

Vysoká škola logistiky o.p.s.

**Plánování a organizace procesu výstavby
železniční stanice Brno hlavní nádraží**

(Diplomová práce)



Vysoká škola
logistiky
o.p.s.

Zadání diplomové práce

studentka

Bc. Karolína Mohlerová

studijní program
obor

Logistika
Logistika

Vedoucí Katedry magisterského studia Vám ve smyslu čl. 22 Studijního a zkušebního řádu Vysoké školy logistiky o.p.s. pro studium v navazujícím magisterském studijním programu určuje tuto diplomovou práci:

Název tématu: **Plánování a organizace procesu výstavby železniční stanice Brno hlavní nádraží**

Cíl práce:

Stanovení harmonogramu a logistického zabezpečení návaznosti procesu výstavby železniční stanice Brno hlavní nádraží. Součástí bude analýza rizik spojených s touto výstavbou a vyhodnocení potřebných opatření.

Zásady pro vypracování:

Využijte teoretických východisek oboru logistika. Čerpejte z literatury doporučené vedoucím práce a při zpracování práce postupujte v souladu s pokyny VŠLG a doporučeními vedoucího práce. Části práce využívající neveřejné informace uveďte v samostatné příloze.

Diplomovou práci zpracujte v těchto bodech:

Úvod

1. Teoretické aspekty plánování a organizace procesu
2. Analýza současného stavu výstavby železniční stanice Brno hl. n.
3. Sestavení harmonogramu a plánování výstavby
4. Analýza rizik
5. Vyhodnocení a eliminace rizik

Závěr

Rozsah práce: 50 – 60 normostran textu

Seznam odborné literatury:

GROS, Ivan. Velká kniha logistiky. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2016. ISBN 978-80-7080-952-5.

FOTR, Jiří, Emil VACÍK, Miroslav ŠPAČEK a Ivan SOUČEK. Úspěšná realizace strategie a strategického plánu. Praha: Grada Publishing, 2017. Expert (Grada). ISBN 978-80-271-0434-5.

TICHÝ, Milík. Ovládání rizika: analýza a management. V Praze: C.H. Beck, 2006. Beckova edice ekonomie. ISBN 80-7179-415-5.

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Libor Kavka, Ph.D.

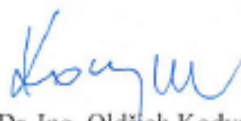
Datum zadání diplomové práce:

31. 10. 2018

Datum odevzdání diplomové práce:

11. 5. 2019

Přerov 31. 10. 2018



doc. Dr. Ing. Oldřich Kodým
vedoucí katedry



doc. Ing. Ivan Hlavoň, CSc.
rektor

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že předložená diplomová práce je původní a že jsem ji vypracovala samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná a že jsem v práci neporušila autorská práva ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb., o autorském právu, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů.

Prohlašuji, že jsem byla také seznámena s tím, že se na mou diplomovou práci plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména § 60 – školní dílo. Beru na vědomí, že Vysoká škola logistiky o.p.s. nezasahuje do mých autorských práv užitím mé diplomové práce pro pedagogické, vědecké a prezentační účely školy. Užiji-li svou diplomovou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědoma povinnosti informovat o této skutečnosti Vysokou školu logistiky o.p.s. prorektora pro vzdělávání.

Prohlašuji, že jsem byla poučena o tom, že diplomová práce je veřejná ve smyslu zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, zejména § 47b. Taktéž dávám souhlas Vysoké škole logistiky o.p.s. ke zpřístupnění mnou zpracované diplomové práce v její tištěné i elektronické verzi. Souhlasím s případným použitím této práce Vysokou školou logistiky o.p.s. pro pedagogické, vědecké a prezentační účely.

Souhlasím s případným použitím této práce Vysokou školou logistiky o.p.s. pro pedagogické, vědecké a prezentační účely.

Prohlašuji, že odevzdaná tištěná verze diplomové práce, elektronická verze na odevzdaném optickém médiu a verze nahraná do informačního systému jsou totožné.

V Přerově dne 11. května 2019

.....

podpis

Poděkování

Ráda bych poděkovala Ing. Liboru Kavkovi, Ph.D. za cenné rady, věcné připomínky a vstřícnost při konzultacích a vypracování diplomové práce. V neposlední řadě bych chtěla poděkovat své rodině za oporu a pevné nervy při psaní mé diplomové práce.

Anotace

Práce se zabývá plánováním a organizací procesu výstavby železniční stanice Brno hlavní nádraží, teoretickými aspekty plánování a procesu a analýzou současného stavu výstavby železniční stanice Brno hlavní nádraží. Cílem diplomové práce je stanovení harmonogramu a logistického zabezpečení návaznosti procesu výstavby železniční stanice Brno hlavní nádraží. Součástí bude analýza rizik spojených s touto výstavbou a vyhodnocení potřebných opatření. Pro vypracování práce byl použit zobrazovací nástroj Ganttův diagram. Práce může sloužit jako podklad pro úspěšné dokončení výstavby brněnského nádraží anebo pro příznivce stavby, kteří se o této problematice chtějí více dozvědět.

Klíčová slova

železniční stanice, stavba, harmonogram, riziko, zabezpečovací a sdělovací zařízení

Anotatiton

The work deals with the planning and organization of the construction process of the railway station Brno main station, the theoretical aspects of planning and process and the analysis of the current state of construction of the railway station Brno main station. The aim of this diploma thesis is to determine the timetable and logistic support of the process of construction of the railway station Brno main station. It will include an analysis of the risks associated with this construction and an evaluation of the necessary measures. The Gantt chart imaging tool was used for the work. The work may serve as a basis for the successful completion of the construction of the Brno railway station or for those who wish to learn more about this issue.

Keywords

railway station, construction, schedule, risk, communication and signaling equipment

Obsah

Úvod.....	10
1 Teoretické aspekty plánování a organizace procesu.....	12
1.1 Historie české železnice	12
1.1.1 Historie Brno hlavní nádraží.....	12
1.2 Charakteristika železniční dopravy	14
1.3 Železniční stanice.....	14
1.3.1 Členění železničních stanic.....	15
1.4 Provozní objekty železniční stanice	17
1.5 Zabezpečovací zařízení	18
1.5.1 Staniční zabezpečovací zařízení	19
1.5.2 Mechanické staniční zabezpečení.....	20
1.5.3 Elektromechanické staniční zabezpečení.....	21
1.5.4 Přejezdové zabezpečovací zařízení.....	21
1.6 Sdělovací zařízení	22
1.7 Grafikon vlakové dopravy.....	23
1.8 Železniční spodek.....	23
1.9 Železniční svršek.....	24
1.10 Financování výstavby železniční stanice.....	25
1.10.1 Správa železniční a dopravní cesty.....	26
1.10.2 Státní fond dopravní infrastruktury.....	26
1.10.3 Fondy Evropské unie	27
1.10.4 Strukturální fondy	27
1.10.5 Evropský fond pro regionální rozvoj (ERDF)	27
1.11 Ganttův diagram	28
1.12 Software pro podporu projektového řízení.....	29
1.12.1 Microsoft Project	29
2 Analýza současného stavu výstavby železniční stanice Brno hl. n.	31
2.1 AŽD Praha s.r.o.....	31
2.1.1 AŽD Praha v zahraničí	32
2.2 Údaje o umístění stavby	33
2.3 Popis stavby z hlediska účelové funkce	33
2.4 Charakteristika území dotčeného stavbou.....	34
2.5 Zdůvodnění stavby a jejího umístění	34
2.6 Technologická budova	35

2.7	Realizace stavby	35
3	Sestavení harmonogramu a plánování výstavby	38
3.1	Plánování harmonogramu	39
3.2	Návaznost činností v harmonogramu	39
3.3	Kontrolní dny na stavbě	40
3.4	Milníky	40
3.5	Zprávy o postupu prací	40
3.6	Časový harmonogram výstavby železniční stanice Brno hlavní nádraží	41
4	Analýza rizik	43
4.1	Riziko práce s elektrickým zařízením	43
4.2	Stabilizace železničního spodku	43
4.3	Nedodržení technologického postupu na stavbě	44
4.4	Riziko vyšší moci	45
4.5	Nepředvídatelné podmínky na staveništi	45
4.6	Geologické riziko	46
4.7	Vliv stavby na životní prostředí	46
4.8	Názor veřejnosti	46
4.9	Inženýrské sítě	47
4.10	Výluky	48
4.11	Přístupy na stavenišť	48
4.12	Riziko koordinace souběžně probíhajících dopravních staveb	48
5	Vyhodnocení a eliminace rizik	50
5.1	Eliminace rizik s elektrickým zařízením	50
5.2	Stabilizace železničního spodku	50
5.3	Nedodržení technologického postupu na stavbě	51
5.4	Riziko vyšší moci	52
5.5	Nepředvídatelné podmínky na staveništi	52
5.6	Geologické riziko	52
5.7	Vliv stavby na životní prostředí	53
5.8	Názor veřejnosti	54
5.9	Inženýrské sítě	54
5.10	Výluky	54
5.11	Přístupy na stavenišť	55
5.12	Riziko koordinace souběžně probíhajících dopravních staveb	55
5.13	Souhrnný přehled rizik a jejich významnosti	55

Závěr	57
Soupis bibliografických citací	58
Seznam zkratk a značek	59
Seznam ilustrací a tabulek	60
Příloha A Časový harmonogram výstavby železniční stanice Brno hlavní nádraží	61

Úvod

Cílem práce je predikce rizik spojených s rekonstrukcí a výstavbou železniční stanice Brno hlavní nádraží.

Logistika je pro stavebnictví velmi důležitá a to jak z hlediska časového, tak technologického a mnohdy právě ona nejvíce komplikuje výstavbu. Především je nutno vzít v úvahu vlastnosti přepravovaného zboží, vzdálenost, cenu přepravy a rizika spojená s přepravou. Mnohá rozhodnutí jsou prováděna intuitivně, avšak logistika nabízí řešení s možným zpracováním analýzy, dopravních situací a jejich vyhodnocení.

I zde platí základní pravidlo: "Mít správné věci ve správný čas na správném místě". Každý ze stavbyvedoucích je tak ve své podstatě logistik, který koordinuje dopravu a mechanizaci, pracovní síly a materiál tak, aby na sebe jednotlivé práce plynule navazovaly a byly dodrženy všechny termíny.

Diplomová práce obsahuje část teoretickou a praktickou a je rozdělena do pěti kapitol. První kapitola je věnována historii české železnice a brněnského nádraží. Je zde také definována charakteristika železniční dopravy a konkrétněji potom železniční stanice. Dále je zde popsáno zabezpečovací a sdělovací zařízení, které se týká rekonstrukce brněnského nádraží pro jeho nedostačující funkčnost. Dále je zde zmíněný popis železničního svršku a spodku, které jsou na brněnském nádraží také součástí rekonstrukce. Následuje financování výstavby železniční stanice - Správa železniční a dopravní cesty, Státní fond dopravní infrastruktury a Fondy Evropské unie. V závěru této kapitoly je popsán Ganttův diagram a software pro podporu projektového řízení Microsoft Project.

Obsahem druhé kapitoly je analýza současného stavu výstavby železniční stanice Brno hlavní nádraží. Jako první je představena firma AŽD Praha s.r.o., která je vedoucím členem ve sdružení rekonstrukce brněnského nádraží. Poté následují stručné údaje o umístění stavby, popis stavby z hlediska účelové funkce, zdůvodnění stavby a její umístění. Dále následuje popis realizace stavby ve dvou etapách – dvou rocích trvání stavby. A jako poslední je stručně popsána technologická budova na hlavním nádraží, která je nedílnou součástí této rekonstrukce.

Třetí kapitola řeší problematiku sestavení harmonogramu prací v průběhu stavby a také kompletní plánování výstavby brněnského nádraží. V úvodu je možné vidět

harmonogram stavby brněnského nádraží na rok 2018 a 2019. Následuje stručný popis jak správně plánovat harmonogram a druhy návaznosti činností v harmonogramu. Poté jsou stručně popsány kontrolní dny na stavbě, které jsou důležitou složkou plánování výstavby a také milníky, které jsou součástí vytvořeného harmonogramu.

Čtvrtá kapitola se zaměřuje na analýzu rizik spojených s výstavbou brněnského nádraží.

Následující kapitola se zaměřuje na vyhodnocení a eliminaci rizik z předchozí kapitoly.

1 Teoretické aspekty plánování a organizace procesu

V rámci přesunu lidí a zboží je železniční cesta velmi důležitá. Diplomová práce na to pohlíží z procesu plánování a organizace výstavby železniční stanice Brno hlavní nádraží, která je nezbytná pro další provozuschopnost stanice.

1.1 Historie české železnice

Železniční doprava na území České republiky má své počátky v první třetině 19. století a stala se významným milníkem v historii země. Přinesla s sebou nejen možnost přepravy většího objemu zboží či osob najednou, ale především technické inovace a hospodářský růst.

