celého dne) a střídání strojvedoucích. Rozdíl mezi krátkou a dlouhou jízdní dobou v provozu metra je v řádu 1 – 2 minut dle typu trasy.

Technologie obratu vlaků v konečných stanicích mohou být prováděny (z hlediska nutného počtu strojvedoucích a snížení potřebného času obratu soupravy) následujícími způsoby:

- **Obrat kmenovým strojvedoucím**

Strojvedoucí zaveze vlakovou soupravu na obratovou kolej a zneprovozní stanoviště, poté přejde po můstku na druhý konec soupravy a odjede se soupravou k nástupišti. Při tomto typu obratu není potřeba další pracovní pozice. Pro tento typ obratu je zapotřebí minimálně 250 sekund.

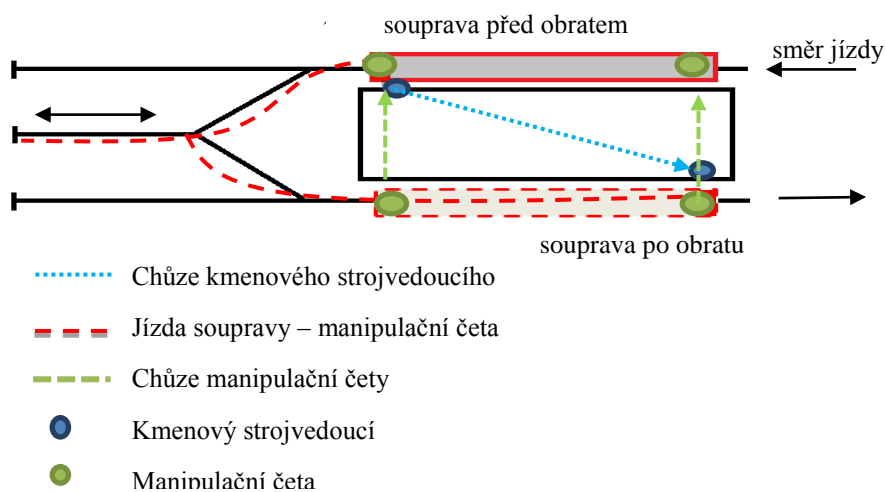


Obr. 5 Schéma obratu kmenovým strojvedoucím

Zdroj: autorka

- **Obrat vlaku manipulační četou**

Proces obratu vlaku je zajištěn 2 strojvedoucími, přičemž jeden zajíždí na obratovou kolej a druhý vyjíždí z této koleje na druhou kolej nástupiště, kde čeká kmenový strojvedoucí vlaku, který tuto vlakovou soupravu ponechal obratové četě. U tohoto typu obratu je navýšení o 2 pracovní pozice. Výhodou tohoto typu je urychlení obratu soupravy na konečné stanici. Potřebný čas pro obrat je 165 sekund.

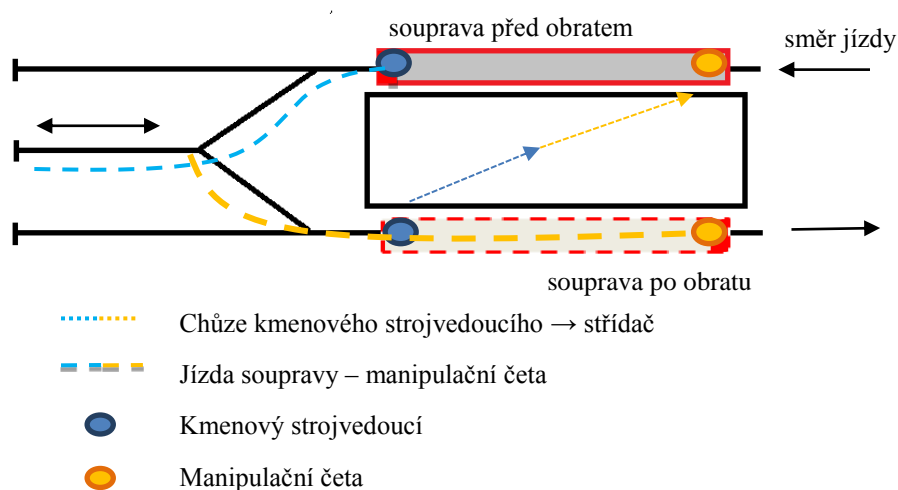


Obr. 6 Schéma obratu manipulační četou

Zdroj: autorka

- **Obrat s vystřídáním strojvedoucího**

Před odjezdem vlaku na obratovou kolej nastoupí na druhé stanoviště soupravy druhý strojvedoucí („střídač“). Kmenový strojvedoucí, který vlakovou soupravu přivezl do stanice, zaveze vlakovou soupravu na obratovou kolej a druhý strojvedoucí z této koleje soupravu vyveze na nástupiště a dále pokračuje v jízdě dle jízdního řádu. Kmenový strojvedoucí, který je v tuto chvíli na konci soupravy, opouští tuto soupravu a přechází na konec vedlejšího nástupiště, kde se po příjezdu následující soupravy stává druhým strojvedoucím – „střídačem“ (na zadním stanovišti). Tento typ obratu se využívá zejména pro urychlení obratu ve stanicích s bočním nástupištěm. Potřebný čas pro obrat je 165 sekund.



Obr. 7 Schéma obratu s vystřídáním strojvedoucího

Zdroj: autorka

Současně s GVD se vytváří i grafikon oběhu souprav (GOS). Tento grafikon vyjadřuje průběh jízdy jednotlivých souprav během dne, v GOSu jsou pouze soupravy zařazeny do jednotlivých oběhů. Průběh jízdy se znázorňuje do sítě, kde na vodorovné ose je znázorněn průběh času v rámci jednoho dne, a na svislé ose jsou uvedeny jednotlivé soupravy. Stylem čáry se značí provozní činnosti soupravy: souprava v provozu, provozní ošetření, technická prohlídka, periodická prohlídka a mytí souprav.(6)

V rámci výlukového jízdního řádu je možné tzv. zastavit GOS. Zastavení GOSu je možné dvěma způsoby. První způsob je dodržené deponování, tedy vlakové soupravy se vrací na výchozí pozice. Technologický postup k dodržení deponování je prohození

vlakových souprav během dne za pomoci přidaného vlaku. Druhým způsobem dochází k přečíslování oběhů vlakových souprav.

Pro zajištění maximální plynulosti provozu i při nestandardních situacích je na každé lince metra zajištěna 1 – 2 záložní souprava. Tato vlaková souprava je trvale obsazena strojvedoucím. Standartní počet záloh na trase A je 1. Tato záloha je deponována ve stanici Dejvická.

Při tvorbě výlukových grafikonů je nutné co nejpřesněji dodržet polohy souprav vlaku – totožné s již zavedeným jízdním řádem, a to z důvodu návaznosti v přestupních terminálech, kterými na lince metra A jsou stanice Nemocnice Motol, Petřiny, Nádraží Veleslavín, Dejvická, Hradčanská, Želivského, Strašnická, Skalka a Depo Hostivař. Návaznost je především na příměstskou hromadnou dopravu. Dalším důvodem dodržení poloh je návyk cestujících na jízdni řád, a tím na stanovenou přepravní nabídku.

Počet potřebných souprav v GVD je závislý na intervalu mezi jednotlivými spoji v určitém směru a délce trasy. V rámci technologie tvorby GVD je snaha minimalizovat potřebný počet souprav.

Největší problematika tvorby GVD je v rozporu splnění technologie a cestovních návyků cestujících. Dle technologických podmínek návrhu výlukového jízdniho řádu je snaha o maximální synchronizaci se stávajícím GVD. Výluka se tak cestujících, kteří se přepravují v jiné části linky, téměř nedotkne. Tvorba výlukového GVD by měla být s minimální, spíše nulovou časovou odchylkou odjezdů a příjezdů vlakových souprav k původním polohám. Druhý bod tvorby GVD se týká posledního vlaku. Poslední spoj linky metra vyjíždí z konečné stanice o půlnoci a celou linku metra projede. Na druhé straně je splnění návyků cestujících. Může se stát při tvorbě výlukového řádu, že synchronizace s aktuálním GVD zvýší požadavek na více spojů po půlnoci. Upřednostnění návyků cestujících před technologickým postupem je na tvůrci výlukového jízdniho řádu.

4 PROBLEMATIKA NÁHRADNÍ POVRCHOVÉ DOPRAVY

Mezi přestupními stanicemi jak jednotlivých druhů MHD, tak i mezi stanicemi, dálkové dopravy (železniční, veřejná linková), je výrazná potřeba návaznosti přestupů cestujících. Při projektování a i při tvorbě jízdního řádu je zapotřebí dbát na časové nároky na přestup z jednoho dopravního prostředku do druhého. Konstruktor jízdního řádu musí zohlednit obtížnost přestupu (překonání výškových rozdílů, vzdálenost, přecházení jízdních drah dopravních prostředků v úrovni vozovky) a stanovit minimální přestupní čas.

Náhradní povrchová doprava je řešena ve vnitropodnikových předpisech a opatřeních dopravního podniku. V rámci dopravně-organizačního opatření je problematika částečného omezení provozu metra v úseku Želivského – Depo Hostivař řešena v kapitole 4.2.

Přestupními uzly na lince A v úseku Náměstí Míru – Depo Hostivař jsou stanice metra Želivského, Strašnická, Skalka a konečná stanice metra Depo Hostivař. V této kapitole je řešena náhradní povrchová doprava při výluce stanice metra Strašnická a přerušení provozu pro cestující v úseku stanice Želivského – Depo Hostivař. Všechny mimořádné zastávky budou označeny informacemi o náhradní povrchové dopravě v kombinaci s dočasnou uzavírkou metra. Ve stanicích metra budou zaměstnanci Dopravního podniku hlavního města Prahy poskytovat cestujícím informace o provozu náhradní povrchové dopravy.

4.1 STANICE METRA STRAŠNICKÁ

Stanice Strašnická není významnou bránou do města, ani neslouží jako výstupní a nástupní pro cesty k cílům regionálního nebo metropolitního významu. Stanice je dle obratu cestujících v pořadí až na 31. místě (s obratem 34 100 cestujících za den). Stanice je dle počtu obyvatel v 10 minutové docházkové vzdálenosti v pořadí 18. největší stanicí (počet obyvatel 9 537). Ve stanici je nevyhovující přestupní vazba Pražské integrované dopravy mezi veřejnou linkovou dopravou a metrem, chybí úrovněový přístup k zastávkám. (7)

Cestující zde mohou přestoupit jak na autobusové, tak tramvajové spoje. Autobusové linky projíždějící tuto stanici spojují pražské části, jako např. sídliště např. Malešice, Kavčí Hory, Háje, Chodov. Tramvajová doprava je vedena nejen do centra města, ale např. linka 22 je vedena téměř na opačný okraj Prahy na konečnou zastávku Divoká Šárka. Cestující zde mohou přestoupit jak na autobusové linky denní číslo 188, 175, 154, 609 a noční číslo 506, tak i na tramvajové linky denní číslo 2, 6, 7, 21, 22, 24, 26 a noční číslo 51, 55, 57, 59.

4.2 STANICE METRA DEPO HOSTIVAŘ

Na konečné stanici linky A se nachází přestupní stanice Depo Hostivař. Tato stanice se nachází na okraji pražské části Strašnice, je tedy významným vstupním prvkem do města. Slouží zejména pro přestup z metra na autobusové linky, které vedou do přilehlých obcí, např. Uhřetěves, Babice, Křenice a do obchodních center Praha Štěrboholy a Fashion Arena Prague Outlet. Také je zde možnost přestoupit na tramvajovou linku vedoucí přes centrum hlavního města na pražské sídliště Barrandov. Přestup mezi tramvajovými linkami a metrem je příliš dlouhý a není dostatečně značený. Na konečné stanici je parkoviště Park & Ride. Tato část Prahy je převážně průmyslovou zónou. Depo Hostivař plně obsluhuje soupravami celou trasu linky A.

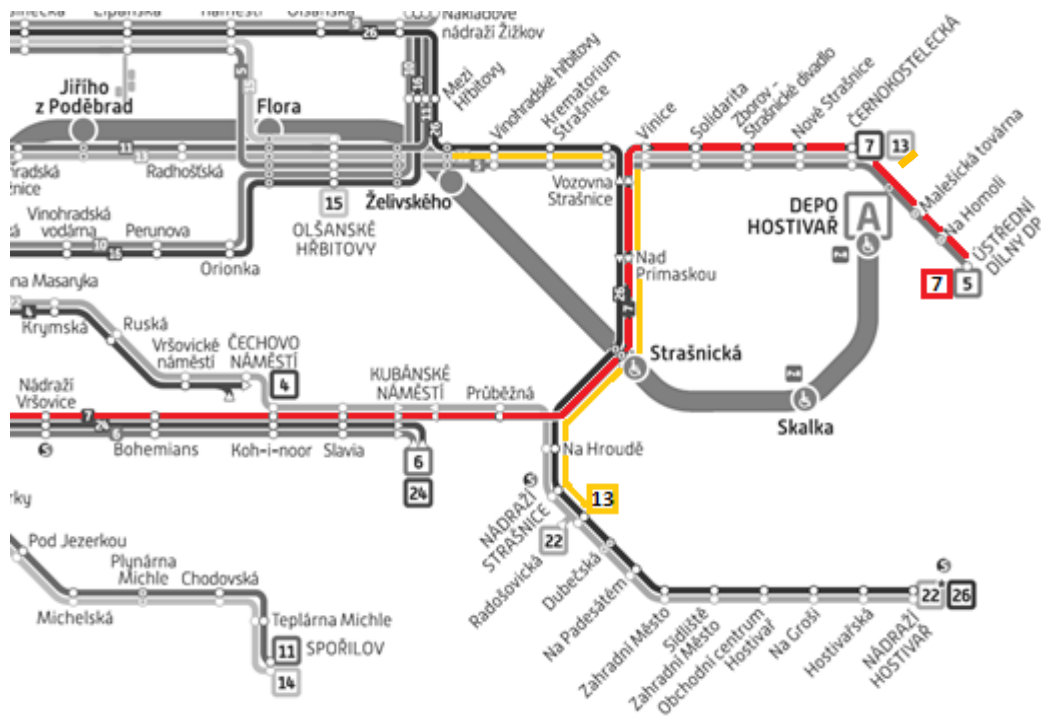
4.3 NÁHRADNÍ POVRCHOVÁ DOPRAVA

Řešení náhradní výlukové dopravy ve vyloučeném úseku metra Depo Hostivař – Strašnická. Náhradní povrchová doprava je řešena ze stanice Želivského a využívá prodloužení a odklon tramvajových a autobusových linek. Ve stanici Želivského je ukončen provoz s cestujícími. Z tohoto důvodu je tato stanice zvolena jako výchozí pro náhradní povrchovou dopravu.

4.3.1 TRAMVAJOVÉ LINKY

V rámci náhradní povrchové dopravy je část obsluhy stanice přenesena na tramvajovou dopravu. Náhradní doprava spočívá v prodloužení tramvajové linky 7 a odklonu linky 13. Linka 7 je trasována ze stanice Radlická do stanice Černokostelecká, prodloužení této linky je stanoveno do stanice Ústřední dílny dopravního podniku. Druhá změna v rámci tramvajové dopravy je odklon linky 13 přes stanici Vozovna Střešovice a Strašnická do stanice Radošovická; linka tedy nebude končit ve stanici Černokostelecká.

Na Obr. 8 je červenou barvou znázorněná prodloužená linka 7 a žlutou barvou pak odklonění linky 13.

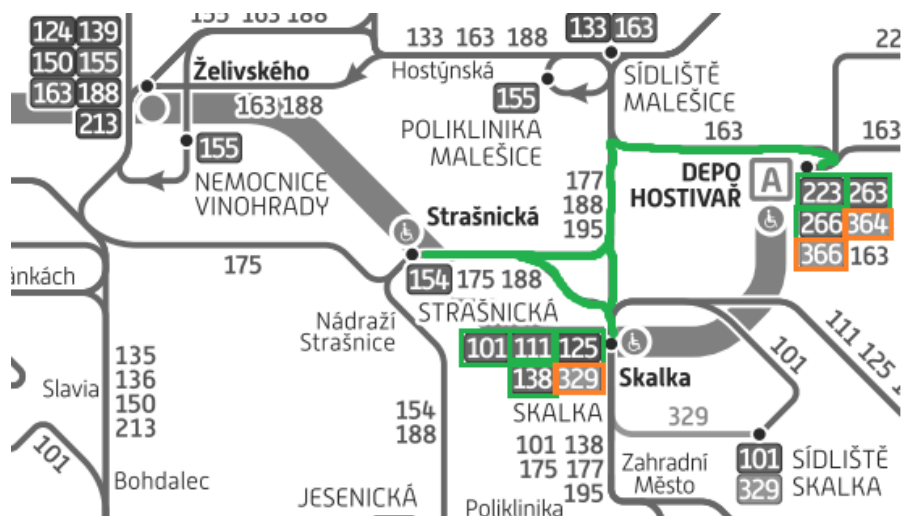


Obr. 8 Mapa náhradní povrchové dopravy – tramvajová doprava

Zdroj: autorka s využitím zdroje (8)

4.3.2 MĚSTSKÉ AUTOBUSOVÉ LINKY

V rámci autobusových linek MHD se výluka metra dotkne všech linek pravidelně ukončených ve stanici Skalka nebo v konečné stanici Depo Hostivař. Pro stanici Skalka jsou to autobusové linky 101, 111, 125 a 329, pro konečnou stanici jsou to linky 223, 263, 266, 364 a 366. Všechny tyto linky budou prodlouženy ve směru (Depo Hostivař) – Skalka – Nádraží Strašnice – Strašnická VÝSTUP – Strašnická NÁSTUP – Skalka – (Depo Hostivař).



Obr. 9 Mapa náhradní povrchové dopravy – autobusová doprava

Zdroj: autorka s využitím zdroje (8)

5 MODELOVÁ VÝLUKA STANICE STRAŠNICKÁ

Stanice Strašnická je jednou ze stanic podzemní dráhy, na které se projevuje silné opotřebení provozem, zejména na zhlaví směrem ke stanici Skalka, kde mezi výhybkami v oblouku působí silné dynamické rázy, které působí na ukotvení bezpražcových úchytů. Tento jev se projevuje i v opačném směru, tedy před stanicí ve směru Želivského.

V rámci souvislé výluky se ve stanici bude konat kompletní sanace kolejového svršku. Technologie sanace spočívá v bezpražcovém upevnění kolejnic při použití univerzálního vrtacího zařízení a lepící soustavy.

Podmínky řešené výluky:

- Úsek s vyloučeným provozem Želivského (ZE) – Depo Hostivař (HO), resp. Depo (DH).
- Provoz s cestujícími bude zachován v rozsahu Nemocnice Motol (MO) – Želivského (ŽE).
- Rozsah provozu v jednotlivých časových obdobích celého dne bude totožný s rozsahem provozovaným za běžného bezvýlukového dne.
- Zachování grafikonu oběhu souprav (GOS) není podmínkou, případně navrhnout GOS nový.
- V intervalu >7,5 min musí být zabezpečena shodná poloha souprav na trati z důvodu vazeb na povrchovou dopravu.
- Termín musí být zvolen tak, aby byla zohledněna nízká přepravní poptávka v daném období, modelově termínově zasadit do roku 2017.
- Musí být zpracovány variantní grafikony vlakové dopravy (GVD) pro jednotlivé dny shodně tak, jak budou stanoveny pro MHD v Praze.
- V rámci dopravních opatření navrhnout dopravní obslužení vyloučených stanic jiným dopravními prostředky v rámci MHD provozované DP a. s.

Rozsah výluky, jak již bylo zmíněno v předešlých kapitolách, je v kompletním uzavření úseku metra Želivského – Depo Hostivař. Tento rozsah byl zvolen z důvodu potřeb prací na stavbě ve stanici Strašnická, kde musí být zajištěn vývoz suťového materiálu z rekonstruované stanice. Služební vlaky budou jezdit v obou směrech tratě. Ve stanici Strašnická se bude rekonstruovat zhlaví stanice. Sanační práce budou značného rozsahu, v rámci kterého bude probíhat i výměna kolejového svršku, výměna výhybek 1 – 4 včetně

dvojité kolejové spojky. Přestože délka rekonstruovaného úseku není velká, je technicky náročná, neboť se rekonstrukce týká výhybek a kolejových spojek (6 výhybek a 1 kolejové křížení). Rekonstrukce je organizována i po stránce logistické, kdy je zapotřebí stanovit návozy suťového materiálu služebními vlaky do Depa Hostivař. Provoz s cestujícími bude zachován v rozsahu Nemocnice Motol – Želivského.

Rozsah provozu v jednotlivých časových obdobích celého dne je totožný s rozsahem provozovaným do provozního dne 29. 4. 2017. GVD běžného bezvýlukového dne je značen A712 a A722. Označení A712 je pro standardní sobotní GVD a označení A722 je pro nedělní GVD.

Termín výluky je zvolen na Velikonoční svátky, tedy dny pracovního klidu nebo pracovního volna. Délka trvání je zvolena na 4 dny. Tyto 4 dny se bude jezdit dle výlukových jízdních řádů navržených na sobotu a neděli. Sobotní GVD se bude jezdit o Velký pátek a sobotu a nedělní GVD o neděli a Velikonoční pondělí. Zahájení prací se předpokládá v noci ze čtvrtka na pátek v cca v 0:50 hod a ukončení prací nejpozději z pondělí na úterý ve 3:40 hod.

6 NÁVRH VÝLUKOVÉHO GVD

V každém výlukovém GVD je potřeba „optimalizovat“ následující technologické aspekty. Rozsah provozu v jednotlivých časových obdobích celého dne by měl být totožný s GVD A712 a A722. V intervalech 7,5 a 10 minut musí být zabezpečena shodná poloha soupravy na trati z důvodu vazeb na povrchovou dopravu. Shodná poloha musí být i v případě prvního a posledního nabídnutého spoje. Před prvním spojem s cestujícími musí být trasa zkontrolována kontrolním vlakem tzv. „průzkumákem“. Charakteristika tohoto vlaku byla popsána v kapitole 3.2. Ve výlukových GVD je zastaven GOS, tzn. nedojde k posunu číslování oběhů.

Minimální počet souprav zůstává stejný jako při standardním GVD, v sobotním GVD při intervalu 10 minut je potřeba 6 souprav a při intervalu 7,5 minuty zapotřebí 8 souprav. Interval 10 minut je do 7 hodin a poté od 21 hodiny. V období od 7 do 21 hodin je interval zkrácen na 7,5 minuty. Nedělní GVD je do počtu souprav shodný. Rozsah doby 7,5min intervalu je však od 13 do 21 hodiny, po zbytek dne, tedy do 13 a od 21 hodiny, je interval 10 min.