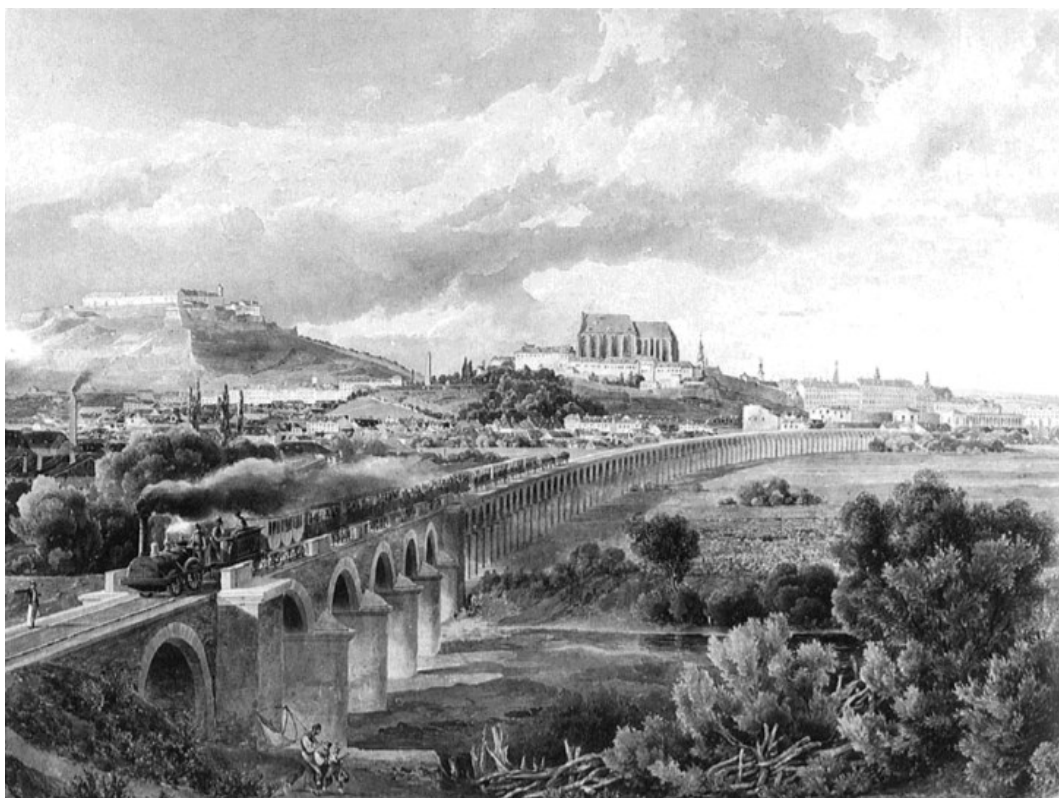
Za počátek rozvoje železniční dopravy v českých zemích je považován rok 1828, kdy byla uvedena do provozu první část koněspřežné dráhy Linz – Summerau – Horní Dvořiště – České Budějovice.. Další koněspřežná železnice byla zřízena na trati Praha – Kladno – Lány v období 1828 - 1830. Za necelých deset let, 7. července 1839, byla předána do užívání první parostrojní železnice v českých zemích, která spojovala Vídeň, Břeclav a Brno. Výstavbu této trati realizovala soukromá společnost Severní dráhy císaře Ferdinanda. Nicméně dominantním vlastníkem a provozovatelem železničních drah na našem území v průběhu historie byl nejčastěji stát.

1.1.1 Historie Brno hlavní nádraží

Brno hlavní nádraží je největší osobní železniční stanice v Brně. Je v provozu od roku 1839 a je jedno z nejstarších v České republice. Hlavní nádraží patří od roku 1983 mezi chráněné historické kulturní české památky. Výpravní budova leží na jižním okraji historického centra, na jižní straně Nádražní ulice. Do nádraží, kterým prochází trasa prvního železničního koridoru, jsou zaústěny železniční tratě celkově ze sedmi směrů.

Prostor železniční stanice je rozsáhlý, severní zhlaví se nachází za viaduktem Křenová, jižní zhlaví je umístěno u mostu přes Svatku, který je zbytkem původního Vídeňského viaduktu.

Obr. 1.1 Pohled na Brno od jihu s viaduktem Severní dráhy, 1839



Zdroj: Europoint Brno

Přesto však bylo zaústění železniční tratě z Vídně do města a umístění její konečné stanice předmětem jednání mezi železniční společností, městem Brnem a zemským guberniem a pro jeho posouzení byla ustavena speciální odborná komise. Původní návrhy umístit nádraží buď jihozápadně od Ferdinandovy brány do prostoru vnějšího konce dnešní Nádražní třídy, nebo do plochy mezi ulicemi Trnitá a Mlýnská byly pro nutné masivní zásahy do založených parků a zahrad zamítnuty. Výpravní budova nádraží byla nakonec vtěsnána takřka přímo před Ferdinandovu bránu, napříč přes koliště mezi dvě jeho hradební bašty, přibližně do míst dnešních garáží nádražní pošty. Severní dráha císaře Ferdinanda získala při svém založení od císaře Ferdinanda privilegium, tedy zaručenou exkluzivitu pro provozování železničního spojení Vídně s místy na trati do Haliče, tedy i s Brnem. V prvních letech provozu vyjížděly z Vídně a Brna denně dva vlaky s vagony čtyř osobních tříd – jeden ráno a druhý večer.

1.2 Charakteristika železniční dopravy

Železniční doprava je doprava uskutečňována železničními dopravními prostředky po železničních tratích.

Mezi vybrané charakteristiky železniční dopravy patří:

- přeprava těžkých a hromadných substrátů (značné objemy přeprav vyjádřené ukazatelem ztížení na nápravu, až 22,5 t, u silnice jen kolem 12 t),
- vhodnost pro střední a delší přepravní vzdálenosti (mezní přepravní vzdálenost mezi silniční a železniční dopravou je nejčastěji udávána 400 - 600 km),
- vyšší bezpečnost dopravního systému,
- vyšší nezávislost na povětrnostních vlivech,
- větší šetrnost k životnímu prostředí než má silniční a letecká doprava,
- nižší spotřeba energie než u silniční dopravy,
- srovnatelná rychlost přepravy se silniční dopravou na delších vzdálenostech,
- velmi malý odpor valivého tření proti silniční dopravě. [1]

1.3 Železniční stanice

Železniční stanice je doprava s kolejovým rozvětvením určená pro řízení sledu vlaků, odbavování cestujících a zboží. Je vybavena výpravní budovou s dopravní kanceláří a prostory k odbavení pro cestující. Každá železniční stanice je označena jedinečným šestimístným evidenčním číslem stanice. Železniční stanice je po obvodu ohraničena vjezdovými návěstidly. Tato návěstidla jsou umístěna minimálně 50 metrů před krajní výhybkou. Ostatní místa určená k nástupu a výstupu cestujících, která nemají rozvětvení, nazýváme železničními zastávkami.

Úkolem železničních stanic je organizovat železniční dopravní a přepravní provoz. Znamená to řídit vlakovou dopravu ve stanici a na trati a uskutečňovat styk s přepravci a cestujícími, přičemž jsou náležitě technicky vybaveny k plnění těchto úkolů:

a) v oblasti přepravního provozu:

- odbavování cestujících,
- přijímání a vydávání zavazadel,
- nakládka, vykládka i odbavování vozových zásilek

b) v oblasti dopravního provozu:

- řízení sledu vlaků, křižování a předjíždění vlaků,
- odvěšování a přivěšování vozů (přechod vozů z vlaku na vlak),
- rozřaďování a sestava vlaků (některé železniční stanice).[2]

1.3.1 Členění železničních stanic

Železniční stanice se třídí podle:

a) Povahy přepravního provozu:

- osobní, sloužící přepravě osob a zavazadel v osobní dopravě,
- nákladní, sloužící k přepravě zásilek v nákladní dopravě,
- smíšené, sloužící k přepravě osob, zavazadel a přepravě zásilek.

Osobní železniční stanice jsou určeny především pro přepravu osob, cestovních zavazadel a kurýrních zásilek, Tyto stanice jsou kromě základních technických zařízení dopravního provozu vybaveny i zařízeními přepravního provozu, sloužícími především pro potřeby cestujících (čekárny, úschovny zavazadel, výtahy, eskalátory).

Nákladní stanice jsou určeny především pro přepravu zboží, jakož i pro manipulaci s ním (nakládka, vykládka, překládka). Technickou základnu těchto stanic kromě základních technických zařízení tvoří:

- nakládací, vykládací a překládací rampy (boční, čelní)
- sklady a skladovací plochy pro přechodné uložení přepravovaných zásilek (složistě),
- mechanismy pro manipulaci se zbožím (nakládání, překládání a vykládání).

Smíšená železniční stanice je podle charakteru prací stanice, která slouží k odbavování cestujících, jakož i pro nakládku a vykládku zboží v určitém rozsahu. Charakter smíšené stanice má absolutní většina stanic na síti SŽDC.

Úsekové stanice ohraničují traťový úsek a bývají zpravidla stanicemi vlakovými (rozřadují a sestavují se v nich některé nebo všechny druhy vlaků).

Mezilehlé stanice jsou ostatní stanice na traťových úsecích mezi úsekovými stanicemi. Jsou charakterizovány menším rozsahem práce a tím i technickým vybavením.

Vlakové stanice slouží k rozřadování a sestavě všech nebo jen některých druhů vlaků. K tomu účelu jsou kromě mobilních prostředků obvykle vybaveny specializovanými kolejovými skupinami.

Překládkové stanice jsou speciálním případem nákladních stanic. Umožňují styk železnic s různým rozchodem, případně mohou být situovány v přístavech, kde umožňují propojení železniční a vodní dopravy. K zajištění plnění stanovených úkolů musí být vybaveny mechanizačními prostředky (jeřáby, pásové dopravníky apod.), rampami, skladištními halami a skladovacími plochami, kolejištěm určeným na překládku, kolejištěm určeným na sestavu a rozřadování vlaků, zařízeními na opravu vozů atd.

Odstavná stanice slouží v osobní dopravě k odstavování souprav složených z osobních vozů, jakož i pro jejich údržbu, provozní ošetření a zbrojení. [2]

1.4 Provozní objekty železniční stanice

Staniční budova je stavba, která je určena pro provoz železnice. Poskytuje služby v osobní přepravě a také slouží pro řízení dopravy.

Dopravní kancelář je pracovištěm řídicích zaměstnanců železniční dopravy, kterými jsou výpravčí, operátoři a také staniční dispečeri. Nachází se zde všechna sdělovací a zabezpečovací zařízení, která jsou důležitá k plynulosti a bezpečnosti vlakové dopravy.

Stanoviště pro výhybkáře je místo, které je vybaveno potřebným zařízením a pomůckami pro výkon této služby.

Stavědlo je souhrn zařízení, které je potřebné pro ovládání výhybek, výkolejek, kolejových křižovatek a návěstidel. Stavědla musí být situována tak, aby z nich byl dobrý výhled na zařízení v kolejišti, která jsou obsluhována.

Osobní pokladna je pracoviště, které je určené dopravcem k prodeji cestovních dokladů a k účtování tržeb z tohoto prodeje.

Nákladní pokladna je pracoviště, které je určené pro nákladního dopravce. Provádí se zde kalkulace, výběr a účtování poplatků za přepravu i s jejich evidencí, příjmem a výdejem nákladních listů,

Vozová a přepravní kancelář ve stanici zajišťuje kontrolu a třídění průvodních listin, provedení potřebné vlakové dokumentace a práci s informačními systémy pro podporu železničního provozu. [2]

1.5 Zabezpečovací zařízení

Jízdy vlaků je nutné zabezpečit na trati i ve stanici. Tyto jízdy se řídí podle návěstí a návěstidel.

Železniční zabezpečovací zařízení je soubor technických prostředků na železniční dopravní cestě a vazeb mezi nimi, které přispívají k bezpečnosti železničního provozu a propustnosti zařízení železniční dopravy. Děje se to především tím, že kontrolují, případně nahrazují činnost dopravních zaměstnanců při řízení železniční dopravy. Zabezpečovací zařízení je technické zařízení, po kterém se požaduje, aby jeho porucha neohrozila bezpečnost drážní dopravy. Musí být tedy konstruováno na principu fail-safe (bezpečný při poruše), tedy aby se při jeho případné poruše např. nerozsvítila návěst dovolující jízdu, nepřestavila výhybka před nebo pod jedoucím vlakem apod. Uvažované poruchy jsou uvedeny v příslušných technických normách. Výrobce zabezpečovacího zařízení musí provést analýzu, jaké další poruchy mohou nastat v zabezpečovacím zařízení, a musí jej navrhnout tak, aby se všechny tyto poruchy převedly tzv. bezpečným směrem.

Zabezpečovací zařízení rozdělujeme na staniční, traťová a vlaková, která přímo zajišťují jízdu vlaku. A dále na spádovištní a přejezdové zabezpečovací zařízení.

Podle technologie (provedené závislosti) členíme zabezpečovací zařízení na:

- mechanická,
- elektromechanická,
- reléová,
- hybridní,
- elektronická.[2]

1.5.1 Staniční zabezpečovací zařízení

Hlavním úkolem staničního zabezpečovacího zařízení je zajistit bezpečnost jízdy drážních vozidel v dopravě. Vytváří a zajišťuje podmínky pro bezpečnou jízdu vlaku. Podmínkou pro bezpečnou jízdu je nutné splnit následující podmínky:

- volnost jízdní cesty,
- správnou polohu všech pojížděných a odvratných výhybek a výkolejek,
- znemožnění jejich pohybu po dobu jízdy vlaku,
- vyloučení ostatních jízdních cest, aby nedošlo k ohrožení jízdní cesty jízdu jiného vlaku.

Po splnění těchto podmínek je teprve možné přestavit návěstidlo na začátku jízdní cesty do polohy dovolující jízdu. [2]

Obr. 1.2 Návěstidlo



Zdroj: Vlastní

Tab. 1.1 Kategorie staničních zabezpečovacích zařízení podle stupně zabezpečení jízdních cest

Kategorie	Kontrola volnosti jízdních cest	Závislost návěstidel na poloze výhybek a výkolejek	Výluky současně zakázaných jízdních cest	Příklady
1.	nemá - odpovídá určený dopravní zaměstnanec	nemá - odpovídá určený dopravní zaměstnanec	nemá - vyloučeno je rozsvícení návěstí, tzn. přestavení mechanických návěstidel do polohy dovolující jízdu	tabule na zavěšování klíčů a návěstidla nezávislá na výhybkách
2.	nemá - odpovídá určený dopravní zaměstnanec	má - ve většině případů jen pro vlaky	má - jen pro vlaky	ústřední zámek - mechanická, elektromechanická stavědla, reléové stavědlo TEST
3.	má - kromě úseku koleje, na které končí posunová cesta	má - pro vlaky i posun	má - pro vlaky i posun	reléová, hybridní, elektronická stavědla

Zdroj: Vlastní zpracování

Podle konstrukce rozdělujeme staniční zařízení na:

- mechanické,
- elektromechanické,
- elektrické,
- elektronické.

1.5.2 Mechanické staniční zabezpečení

Staniční zabezpečovací zařízení 1. kategorie je nejjednodušší a nejméně bezpečné zařízení, které se používá pouze ve stanicích kde je malé provozní zatížení.

Ve stanicích lze za zabezpečovací zařízení 1. kategorie považovat nezávislá návěstidla, to znamená, že hlavní návěstidla nejsou závislá na poloze pojížděných výměn a výkolejek. Za volnost vlakové cesty i za správné přestavení a zajištění výměn odpovídají obsluhující zaměstnanci.

Jako pomůcka složí ve stanici tabule pro zavěšování klíčů, která slouží zaměstnancům pro rychlou a správnou orientaci o stavu zabezpečovacích prvků a zařízení v kolejišti.[2]

1.5.3 Elektromechanické staniční zabezpečení

Elektromechanické zabezpečovací zařízení bylo vynalezeno koncem 19. století a stále se používá ve stanicích, kde použití mechanického zabezpečovacího zařízení není možné, protože je omezeno vzdálenostmi pro přestavění výměn a návěstidel. [2]

1.5.4 Přejezdové zabezpečovací zařízení

Přejezdové zabezpečovací zařízení slouží k zajištění provozu na železnici a na pozemní komunikaci, se kterou se úrovně kříží. Hlavním úkolem přejezdového zabezpečovacího zařízení je zvýšit bezpečnost dopravy v místě křížení dvou dopravních cest, kde se setkávají dva druhy rozdílných doprav – železniční a silniční.

Světelná zabezpečovací zařízení dávají výstrahu dvěma červenými střídavě přerušovanými světly a také výstrahu zvukovou a mohou poskytovat i výstrahu mechanickými závorami. [2]

Obr. 1.3 Přejezdové zabezpečovací zařízení



Zdroj: Vlastní

Obr. 1.4 Přejezdové zabezpečovací zařízení



Zdroj: Vlastní

1.6 Sdělovací zařízení

Technické prostředky, které zabezpečují přenos informací při řízení vlakové dopravy na železnici mezi jednotlivými dopravními i řídicími centry na vyšších úrovních, mohou být vypracovány na různých technických úrovních a mohou splňovat nároky na provoz v různých rozsazích možností.

Tyto prostředky a zařízení můžeme rozdělit na:

- zařízení pro přenos mluveného slova (spojitého signálu),
- zařízení pro přenos znaků (diskrétního signálu).[2]

Obr. 1.5 Dopravní kancelář



Zdroj: Vlastní

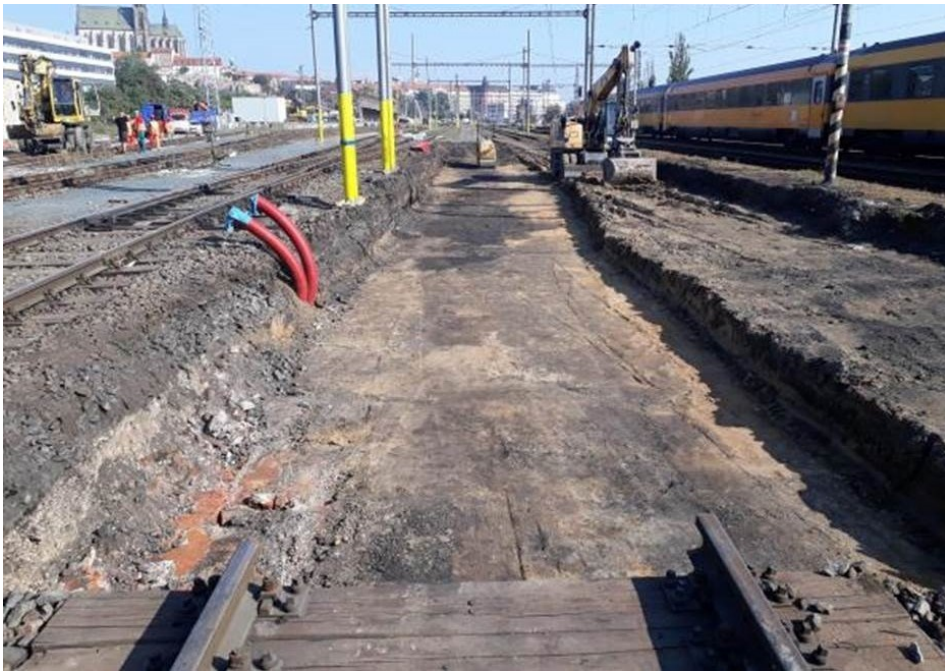
1.7 Grafikon vlakové dopravy

Grafikon vlakové dopravy je grafické znázornění pohybu dopravních spojů po trase, tedy grafická forma jízdního řádu. Jízdní řád představuje v širším pojetí základní model řízení železniční dopravy, a také plán provozních činností služebních organizačních složek, které se podílejí na vlakové dopravě. Určuje celkový plánovaný rozsah dopravy na železniční síti. Sestavuje se s důrazem na zajištění bezpečnosti jízdy vlaků a efektivity dopravní práce.[2]

1.8 Železniční spodek

Železniční spodek má za úkol zajistit spolehlivý styk železničního tělesa s terénem. Musí být dostatečně únosný a stabilní, aby mohl síly, vznikající při provozu dráhy přenášet na terén. Železniční spodek je tvořen zemním tělesem z hornin a zemin, v případě méně kvalitních zemin se doplňuje konstrukční vrstvou. K železničnímu spodku patří násypy a zářezy.

Obr. 1.6 Úprava železničního spodku Brno hlavní nádraží

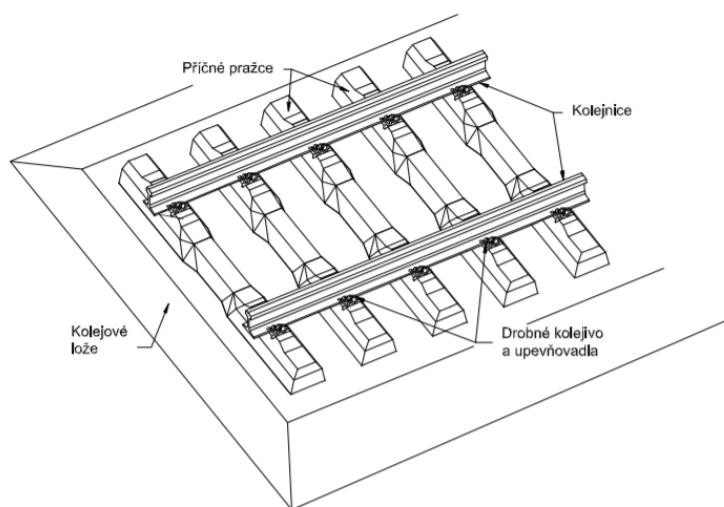


Zdroj: Vlastní

1.9 Železniční svršek

Železniční svršek má za úkol zajistit spolehlivé vedení železničních vozidel během jízdy a přenášet síly z vozidel na železniční spodek. K železničnímu svršku patří kolejnice, pražce, drobné kolejivo, kolejové lože, výhybky a křižovatky.[9]

Obr. 1.7 Součásti železničního svršku



Zdroj: VUT Brno – Železniční stavby 2

Obr. 1.8 Úprava železničního svršku Brno dolní nádraží



Zdroj: Vlastní

1.10 Financování výstavby železniční stanice

Ministerstvo dopravy je ústředním orgánem v České republice, který řeší práva a povinnosti ve věcech dopravy. Zodpovídá za státní politiku a v kompetenci má i její uskutečňování. Sídlí v Praze 1 – Nové Město. Ministrem dopravy je JUDr. Vladimír Kremlík, který byl jmenován dne 30. dubna 2019.

Výstavbou, modernizací a údržbou železniční infrastruktury ve vlastnictví státu je pověřena Správa železniční dopravní cesty. Prostředky na rozvoj železnice jsou poskytovány zejména z veřejných rozpočtů prostřednictvím Státního fondu dopravní infrastruktury a z fondů Evropské unie.

1.10.1 Správa železniční a dopravní cesty

Na základě zákona o transformaci Českých drah, státní organizace (č. 77/2002 Sb.) došlo 31.12.2002 k zániku státní organizace České dráhy bez likvidace. K 1.1.2003 vznikly dvě nástupnické organizace, a to České dráhy, a.s. a státní organizace Správa železniční dopravní cesty (SŽDC).

SŽDC je zapsána do obchodního rejstříku u Městského soudu v Praze, oddíl A, vložka 48384, IČ 70 99 42 34 a DIČ CZ70994234.

SŽDC hospodaří s majetkem státu, který tvoří především železniční dopravní cestu.

Plní funkci vlastníka dráhy, zajišťuje provozování, provozuschopnost, modernizaci a rozvoj železniční dopravní cesty.

Přiděluje kapacitu dopravní cesty a od 1.7.2008 je také provozovatelem celostátní železniční dráhy a regionálních drah ve vlastnictví státu.[4]

1.10.2 Státní fond dopravní infrastruktury

Státní fond dopravní infrastruktury je podřízen Ministerstvu dopravy České republiky a byl zřízen zákonem 1. července 2000. Tento mimorozpočtový fond používá svých příjmů ve prospěch výstavby, modernizace a údržby dopravních staveb.

V čele fondu sedí ředitel, hlavním výkonným orgánem je devítičlenný výbor. Všichni jeho členové, včetně ministra dopravy, jsou jmenováni vládou na dobu čtyř let. Kontrolním orgánem fondu je dozorčí rada, jejíž pět členů je voleno poslanci na čtyřleté období.

Fond se podílí také na výzkumné činnosti, jejímž zájmem je právě dopravní infrastruktura. V tomto ohledu poskytuje příspěvky na průzkumné a projektové práce nebo studijní a expertní činnost.[6]

Příjmy fondu pro dopravní infrastrukturu plynou zejména ze silniční daně, spotřební daně z uhlovodíkových paliv a maziv a z dálničních poplatků. Část financí je poskytována také evropskými fondy.[6]

1.10.3 Fondy Evropské unie

Fondy Evropské unie slouží k financování politik EU, podpoře hospodářského růstu členských států, podpoře vzdělanosti apod. Mimo to také existují fondy na pomoc zemím, které kandidují na vstup do EU, a nejsou tedy ještě jejími členy.

Finance jsou rozdělovány v rámci tzv. programových (programovacích) období, trvajících vždy 7 let (2000-2006, 2007-2013, 2014-2020). Pro každé z těchto období jsou kromě rozpočtu stanovovány nové cíle a priority, jichž se členské státy snaží dosáhnout.

1.10.4 Strukturální fondy

Slouží k financování cílů regionální a strukturální politiky EU, čili hlavně ke zvyšování hospodářské vyspělosti evropských regionů.

Fondy se zaměřují na snižování rozdílů v úrovni rozvoje různých regionů a zaostalosti nejvíce znevýhodněných regionů včetně venkovských oblastí. Evropská unie má k dispozici celkem čtyři strukturální fondy.

Finanční podpora z fondů je rozdělována prostřednictvím tzv. operačních programů, které určují zaměření podpory pro daný region nebo sektor (např. dopravu, zemědělství).

1.10.5 Evropský fond pro regionální rozvoj (ERDF)

Podrobnější informace naleznete v článku Evropský fond pro regionální rozvoj.

ERDF (European Regional Development Fund) je nejdůležitější ze strukturálních fondů.