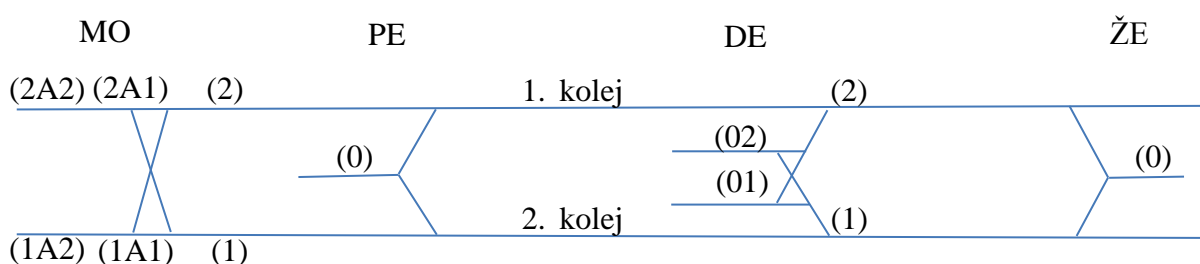
Pro výpočet počtu souprav je zapotřebí znát následující hodnoty: jízdní dobu celé trasy, pro kterou je počet souprav počítán, a interval, pro který je zadáno spočítat počet souprav. Výpočet počtu souprav se provede podílem jízdní doby celé ujeté trasy (délka linky v obou směrech – kolo) a stanoveného intervalu. Výsledné číslo vyjadřuje potřebný minimální počet souprav. Hodnota čísla stanovující dobu projetí vlaku celého kola zohledňuje i minimální dobu na obrat soupravy v konečné stanici. Doba obratu se liší dle zvoleného typu technologie. Na základě tohoto výpočtu je určen minimální počet souprav v daném intervalu. Konstruktor GVD by měl pracovat s tímto číslem z důvodu optimalizace výkonů.

Jednotlivé varianty výlukového GVD se liší:

- deponováním,
- výjezdy a zátahy souprav,
- posledním spojem,
- počtem souprav,
- dodržením vlakových poloh,
- rozsahem dopravní práce,
- technologií obratu.

Každá varianta byla navržena v rozsahu sobotního a nedělního GVD. Provoz v rámci výluky bude v pátek a v sobotu dle sobotního GVD a v neděli a v pondělí dle nedělní GVD. Jednotlivé varianty pak mají vždy shodné prvky jak pro sobotní, tak i pro nedělní GVD.

Obrázky 11, 12 a 13 v kapitolách 6.1 až 6.3 znázorňují pozice deponování na trase A v úseku Nemocnice Motol – Želivského, tedy v úseku, ve kterém není přerušen provoz s cestujícími. Deponovací pozice se nacházejí ve stanicích Nemocnice Motol, Petřiny, Dejvická a Želivského. Ve stanici Nemocnice Motol jsou 4 pozice na dvou kusých kolejích, ve stanici Petřiny se nachází jedna kusá kolej, a tedy i jedna deponovací pozice. V bývalé konečné stanici Dejvická se nachází 2 kusé koleje a na nich po jedné deponovací pozici a ve výlukové konečné stanici Želivského je jedna deponovací pozice na jedné kusé koleji. Ve všech stanicích je možné v rámci výluky deponovat soupravy i na obou staničních kolejích. Na zmíněných obrázcích kroužky vyobrazují využitá deponovací místa. Číslo v kroužku je číslo oběhu. Pro případnou mimořádnost při výluce je připravena ve stanici Dejvická souprava oběhu č. 10. Na obrázcích 11, 12 a 13 je vyobrazen červenou barvou. Označení deponovacích pozic na trase A je na obr. 10.



Obr. 10 Deponovací pozice

Zdroj: autorka

Číslování oběhů je pro tuto práci zvoleno shodně jako číslování vlaků, kdy v sudém směru jsou čísla sudá a v lichém směru čísla lichá. Na základě tohoto principu, tak lze určit pořadí jednotlivých výjezdů souprav metra v určitém směru. Liché oběhy jsou vedeny ve směru Nemocnice Motol a sudé ze směru Želivského.

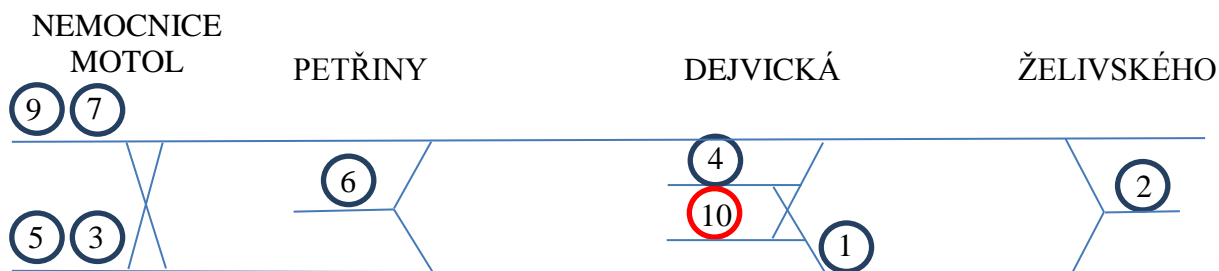
6.1 VARIANTA 1

Výjezdy jednotlivých souprav v této variantě jsou v pořadí: E1, MO1A1, ZE0, MO1A2, MO2A1, PE a MO2A2. Na deponovací pozici DE01 je umístěna záložní souprava. Souprava oběhu č. 9 je v oběhu v době od 9:45 do 12:44, a to z důvodu zastaveného GOSu. V této době souprava vystřídá soupravu jiného oběhu, a tím se technologicky zajistí, aby vystřídaná souprava deponovala na místě, ze kterého vyjížděla. Všechny výměny oběhů se uskutečňují s pomocí volné pozice MO2A2. Pomocná souprava na vystřídání oběhů v nedělním GVD je v provozu od 13:44 do 16:52. Posilová souprava je označena číslem 6 a je deponována na pozici PE0. V provozu je od 6:14 do 21:31 v sobotním GVD a v nedělním pak od 11:43 do 21:31.

Celkový počet souprav GVD varianty 1 je 8 + 1 záloha. V minimálním intervalu je zapotřebí v provozu 7 souprav. První výjezd soupravy, tedy služebního vlaku – „průzkumák“, je ve 4:25 ze stanice Dejvická směrem do stanice Želivského. Poslední zátah soupravy je v 0:35 ve stanici Nemocnice Motol. První spoj s cestujícími ze směru Želivského do stanice Nemocnice Motola je v 4:50:35. Dále je pro cestující zaveden první spoj z Dejvické již ve 4:37:38 ve směru do stanice Želivského a z Nemocnice Motol jede první spoj ve 4:41:40. Poslední spoj s cestujícími odjíždí ze stanice Želivského v 00:10:35, ve druhém směru pak ze stanice Nemocnice Motol v 00:01:40.

V této variantě není dodržena poloha v 7,5 minutovém intervalu ve směru Nemocnice Motol – Želivského. V tomto směru jsou zvoleny krátké jízdny doby. Je to zvoleno z důvodu obrátů ve stanici Želivského. Ve stanici Nemocnice Motol je pro obrat zvolena technologie obratu s výměnou strojvedoucích a to v období intervalu 7,5 min. Interval 7,5 min je v sobotu cca od 7 do 21 hodiny V neděli je interval 7,5 min cca od 12:10 do 21 hodiny. Tato technologie je zvolena z důvodu bočního nástupu do soupravy. Obrat se musí stihnout dle GVD varianta 1 do 3 min a 35 s.

Sobotní a nedělní GVD mají shodná deponovací místa na trati. Deponovací polohy jednotlivých oběhů jsou vyobrazeny na obr. 11.



Obr. 11 Deponovací pozice – varianta 1

Zdroj: autorka

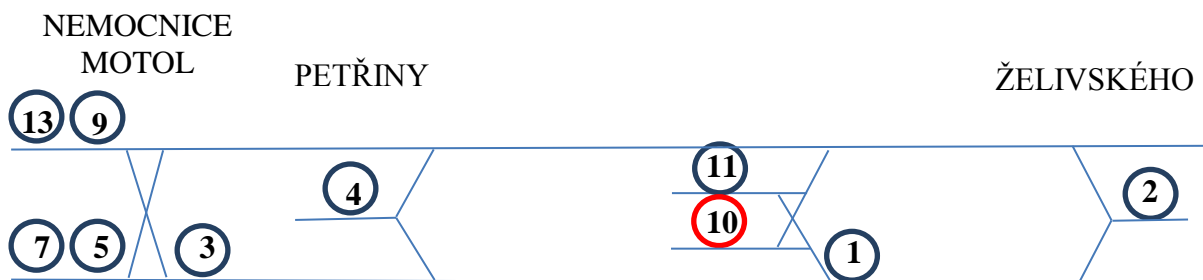
6.2 VARIANTA 2

V této variantě jsou výjezdy v tomto pořadí: D1, MO1, ZE0, MO1A1, MO1A2, MO2A1, DE02, PE0 a MO2A2. Záložní souprava je umístěna na pozici DE01. Souprava pro zajištění zastaveného GOSu je v této variantě označena oběhem číslo 13. Tato souprava vyjíždí v 11:21 a zatahuje ve 14:49. Posilová souprava v sobotním GVD vyjíždí v 6:53 a zatahuje 21:12, v nedělním GVD pak v 12:22 a zatahuje přesně ve 21:00. Oběh této posilové soupravy je označen číslem 4 a deponuje na nulté koleji v Petřinách. Druhý posilový oběh deponuje v Dejvické na koleji označené 02. Oběh 11 vyjíždí v sobotním GVD v 6:23 a zajiždí v 0:36, v nedělním GVD vyjíždí v 11:53 a zatahuje v 0:36.

Počet souprav v provozu při minimálním intervalu je 8. Na trase je rozmístěno celkem 10 souprav – 8 v provozu, 1 na přečíslování oběhů a 1 záloha. První výjezd vlaku – „průzkumák“, je v této variantě v 4:25. Poslední zátah pak v 0:36. První spojení pro cestující z Želivského je v 4:50:35 a z Nemocnice Motol ve 4:41:40, tak jako u předchozí varianty. Poslední spojení ve směru Želivského – Nemocnice Motol je ve 00:10:35 a v opačném směru je výjezd z konečné stanice ve 00:01:40.

Varianta 2 má všechny polohy jízd shodné s původní variantou. Ve zkráceném intervalu je zapotřebí dvou souprav. Na pokrytí obrátů je zapotřebí obrat s obratovou četou ve stanici Želivského, a to v období intervalu 7,5 min. Toto období je shodné s variantou 1.

Deponovací pozice pro variantu 2 jsou vyobrazeny na obr. 12.



Obr. 12 Deponovací pozice – varianta 2

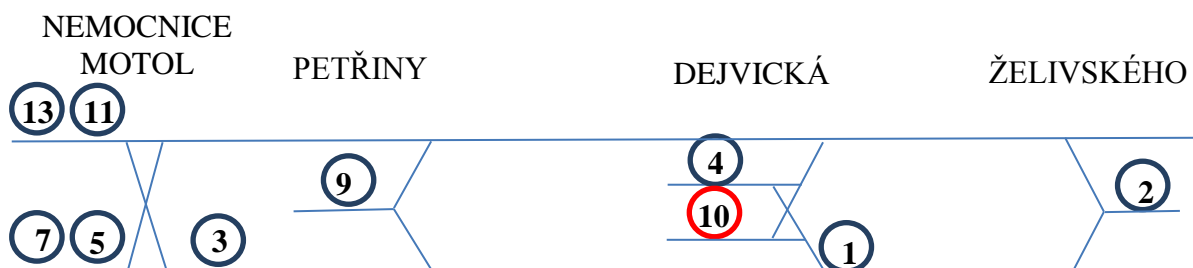
Zdroj: autorka

6.3 VARIANTA 3

Poslední navrhovaná varianta výlukového GVD částečně vychází z varianty 2. Ve třetí variantě jsou výjezdy souprav v následujícím pořadí: D1, ZE0, MO1, MO1A1, MO1A2, DE02, PE0, MO2A1 a MO2A2. Tak jako v předchozích variantách je na pozici MO2A2 souprava, která vyjíždí z důvodu přečíslování oběhů. V této variantě je tento označen číslem 13. Z Petřin vyjíždí posilové soupravy v sobotním GVD v 6:17 a 6:56, v nedělním GVD v 11:47 a v 12:34. Oběh 9 pak zatahuje v sobotním i nedělním GVD ve 21:31 a oběh 11 ve 20:54.

Celkový počet souprav na trati je $8 + 1$ záloha $+ 1$ souprava na přečíslování oběhů. Minimální počet souprav v intervalu 7,5 minuty je 8, tak jako v předchozí variantě. První výjezd soupravy je v 4:25 poslední zátah pak v 0:36. V první spoj pro cestující vyjíždí stejně jako v předchozích variantách. Poslední spoj pro cestující ve směru do Nemocnice Motol jede v 00:00:35, v opačném směru do Želivského pak v čase 00:01:40. Pro obrat ve stanici Želivského je zvolena obratová četa, tak jako u předchozí varianty 2. Ve variantě 3 je 100% dodržení poloh se standardním GVD.

Na obr. 13 jsou znázorněna deponovací místa i s čísly jednotlivých oběhů.



Obr. 13 Deponovací pozice – varianta 3

Zdroj: autorka

7 POROVNÁNÍ VARIANT




Jednotlivé varianty výlukových GVD se liší deponováním, výjezdy a zátahy souprav, posledním spojem směrem ze stanice Želivského do stanice Nemocnice Motol, potřebnými počty souprav, dodržením poloh vlaků se standardními GVD A712 a A722, typem technologie obratu a výkony soupravy udané ve vozových kilometrech.

7.1 DEPONOVÁNÍ

Deponování souprav je znázorněno jednotlivými čísly na obr. 11, 12 a 13 v kapitolách 6.1 až 6.3. Jednotlivé deponovací pozice se liší zejména v deponování pomocných a posilových souprav. Dále jsou deponovací pozice jednotlivých oběhů závislé na konstruktérovi GVD, a to z důvodu určení posloupnosti výjezdů souprav. Deponovací pozice jsou technologicky stanoveny a jsou standardně využívány i v ostatních používaných GVD. Deponování záložních souprav se dodržuje dle zvyklostí provozu. Tyto pozice lze v případě rozhodnutí konstruktéra GVD změnit. Shodné deponování pro všechny tři varianty je u soupravy oběhu 10. Deponace v Dejvické je na koleji značené 02. Tato souprava je záložní a je připravena v případě mimořádnosti okamžitě vyjet a snížit tak možné důsledky dané události. Deponovací pozice se liší obsazením jinými čísly oběhů a ve variantě 1 i počtem těchto míst na základě počtu souprav.

Tab. 2 Deponovací pozice dle čísel oběhů

Varianta 1		Varianta 2		Varianta 3	
oběh	dep. místo	oběh	dep. místo	oběh	dep. místo
1	DE1	1	DE1	1	DE1
2	ZE0	2	ZE0	2	ZE0
3	MO1A1	3	MO1	3	MO1
4	DE02	4	PE0	4	DE02
5	MO1A2	5	MO1A1	5	MO1A1
6	PE0	7	MO1A2	7	MO1A2
7	MO2A1	9	MO2A1	9	PE0
9	MO2A2	10	DE01	10	DE01
10	DE01	11	DE02	11	MO2A1
		13	MO2A2	13	MO2A2

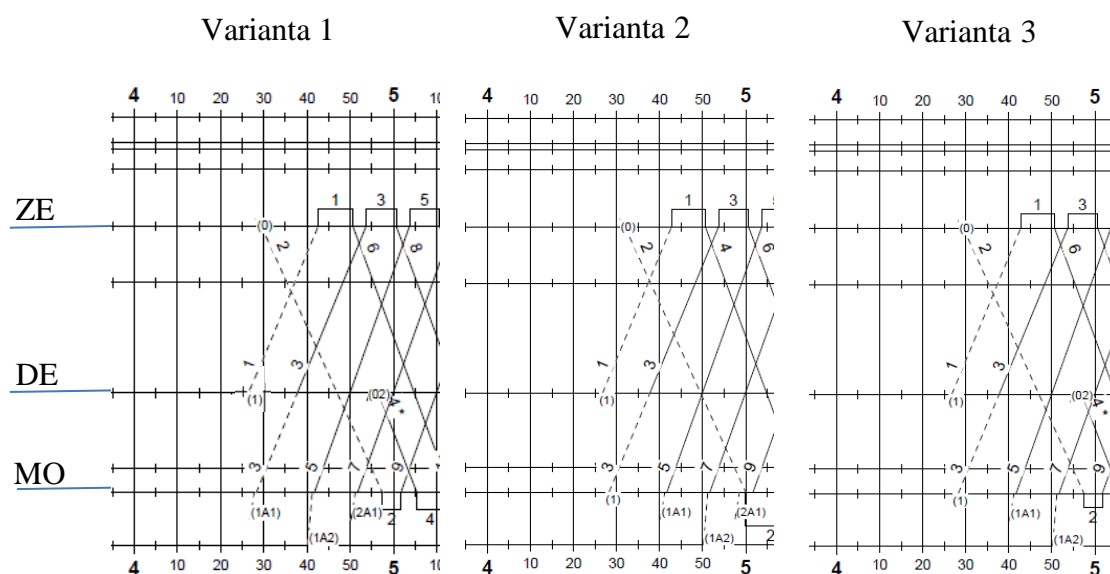
	Přečíslování
	Posilové soupravy
	Záloha

Zdroj: autorka

7.2 VÝJEZDY/ZÁTAHY SOUPRAV

Sobotní a nedělní GVD jednotlivých variant jsou shodné ve výjezdech a zátazích souprav, z tohoto důvodu jsou na obr. 14 a 15 vyobrazeny výjezdy a zátazy pouze sobotních GVD. Na Obr. 14 jsou vyobrazeny výjezdy a na Obr. 15 pak zátazy dle navrhovaných variant výlukového GVD. Technologie výjezdů a zátahů je závislá na deponaci jednotlivých souprav a počtu souprav. Dle kapitoly 7.3 je v intervalu 600 sekund 6 potřebných souprav a v intervalu 450 sekund pak 7 – 8 v závislosti na zvolené obrátové technologii.

7.2.1 VÝJEZD



Obr. 14 Porovnání variant – výjezd

Zdroj: autorka s využitím zdroje (9)

Shodně ve všech třech variantách, první výjezd zajišťuje souprava ze stanice Dejvická z první staniční koleje. Tato souprava jede jako průzkumný vlak do stanice Želivského, odkud pak vyjíždí s cestujícími těsně po páté hodině ranní ve směru do centra města. Dalším shodným prvkem ve všech variantách je výjezd soupravy ze stanice Želivského na konečnou stanici Nemocnice Motol. Tato souprava vyjíždí také jako průzkumný vlak. Ve variantě 1 a 3 dále vyjíždí jako 3. souprava s cestujícími, ve variantě 2 vyjíždí až jako 4. spoj. V této variantě zajišťuje vyjíždějící souprava z Nemocnice Motol třetí spojení.

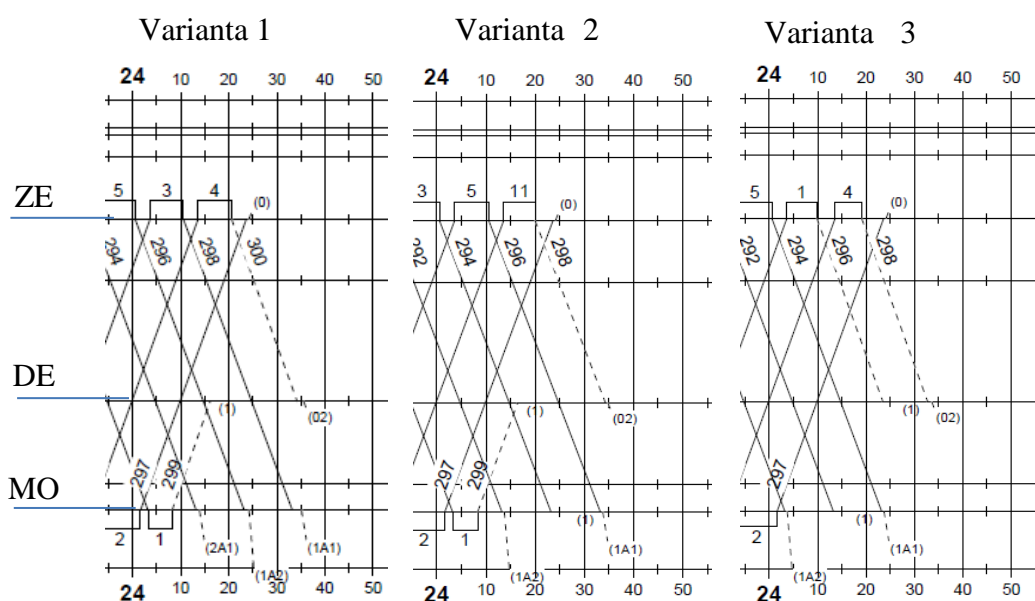
Jednotlivé varianty se liší na základě počtu souprav, a tedy i počtem deponovacích míst. Ve variantě 1 je o jednu soupravu méně, liší se tedy i technologie výjezdů. Třetí varianta je kombinací variant 1 a 2. Ve variantě 1 ze stanice Nemocnice Motol vyjíždí 3 soupravy

a ze stanice Dejvická 2 soupravy. Ve variantě 2 pak vyjíždí 4 soupravy z Nemocnice Motol a 1 z Dejvické. Ve třetí variantě z Nemocnice Motol vyjíždí 3 soupravy a 2 soupravy vyjíždí ze stanice Dejvická. Do intervalu 600 sekund tedy vyjíždí jedna souprava z Želivského, jedna nebo dvě soupravy z Dejvické a tři nebo čtyři soupravy z Nemocnice Motol.

Výjezd posilových souprav do zkráceného intervalu je ze stanice Petřiny a Dejvická. Ve variantě 1, ve které je o soupravu méně, se vyjíždí pouze z nulté koleje v Petřinách. Ve variantě 2 vyjíždí 2 soupravy – z Petřin a z Dejvické. Třetí varianta vychází z varianty 2, avšak souprava z Petřin nevyjíždí ve směru Nemocnice Motol, jak to bylo v předchozích variantách, ale ve směru na Želivského. Posilová souprava vyjíždí jako vložený spoj do poloviny 600s intervalu.

Shodný prvek ve všech třech variantách je přečíslování oběhů z důvodu zastaveného GOSu. Souprava, která vyjíždí na místo daných oběhů, je deponována v konečné stanici Nemocnice Motol na pozici 2A2.

7.2.2 ZÁTĀH



Obr. 15 Porovnání variant – zátah

Zdroj: autorka s využitím zdroje (9)

Zátah soupravy vyjíždějící do intervalu 450 sekund je na pozici, ze které souprava vyjela. Ve všech variantách první souprava zajíždí do Petřin. Ve druhé a třetí variantě druhá souprava zajíždí ve stanici Nemocnice Motol na pozici 2A1. Rozdílnost návrhů GVD je v čase jednotlivých zátahů.

Odlišnost zátahu souprav mezi všemi variantami je v deponovacích pozicích ve stanici Nemocnice Motol. Rozdíl je způsoben odlišným počtem souprav. Třetí návrh GVD nesplňuje parametry shodnosti vlakových poloh, ale splňuje parametry technologie tvorby GVD ohledně posledního spoje. Poslední spoj, který ovlivňuje zátah v jednotlivých variantách je řešen v kapitole 7.4. Zátahy ve stanici Nemocnice Motol třetí varianty jsou shodné s variantou 2. Rozdíl je ve směru přejezdu soupravy na lince, která zatahuje na první staniční koleji v Dejvické Ve variantě 2 je přejezd na lince ze směru Nemocnice Motol a ve variantě 3 je přejezd zátahu veden ze směru Želivského. Zátah tohoto vlaku je ve vlakové poloze posledního spoje z Želivského do Nemocnice Motol ve standardním GVD.

Pořadí výjezdů u jednotlivých variant je znázorněn v tab. 3. Řádek s označením „výjezd“ značí první vyjetí soupravy na trasu a řádek s označením „zátah“ naopak značí poslední činnost soupravy na trati. První výjezd a poslední zátah je ve všech variantách shodný. V tabulce není naznačena záložní souprava, která deponuje v Dejvické.