Mezi hlavní cíle patří:

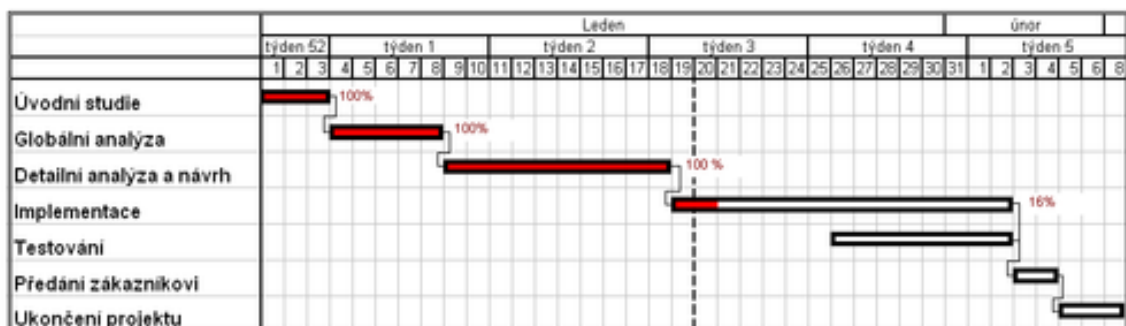
- zlepšování infrastruktury,

- podpora nových pracovních míst,
- podpora malých a středních podniků,
- rozvoj technologií,
- ochrana a zlepšování životního prostředí,
- rozvoj turistiky.

1.11 Ganttův diagram

Ganttův diagram je způsob časové analýzy, který byl vynalezen americkým inženýrem Henry L. Ganttem v průběhu první světové války mezi lety 1910 a 1914. Dodnes je velmi důležitým a využívaným nástrojem projektového managementu. Ganttův diagram se využívá k názornému grafickému znázornění sledu úkolů a jejich plánovaných začátků a konců a také k evidenci průběhu prací. „V harmonogramu jsou v legendě uvedeny činnosti (symbolicky i popisem) a jejich doby trvání. V hlavičce je časová osa podle jednotek uvedených v zadávací tabulce. Širokými úsečkami jsou v horní části naznačeny kritické činnosti, které na sebe navazují bez rezerv. Pod nimi jsou méně tučnými úsečkami vyznačeny ostatní činnosti a tenkými úsečkami jejich časové rezervy. Do grafu lze doplnit vzájemné vazby mezi jednotlivými činnostmi. Vhodné je uvést rovněž několik milníků, tj. klíčových událostí, které jsou snadno ověřitelné nebo jsou spojeny se schválením výsledků předcházející činnosti.“ [3, str. 111]

Obr. 1.9 Ganttův diagram



Zdroj: Wikipedia

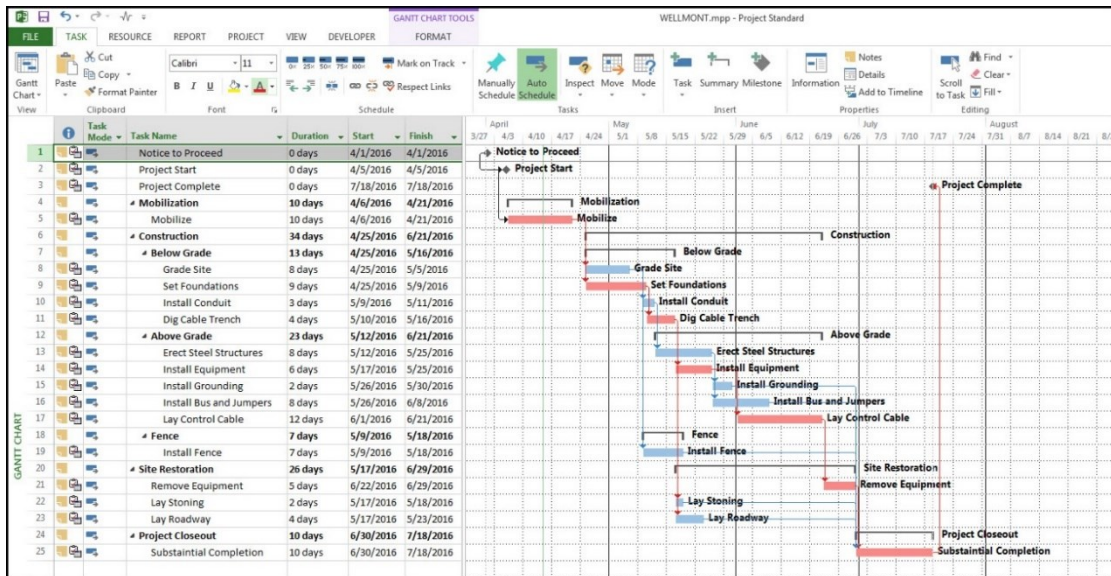
1.12 Software pro podporu projektového řízení

Software pro podporu projektového řízení je pojem, který zahrnuje celou řadu typů programů. Časová analýza je u větších a složitějších projektů poměrně složitou záležitostí na ideální uspořádání a rozvržení. Proto se dnes projektové řízení neobejde bez počítačových softwarů, které časovou analýzu zjednoduší, zrychlí a zefektivní. S vývojem počítačové techniky v 70. a 80. letech začal postupně vznikat software pro podporu projektového řízení. Firmy poměrně rychle pochopily, že tyto programy mohou být velmi užitečné a mohou pomoci výrazně zrychlit plánování projektu a lepším návrhem i zrychlit samotnou realizaci projektu. Během posledních desetiletí se tyto programy nesmírně zdokonalily. Výrazně se zrychlily, také se zpříjemnilo jejich uživatelské rozhraní. A v jeden okamžik může na jednom projektu spolupracovat více projektantů na více místech.

1.12.1 Microsoft Project

MS Project je software pro projektové řízení vyvíjený americkou společností Microsoft. Tento program nebyl původně vyvinut jako komerční produkt. Měl Microsoftu pomoci řídit velké množství projektů, na kterých společnost v té době pracovala. První komerční verze byla vydaná pro operační systém MS DOS v roce 1984. Nyní je nejnovějším vydáním tohoto programu verze 2016. Tento software je nutné koupit a to samostatně – není součástí balíku Microsoft Office.

Obr. 1.10 Uživatelské prostředí MS Project



Zdroj: tensix.com

2 Analýza současného stavu výstavby železniční stanice Brno hl. n.

Opravy brněnského nádraží jsou jak z dopravního, tak i technického hlediska nezbytné a nesnesou další odklad. Jedná se o opravy související s udržením provozuschopnosti železničního uzlu, která je v současnosti na hranici svých technických možností. Kapacita nádraží je ve špičkách již zcela vyčerpána.

2.1 AŽD Praha s.r.o.

AŽD Praha je jeden z nejvýznamnějších a ryze českým výrobcem a dodavatelem zabezpečovací, informační, telekomunikační a automatizační techniky. Zejména se zaměřuje na oblast kolejové a silniční dopravy včetně telematiky a dalších technologií. Společnost se také zabývá výzkumem, vývojem, projektováním, výrobou montáží, rekonstrukcí a servisem zařízení, systémů i investičních celků v těchto hlavních oblastech:

- železniční doprava,
- závodová doprava,
- provoz metra,
- oblast informačních, telekomunikačních a radiových systémů,
- telematické aplikace,
- silniční, signalizační a parkovištní systémy,
- nové telefonní a rozhlasové systémy pro řízení železniční dopravy a pro informování cestujících.

Společnost vyrábí produkty, které zachycují nejnovější technické a užité trendy. Nyní je ve firmě zaměstnáno přes 1 500 pracovníků. Díky své dlouholeté tradici, která se datuje již od roku 1954, si firma získala stálou pozici a vedoucí postavení mezi ostatními dodavateli ve svém oboru.[5]

Nejvýznamnější projekty jsou:

- modernizace železničních koridorů,
- modernizace a rekonstrukce jednotlivých železničních tratí a přejezdů,
- instalace zabezpečovacího zařízení do pražského metra,
- zavedení systému automatického vedení metra na trase "A" pražského metra,
- instalace silničního signalizačního zařízení pro řízení křižovatek po celé ČR,
- instalace systémů pro měření rychlosti a rozpoznávání registračních značek v ČR.[5]

Významní klienti:

Kolejová doprava - SŽDC, České dráhy, Dopravní podnik Praha

Silniční doprava - Metrostav, Stavby silnic a železnic, a.s., PSV Stavební s.r.o., Skanska, magistráty a městské úřady měst a obcí ČR

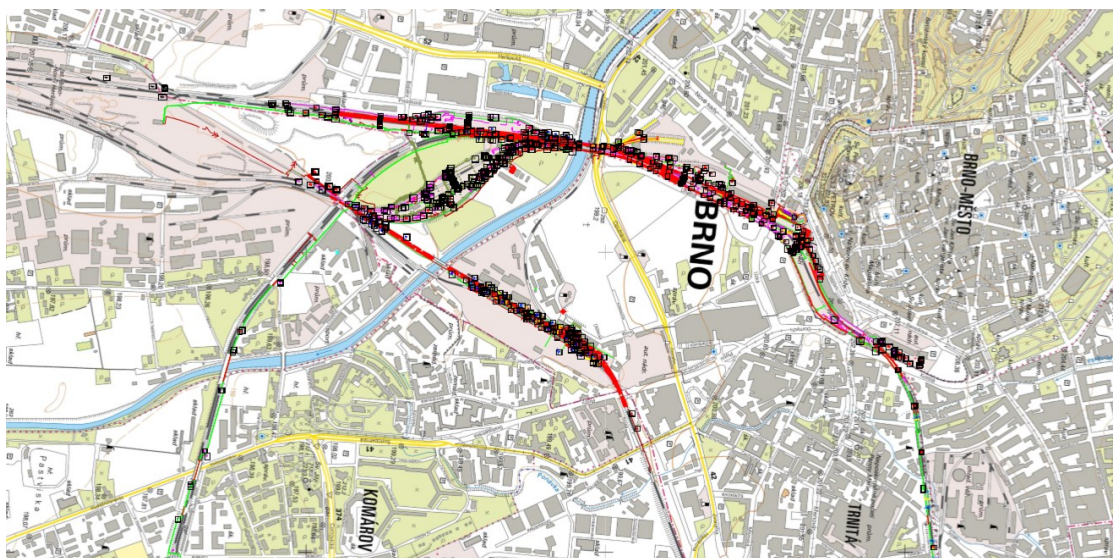
2.1.1 AŽD Praha v zahraničí

Obchodní činnost AŽD Praha s.r.o. v zahraničí tvoří významnou část aktivit firmy. Ve východní Evropě a hlavně v Asii společnost navázala úspěšné obchodní kontakty a obzvláště Indie a země bývalé Jugoslávie patří mezi oblasti, kde AŽD Praha rozvíjí své obchodní aktivity. V roce 2003 byla v Srbsku založena dceřiná společnost AŽD Saobračajni sistemi. V roce 2004 byla vytvořena dceřiná společnost v Bulharsku a v roce 2006 se v Sofii, která je hlavním městem Bulharska, vytvořila výrobně - technologická základna. V roce 2010 byla založena dceřiná společnost MPC-servis. V současné době AŽD pracuje na dodávkách zabezpečovacích zařízení pro Turecko, Polsko, Řecko, USA, Černou Horu, Srbsko, Sýrii, Bosnu a Hercegovinu, Bělorusko, Litvu, Slovensko, Malajsii a Indii.[5]

2.2 Údaje o umístění stavby

Stavba je navržena na celostátní dráze v ŽST Brno hl.n., v ŽST Brno-H.Heršpice, v ŽST Brno-Chrlice, na Odb.,Brno-Černovice, na Odb. Brno-Židenice, v ŽST Brno dol.n. a na všech mezistaničních úsecích zaústěných do ŽST Brno hl.n. v zastavěném území města Brna. Organizování a provozování drážní dopravy je na všech zaústěných tratích do ŽST Brno-hl.n. podle předpisu SŽDC D1.

Obr. 2.1 Jednoduchá situace stavby Brno hlavní nádraží



Zdroj: Projekt stavby

2.3 Popis stavby z hlediska účelové funkce

Stavba je svým charakterem rekonstrukce. Účel užívání dopravní infrastruktury železnice se stavbou nemění. Stavba je trvalá stavba na dráze.

Stavba nemění ochranná pásma železnice. Stavba respektuje ochranná pásma jiných inženýrských sítí. Nová ochranná pásma stavbou nevzniknou.

2.4 Charakteristika území dotčeného stavbou

Stavba se nachází v zastavěném území města Brna. Dosavadní využití dotčeného území je dráha. Stavba bude probíhat na pozemcích, které jsou určeny k provozování dráhy a související infrastruktury, resp. na pozemcích v ochranném pásmu dráhy.

Stavba musí respektovat také podmínky památkové ochrany, neboť část dotčeného území od žst. Brno hlavní nádraží po most přes ulici Hybešovu se nachází na území Městské památkové rezervace (MPR) Brno, ustanovené Vládním nařízením č.54/1989 Sb., část dotčeného území od mostu přes ulici Hybešovu po řeku Svratku se nachází na území Ochranného pásma Městské památkové rezervace (OP MPR) Brno, ustanoveného rozhodnutím Odboru kultury NVmB dne 6.4.1990 pod č.j. KULT/402/90/Sev. Současně se jedná o území s archeologickými nálezy ve smyslu §22 odst. 2 zákona č. 20/1987 Sb., o státní památkové péči ve znění pozdějších předpisů. V dotčeném území se dále nachází soubor staveb kulturní památky Hlavní nádraží, který je evidován ve smyslu zákona č.20/1987 Sb., o státní památkové péči v platném znění v Ústředním seznamu kulturních památek (ÚSKP) České republiky pod rejstříkovým číslem 33160/7-7089.