Tab. 3 Pořadí výjezdů

		Varianta 1		Varianta 2		Varianta 3	
Výjezd		DE1	4:25	DE1	4:25	DE1	4:25
1	DE1	1	DE1	1	DE1	1	DE1
2	MO1A1	2	MO1	2	MO1	2	MO1
3	ZE0	3	ZE0	3	ZE0	3	ZE0
4	MO1A2	4	MO1A1	4	MO1A1	4	DE02
5	MO2A1	5	MO1A2	5	MO1A2	5	MO1A1
6	DE02	6	MO2A1	6	MO2A1	6	MO1A2
7	PE0	7	DE02	7	DE02	7	PE0
8	MO2A2	8	PE0	8	PE0	8	MO2A1
			9	MO2A2	9	MO2A2	MO2A2
Zátah		MO1A1	0:35	MO1A1	0:35	DE02	0:35

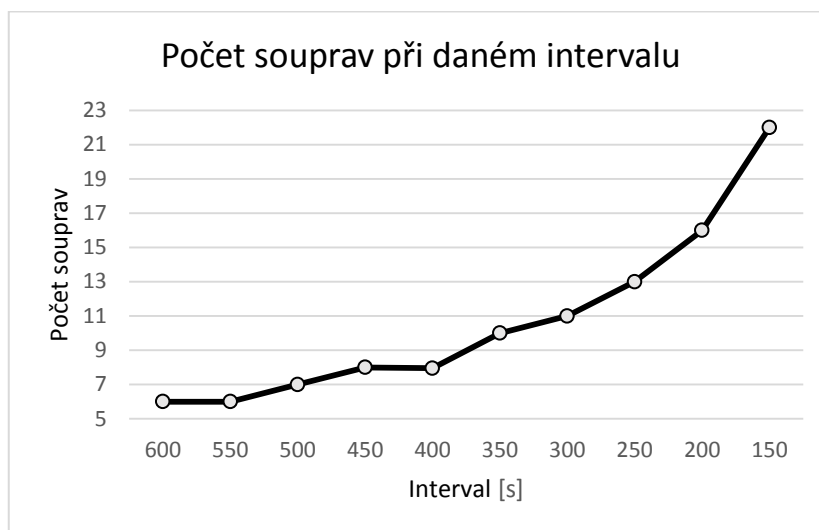
Zdroj: autorka s využitím zdroje (2)

7.3 POČET SOUPRAV

Počet souprav se odvozuje od jízdní doby, doby potřebné pro obrat a délky intervalu. V sobotním GVD je do 7 hodin interval 600 sekund, od 7 do 21 hodin interval 450 sekund a v nedělním je 600s interval do 13 hodin a od 21 hodiny. Pro navrhované GVD je zjištěn počet souprav pro 600s a 450s interval. Pro 600sekundový interval je zapotřebí 6 souprav a pro 450s interval je zapotřebí 8 souprav. Výpočet byl proveden pro standardní dobu obratu i pro obrat zkrácený. Rozdíl mezi potřebným počtem souprav mezi různými typy technologie

obratu byl minimální. Při výpočtech se výsledná hodnota počtu souprav zaokrouhluje směrem nahoru.

Při tomto zaokrouhlování se rozdílnost mezi technologiemi obrátů srovnala. Závislost mezi intervalem a počtem souprav při navrhování GVD je vyobrazena na obr. 16. Graf je vztažen k řešené výluce. Vychází z jízdních dob mezi stanicemi Nemocnice Motol a Želivského. Informace z grafu nelze obecně aplikovat na jiné trasy v metru.



Obr. 16 Graf závislosti počtu souprav na intervalu

Zdroj: autorka s využitím zdroje (2)

7.4 POSLEDNÍ SPOJ

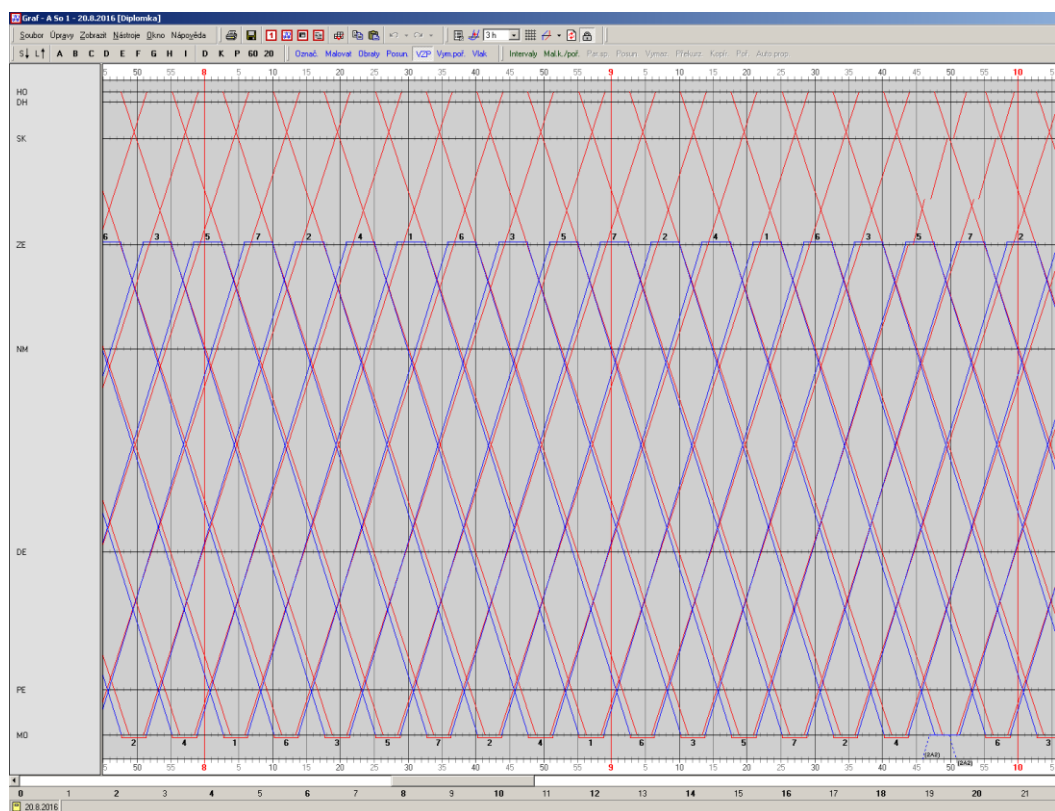
Pro zachování zvyklostí cestujících je vhodné, aby GVD dodržoval nabízené služby i ve výlukových GVD. Dle technologie tvorby GVD je stanoveno, že poslední spoj vyjíždí po půlnoci z konečné stanice směrem do centra. Rozsah provozu pro cestující je stanoven organizací ROPID. Ve výlukových GVD se může stát, že poslední nabízený spoj, dle standardních GVD, je druhým po půlnoci. V navrhovaných GVD se zachovává poloha posledních spojů ve variantě 1 a 2. Ve třetí variantě je pouze jeden spoj po půlnoci, jak umožňuje technologie tvorby GVD.

7.5 DODRŽENÍ VLAKOVÝCH POLOH

Jednou z dalších podmínek tvorby GVD je dodržení vlakových poloh. Vlakové polohy by měly být shodné s vlakovými polohami ve standardním GVD, tedy GVD A712 a A722. Polohy musí být dodrženy v intervalu 450 a 600 sekund z důvodu návaznosti na povrchovou MHD. Stanovené intervaly v sobotním GVD A712 a nedělním GVD A722 jsou následující:

v sobotním GVD je interval 600 sekund, v období cca od 7 do 21 hodiny je interval zkrácen na 450 sekund, v nedělním GVD je základní interval stejný jako v sobotním. Období zkráceného intervalu je však od cca 13 do 21 hodin. V obou víkendových GVD je tedy zajištěn provoz pouze v 600 nebo 450sekundovém intervalu. V navrhovaných GVD musí souhlasit nejen vlakové polohy, ale i typ jízdní doby. Krátká jízdní doba je v GVD A712 a A722 aplikována do zkrácených intervalů.

Ze zjištěných dat vyplývá, že všechny vlakové polohy v navrhovaných výlukových GVD se musí shodovat. V navržených variantách tuto podmínku splňují pouze varianty 2 a 3. Ve variantě 1 nejsou shodné jízdní doby jak ve směru z Želivského do Nemocnice Motol, tak i v opačném směru v intervalu 450 sekund. Tato skutečnost je znázorněna na obr. 17. Obrázek vyobrazuje sobotní GVD varianty 1, proložený standardním GVD A712. Modrou barvou jsou navrhované jízdní polohy a červeně vlakové polohy GVD A712. Místo jízdních dob dlouhých jsou v dané variantě navrhované jízdní doby krátké. Rozdíl při výjezdu soupravy z počáteční stanice není znatelný, ale lze ho postřehnout při dřívějším příjezdu do konečné stanice. Rozdíl příjezdů je cca 1 minuta. Nedodržení vlakových poloh umožňuje jinou technologii obratu, než je stanovena ve variantě 2 a 3.



Obr. 17 Vlakové polohy GVD A1

Zdroj: autorka s využitím zdroje (9)

7.6 TECHNOLOGIE OBRATU

Technologie obratu závisí na uspořádání zastávky – typ nástupiště, počet obratových kolejí, na době určené pro obrat a počtu souprav. Základním obratem se počítá obrat kmenovým strojvedoucím. Pro tento obrat je potřeba minimálně 250 sekund. Pro obraty výměnou strojvedoucích a obrat vlaku manipulační četou je stanovena minimální doba obratu 165 sekund. V navrhovaných GVD jsou použity všechny typy technologie obratu vlaku. Základní standardní technologie je obrat kmenovým strojvedoucím, ta je použita vždy mimo období zkráceného intervalu.

Ve variantě 1 je ve stanici Nemocnice Motol v období zkráceného intervalu zvolen obrat výměnou strojvedoucích, a to z důvodu bočního nástupiště ve stanici. Na obrat je 215 sekund. Díky zkrácené jízdní době a této technologii obratu je ve stanici Želivského doba obratu 255 sekund. Ve variantě 2 a 3 je po dobu intervalu 450 sekund zvolen obrat manipulační četou. Tento typ obratu je ve stanici Želivského, a to z důvodu dodržení vlakových poloh. Pro obrat soupravy je zde 230 sekund. V Nemocnici Motol je doba obratu 575 sekund. Rozdílnost varianty 1 je z důvodu nedodržení typu jízdní doby, jak je psáno v kapitole 7.5.

7.7 DOPRAVNÍ PRÁCE

„Dopravní práce udaná ve vozových kilometrech se používá k hodnocení výkonů souprav vozidel nebo skupiny vozidel stejného druhu, typu a obsaditelnosti. Údaj je použit např. při plánování pravidelné údržby vozidel nebo při hodnocení ekonomiky dopravy.“(10)

Z předchozích kapitol je zřejmé, že výkon souprav jednotlivých navrhovaných variant se nebude výrazně lišit. Je to způsobeno shodou vlakových poloh. Dopravní práci jednotlivých GVD rozlišují výjezdy a zátahy souprav. Standardní GVD má hodnoty výrazně vyšší. Tento fakt je způsoben tím, že není omezen rozsah provozu – provozní úsek je ze stanice Depo Hostivař do stanice Nemocnice Motol.

Tab. 4 Výkony souprav vozidel

	Standardní GVD	Varianta 1	Varianta 2	Varianta 3	
Sobota	25 486,42	20 407,21	20 345,03	20 329,96	vzkm
Neděle	23 592,11	18 891,73	18 829,55	18 816,48	
Sobota	921,17	673,92	743,42	742,25	vozohodin
Neděle	838,58	647,67	687,67	686,42	

Zdroj: autorka s využitím zdroje (9)

Nejvyšší hodnoty dosahuje varianta 1, a to z důvodu nedodržení vlakových poloh. Nejnižší hodnoty dosahuje varianta 3. Tato varianta se od varianty 2 liší výjezdy a hlavně zrušením druhého spoje po půlnoci ze směru z Želivského do Nemocnice Motol.

8 VYHODNOCENÍ VARIANT

Rozhodování je proces výběru varianty z množiny variant dle stanovených kritérií za účelem dosažení stanoveného cíle. Lze tedy říci, že hlavními prvky procesu je cíl, kritérium a varianta. Cíl udává důvod k sestavení rozhodovacího modelu a je hlavním předmětem rozhodování. Varianta je možný výsledek modelu. Aby se jednalo o rozhodování, musí být množina variant minimálně dvouprvková. Kritéria jsou vlastnosti variant, které jsou váhově ohodnoceny, na základě váhového ohodnocení je vybrána optimální varianta. Cílem této práce je navržení výlukového GVD. Jsou navrženy 3 varianty, které jsou odlišné v 7 bodech. Celkové rozhodování o výběru varianty proběhne na základě vícekritériálního rozhodování. Z metod vícekritériálního rozhodování byla zvolena metoda odhadu vah, konkrétně autorka zvolila kvantitativní párové srovnávání – Saatyho metodu. (11)

Saatyho metoda je jednou z nejčastěji používaných postupů srovnávání párů kritérií, kdy se zjišťují preferenční vztahy dvojic kritérií v tabulce, v jejichž řádcích i sloupcích jsou zapsaná kritéria ve stejném pořadí – čtvercová matice. Na hlavní diagonále jsou hodnoty 1. Preferenční vztahy jsou ukládány do tzv. Saatyho matice, jejíž prvky jsou sestaveny dle následujícího hodnocení:

$$\begin{array}{ll} & 1 \quad i \text{ a } j \text{ jsou rovnocenná} \\ & 3 \quad i \text{ je slabě preferováno před } j \\ S_{ij} & 5 \quad i \text{ je silně preferováno před } j \\ & 7 \quad i \text{ je velmi silně preferováno před } j \\ & 9 \quad i \text{ je absolutně preferováno před } j \\ S_{ji} & 1/S_{ij} \end{array} \quad (12)$$

8.1 KRITÉRIA

Kritéria pro Saatyho metodu byla zvolena na základě odlišností mezi jednotlivými návrhy GVD. Návrhy se od sebe liší, jak je zmíněno v kapitole 6 – Deponováním, výjezdy a zátahy souprav, posledním spojem, počtem souprav, dodržením vlakových poloh, dopravní prací a technologií obratu.

První dvě odlišnosti jsou spolu úzce provázané. Výjezdy a zátahy vycházejí z deponovacích pozic jednotlivých souprav. Deponovací místa jsou na trase stanovená a jednotlivé varianty se tedy nemohou výrazně lišit. To souvisí i s výjezdy a zátahy, kdy se zátah uskuteční na stejné místo, ze kterého souprava vyjela, a to z důvodu zastaveného

GOSu. Z této skutečnosti autorka stanovila, že odlišnost deponování a výjezdy a zátahy jednotlivých variant nebudou stanoveny jako kritéria Saatyho metody.

Počet deponovacích míst závisí na počtu souprav. První varianta návrhu má odlišný počet souprav, je tedy odlišná deponováním i výjezdy a zátahy. Tato odlišnost je autorkou stanovena jako první kritérium srovnávací metody.

Další odlišností je dodržení nabízených dopravních služeb – nabízené spojení cestujícím. Technologie tvorby GVD stanovuje jeden poslední spoj po půlnoci s odjezdem z konečné stanice v každém směru. Některé návrhy GVD však mají dva spoje po půlnoci z důvodu poskytnutí standardních nabízených služeb. Tato problematika je zmíněna v kapitole 7.4. Kritérium „poslední spoj“ vyjadřuje splnění podmínky jednoho spoje po půlnoci.

Rozdílnost dodržení vlakových poloh se standardním GVD je řešena v kapitole 7.5. Souvisí s technologií obratu, kdy v jedné z variant je na konečné stanici obrat výměnou strojvedoucích a v dalších variantách je v druhé konečné stanici obrat manipulační četou. Technologie obratu je tedy závislá na dodržení vlakových poloh. Z tohoto důvodu je dalším kritériem Saatyho metody pouze dodržení vlakových poloh.

Posledním kritériem je pracovní výkon. Na základě odlišnosti návrhů GVD se liší i hodnoty výkonu souprav.

Kritéria Saatyho metody jsou heslovitě zkrácena do následujících bodů:

- K1 – počet souprav,
- K2 – poslední spoj,
- K3 – dodržení poloh,
- K3 – rozsah dopravní práce.

8.2 STANOVENÍ VAH KRITÉRIÍ

Stanovení vah kritérií je založeno na zjištění preferenčních vztahů dvojic kritérií a určení velikosti této preference.⁽¹¹⁾ Kritéria jsou autorkou stanovena dle kapitoly 8.1. Hodnoty preference kritérií se uspořádají do Saatyho matice. Váha preference mezi dvěma kritérii je stanovena dle přiděleného počtu bodů. Bodová stupnice je v rozpětí od 1 do 9. Například pro vyjádření preference 3 body, tak *i*-té kritérium je třikrát významnější než *j*-té kritérium. Tvorba Saatyho matice je založena na důležitosti řádkového kritéria

nad sloupcovým. Pokud je řádkové kritérium důležitější než sloupcové, napíše se do příslušné buňky dané číslo z bodové stupnice. V opačném případě, když je sloupcové kritérium významnější než řádkové, zapíše se hodnota převráceného zlomku. Tedy jednička se vydělí danou bodovou hodnotou. Dle tohoto postupu se vytvoří Saatyho matice. Tabulka 5 znázorňuje jednotlivé preference mezi kritérii. Hodnoty byly autorkou konzultovány s vedoucím jednotky metra v Dopravním podniku hlavního města Prahy a. s.

Stanovení hodnot kritérií je ovlivněno několika odlišnými faktory. Je tedy na daná kritéria rozdílný pohled subjektů – pro cestující je důležité např. rozsah provozu, tedy první a poslední spoj, pro provozovatele a dopravní firmu jsou prioritou ekonomicko-provozní ukazatele, jako např. výkony souprav a technické zabezpečení provozu soupravy. Konstruktor GVD však musí skloubit jak priority cestujících, tak i provozovatele dané dopravy. Z tohoto důvodu jsou sestaveny 3 Saatyho matice. První matice je z pohledu cestujících, druhá matice upřednostňuje pohled provozovatele a třetí je z pohledu konstruktéra GVD. Váhy kritérií jsou stanoveny dle vzorce:

$$v_i = \frac{[\prod_{j=1}^k s_{ij}]^{1/k}}{\sum_{i=1}^k [\prod_{j=1}^k s_{ij}]^{1/k}}$$

- kde v_i váha kritérií,
 i i -tý řádek,
 j j -tý sloupec,
 k počet kritérií,
 s_{ij} prvek matice.

Řešením je normalizovaný geometrický průměr řádků matice.

Preference kritérií z pohledu cestujících

Tab. 5 Saatyho matice – cestující

	K1	K2	K3	K4	Váhy	Hodnocení
K1	1	0,2	0,333	1	0,087	3.
K2	5	1	0,111	3	0,195	2.
K3	3	9	1	7	0,637	1.
K4	1	0,333	0,143	1	0,080	4.

Zdroj: autorka

V předposledním sloupečku tab. 5 jsou autorkou vypočteny váhy kritérií. Největší váhu má kritérium K3 – dodržení poloh, poté K2 poslední spoj, K1 počet souprav a K4 dopravní práce.

Preference kritérií z pohledu provozovatele

Tab. 6 Saatyho matice – provozovatel

	K1	K2	K3	K4	Váhy	Hodnocení
K1	1	2	5	0,5	0,295	2.
K2	0,5	1	0,5	0,333	0,106	3.
K3	0,2	2	1	0,143	0,096	4.
K4	2	3	7	1	0,502	1.

Zdroj: autorka

Z pohledu provozovatele dopravy je nejdůležitější ekonomická stránka provozu. Na prvním místě se umístilo kritérium dopravní práce. Druhé upřednostňované kritérium je počet souprav v provozu Třetím kritériem je naplnění provozního rozsahu a na posledním místě je dodržení vlakových poloh.

Preference kritérií konstruktéra GVD

Tab. 7 Saatyho matice – konstruktér GVD

	K1	K2	K3	K4	Váhy	Hodnocení
K1	1	0,166	0,5	0,2	0,070	4
K2	6	1	3	2	0,476	1
K3	2	0,333	1	0,333	0,133	3
K4	5	0,5	3	1	0,321	2

Zdroj: autorka

Pořadí kritérií je následující: nejpreferovanějším kritériem je zachování posledního spoje, druhým jsou výkony souprav, třetím kritériem je dodržení vlakových poloh a nejméně preferovaným je počet souprav.

8.3 DÍLČÍ OHODNOCENÍ VARIANT

K dokončení vyhodnocení nejlepšího návrhu je zapotřebí provést dílčí porovnání variant vzhledem ke kritériím. Toto porovnávání je na stejném principu jako při předchozím postupu určení vah kritérií. Je použita Saatyho matice, avšak místo kritérií zde budou porovnávány jednotlivé varianty. Pro každé kritérium se vytvoří matice na základě párového srovnání variant. Výsledky a jednotlivé párové porovnání jsou zobrazeny v tab. 8. Párové srovnávání je vždy vztaženo k jednomu z kritérií.

Tab. 8 Dílčí ohodnocení variant

Kritérium	Varianta	V1	V2	V3	Váhy	Hodnocení
K1	V1	1	5	5	0,714	1.
	V2	0,2	1	1	0,143	2-3.
	V3	0,2	1	1	0,143	2-3.
K2	V1	1	1	7	0,467	1-2.
	V2	1	1	7	0,467	1-2.
	V3	0,143	0,143	1	0,067	3.
K3	V1	1	0,333	0,25	0,124	3.
	V2	3	1	2	0,517	1.
	V3	4	0,5	1	0,356	2.
K4	V1	1	0,5	0,25	0,143	3.
	V2	2	1	0,5	0,286	2.
	V3	4	2	1	0,571	1.

Zdroj: autorka

Kritérium 1 – Počet souprav

Pro jednotlivé varianty je potřeba různý počet souprav. Počet použitých souprav v rámci technologie tvorby GVD je snaha minimalizovat. K tomuto je přizpůsobeno porovnání jednotlivých variant. Varianta 1 má o jednu soupravu méně, proto je o něco preferovanější než zbylé dvě varianty. Ty jsou z důvodu stejného počtu souprav rovnocenné.

Kritérium 2 – Poslední spoj

Dle tohoto kritéria jsou zohledněny poslední spoje – zda je pouze jeden spoj po půlnoci z každého směru nebo jsou dodrženy nabízené služby. Jediná varianta 3 je v tomto kritériu odlišná. Sice splňuje podmínku posledního spoje, ale ostatní dvě varianty dodržují nabízené služby. Z tohoto důvodu je varianta 3 podřadnější než ostatní dvě varianty.

Kritérium 3 – Dodržení poloh

Toto kritérium je odlišné ve všech třech variantách. První varianta nedodržuje vlakové polohy v intervalu 450 sekund ze směru Želivského, druhá varianta dodržuje veškeré vlakové polohy a třetí varianta nedodržuje polohu v posledním spoji ze směru Želivského. Dle kritéria 3, by byla nejlepší varianta 2, poté 3 a 1.

Kritérium 4 – Dopravní práce

Výkon soupravy se odvíjí od ujeté vzdálenosti souprav, takže přímo souvisí s návrhem vlakových poloh. Je snahou výkon souprav minimalizovat. Nejlepší variantou je tedy ta,

ve které je počet ujetých vzkm nejnižší. Pořadí variant dle tab. 8 je následující: varianta 3, 2 a 1.