2.5 Zdůvodnění stavby a jejího umístění

Stavba „Rekonstrukce zab. zař. v žst. Brno hl. n.“ řeší náhradu stávajícího nevyhovujícího poruchového zabezpečovacího zařízení, které je za hranicí své životnosti za elektronické zabezpečovací zařízení 3. kategorie z důvodu zajištění plynulosti a bezpečnosti železničního provozu..

Stavba je trvalá stavba na celostátní dráze v ŽST Brno hl.n., v ŽST Brno-H.Heršpice, v ŽST Brno-Chrlice, na Odb.,Brno-Černovice, na Odb. Brno-Židenice, v ŽST Brno dol.n. a na všech mezistaničních úsecích zaústěných do ŽST Brno hl.n.

2.6 Technologická budova

Pro umístění nové technologie zabezpečovacího zařízení, sdělovacího zařízení a silnoproudu bude vybudována v oblasti ŽST Brno hlavní nádraží nová technologická budova, protože ve stávajících budovách není dostatek vhodných prostorů. Majitelem nové budovy bude SŽDC s. o., pokud však bude nové osobní nádraží realizováno dle ÚP (tzn. u řeky), ztratí budova svůj účel a bude demolována. Jedná se tedy o stavbu dočasnou.

Obr. 2.2 Technologická budova Brno hlavní nádraží



Zdroj: Vlastní

2.7 Realizace stavby

Vlastní realizace stavby je provedena ve dvou etapách – ve dvou rocích výstavby.

Na počátku prvního roku výstavby v roce 2018 se vybuďovalo druhé ostrovní nástupiště s podchodem a výtahy v ŽST Brno dol. n.. Byly provedeny úpravy železničního svršku pro budování tohoto nástupiště, také byla vybudována nová 4. kolej u nástupištní hrany, na jižním zhlaví byla napojena do 2. koleje novou výhybkou 38XA, do severního zhlaví byla napojena novými výhybkami č. 67, 69a. Dále byla vložena nová kolejová spojka 7/20 na jižním zhlaví ŽST Brno dol. n. a byla provedena úprava napojení vlečky DEPO do stanice výhybkami 329, 59XA a 65. Byly provedeny úpravy stávajícího RZZ v ŽST

Brno dol. n. na novou konfiguraci kolejiště, bylo doplněno sdělovací zařízení, úpravy elektrické trakce a přeložky kabelů. Tyto úpravy byly podmínkou pro to, aby se mohlo začít s rekonstrukcí mostu přes ulici Hybešova, čímž se přerušil provoz od Střelíc na kusé koleje č.5K, 9K, 11K, 13K u V. a VI. nástupiště. Náhradou za tyto koleje jsou linky od/do Střelíc vedeny na dolní nádraží.

V období 1. roku výstavby se za provozu stávajícího zabezpečovacího zařízení provedly přípravné práce, jako byly výstavby kabelových tras a kabelovodu, výstavby kabelových lávek přes řeku Svratku, přes ulice Poříčí a Křídlovickou a nad podjezdem k uhelným hrázím, připravily se konstrukce s kabelovými rošty po zdi IV. Nástupiště. Také byla provedena výstavba základů trakčních stožárů, provedla se demolice bývalé jídelny Šenkyříková a na jejím místě probíhá výstavba nové technologické budovy a její napojení na inženýrské sítě. Po vyschnutí nové technologické budovy se začala budovat vnitřní zabezpečovací, sdělovací a silnoproudé zařízení. Zároveň v této etapě se také provedla rekonstrukce části mostu přes ulici Hybešovu pod kusými kolejemi k V. a VI. nástupišti a části mostu přes ulici Křídlovickou v koleji č. 3. Rekonstrukce obou mostů jsou součástí samostatných staveb.

Rovněž v 1. polovině roku 2018 probíhalo vybudování kabelových tras a kabelovodů okolo technologické budovy a v 5. nástupišti a vybudování chodníku z I. nástupiště kolem pošty k V. a VI. nástupišti. Tyto práce musejí být dokončeny tak, aby po skončení rekonstrukce mostu přes ulici Hybešova pod kolejemi 5K, 9K, 11K, 13K byly v provozu V. a VI. nástupiště a propojení chodníku z I. nástupiště k V. a VI. nástupišti.

Po dokončení mostu přes ulici Hybešovu a opětovném propojení kolejí č.5K, 9K, 11K, 13K u V. a VI. nástupiště a dokončeném mostu pod střelickou 3. kolejí přes ulici Křídlovickou se budou od změny grafikonu 2018/2019 provádět jízdy od/do žst. Brno-H. Heršpice na/z kol. č. 5K, 9K, 11K, 13K za činnosti provizorního mobilního staničního zabezpečovacího zařízení, ovládaného z provizorního pracoviště JOP umístěného ve stávající DK ve výpravní budově. Mobilní provizorní SZZ bude zabezpečovat i posunové na kolejiště odstavné skupiny „A“. Dva kontejnery technologického zařízení byli umístěny na rampě vedle budovy Malé Ameriky. Vnitřní zařízení s venkovními prvky bylo napojeno provizorními kabely. Volnost jízdní cesty bude zjišťována počítači náprav.

Pro posunové práce na zhlaví skupiny „B“ zůstala po tuto dobu v činnosti stávající zařízení St. 2.

Po přechodu na nový grafikon 2019 bylo i na severním zhlaví stanice nasazeno mobilní kontejnerové provizorní zabezpečovací zařízení. Do doby zprovoznění tohoto provizorního zabezpečovacího zařízení zůstane v činnosti stávající ovládání severního zhlaví ze stanice 6.

Mobilní provizorní SZZ zabezpečuje vlakové cesty na kolej č. 3, 1, 2, 4, 6, 8 a posunové cesty na kolejiště odstavné skupiny „S“. Dva kontejnery technologického zařízení byli umístěny vedle budovy SSV SŽDC, ovládání bude z provizorního pracoviště JOP umístěného ve stávající DK ve výpravní budově. Vnitřní zařízení s venkovními prvky bude napojeno provizorními kabely. Volnost jízdní cesty je zjišťována počítači náprav.

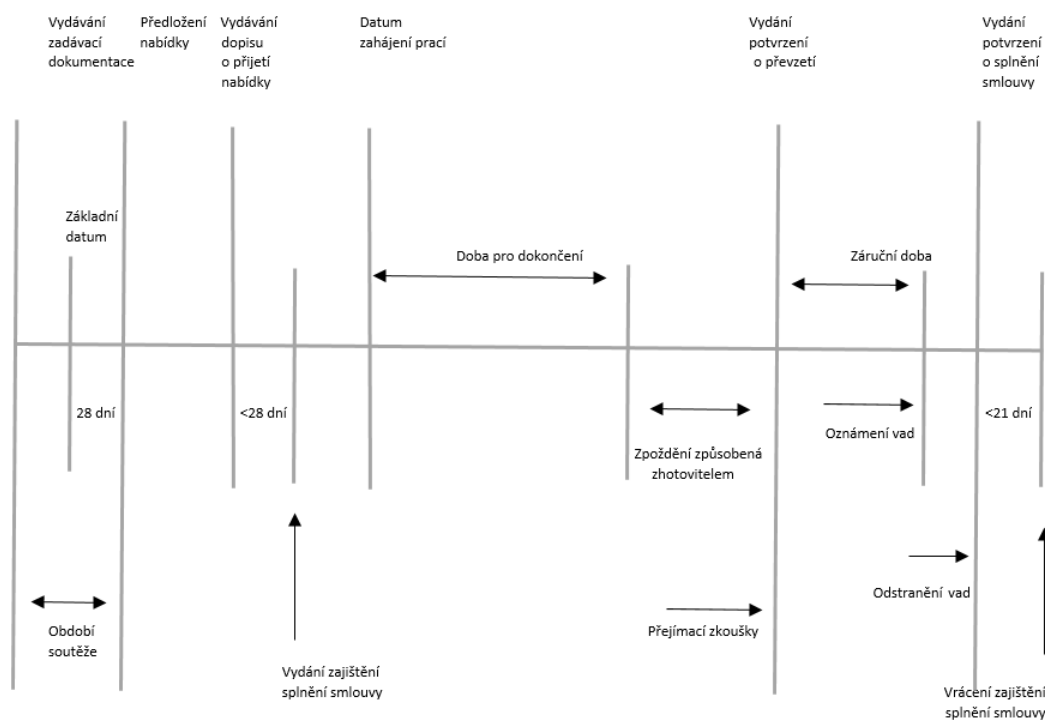
Ve druhém roce výstavby (2019) během jedné celoroční výluky provozu v ŽST Brno hl.n. směrem od/do Břeclavi, směrem od/do Přerova a směrem od/do Vlárského průmysku proběhnou rekonstrukce zbývajících částí mostů přes ulici Hybešovu a přes ulici Křídlovickou, které jsou součástí samostatných staveb, rekonstrukce zbývajících výhybek pod stanicí 5, včetně rekonstrukce trakčního vedení od řeky Svatky po začátku nástupišť č. I, II, III, IV, dále dokončení kabelových tras, pokládka kabelů, výstavba venkovního zabezpečovacího zařízení, jejich připojení na kabely a přezkoušení pro zapnutí.

3 Sestavení harmonogramu a plánování výstavby

Celá rekonstrukce infrastruktury brněnského nádraží je řízena podle mezinárodních smluvních podmínek pro výstavbu FIDIC. Jedná se o francouzskou zkratku pro Mezinárodní federaci konzultačních inženýrů. Byla založena v roce 1913 národními asociacemi konzultačních inženýrů v Evropě. Cílem federace bylo podpořit profesní zájmy členských asociací a šířit informace členům jednotlivých národních asociací.

Na obrázku je možné vidět, jak funguje typická následnost hlavních událostí v průběhu realizace smluv pro tuto výstavbu.

Obr. 3.1 Následnost hlavních událostí v průběhu realizace smluv pro výstavbu



Zdroj: FIDIC

3.1 Plánování harmonogramu

Provádí se na základě skutečností zjištěných nebo předpokládaných v průběhu operativního řízení projektu. Harmonogram obsahuje smluvně dohodnuté významné termíny - milníky. Pokud se aktualizace těchto milníků dotýká, je nutné novou aktualizaci harmonogramu odsouhlasit a potvrdit zúčastněnými stranami a následně ji podchytit dodatkem smlouvy. Pokud se aktualizace dotýká i cílů stanovených investorem, pak je nutné si nejprve vyžádat souhlas investora. Při změnách harmonogramů je nutné počítat také s dobou potřebnou pro sběr informací, návrh změny, zpracování nového plánu, kontrolu jeho výstupu a odsouhlasení všemi zúčastněnými stranami. Tyto časy jsou závislé na velikosti a složitosti projektu.[3]

Zhotovitel musí předložit Správci stavby podrobný harmonogram do 28 dnů poté, co obdržel oznámení o zahájení prací na díle. Zhotovitel musí předložit aktualizovaný harmonogram prací vždy, kdy dojde k posunu termínu dopředu i dozadu. [8]

3.2 Návaznost činností v harmonogramu

Podstatou harmonogramu je odhalit, jak budou jednotlivé činnosti poskládané za sebe. Při jeho tvorbě je třeba určit, jaké činnosti jsou navzájem časově provázané. Existují v zásadě 4 možné typy návaznosti:

Konec činnosti A - Počátek činnosti B

Abychom mohli zahájit činnost B, musí být dokončena činnost A.

Počátek činnosti A – Počátek činnosti B

Abychom mohli zahájit činnost B, musí být zahájena činnost A.

Konec činnosti A – Konec činnosti B

Abychom mohli dokončit činnost B, musíme nejprve dokončit činnost A.

Počátek činnosti A – Konec činnosti B

Abychom mohli dokončit činnost B, musí být zahájen činnost A.

Na jednom projektovém výstupu se v rámci projektových prací může vyskytovat i několik různých návazností.

U některých činností se skutečná délka trvání odhaduje velmi obtížně. Je vhodné proto v rámci harmonogramu počítat i s konkrétními rezervami. Zpravidla platí, že čím rizikovější náš projekt je, tím delší časovou rezervu bychom měli vkládat do činností harmonogramu.

3.3 Kontrolní dny na stavbě

Kontrolní dny na stavbě probíhají v rámci kontroly zpravidla 1 x týdně. Jsou to pravidelné kontroly, při kterých se kontroluje zejména dodržování smluvních podmínek dodavatele jako například dodržování harmonogramu prací a soulad s projektem.

Jejich četnost je závislá na složitosti stavby, na postupu provádění prací, na potřebě zajistit koordinaci prováděných prací s ostatními zhotoviteli, resp. podzhotoviteli, kteří působí současně na stavbě, a v závislosti na důležitosti projednávaných úkolů a z nich vyplývajících povinností jednotlivých účastníků výstavby. Projednávané úkoly se zaznamenávají do zápisu z kontrolního dne.