8.4 VÝSLEDNÁ VARIANTA

Na základně Saatyho metody byly v kapitole 8.2 vypočteny preference kritérií jednotlivých subjektů. Více Saatyho matic bylo aplikováno z důvodu rozdílných pohledů jednotlivých subjektů. Subjekty jsou cestující, provozovatel a konstruktér GVD. Dalším krokem bylo stanovení dílčího ohodnocení variant. Každá část porovnání vyjadřuje nejvýhodnější variantu vzhledem k danému kritériu. Na základě tohoto porovnání a vypočtených vah kritérií je stanovena nejlepší varianta. Výsledky párového srovnávání jsou shrnuty v tab. 9.

Tab. 9 Výsledky vah kritérií

	Cestující	Provozovatel	Konstruktér GVD	V1	V2	V3
K1	0,091	0,295	0,070	0,714	0,143	0,143
K2	0,225	0,106	0,476	0,467	0,467	0,067
K3	0,600	0,096	0,133	0,124	0,517	0,359
K4	0,084	0,502	0,321	0,128	0,276	0,595
Hodnocení	Cestující			0,255	0,452	0,293
	Provozovatel			0,337	0,280	0,383
	Konstruktér GVD			0,330	0,390	0,281
	Celkem			0,922	1,122	0,957

Zdroj: autorka

Čím vyšší jsou hodnoty v buňkách, tím je daná varianta preferovanější. Na základě Saatyho metody tedy bylo zjištěno, že cestující by nejvíce ocenili variantu 2 výlukového jízdního řádu. Pro provozovatele dráhy je nejlepší varianta s číslem 3. Z pohledu konstruktéra GVD je dle výpočtů nejlepší varianta 2, tak jako z pohledu cestujícího.

Tab. 10 Vyhodnocení Saatyho metody

Pořadí	V1	V2	V3
Cestující	3.	1.	2.
provozovatel	2.	3.	1.
Konstruktér GVD	2.	1.	3.
Výsledek	3	1	2

Zdroj: autorka

Největší preferenci získala varianta 2, která je nejvýhodnější jak z pohledu cestujících, tak z pohledu konstruktéra. Na druhé pozici je varianta 3 a poslední varianta 1.

ZÁVĚR

V rámci této práce byla nejdříve charakterizována pražská hromadná doprava. Poté byla na lince A vybrána stanice Strašnická – z důvodu výluky, která byla podrobněji popsána. Problematika tvorby jízdního řádu je řešena ve třetí kapitole, následně je řešena náhradní povrchová doprava. Výsledkem analýzy je navrnutí výluky z důvodu výměny železničního svršku ve stanici Strašnická. Při tvorbě výlukového jízdního řádu je zapotřebí dbát na vhodnou technologii provozu s důrazem na náhradní povrchovou dopravu.

Díky rozsáhlosti stanice Strašnická by byla vhodná celková rekonstrukce. Při výluce by se tedy vyměnil železniční svršek v celé oblasti stanice. V rámci technologie rekonstrukce stanice je zapotřebí zastavit provoz pro cestující v úseku Strašnická – Depo Hostivař.

Problematika technologie provozu spočívá v dodržení poloh s běžným GVD, a tím i zvolení vhodného typu obratu v konečné stanici. Dle zvoleného typu GOS je zapotřebí přizpůsobit deponování jednotlivých vlakových souprav. Autorkou byly navrženy tři výlukové varianty GVD. Pro zvolení nejvýhodnější varianty bylo použito vícekritériální rozhodování. Pomocí Saatyho metody byly určeny váhy kritérií a následně mezi sebou porovnány jednotlivé varianty navrhovaných GVD. Do výpočtu byly zohledněny i různé pohledy jednotlivých subjektů. Výsledným tedy nejlepším návrhem je varianta 2. Tato varianta vyhovuje technologickým aspektům ovlivňující technologii tvorby GVD.

Výsledkem práce je navržení varianty 2 jako nejvýhodnějším výlukovým jízdním řádem pro souvislou výlukou ve stanici metra Strašnická.

Autorka diplomové práce se domnívá, že cíl práce, stanovaný v části Úvod, byl splněn.

SEZNAM POUŽITÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ

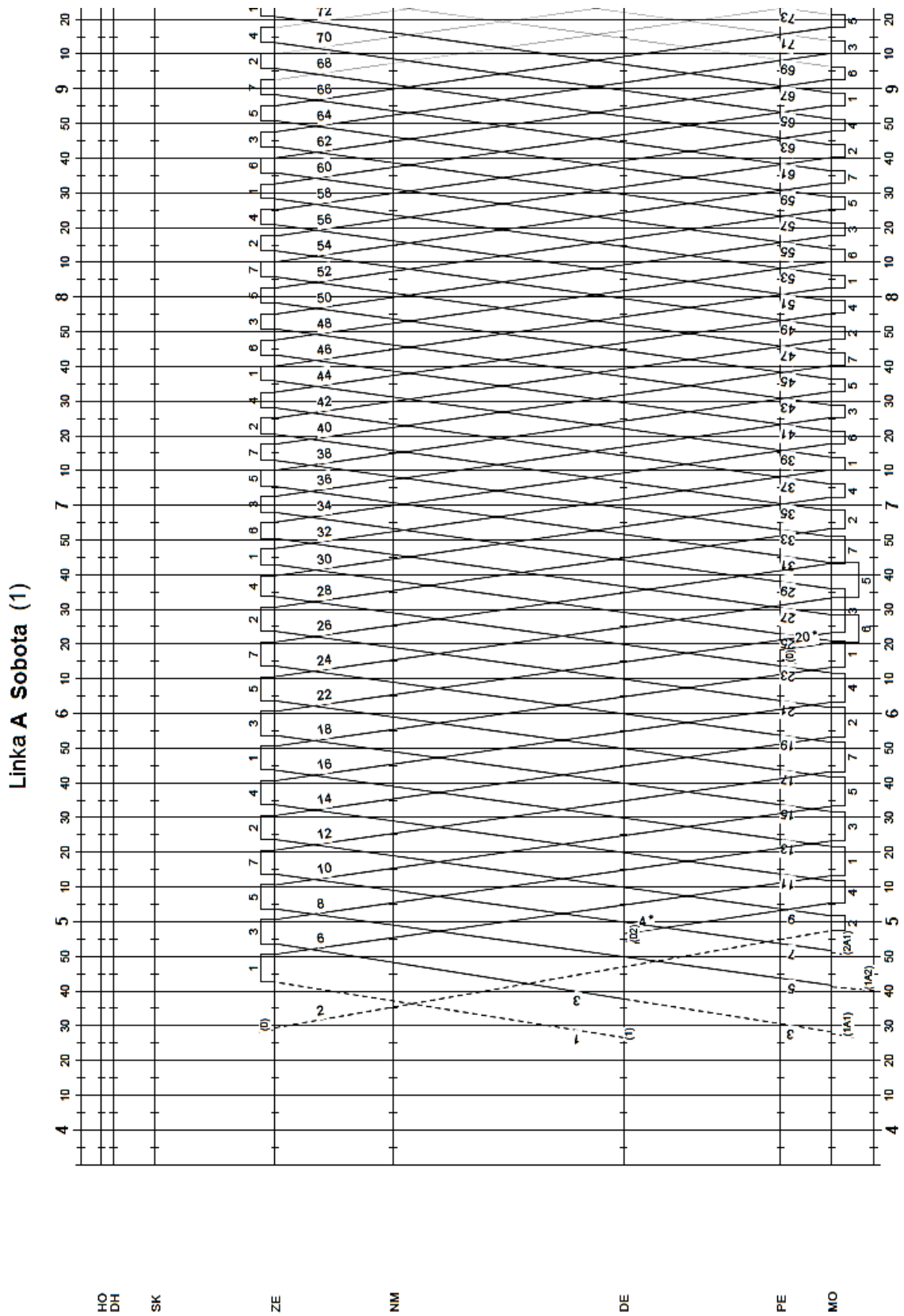
- (1) *Pražská integrovaná doprava* [online]. 2016 [cit. 2016-12-06]. Dostupné z: <<https://ropid.cz/>>
- (2) Vnitropodnikové materiály Dopravního podniku hlavního města Prahy – Statistická ročenka 2015
- (3) ROJAN, Jiří. *Městské komunikace*. 2. vyd. Praha: České vysoké učení technické, 1994. ISBN 80-01-01060-0.
- (4) FOJTÍK, Pavel. *30 let pražského metra*. 2., rozš. vyd. Praha: Dopravní podnik hl. m. Prahy, 2004. ISBN 80-239-2704-3.
- (5) *Metro Praha: Stanice metra Praha* [online]. 2017 [cit. 2017-11-22]. Dostupné z: <<http://metropraha.eu/stanice-metra-praha/>>
- (6) DRDLA, Pavel. *Osobní doprava regionálního a nadregionálního významu*. Pardubice: Univerzita Pardubice, Dopravní fakulta Jana Pernera 2014. ISBN 978-80-7395-787-2.
- (7) Analýza rozvojového potenciálu stanic metra. *IPR Praha* [online]. Praha, 2016 [cit. 2016-12-13]. Dostupné z: <http://www.iprpraha.cz/uploads/assets/dokumenty/ssp/analyzy/Stanice%20metra/02_Ses%CC%8Cit_2_Analy%CC%81za_final_2016-04-01.pdf>
- (8) *Dopravní podnik hlavního města Prahy: Dopravní schémata* [online]. [cit. 2016-11-22]. Dostupné z: <<http://www.dpp.cz/dopravni-schemata/>>
- (9) interní zdroj společnosti CHAPS
- (10) Výkony silniční hromadné osobní dopravy. *Městská hromadná doprava* [online]. Ostrava: VŠB, ©2006 [cit. 2017-05-17]. Dostupné z: <<http://kds.vsb.cz/mhd/ostatni-vykony.htm>>
- (11) VAŠKO, Dušan. *Použitelnost rozhodovacího modelu v regionálním rozvoji*. Pardubice, 2015. Diplomová práce. Univerzita Pardubice, Vedoucí práce doc. Ing. Jiří Křupka, Ph.D.
- (12) BULÍČEK, Josef. *Systémová analýza: studijní opora*. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2013. ISBN 978-80-7395-630-1.

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha A	Sobotní GVD 1A
Příloha B	Sobotní GOS 1A
Příloha C	Nedělní GVD 1A
Příloha D	Nedělní GOS 1A
Příloha E	Sobotní GVD 2A
Příloha F	Sobotní GOS 2A
Příloha G	Nedělní GVD 2A
Příloha H	Nedělní GOS 2A
Příloha I	Sobotní GVD 3A
Příloha J	Sobotní GOS 3A
Příloha K	Nedělní GVD 3A
Příloha L	Nedělní GOS 3A

Přílohy

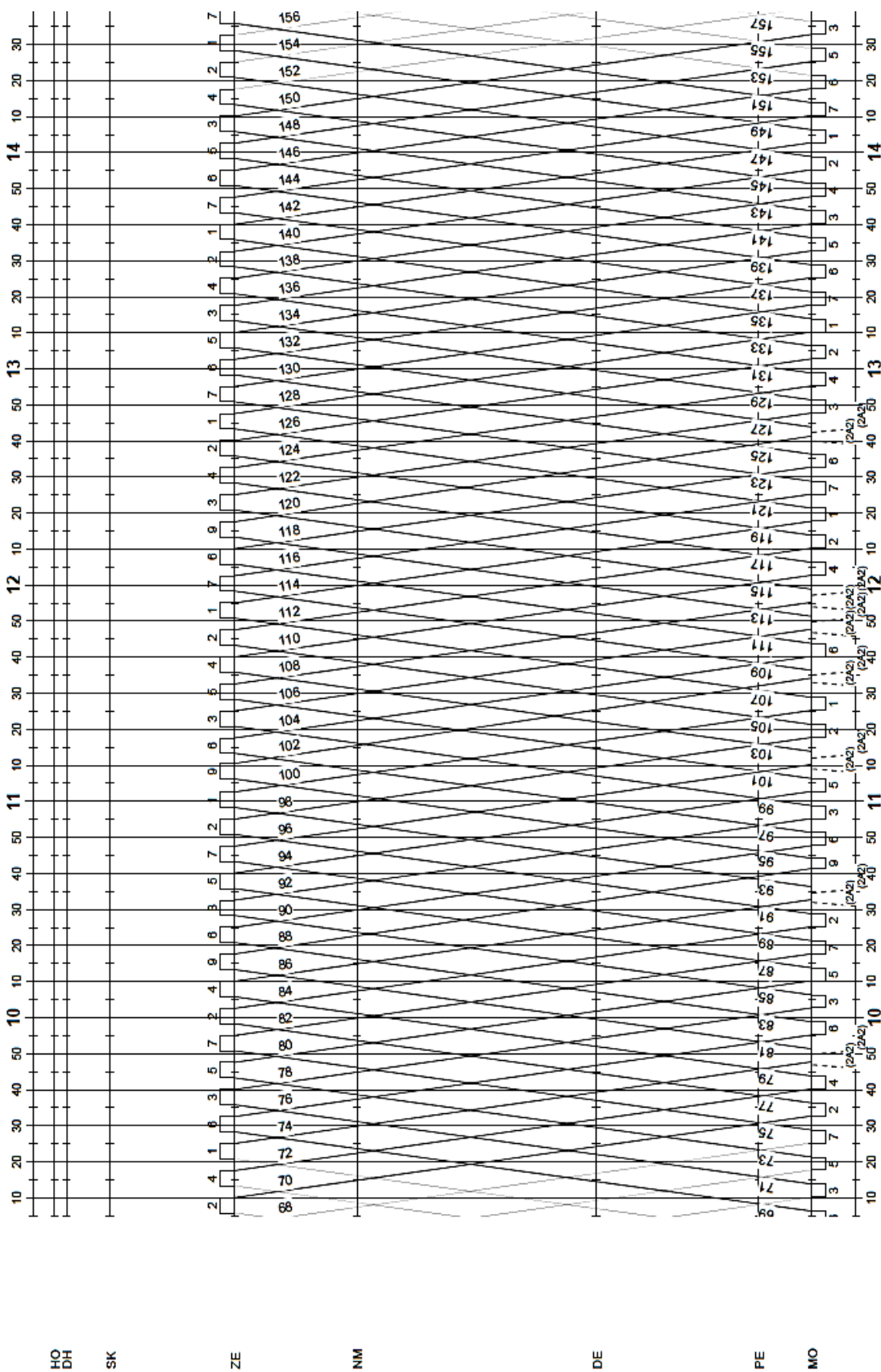
Příloha A Sobotní GVD 1A



Obr. A1 Sobotní GVD 1A

Zdroj: autorka s využitím zdroje (9)

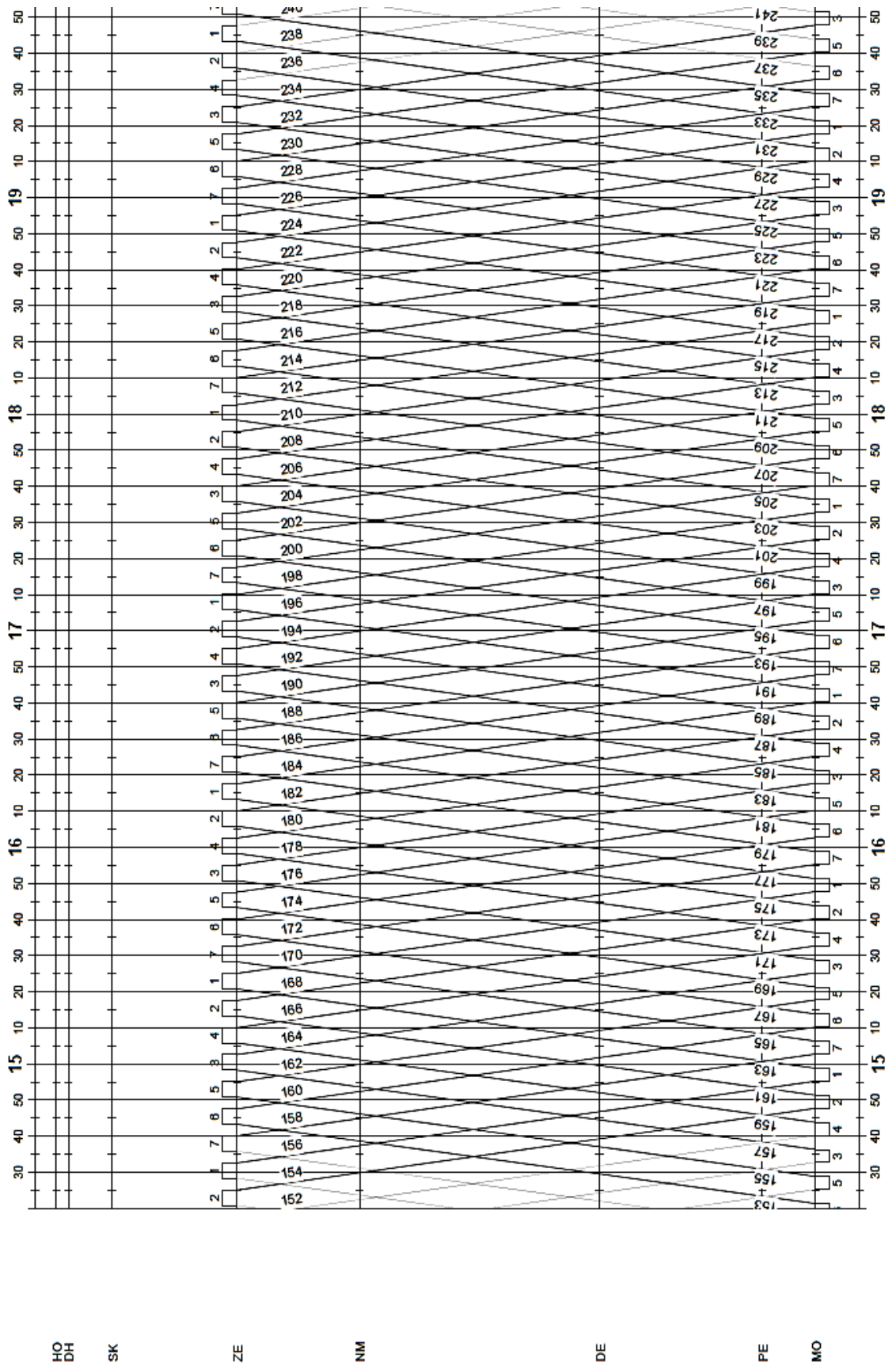
Linka A Sobota (1)



Obr. A2 Sobotní GVD 1A

Zdroj: autorka s využitím zdroje (9)

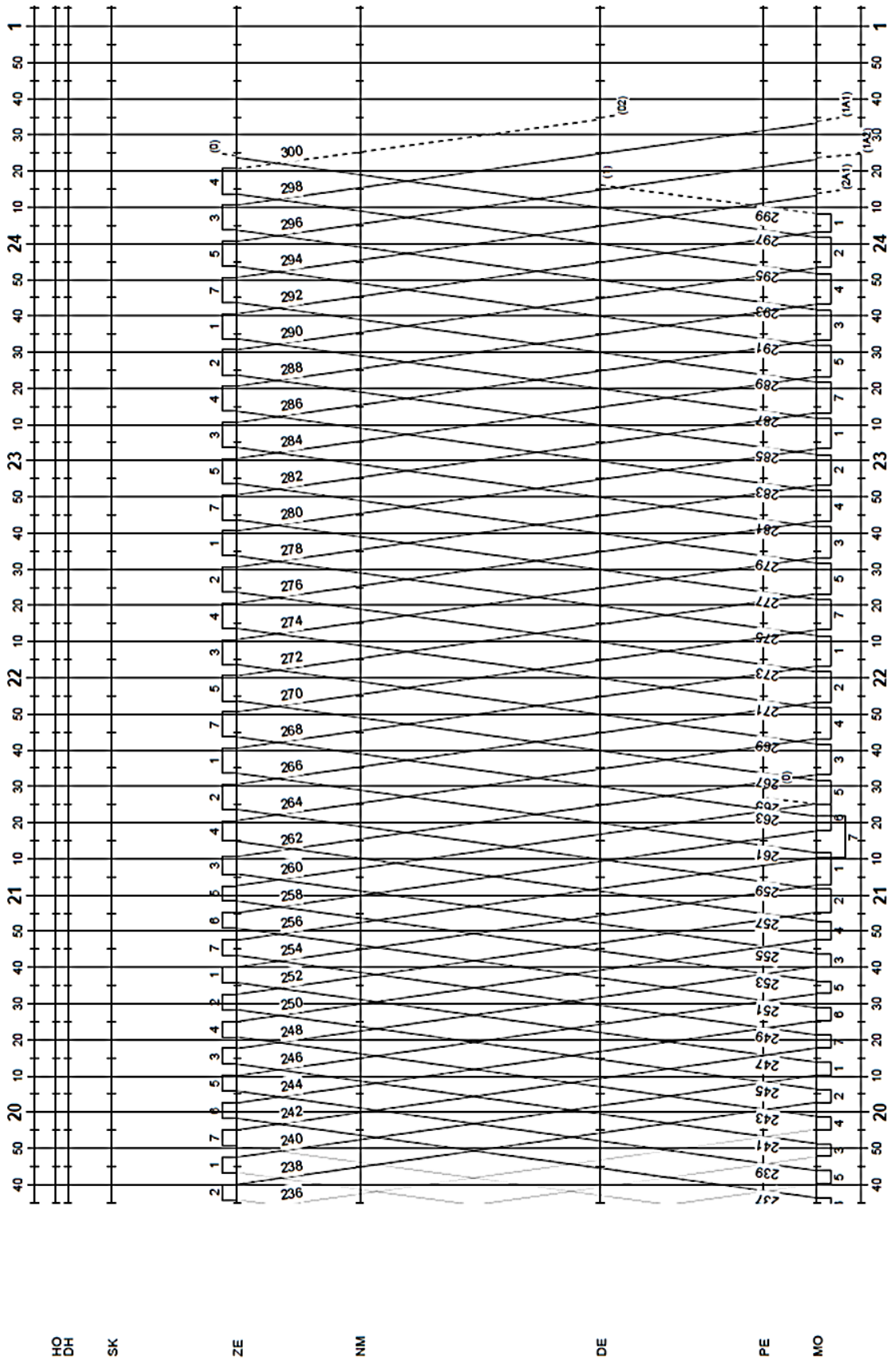
Linka A Sobota (1)



Obr. A3 Sobotní GVD 1A

Zdroj: autorka s využitím zdroje (9)

Linka A Sobota (1)



Obr. A1 Sobotní GVD 1A

Zdroj: autorka s využitím zdroje (9)

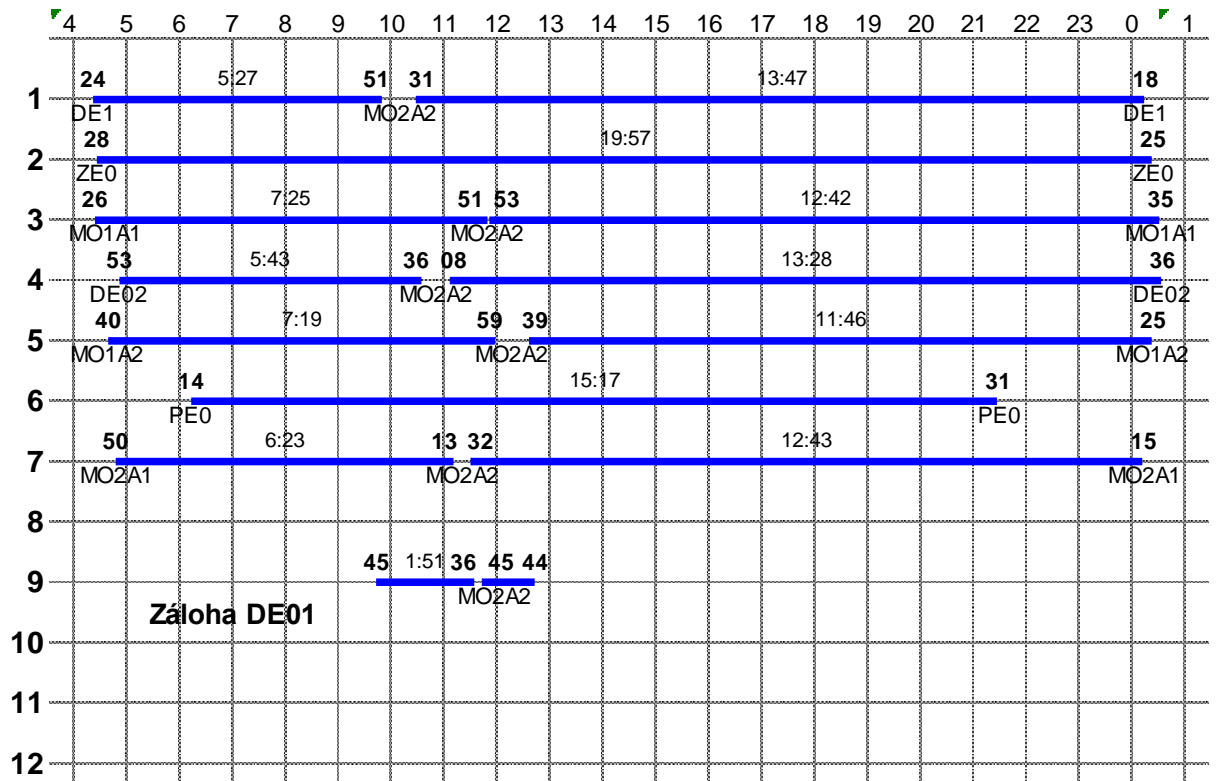
Příloha B Sobotní GOS 1A

List č. 1

GOS PRO GVD **1A**

Sobota

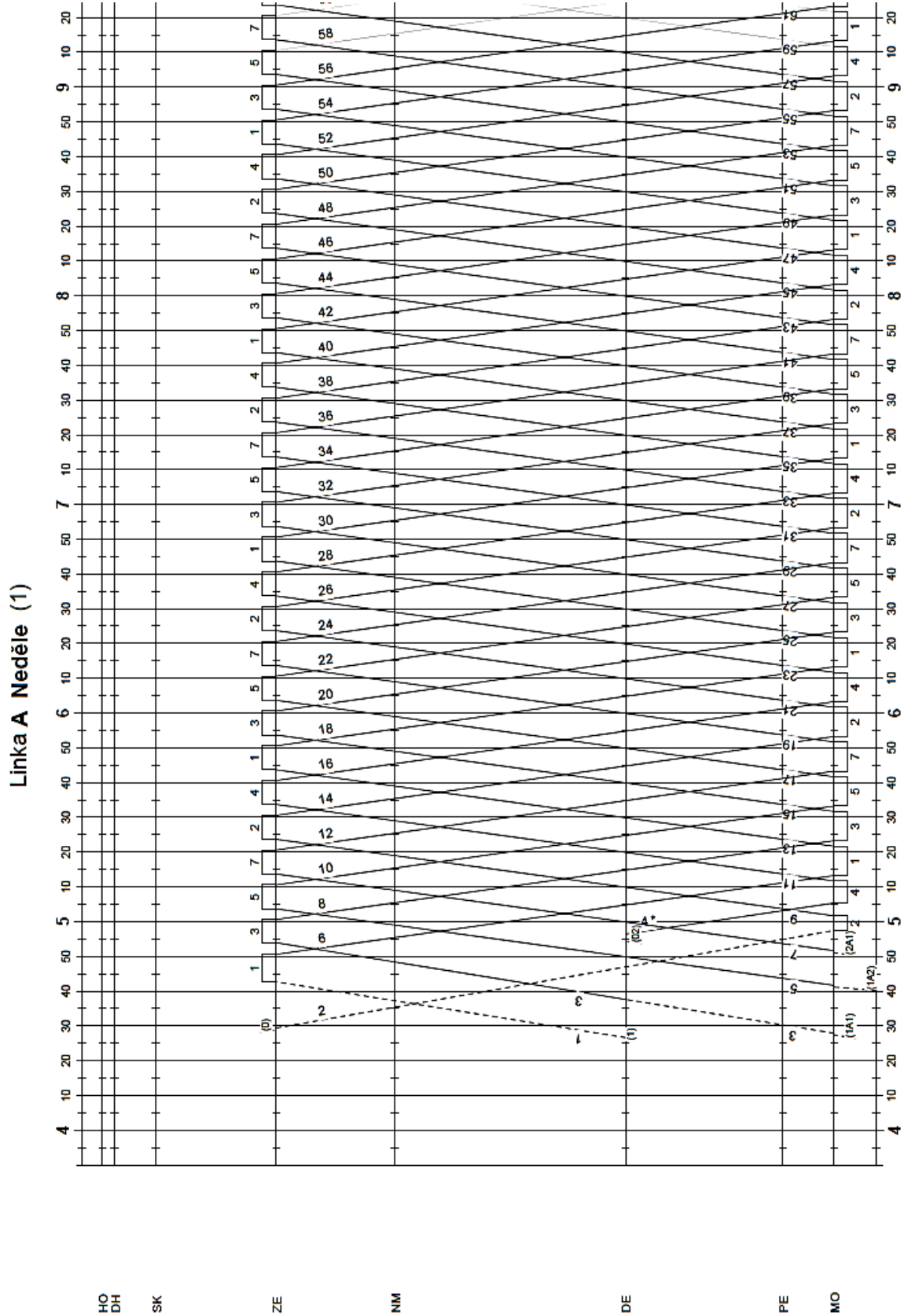
platný od: **20.8.2016** (pracovní)



Obr. B Sobotní GOS 1A

Zdroj: autorka s využitím zdroje (9)

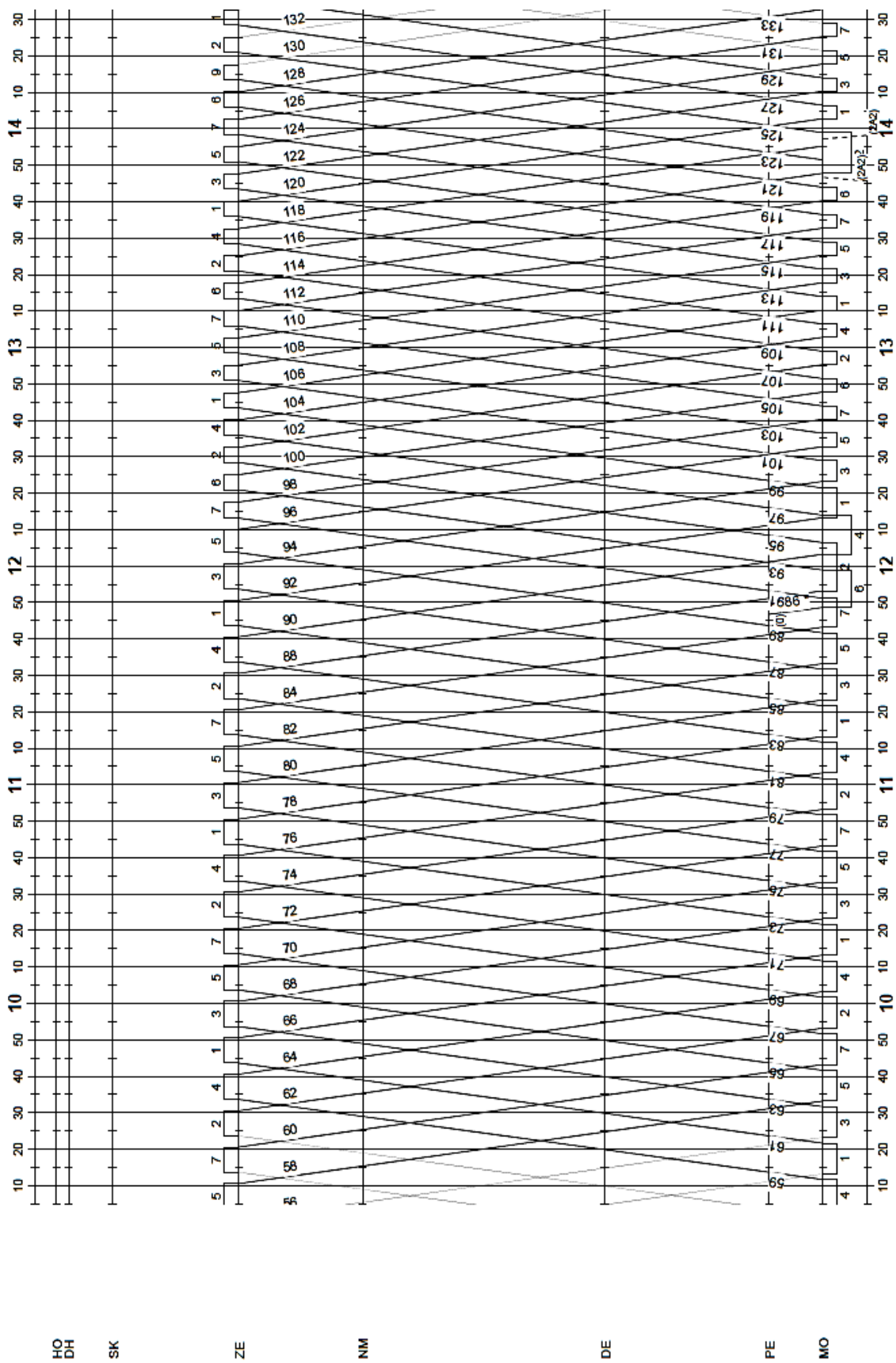
Příloha C Nedělní GVD 1A



Obr. C1 Nedělní GVD 1A

Zdroj: autorka s využitím zdroje (9)

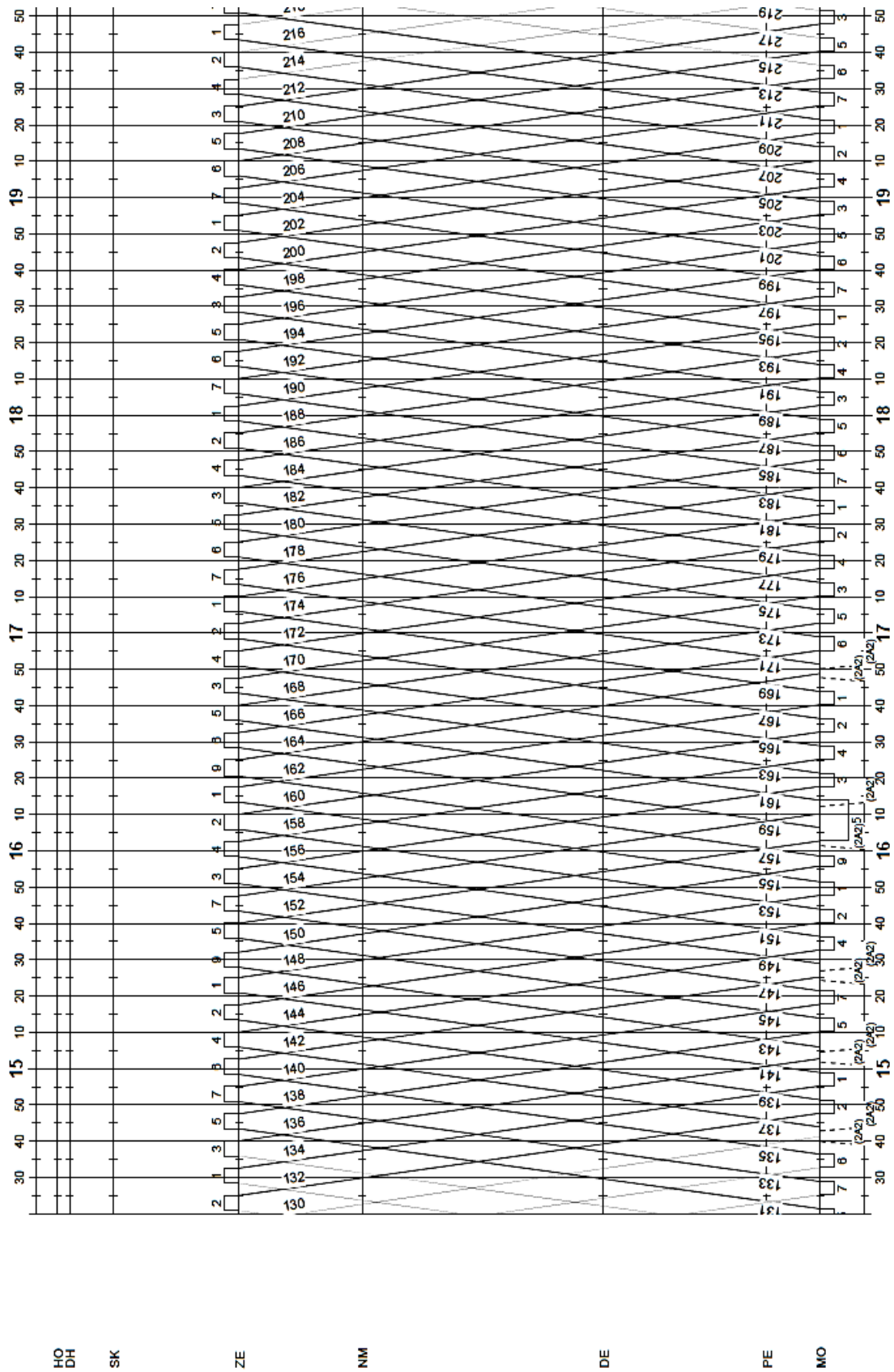
Linka A Neděle (1)



Obr. C2 Nedělní GVD 1A

Zdroj: autorka s využitím zdroje (9)

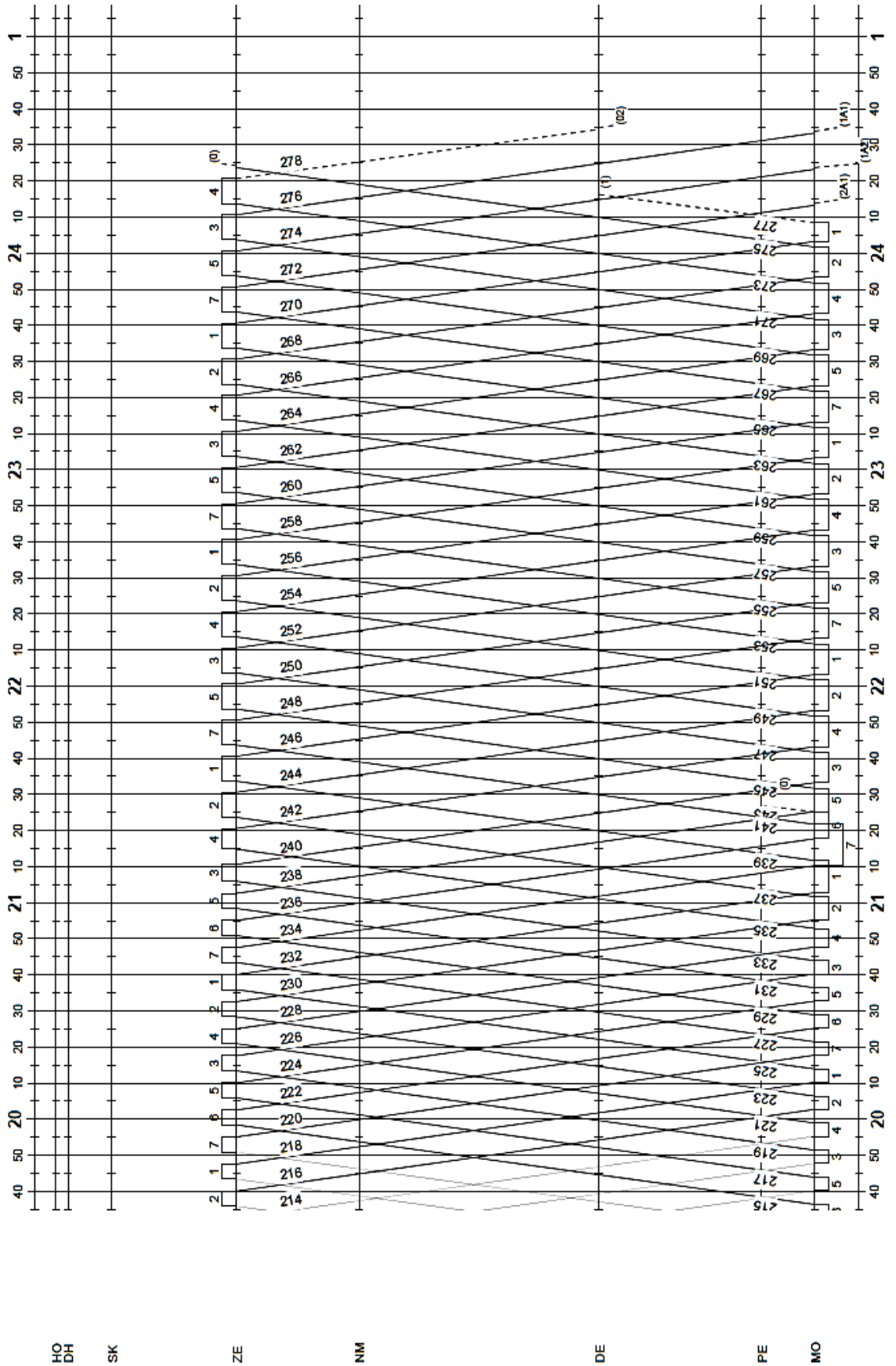
Linka A Neděle (1)



Obr. C3 Nedělní GVD 1A

Zdroj: autorka s využitím zdroje (9)

Linka A Neděle (1)



Obr. C4 Nedělní GVD 1A

Zdroj: autorka s využitím zdroje (9)

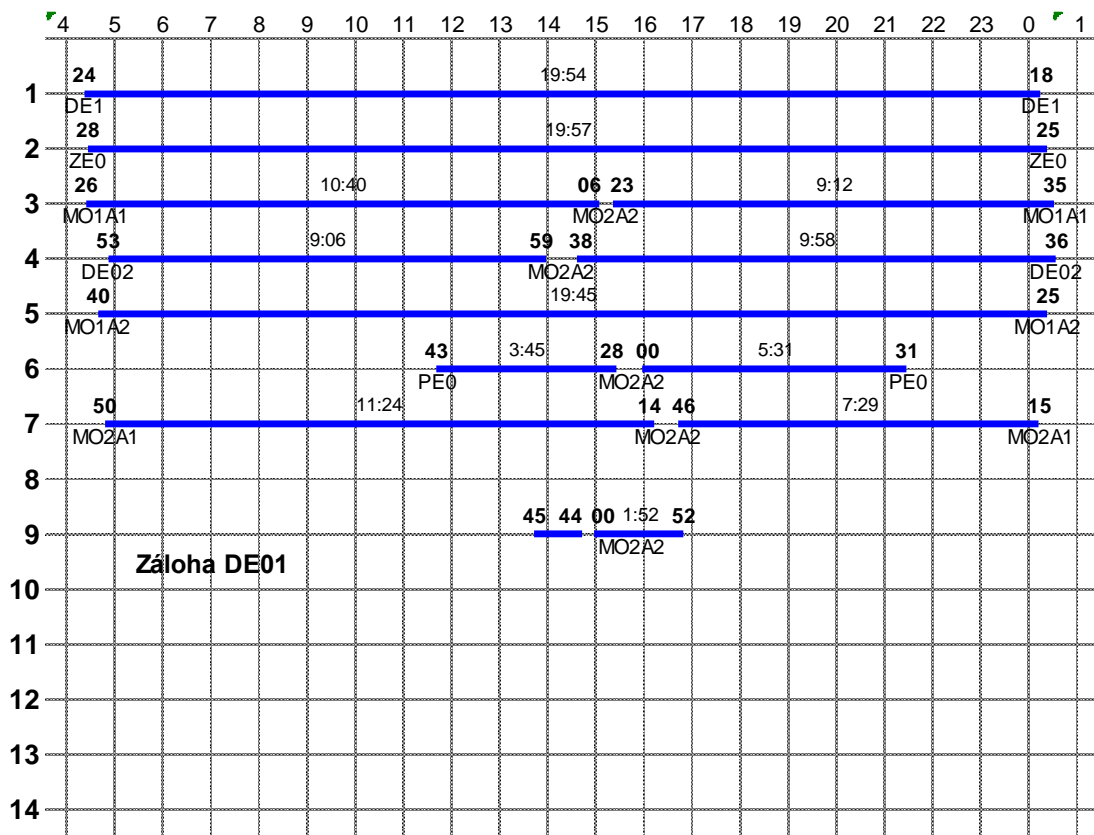
Příloha D Nedělní GOS 1A

List č. 1

GOS PRO GVD **1A**

Neděle

platný od: 21.8.2016 (pracovní)

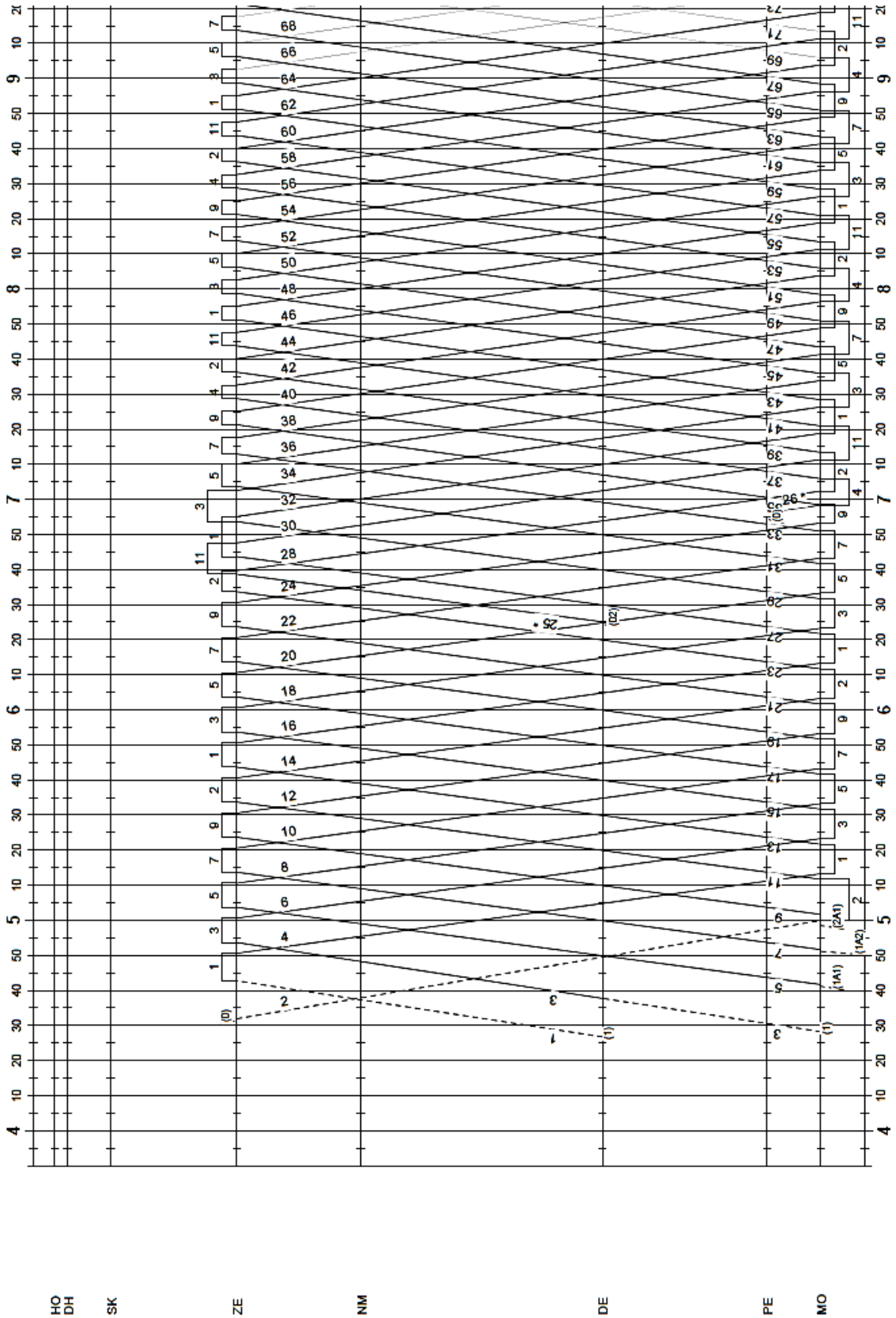


Obr. D Nedělní GOS 1A

Zdroj: autorka s využitím zdroje (9)