3.4 Milníky

Milník v oboru řízení projektů je jednoznačně definovanou významnou událostí v průběhu projektu. Jde o časový okamžik, kdy se obvykle ověřuje a měří, jaká část výsledků projektu byla dokončena. V harmonogramu projektu mívá milník obvykle nulovou délku trvání. Milníky jsou zařazovány do harmonogramu projektu v souladu se svým účelem a podle potřeb konkrétního projektu.

3.5 Zprávy o postupu prací

Zprávy o postupu prací musí být připraveny zhotovitelem jednou měsíčně, každá do 7 dnů po posledním dni období, kterého se to týká. Zprávy musejí být zhotovovány do té doby, dokud nedokončí zhotovitel veškeré nedokončené práce uvedené ve smlouvě.

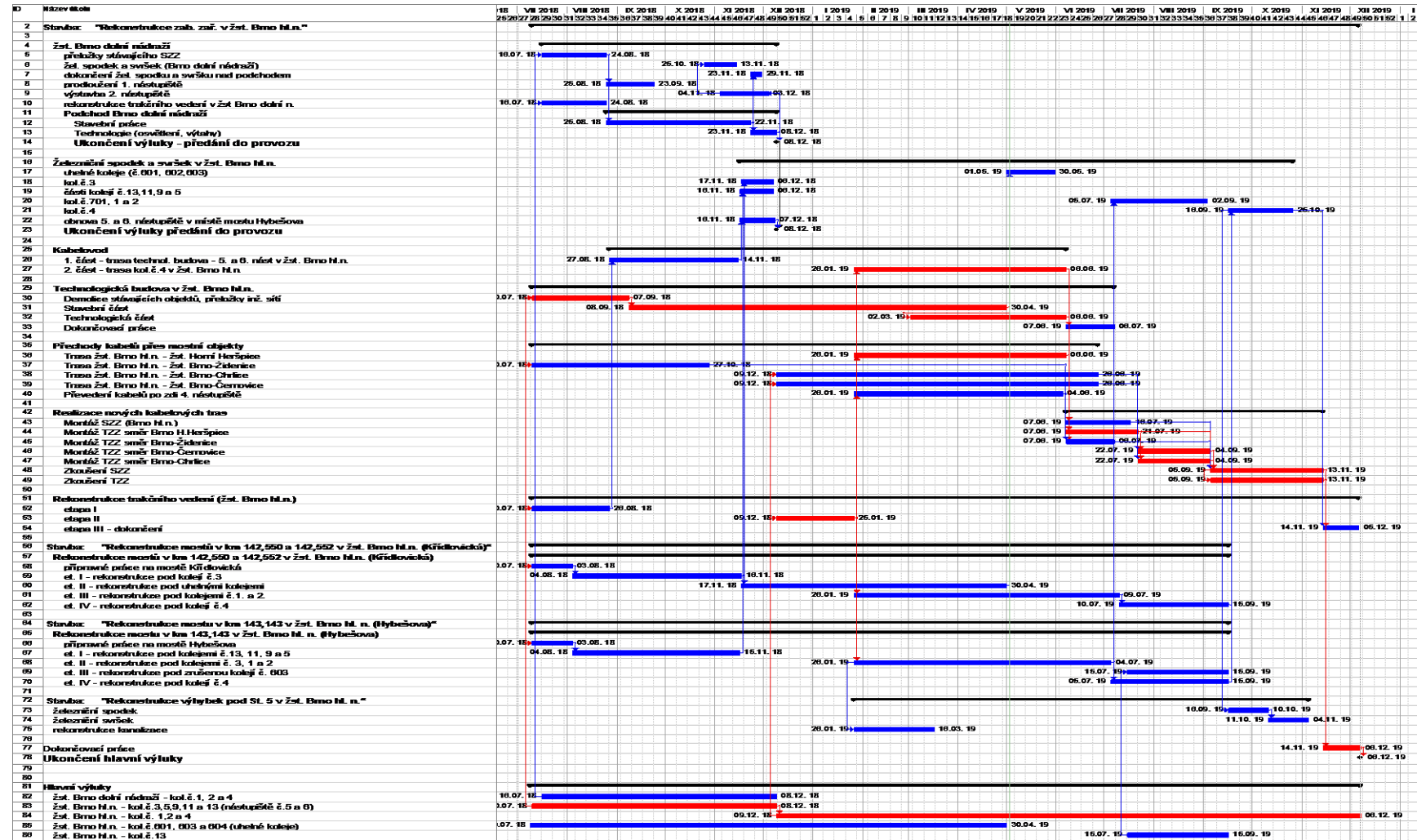
3.6 Časový harmonogram výstavby železniční stanice Brno hlavní nádraží

Časové diagramy na stavby se v současné době zpracovávají pomocí softwaru MS Project viz. obrázek 3.2. Na obrázku je znázorněn časový postup prací včetně vyznačené kritické cesty. Stavba obsahuje velké množství dat, pro lepší vizualizaci harmonogramu je přiložen v příloze A. Na obrázku 3.2 je náhled harmonogramu ve zmenšené verzi.

Harmonogram zahrnuje nejen stavební práce, ale i práce na trakčním vedení a sdělovací a zabezpečovací soubory. Jejich vzájemná provázanost je nezbytná pro správně vedení stavby a jako pomůcka pro management stavby. Harmonogram slouží i pro finanční plán a přípravu fakturačních podkladů. Na tento harmonogram jsou navázány i finanční prostředky z fondu SFDI. Vzhledem k finanční náročnosti celé stavby je naprosto nezbytné používat platný harmonogram, který je neustále aktualizován, aby došlo k časnému odhalení kritického bodu. Finanční prostředky jsou alokovány dlouho dopředu a tato alokace je podmíněna s časovou osou harmonogramu stavby. Všechny velké stavby nejímaje tuto se promítají do rozpočtu Ministerstva dopravy, kde jsou zahrnuta v rozpočtu tohoto resortu.

V harmonogramu jsou vyznačeny milníky, které jsou na každém KD kontrolovány, a průběžně je zjišťován jejich stav.

Obr. 3.2 Časový harmonogram výstavby železniční stanice Brno hlavní nádraží



Zdroj: Vlastní zpracování

4 Analýza rizik

Riziko a nejistota jsou významné faktory, které ovlivňují většinu lidských aktivit, a to zejména podnikatelských aktivit. Riziko je vždy spojeno s určitým procesem, aktivitou nebo projektem s nejistými výsledky, přičemž tyto výsledky ovlivňují objekty. Výsledek nemusí být bohužel příznivý, a tedy takový jaký bychom předem očekávali. [7]

4.1 Riziko práce s elektrickým zařízením

Jelikož se jedná se o stavbu s významným podílem prací v kolejišti, prací spojené s montáží a pracích na elektrickém zařízení představuje tato stavba zejména následující činnosti spojené s potenciálními riziky ohrožení:

- úrazy následkem zasažení elektrickým proudem,
- dotyk s fázovým vodičem,
- nahodilý dotyk osob s živými částmi,
- přímý dotyk s částmi, které jsou pod napětím,
- porušení izolace připojených pohyblivých přívodů,
- prodření, proseknutí aj. poškození izolace pod napětím,
- úrazy vzniklé následkem elektrostatického jevu,
- tepelným zářením, nebo jinými jevy, jako je rozlet roztavených částic, chemické účinky zkratů, přetížení apod.

4.2 Stabilizace železničního spodku

V rámci přípravné projektové dokumentace dochází ke geotechnickému průzkumu. Průzkum se provádí cca po 200 m v jednotlivých staničních kolejích a 300 m na širé trati. Při takto zadaných parametrech průzkumu není schopen zajistit skutečnou skladbu podloží (nezjistí lokální nesrovnalosti).

Po snesení železničního svršku začíná teprve odkrytí skutečné skladby pražcového podloží. V rámci projektové dokumentace bylo na žst. Brno dolní nádraží uvedena pod 4. staniční kolejí stabilizace. V rámci stavby byly odebrány vzorky na stanovení receptury (zatřídění zemin do klasifikačních tabulek, zjištění ideální % vlhkosti při zpracování a druh a typ pojiva – vápno, cement nebo jejich kombinace a množství). Při provedení stabilizace pod 4. staniční kolejí došlo k tomu že hydraulická pojiva neprovedly chemické vazby. Z důvodu blízkosti starého drážního podchodu, který vedl k depu kolejových vozidel – DKV. Z tohoto důvodu byla zemina kontaminována chemickými látkami. Následně se řešilo jak dosáhnout požadovaných parametrů únosnosti na zemní pláni. Bylo navrženo přetěžení zemní pláně do hloubky 0,5m (při tomto postupu byly odkryty trvale vlhké jíly) a vytěženou zeminu nahradit: geosyntetikem s pevností tahu 40 kN/m, lomovým kamenem fr. 0-125 mm tl. 0,4 m a ŠD fr. 0/32 mm tl. 0,1 m. při provádění prací na sanaci zemního tělesa došlo při odzkoušení únosnosti k tomu, že ani tato konstrukce nezabrala (příliš měkké podloží). Proto se přistoupilo ke snížení tloušťky lomového kamene na 0,25 m a nahrazeno KSC (kamenivo zpevněné cementem) tl. 0,25 m – udělala se plošná betonová deska.

4.3 Nedodržení technologického postupu na stavbě

Díky tomu že před zahájením mikropilotáže nebyla provedena sondáž, došlo k poškození dvou kabelů zabezpečovacího zařízení. Vedení kabelů nebylo uloženo v předpokládané hloubce, ale pouze cca 20 cm pod povrchem. Nedošlo k žádnému zranění pracovníků stavby. Vzhledem k poškození významného sdělovacího kabelu byla výrazně omezena veškerá vlaková doprava projíždějící přes Hlavní nádraží Brno a přilehlé uzly. Oprava byla zahájena během cca 40 minut po přerušení kabelu a následně byly veškeré škody napraveny a doprava puštěna v plném rozsahu.

Obr. 4.1 Poškozené kabely zabezpečovacího zařízení



Zdroj: Vlastní

4.4 Riziko vyšší moci

Vyšší moc je výjimečná událost nebo okolnost, kterou nelze ovládat, proti které nelze učinit opatření před uzavřením smlouvy. Za vyšší moc lze považovat válku, nepřátelské akty, rebelie, terorismus, výtržnost a přírodní katastrofy

4.5 Nepředvídatelné podmínky na staveništi

Účelné přiřazení rizika nepředvídatelných fyzikálních podmínek na stavbě je základním předpokladem ovládnutí rizik na staveništi. Fyzikální prostředí, ve kterém se stavba realizuje, je různorodé a před prováděním stavby jen omezeně poznatelné. Konečnou podobu stavby definitivně určuje až výsledek vzájemné symbiózy přírodního a lidského faktoru. Nepředvídatelné fyzické podmínky můžeme v některých situacích předpokládat,

ale bohužel je v žádném případě nemůžeme změnit. Za nepředvídatelné fyzické podmínky můžeme považovat například objev archeologických nálezů, nedostatečnou geologickou přípravu, nález munice a také například že skutečný stav objektu nesouhlasí s dokumentací, např. problém může být u mostů ten, když jsou jiné základy, než původně byly myšlené.

4.6 Geologické riziko

Geologické riziko může ovlivnit průběh stavebních prací a následně jejich zpoždění. Nastane vznik nových dodatečných nákladů a je pravděpodobné, že nastane snížení kvality projektu a také snížení výnosů vzhledem ke zpoždění stavby.

4.7 Vliv stavby na životní prostředí

Stavba přinese během vlastní realizace řadu negativních vlivů na životní prostředí. Zejména lokální zvýšení hluku ze stavební mechanizace, zvýšení prašnosti, koncentrace zplodin výfukových plynů ze stavební techniky, kontaminace půdy a vodních zdrojů ze stavby.

4.8 Názor veřejnosti

Zářným příkladem je demolice stavědlových ústředen, kdy v projektu bylo uvažováno o demolicí těchto železničních stavědlových ústředen. Materiál z těchto demolic měl být využit na stavbu najížděcí rampy pro nákladní automobily. Pod tlakem veřejnosti a památkářů budou tyto stavědla zachována, čímž dojde k zvýšení finanční náročnosti, protože rampa bude muset být postavena z navezeného materiálu z jiných míst. Tento aspekt zasahuje i do časového harmonogramu.

Obr. 4.2 Stavědlová ústředna



Zdroj: www.magzine.cz

4.9 Inženýrské sítě

Brno hl. n. je specifické nádraží. Tím že se dlouhou dobu uvažovalo o jeho přesunu, tak z tohoto důvodu se stále lepily jednotlivé prvky zabezpečovacího zařízení na sebe (kabely) a staré kabely zůstali v zemi. Při vytyčování inženýrských sítí na Brno hlavní nádraží nebylo možné přesně vytyčit trasy a jednotlivé kabely sdělovacího zařízení, zabezpečovacího zařízení a kabely NN a VN. Signál vedený po kabelu přeskakoval na jiné kabely. V jedné trase se nacházelo 43 kabelů různých správců a různé mocnosti žil. Původní projektová dokumentace neodpovídá současné poloze inženýrských sítí z toho důvodu je nepřesná.

4.10 Výluky

V rámci přípravy stavby (projektování) projektanti využívají zastaralý způsob počítání času na výluku. Projektanti neznají předpis SŽDC S8/3 Přepis pro provoz speciálních vozidel podle typů, který určuje jaký má orientační výkon při optimálních podmínkách. Dále se projektanti nejsou schopni domluvit na koordinaci profesí např.: rekonstrukce mostu zabere dle PD na most 85 dnů v rámci koordinace stavby v PD tak bude výluka 85 dnů. V těch 85 dnech není zahrnuta potřebná doba na ostatní práce okolo mostního díla např.: práce na železničním svršku a práce na železničním spodku.

4.11 Přístupy na staveniště

V rámci PD byly špatně navrženy přístupy na jednotlivé pracoviště, na některé se ani nedalo dostat, a když ano tak nebyla možnost zásobit toto pracoviště materiálem. Pozemky, které slouží pro zásobování stavby, jsou v soukromém vlastnictví a investor neprojednal dostatečně jejich uvolnění pro potřeby stavby.

4.12 Riziko koordinace souběžně probíhajících dopravních staveb

V současnosti probíhají v Brně uzavírky:

- Kníničský most přes Žabovřesku,
- Hněvkovského (od sjezdu z D1 po křižovatku se Sokolovou),
- Otakara Ševčíka (od Černovického mostu po ulici Táborskou),
- Husovické tunely,
- D1 mezi Bítešskou a Vídeňskou,
- Bohunická (od Vídeňské po Řehákovu),
- Lerchova,
- Cejl,
- pokračují rekonstrukce ulic Plotní a Dorných a Zábrdovického mostu.

Z tohoto důvodu bude větší důraz kladen na veřejnou dopravu včetně železniční, protože tyto uzavírky z neprůjezdní větší část města. Lidé žijící mimo Brno, kteří dojíždějí do města za prací, tak pro ně je nejvhodnější volba použít železniční dopravu. Zároveň s těmito uzavírkami probíhá rekonstrukce hlavního nádraží, což obyvatelům způsobilo komplikaci v dopravě. Místo hlavního nádraží se bude používat Dolní nádraží a ve větší míře také židenické, slatinské a královopolské nádraží. Ve všední dny se výluka dotkne dvou třetin z 60 tisíc lidí, kteří nádražím průměrně procházeli.

5 Vyhodnocení a eliminace rizik

Výsledky identifikace a hodnocení rizik na stavbě představují cenné informace pro další fáze analýzy. Vždy je vhodné je písemně dokumentovat, přičemž tato databáze by se měla stát součástí databáze respektive registru rizik.

Před zahájením jakýchkoliv prací na stavbě je stavbyvedoucí povinen všechna rizika se všemi pracovníky vyhodnotit, učinit opatření k minimalizaci těchto rizik, vybavit pracovníky potřebnými OOPP a během prací navržená opatření kontrolovat.

5.1 Eliminace rizik s elektrickým zařízením

Při montáži a provozování zařízení je nutno dodržovat základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce podle vyhlášky č. 48/82 Sb. Montážní práce smí provádět osoba s kvalifikací podle vyhlášky 50/75 Sb. §7. Obsluhu zařízení mohou provádět jen osoby provozovatelem prokazatelně seznámené s riziky na pracovišti a poučené v souladu s provozními předpisy zejména Vyhláška 20/1979 Sb. Českého úřadu bezpečnosti práce a Českého báňského úřadu, kterou se určují vyhrazená elektrická zařízení a stanoví některé podmínky k zajištění jejich bezpečnosti ve znění pozdějších předpisů NV 378/2001 Sb. kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz.

Je nutné, aby všichni odpovědní pracovníci měli odpovídající specializaci, vyhlášky a následně je důsledně kontrolovat.

5.2 Stabilizace železničního spodku

Ve skutečnosti nikdo předem nedokáže určit, jak železniční spodek opravdu vypadá, dokud se to celé neodkryje. Průzkum není schopen odhalit lokální abnormality, dokud není odkryt kompletně. Při používání hydraulických pojiv (vápenná, cementová, vápenocementová) vzniká riziko, že při odebrání vzorků na recepturu druhu hydraulických pojiv a jejich poměrů a množství se neujmou z důvodu výskytu chemických látek (blízkost depa kolejových vozidel DKV) odstavováním diesellových strojů. Při odebírání se nepočítá s nečištěním ropných látek.

Díky těmto abnormalitám, které bohužel nejsme schopni předem předpokládat, dojde ze strany zhotovitele k prodloužení doby ve výstavbě a dodatečných nákladech.

5.3 Nedodržení technologického postupu na stavbě

Z pohledu zhotovitelů zpracovávat postupy je uloženo v zákoně č. 309/2006 Sb. v § 5. Za nedodržení této povinnosti lze uložit pokutu až 1 000 000 Kč. Co má být obsahem technologického postupu případně pracovního postupu nyní není v právních předpisech obecně uvedeno. Dříve to bylo uvedeno ve vyhlášce č. 324/90 Sb., kde pracovní postup pro jednotlivou pracovní činnost byl součástí technologického postupu, který řešil dále návaznost a souběh jednotlivých pracovních operací, zajištění staveniště, pomocné konstrukce, zajištění svislé a vodorovné dopravy atd. Dílčí požadavky na to, co musí pracovní postup řešit, jsou uvedeny v jednotlivých prováděcích předpisech zákona - v NV 362/2005 Sb. a NV 591/2006 Sb.

Je důležitý důsledný controlling odpovědných pracovníků a jejich reporting o plnění povinností na stavbě včetně fotodokumentace prováděných postupů viz. případ ze dne 25.7.2018, kdy v souvislosti s tímto incidentem ohledně mikropilotáže bylo dohodnuto bezvýhradné dodržování ručně kopaných sond při vyhledávání vedení kabelů a kopání v ochranných pásmech inženýrských sítí. Všichni odpovědní pracovníci budou důsledně vyžadovat vytyčování podzemních sítí, jejich ručně kopané nasondování a ruční a opatrné pokračování prací v ochranném pásmu. V případě že dojde k jakékoliv mimořádné události, budou bezodkladně informováni pracovníci vedení stavby, vedení investora, koordinátor BOZP investora a technik BOZP zhotovitele. Díky poškození kabelů došlo k omezení vlakové dopravy na několik hodin. Zhotovitel bude nucen zaplatit pokutu na základě vyčíslení škod.

Také je uzavřena smlouva s firmou, která se zabývá odstraněním nehod na kabelech a drží pohotovost 24 hodiny denně. Celá stavba je také pojištěná.

5.4 Riziko vyšší moci

Jestliže bude zhotoviteli bráněno v plnění jakýchkoli jejich závazků, musí zhotovitel dát o této události vědět objednateli. Je nutné specifikovat závazky, v kterých je zhotoviteli bráněno. Oznámení musí zhotovitel podat do 14 dnů potom, co si uvědomí tuto skutečnost nebo okolnost zakládající vyšší moc.

5.5 Nepředvídatelné podmínky na staveništi

Jedna z nepředvídatelných podmínek na staveništi jako nalezení nevybuchlé munice je zajištění firmy zabývající se pyrotechnickým průzkumem. Při odkrytí této nalezené nevybuchlé munice dojde k nahlášení na policii ČR.

Před zahájením stavby a při výkopech je zván archeologický ústav dle stavebního zákona.

5.6 Geologické riziko

Objednatel by měl při zadání výstavbového projektu takové důležitosti jako výstavba infrastruktury Brno, kde je předpoklad neodpovídajících geotechnických podmínek provést dostatečný geotechnický průzkum stavby. Tímto dojde k alokaci rizika v rámci termínů a nákladů, kdy jdou tyto rizika na vrub objednatele. V případě že všichni uchazeči mohou založit své odhady na správně definovaném popisu fyzických podmínek staveniště s jistotou, že v takovém případě, kdy se budou tyto podmínky lišit, dostane zhotovitel spravedlivou kompenzaci, poté objednatel dostane zpět nejnižší rozumnou cenu bez rizikových přírůžek.

5.7 Vliv stavby na životní prostředí

Pro eliminaci škodlivých vlivů stavby je nutno dbát na dodržování základních požadavků, stanovených např. protipožárními předpisy, bezpečnostními předpisy, havarijním řádem a podobnými materiály, jakož i následujícími zásadami:

Při stavbě bude použita běžná mechanizace s využitím naftových motorů. Omezení nežádoucích vlivů se musí dosáhnout dobrou údržbou mechanizace a dobrou organizací práce. Seřízené motory musí mít normové hodnoty kouřivosti (seřízením vstřikovacích čerpadel), nulové hodnoty úkapů olejů, seřízené brzdy produkující minimum prachového azbestu. Zaparkovaná vozidla budou uzamčena a střežena proti možnosti zcizení, ale i poškození z hlediska možného úniku ropných látek.

Plocha ZS bude vybavena kontejnery ke shromažďování a separaci odpadů. Pro jízdy silničních vozidel je nutné co nejméně využívat volného terénu, při jízdě v uliční síti udržovat čistotu komunikací k tomu vyčleněnými pracovníky a při jízdě dodržovat stanovenou rychlost.

K likvidaci hořlavého odpadu se nesmí využívat jejich pálení, ale odvoz na řízenou skládku.

Při výjezdech automobilů a mechanismů ze staveniště je nutné zajistit čištění veřejných komunikací i použité mechanizace od spadané zeminy, bláta či prachu shrnováním mechanismy, zametáním, smýváním, či skrápěním, aby nedocházelo ke znečišťování životního prostředí, ani ohrožení bezpečnosti silniční dopravy.

Náklad na automobilech je nutno ukládat a zabezpečovat tak, aby nemohlo dojít k jejich uvolnění či spadnutí a k ohrožení obyvatel či pracovníků stavby, nebo úletům obalů, odpadu či jemných částic do volného terénu při jízdě.

Dobrou organizací práce je možné zajistit, aby se v časných ranních hodinách, či pozdních večerních hodinách neprováděly hlukově náročné práce, jako používání pneumatických kladiv či řezání na okružní pile. Rovněž je nutné pomocí vytěžování vozidel a organizací práce maximálně snižovat četnost jízd nákladních automobilů, zejména průjezdů zástavbou.

Z prostorů ZS nebude stavba produkovat žádné škodlivé odpady (pohonné hmoty, maziva, cement a přísady z betonových směsí, hmoty a látky pro izolace objektů apod.), které by v oblasti vodotečí a zvodnělého terénu mohly zapříčinit ekologickou havárii.

Technologie a stavební postupy budou v tomto ohledu pro budoucí dodavatele podmiňující.

Veškerý odpad, zemina a stavební materiál, budou likvidovány dle zákona č. 185/2001 Sb. na náklady stavebníka. Pozemek musí být náležitě upraven a přebytečný materiál odvezen na určenou skládku. Pokud dojde ke kontaminaci pozemku ropnými deriváty z používané mechanizace, provede zhotovitel na vlastní náklady okamžitou dekontaminaci. Povrch terénu bude po ukončení prací uveden do souladu s PD, budou odstraněna veškerá pomocná zařízení stavby.

5.8 Názor veřejnosti

Pod tlakem veřejnosti a památkářů budou tyto stavědla zachována, čímž dojde k zvýšení finanční náročnosti, protože rampa bude muset být postavena z navezeného materiálu z jiných míst. Tento aspekt také zasahuje i do časového harmonogramu. Jediná možná eliminace tohoto rizika je včasná informovanost občanů.

5.9 Inženýrské sítě

Před zahájením a průběžně během stavby měl být prováděn průzkum a vyznačení všech míst souběhu inženýrských sítí a jejich křížení. Tímto by došlo k eliminaci k snížení rizika těchto inženýrských sítí, které je vysvětleno v předchozí kapitole.

5.10 Výluky

Dle nového nařízení z EU tak se výluky projednávají min. 2 roky dopředu a kterýkoliv dopravce je může s nimi nesouhlasit. Důležité je aby se projektanti školili z předpisu SŽDC S8/3 Přepis pro provoz speciálních vozidel podle typu, který určuje jaký má orientační výkon při optimálních podmínkách. Bylo by také vhodné, aby byla vytvořena pozice project manager, který zkoordinuje všechny projekční složky v rámci stavby.

5.11 Přístupy na staveniště

Při přípravě projektu musí být smluvně ošetřen přístup na staveniště, včetně smluvních závazků eventuálně vyvlastnění.

5.12 Riziko koordinace souběžně probíhajících dopravních staveb

Včasná informovanost cestujících v dostatečném časovém předstihu v celonárodních médiích jako jsou rádio, televize a noviny. Lidé nyní musí sledovat v jízdních řádech, z jakého nádraží jejich vlak vyjíždí, případně na jakém končí a podle potřeby využít náhradní dopravu. Důležité je vhodné umístění informačních tabulí a zajistit odpovědné pracovníky k podávání informací pro cestující. Návrh pro lepší orientaci je dobré vyznačit vhodným barevným trasováním z konkrétního místa do určeného cíle.

5.13 Souhrnný přehled rizik a jejich významnosti

Každé riziko má v rámci stavby jinou významnost, některá rizika jsou v každé stavbě a jejich četnost nijak významně neovlivňuje stavbu jako takovou. Některá rizika mají vysokou významnost, že mohou stavbu nejen posunout z hlediska časového či finančního plánování, ale dokáží celou stavbu i přerušit nebo dokonce zrušit. S těmito riziky je před zahájením každé stavby počítáno a je vyhodnocován jejich vliv na danou stavbu.