Příloha E Sobotní GVD 2A

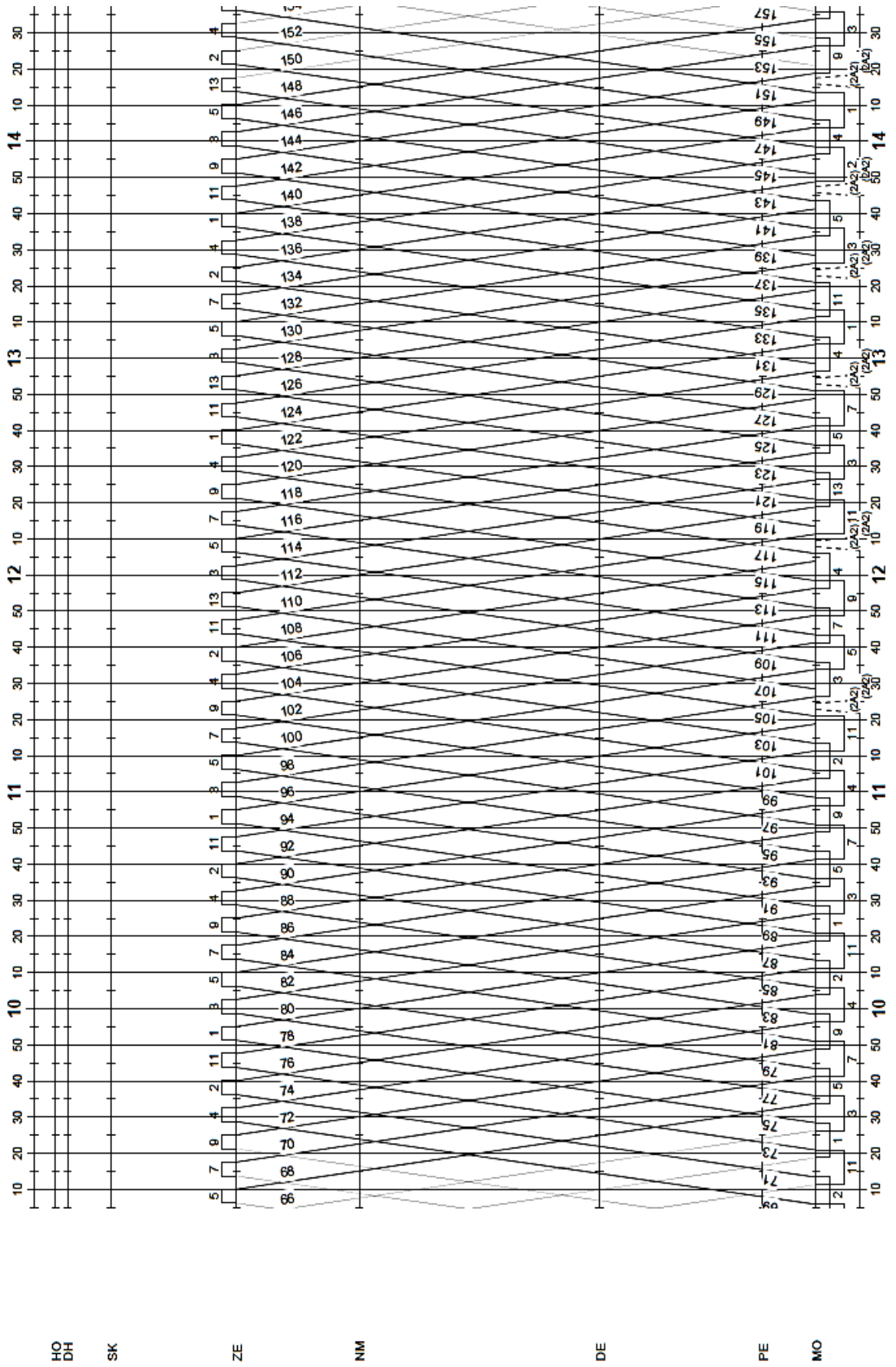
Linka A Sobota (2)



Obr. E1 Nedělní GVD 2A

Zdroj: autorka s využitím zdroje (9)

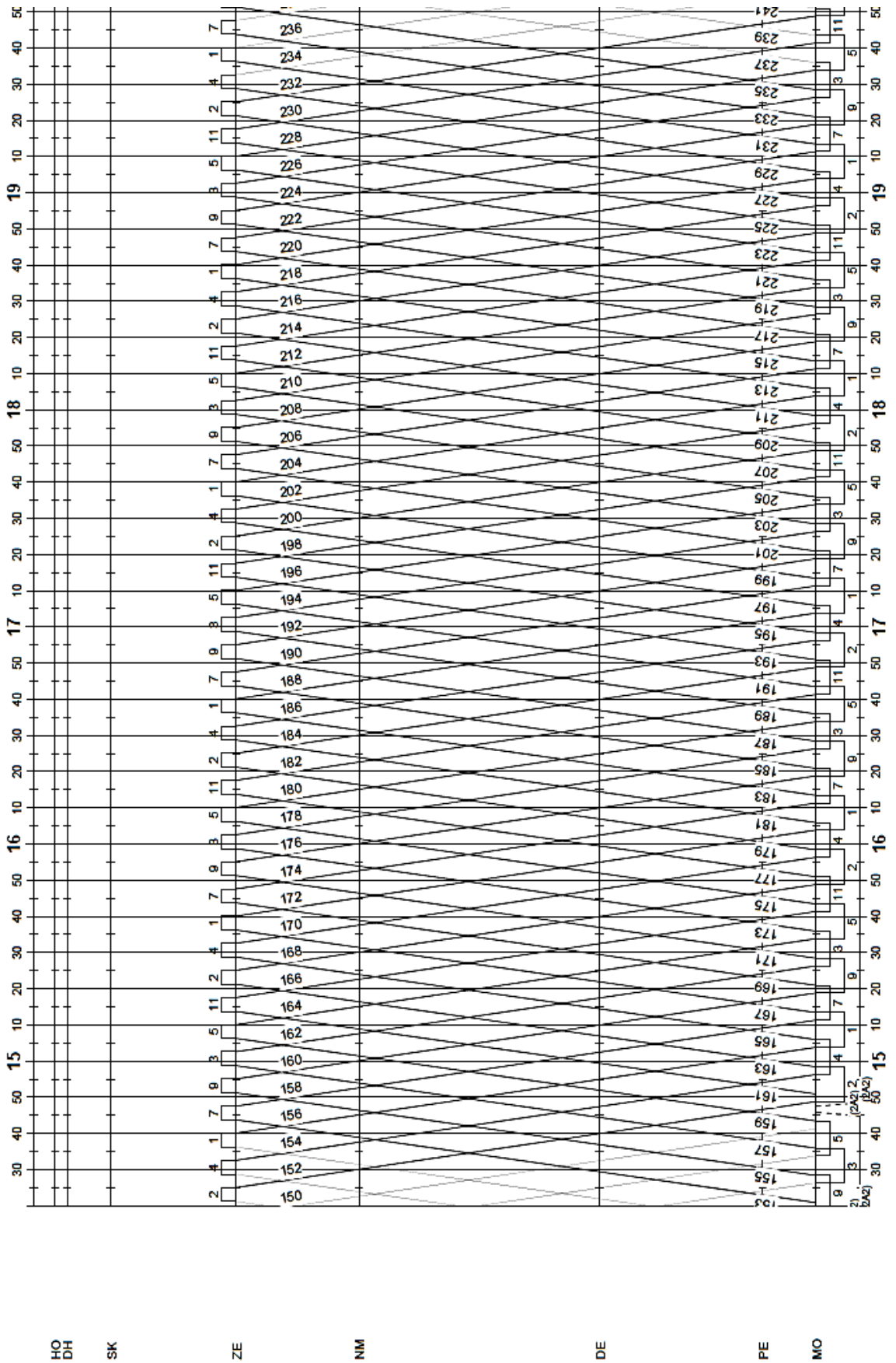
Linka A Sobota (2)



Obr. E2 Nedělní GVD 2A

Zdroj: autorka s využitím zdroje (9)

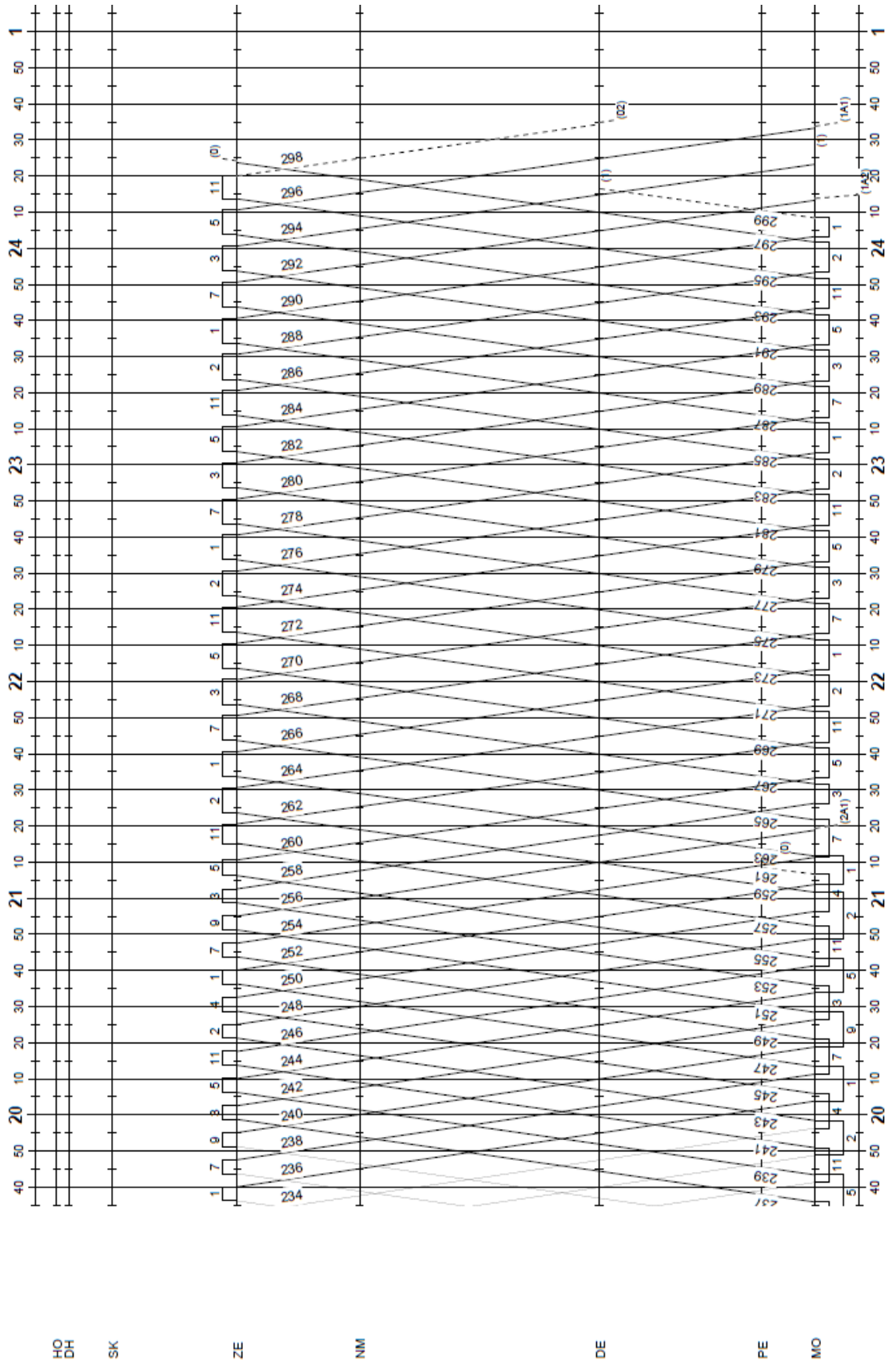
Linka A Sobota (2)



Obr. E3 Nedělní GVD 2A

Zdroj: autorka s využitím zdroje (9)

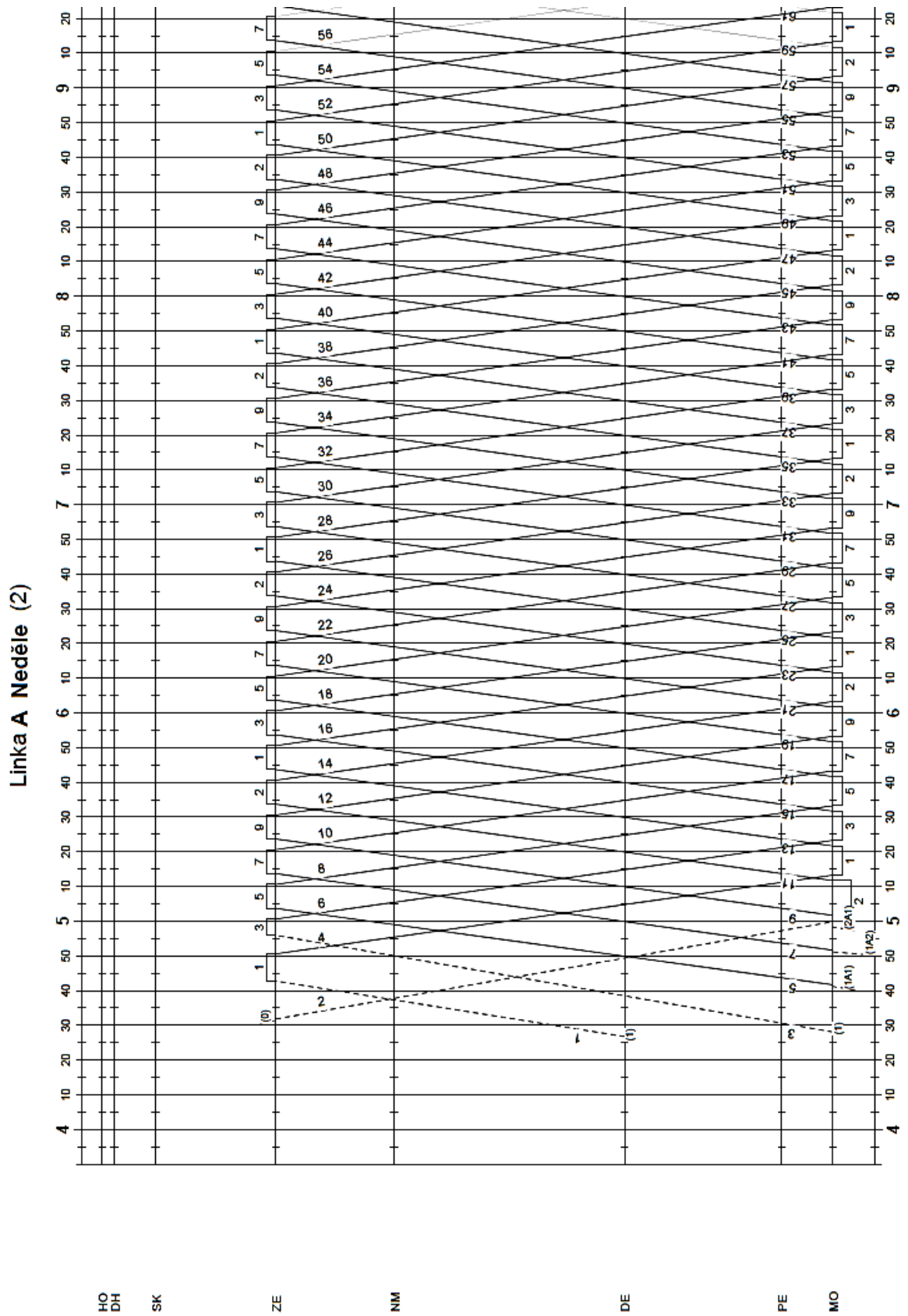
Linka A Sobota (2)



Obr. E4 Nedělní GVD 2A

Zdroj: autorka s využitím zdroje (9)

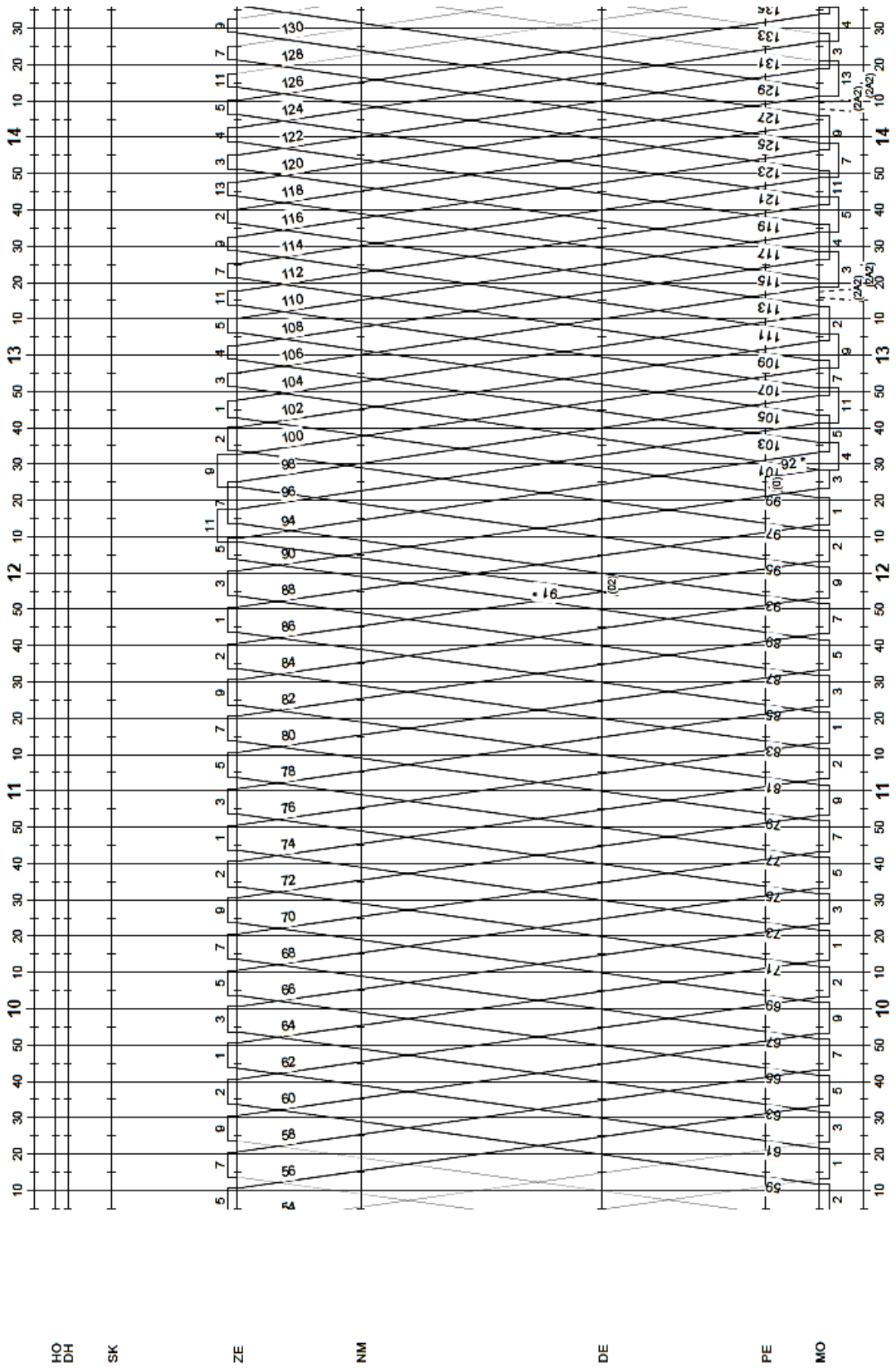
Příloha G Nedělní GVD 2A



Obr. G1 Nedělní GVD 2A

Zdroj: autorka s využitím zdroje (9)

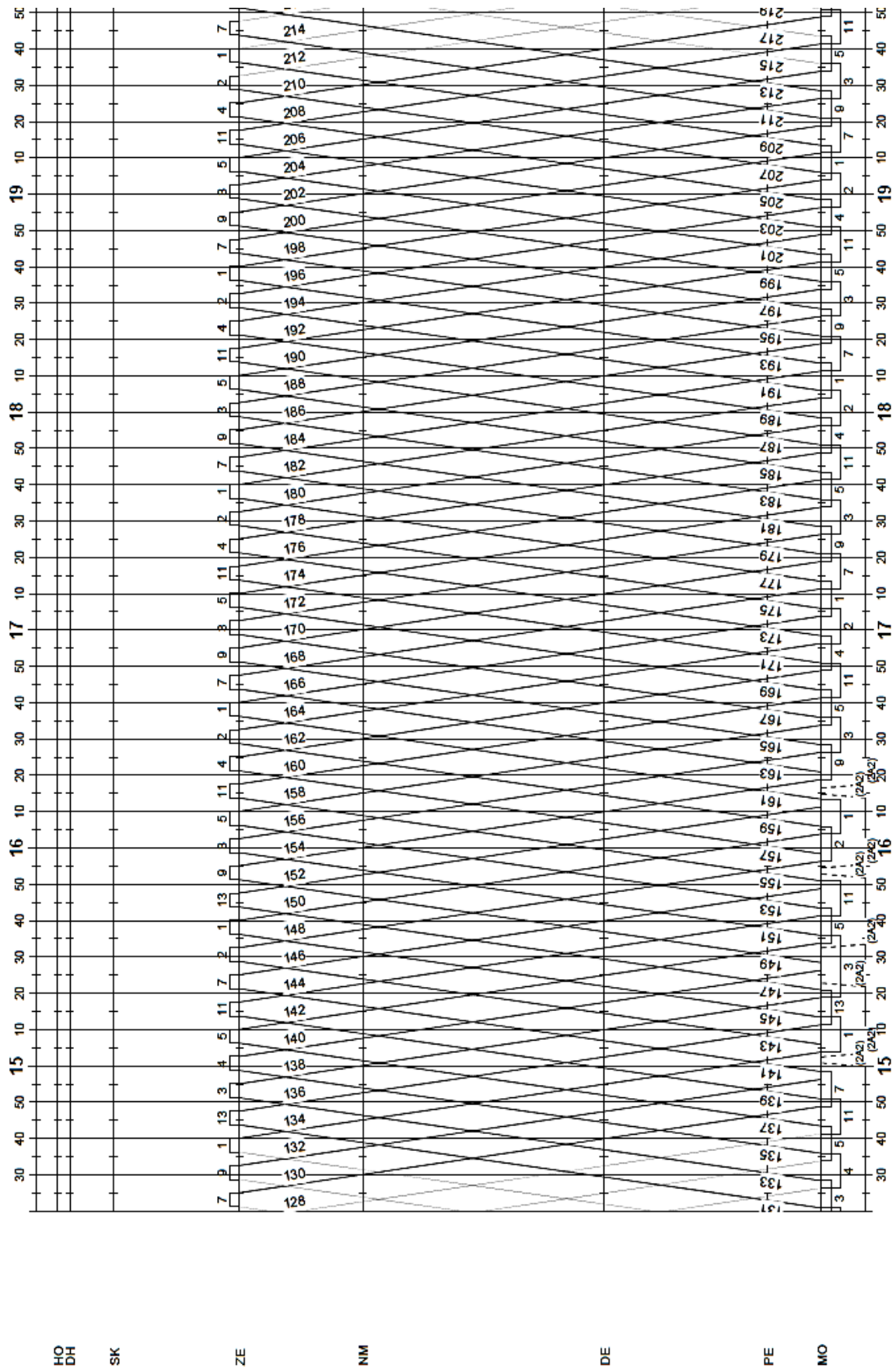
Linka A Neděle (2)



Obr. G2 Nedělní GVD 2A

Zdroj: autorka s využitím zdroje (9)

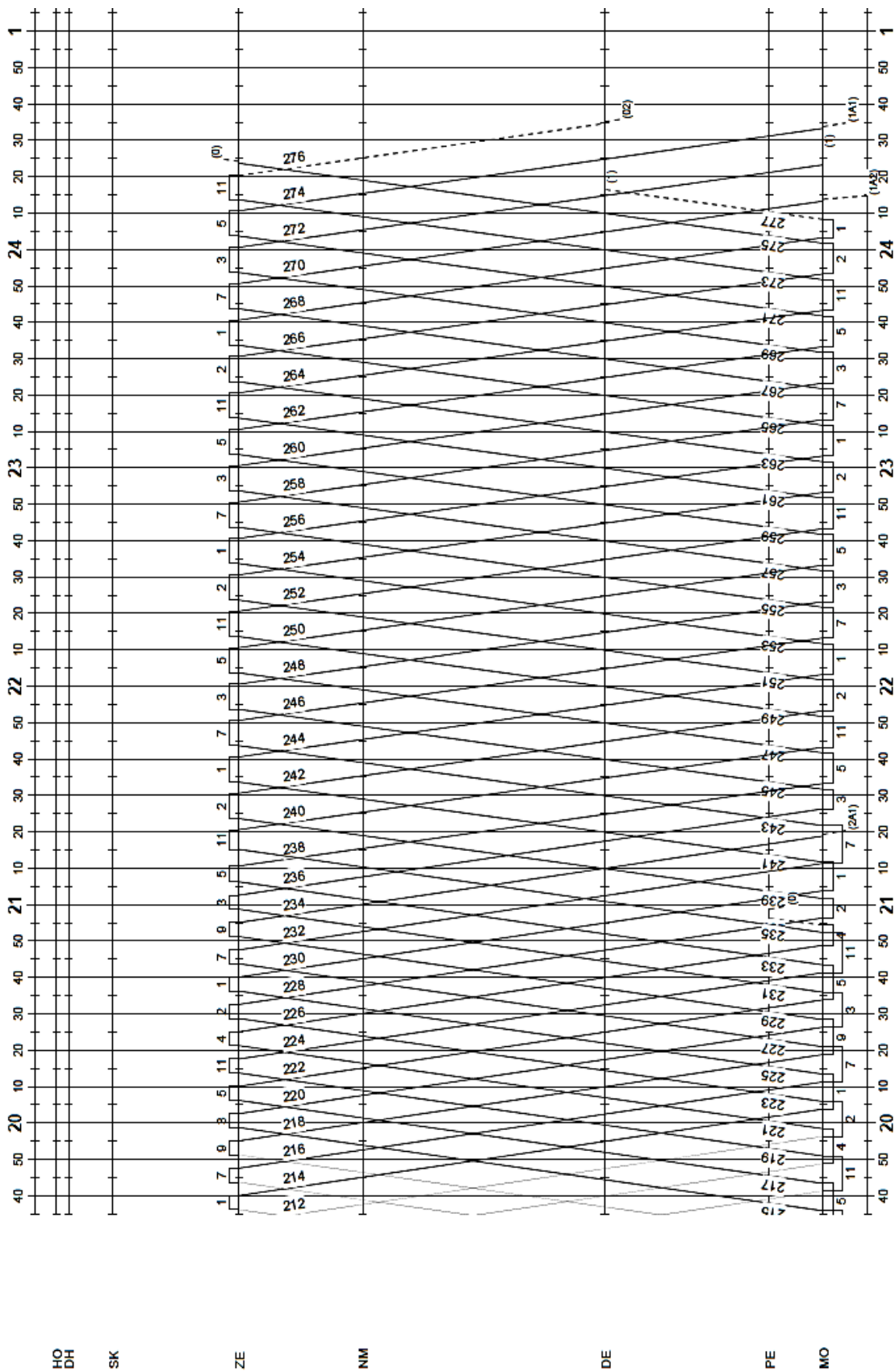
Linka A Neděle (2)



Obr. G3 Nedělní GVD 2A

Zdroj: autorka s využitím zdroje (9)

Linka A Neděle (2)



Obr. G4 Nedělní GVD 2A

Zdroj: autorka s využitím zdroje (9)

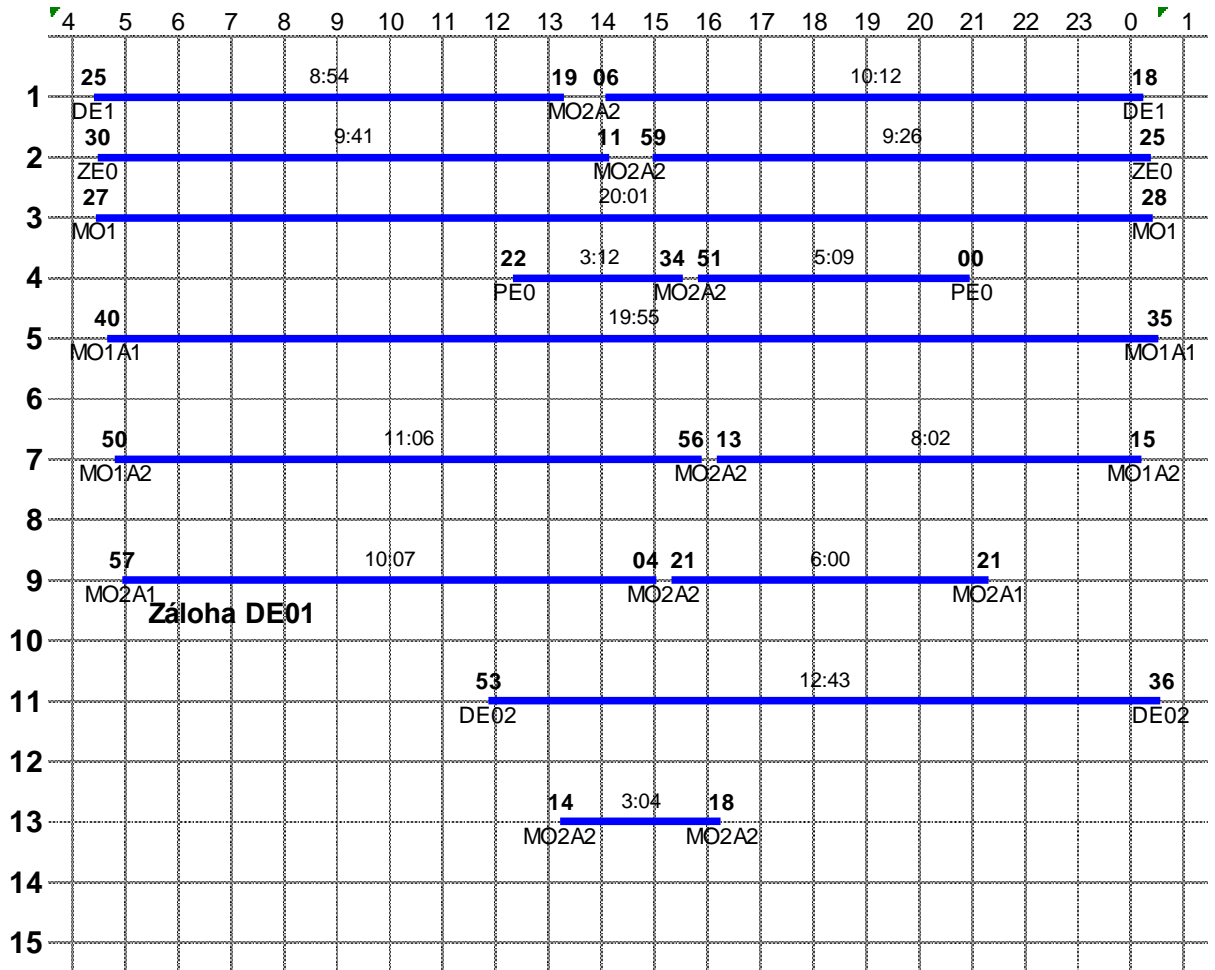
Příloha H Nedělní GOS 2A

List č. 1

GOS PRO GVD **2A**

Neděle

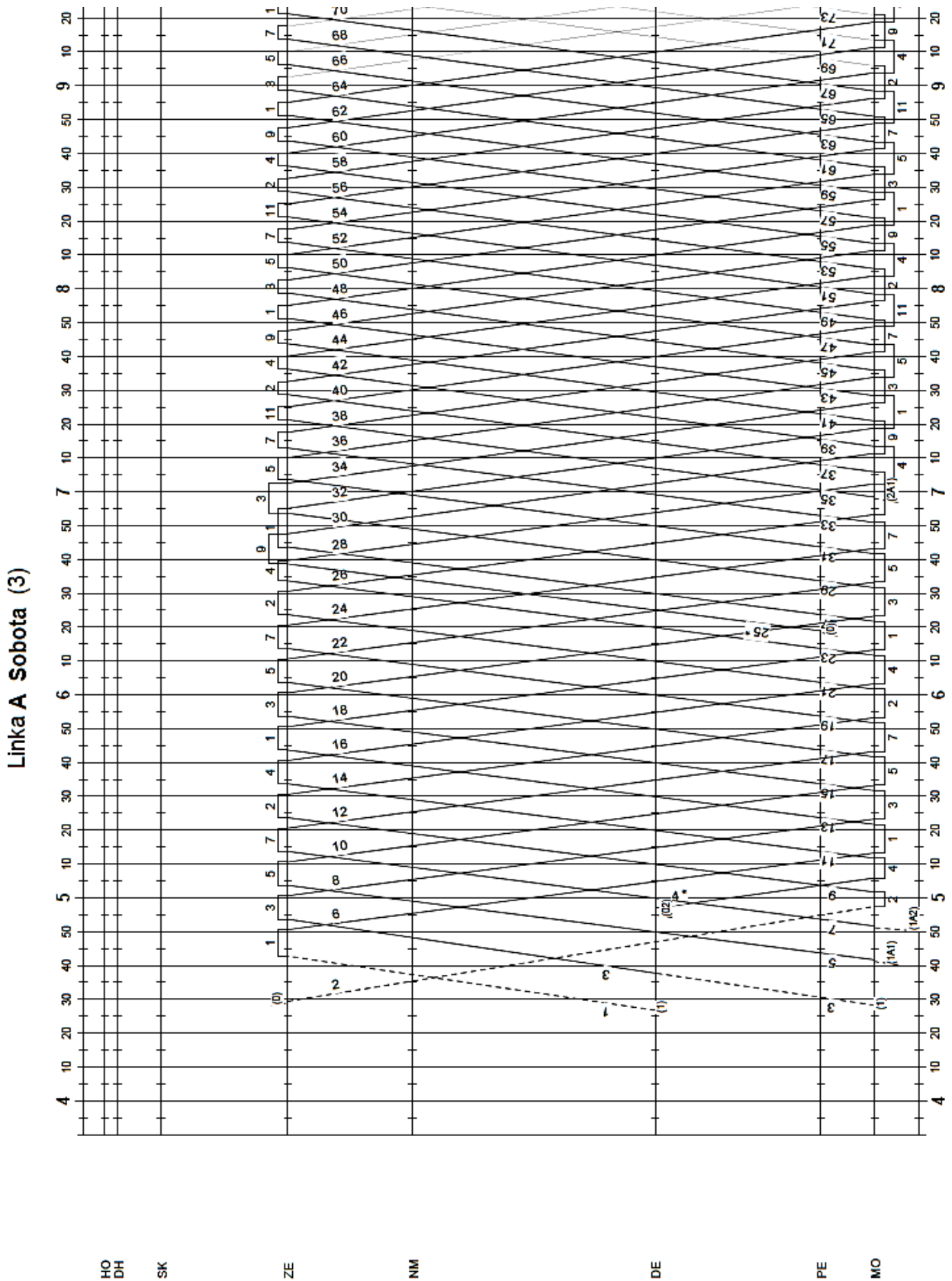
platný od: **28.8.2016** (pracovní)



Obr. H Nedělní GOS 2A

Zdroj: autorka s využitím zdroje (9)

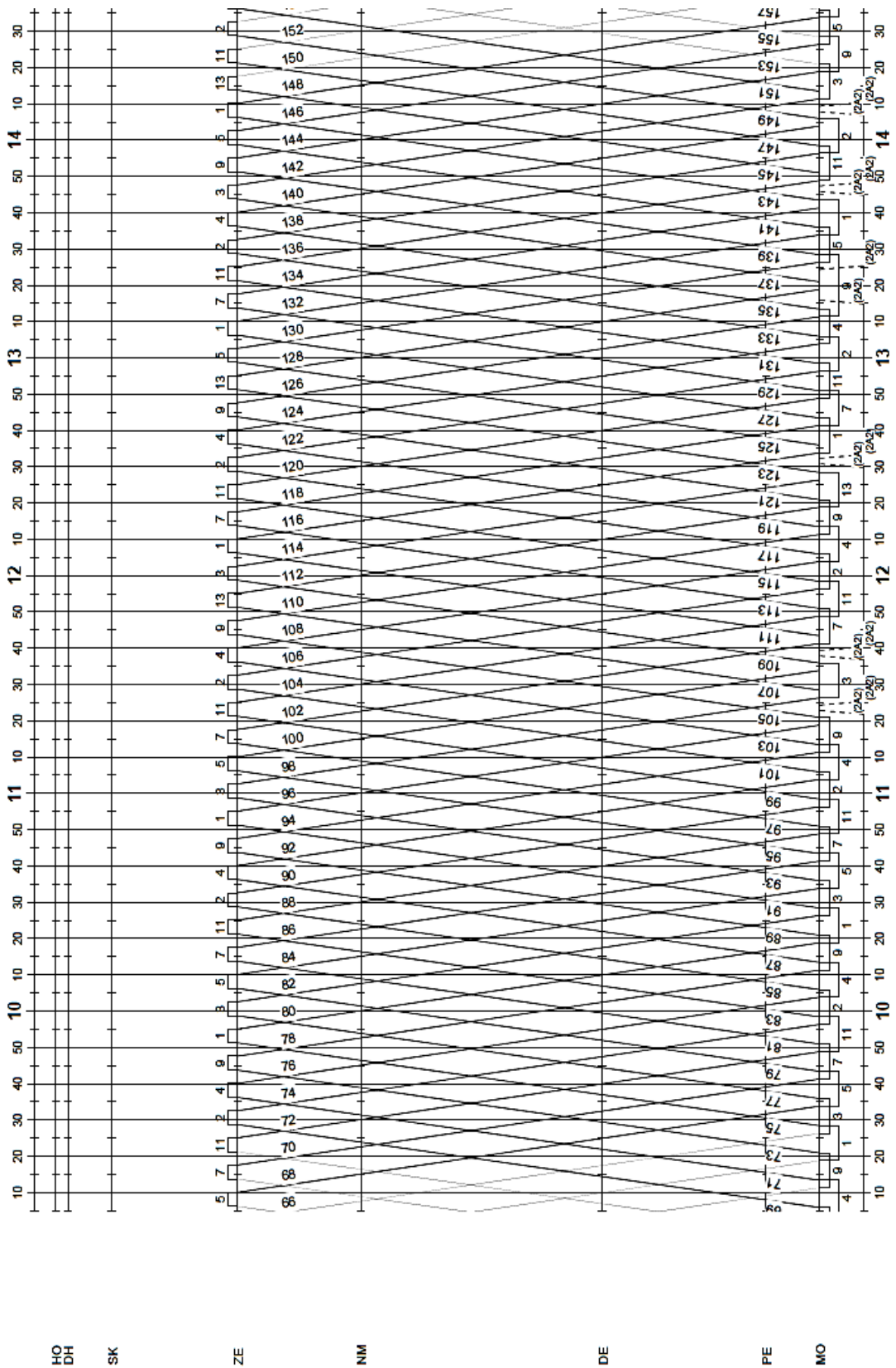
Příloha I Sobotní GVD 3A



Obr. I1 Sobotní GVD 3A

Zdroj: autorka s využitím zdroje (9)

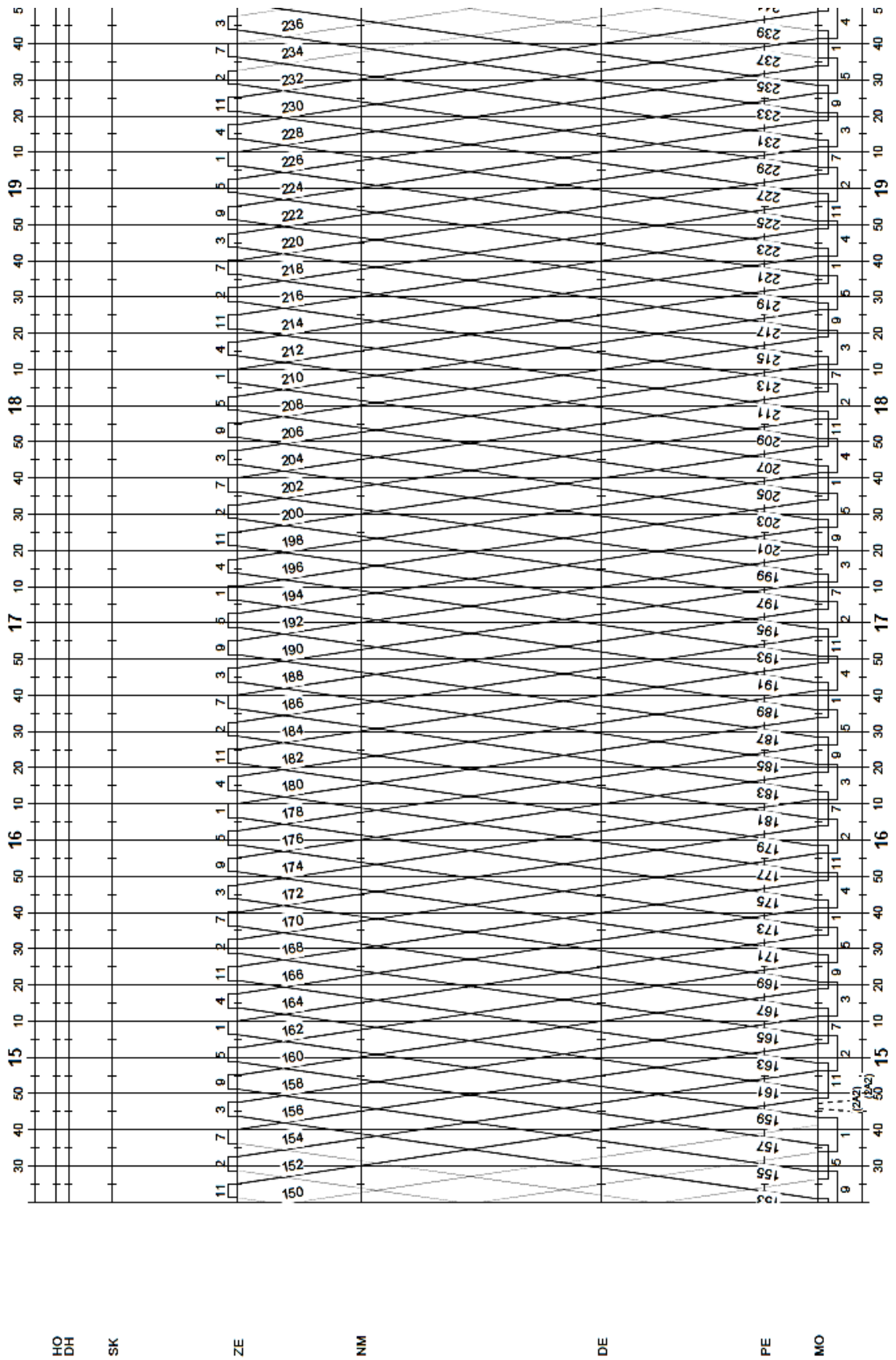
Linka A Sobota (3)



Obr. I2 Sobotni GVD 3A

Zdroj: autorka s využitím zdroje (9)

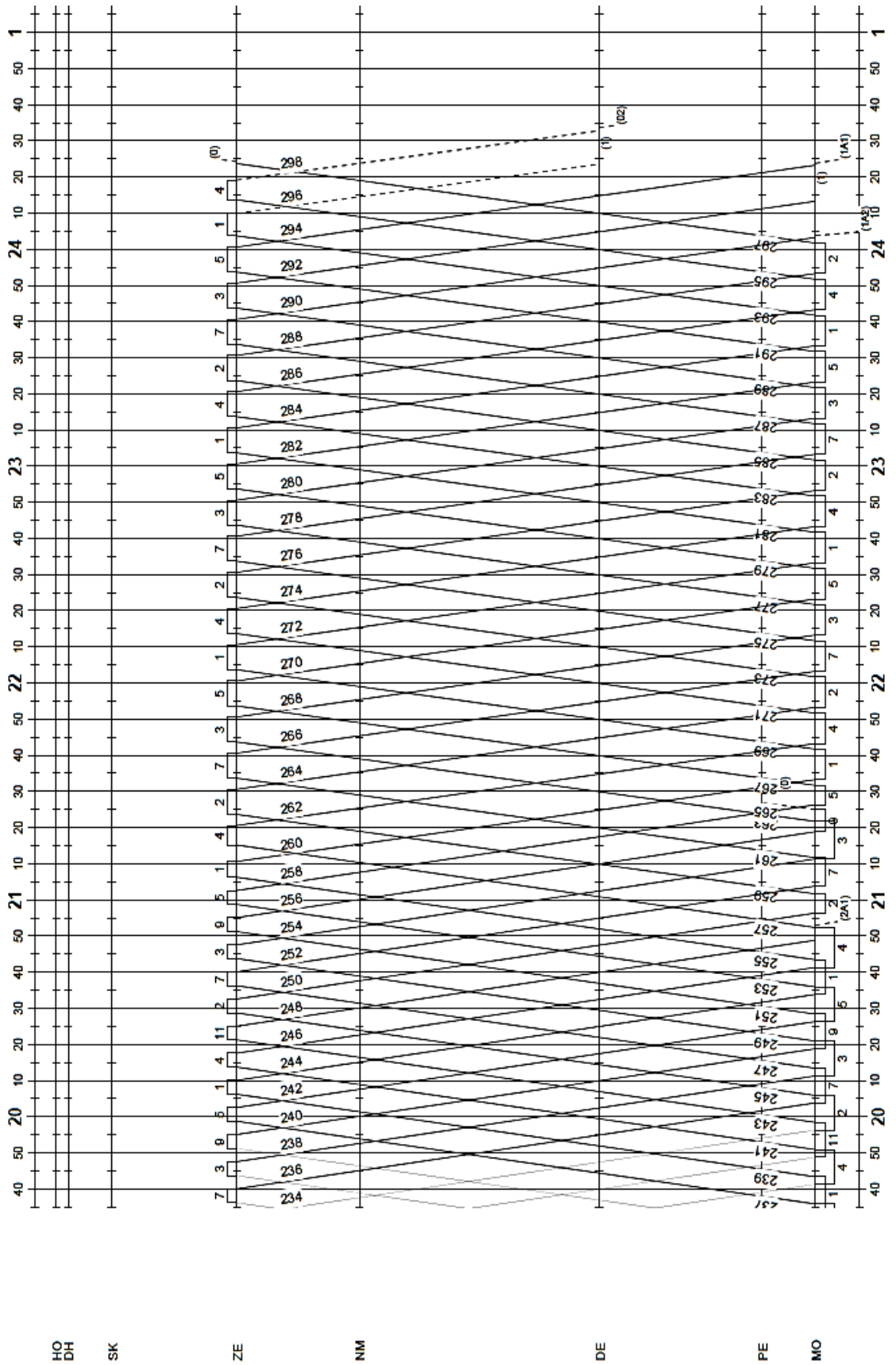
Linka A Sobota (3)



Obr. I3 Sobotní GVD 3A

Zdroj: autorka s využitím zdroje (9)

Linka A Sobota (3)

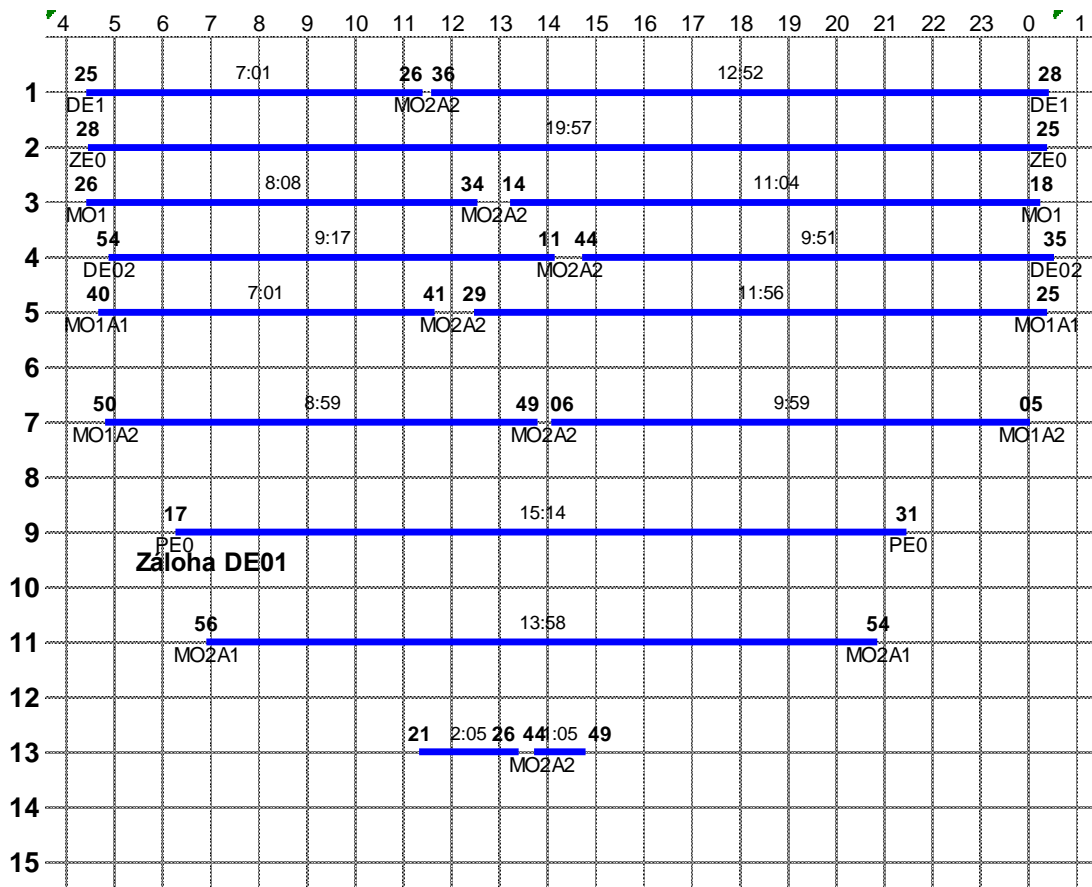


Obr. I4 Sobotní GVD 3A

Zdroj: autorka s využitím zdroje (9)

Příloha J Sobotní GOS 3A

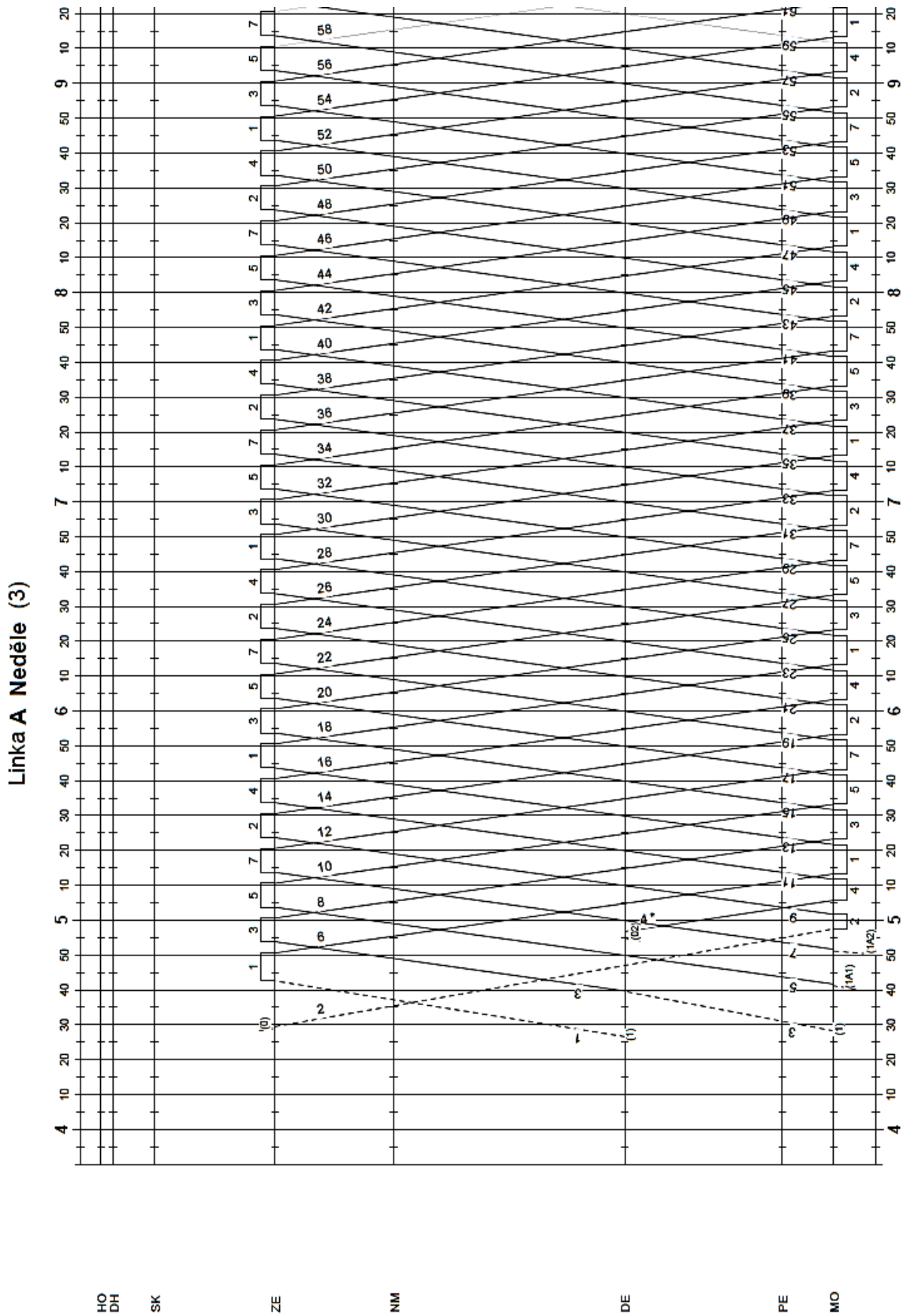
GOS PRO GVD **3A** **Sobota** List č. 1
 platný od: **3.9.2016** (pracovní)



Obr. J Sobotní GOS 3A

Zdroj: autorka s využitím zdroje (9)

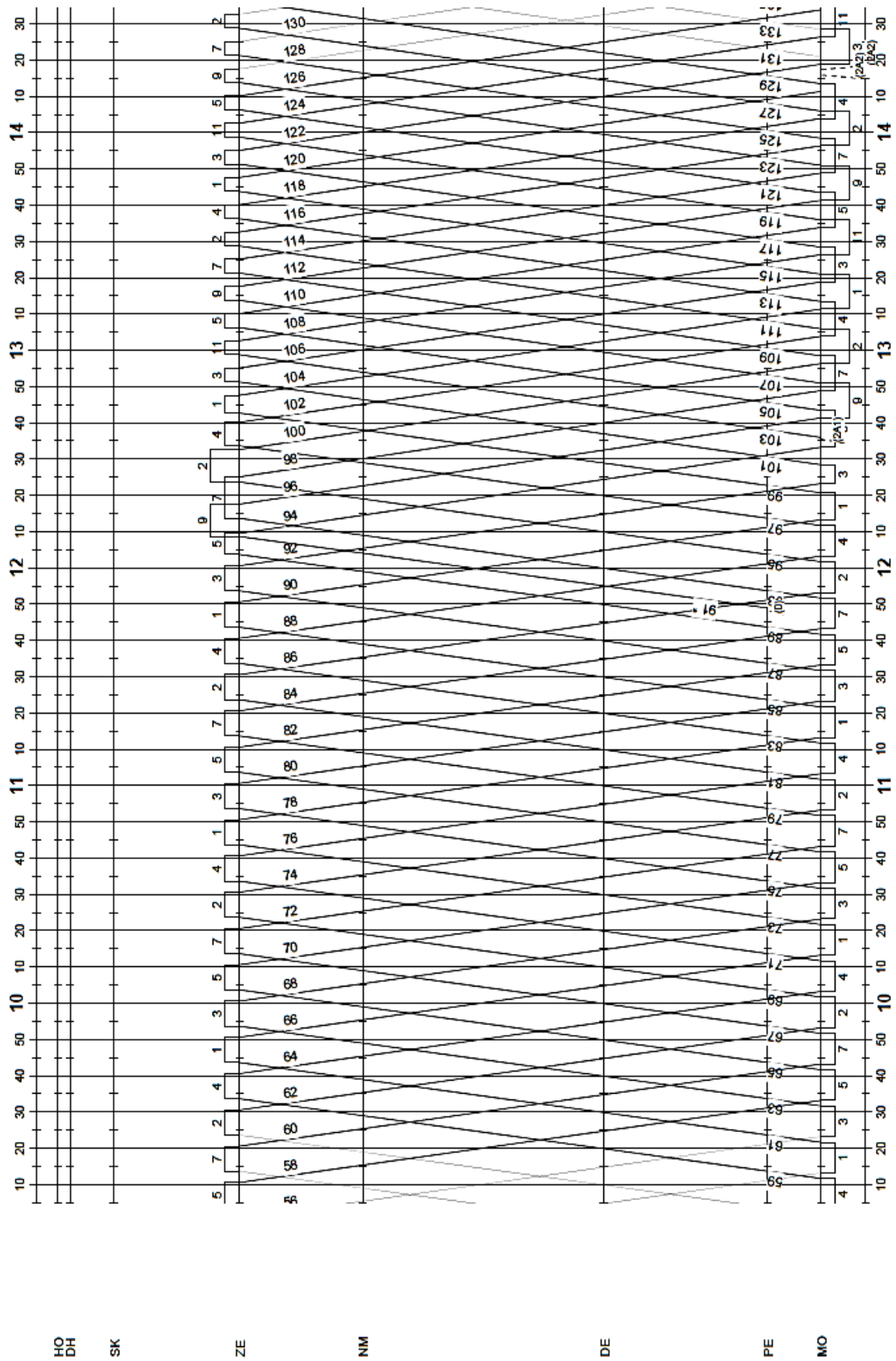
Příloha K Nedělní GVD 3A



Obr. K1 Nedělní GVD 3A

Zdroj: autorka s využitím zdroje (9)

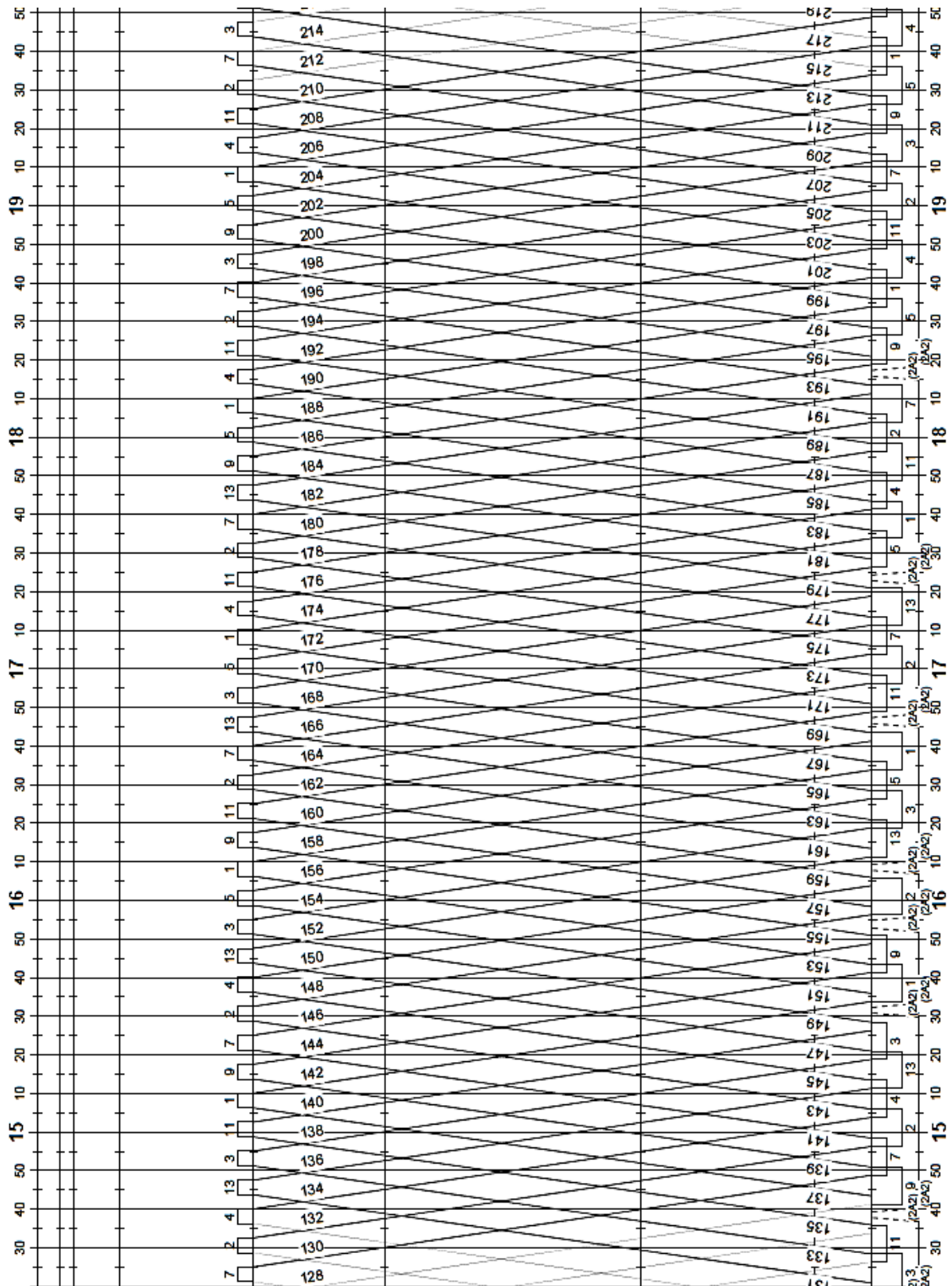
Linka A Neděle (3)



Obr. K2 Nedělní GVD 3A

Zdroj: autorka s využitím zdroje (9)

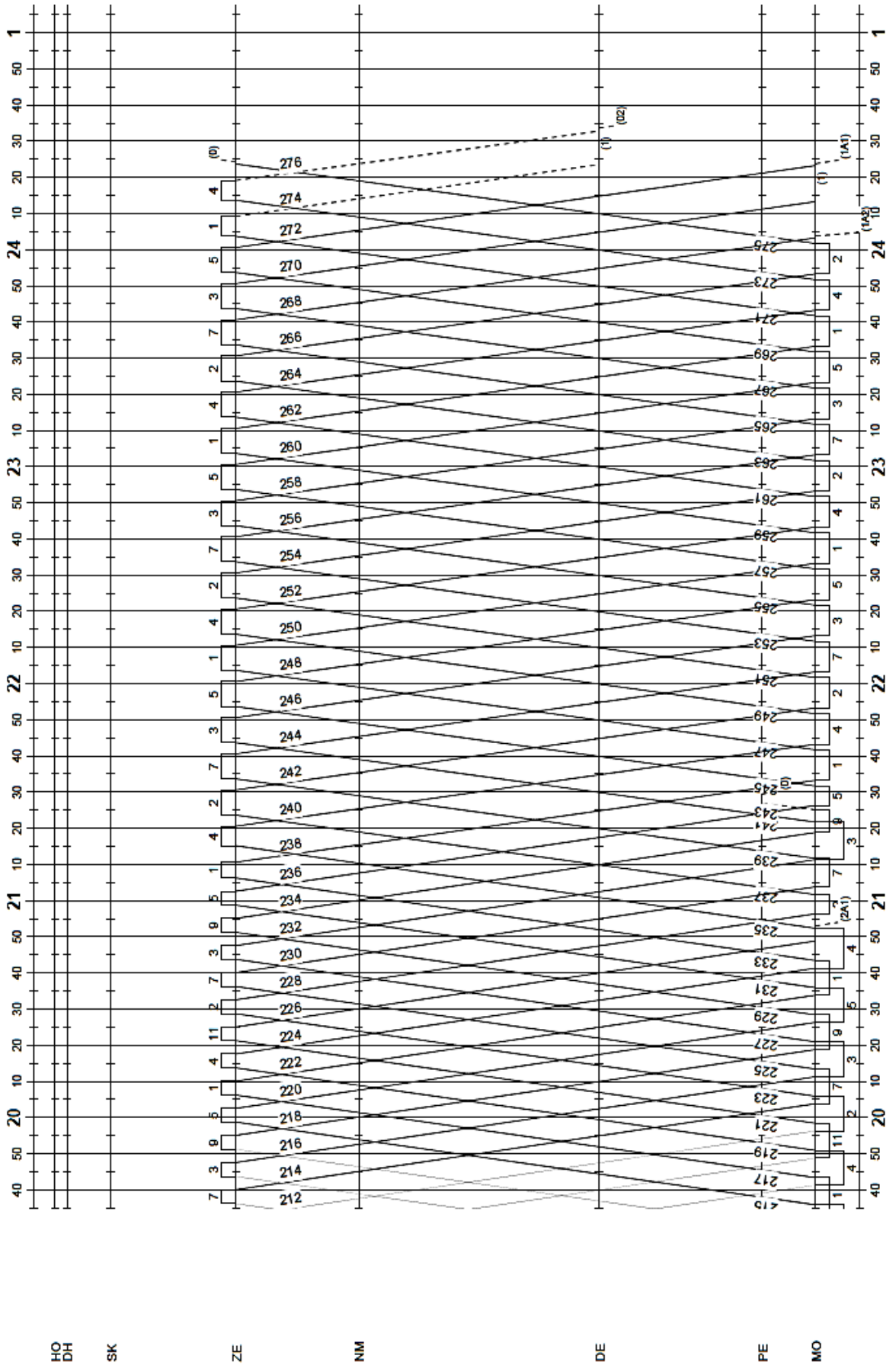
Linka A Neděle (3)



Obr. K3 Nedělní GVD 3A

Zdroj: autorka s využitím zdroje (9)

Linka A Neděle (3)



Obr. K4 Nedělní GVD 3A

Zdroj: autorka s využitím zdroje (9)

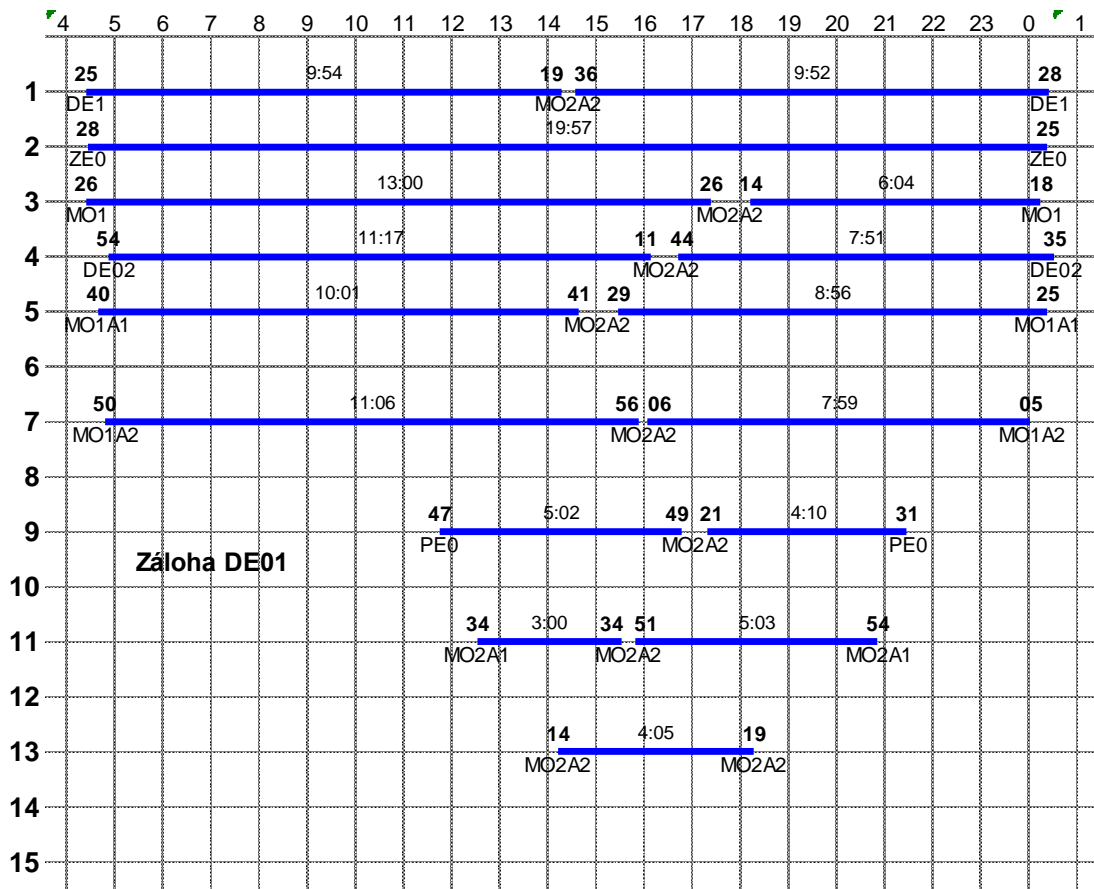
Příloha L Nedělní GOS 3A

List č. 1

GOS PRO GVD 3A

Neděle

platný od: 4.9.2016 (pracovní)



Obr. L Nedělní GOS 3A

Zdroj: autorka s využitím zdroje (9)