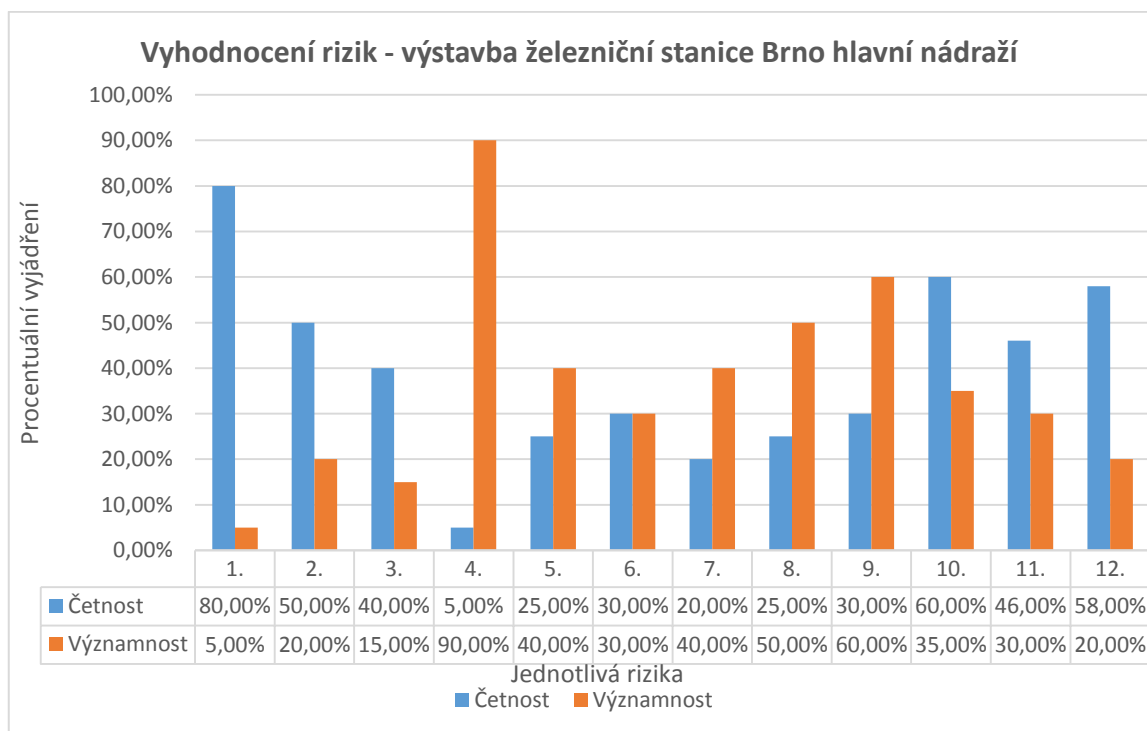
V tabulce 5.1 jsou rizika ohodnocena procentuálně a určena jejich významnost dle znalostí místních poměrů.

Tab. 5.1 Procentuálně ohodnocená rizika a jejich významnost

	Název rizika	Četnost	Významnost
1.	Riziko práce s elektrickým zařízením	80,00%	5,00%
2.	Stabilizace železničního spodku	50,00%	20,00%
3.	Nedodržení technologického postupu na stavbě	40,00%	15,00%
4.	Riziko vyšší moci	5,00%	90,00%
5.	Nepředvídatelné podmínky na staveništi	25,00%	40,00%
6.	Geologické riziko	30,00%	30,00%
7.	Vliv stavby na životní prostředí	20,00%	40,00%
8.	Názor veřejnosti	25,00%	50,00%
9.	Inženýrské sítě	30,00%	60,00%
10.	Výluky	60,00%	35,00%
11.	Přístupy na stavenišť	46,00%	30,00%
12.	Riziko koordinace souběžně probíhajících dopravních staveb	58,00%	20,00%

Zdroj: Vlastní zpracování

Graf 5.1 Vyhodnocení rizik



Zdroj: Vlastní zpracování

Závěr

Diplomová práce byla zaměřena na téma Plánování a organizace procesu výstavby železniční stanice Brno hlavní nádraží. Cílem bylo zabývat se predikcemi rizik spojených s rekonstrukcí a výstavbou železniční stanice Brno hlavní nádraží. Zhotovitelem této výstavby a rekonstrukce je firma AŽD Praha s.r.o. spolu ve sdružení s firmou Elektrizace železnic Praha a.s. a odpovědným orgánem je Správa železniční a dopravní cesty.

Diplomová práce nabízí komplexní pohled na možná rizika vyskytující se na stavbě. Rizika obsažená v této práci jsou často opakujícím se problémem na všech liniových dopravních stavbách takového rozsahu.

Tato situace není jen v České republice, ale je to problém celého světa. V Německu je například zvýšení ceny za dílo u železničních staveb až o 48%.

Z mého hlediska se jedná hlavně o nedostatečně připravenou dokumentaci pro přípravu stavby, kdy projektanti jsou zahlceni mnoha úkoly nezřídka „politickými“, kdy je nutné utratit velké množství finančních prostředků z evropských fondů a dotací, tím dochází k tlaku na projekční pracoviště, jež nejsou schopna podat 100% výkon na plnění těchto požadavků.

Urychlený systém výstavby tohoto typu nese rizika, které ve své práci zmiňuji. Všechna tato rizika mají možná východiska, eliminací těchto rizik, kterými se zabývám, jsem dospěla k názoru, že důsledným dodržováním zákonných norem, předpisů, vyhlášek a technologických postupů je možné tato rizika eliminovat na minimální úroveň.

Rizika, k nimž došlo a stále dochází, vznikla většinou selháním lidského faktoru. Zde je nutno klást zvýšený důraz na reporting a controlling. Do harmonogramu vstupují i jiné než technologické aspekty, myslím tím aspekty politické, kdy je v důsledku komplikované dopravy v Brně tlak na co nejdřívější zahájení provozu bez ohledu na následky.

Soupis bibliografických citací

- [1] ŠIROKÝ, Jaromír a kol. *Základy technologie a řízení dopravy*. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2005. ISBN 80-85630-29-9.
- [2] JOZEF, Gašparík a Jiří KOLÁŘ. *Železniční doprava: technologie, řízení, grafikony a dalších 100 zajímavostí*. Praha: Grada Publishing, 2017. ISBN 978-80-271-0058-3.
- [3] NOVÝ, M.; NOVÁKOVÁ, J.; WALDHANS, M., *Projektové řízení staveb I.*, VUT FAST Brno, Brno, 2006
- [4] *Správa železniční dopravní cesty* [online]. [cit. 2019-05-09]. Dostupné z: <https://www.szdc.cz/o-nas/vznik-szdc.html>
- [5] *AŽD Praha s.r.o.* [online]. [cit. 2019-05-09]. Dostupné z: <https://www.azd.cz/cs/o-spolecnosti>
- [6] *Novinky.cz* [online]. [cit. 2019-05-09]. Dostupné z: <https://tema.novinky.cz/statni-fond-dopravni-infrastruktury>
- [7] HNILICA, Jiří a Jiří FOTR. *Aplikovaná analýza rizika ve finančním managementu a investičním rozhodování*. Praha: Grada, 2009. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-2560-4.
- [8] KLEE, Lukáš a Antonín HRDINA. *Metodika pro časové řízení u stavebních zakázek podle smluvních podmínek FIDIC*. Praha: Státní fond dopravní infrastruktury, 2018. ISBN 978-80-907177-3-2.
- [9] *Opravy a rekonstrukce železničních tratí ve výlukách: sborník přednášek vydaný u příležitosti semináře konaného ve dnech 8. a 9.2.2017 v Děčíně*. Děčín: Vyšší odborná škola a Střední průmyslová škola strojní, stavební a dopravní, 2017. ISBN 978-80-905733-4-5.
- [10] KREJČIŘÍKOVÁ, Hana. *Železniční stavby 2*. V Praze: České vysoké učení technické, 2011. ISBN 978-80-01-04889-4.

Seznam zkratek a značek

Brno hl. n - Brno hlavní nádraží

Brno dol. n. - Brno dolní nádraží

Brno-H. Heršpice - Brno-Horní Heršpice

ERDF – Evropský fond pro regionální rozvoj

SFDI - Státní fond dopravní infrastruktury

JOP - Jednotné obslužné pracoviště

kabely NN – kabely nízkonapěťové

kabely VN – kabely vysokonapěťové

KD – kontrolní den

SSV - Stavební správa východ

SZZ - Staniční zabezpečovací zařízení

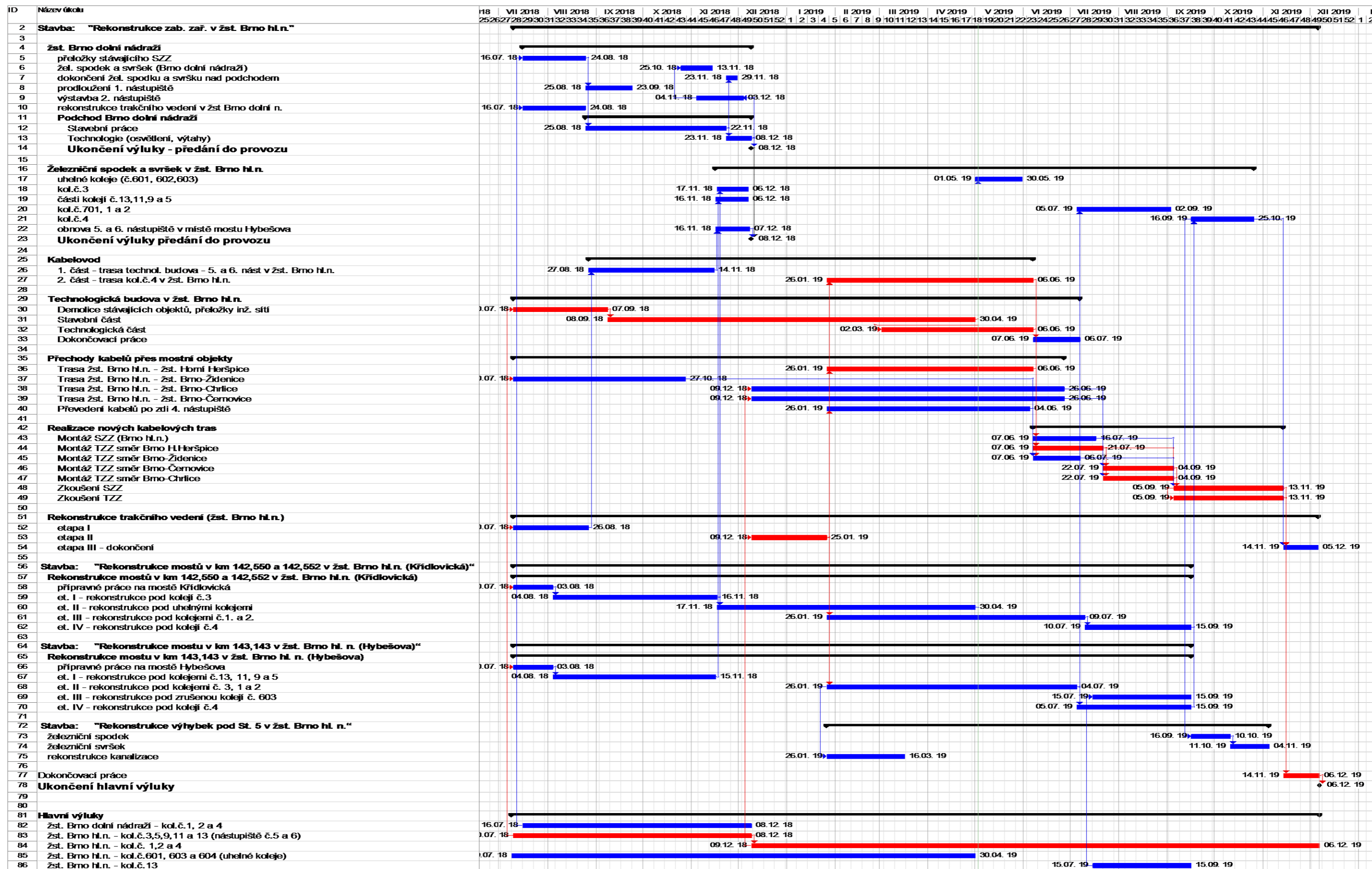
SŽDC - Správa železniční dopravní cesty, státní organizace

žst. - Železniční stanice

Seznam ilustrací a tabulek

Obr. 1.1 Pohled na Brno od jihu s viaduktem Severní dráhy, 1839	13
Obr. 1.2 Návěstidlo	19
Obr. 1.3 Přejezdové zabezpečovací zařízení	21
Obr. 1.4 Přejezdové zabezpečovací zařízení	22
Obr. 1.5 Dopravní kancelář	23
Obr. 1.6 Úprava železničního spodku Brno hlavní nádraží	24
Obr. 1.7 Součásti železničního svršku	24
Obr. 1.8 Úprava železničního svršku Brno dolní nádraží	25
Obr. 1.9 Ganttův diagram	28
Obr. 1.10 Uživatelské prostředí MS Project	30
Obr. 2.1 Jednoduchá situace stavby Brno hlavní nádraží	33
Obr. 2.2 Technologická budova Brno hlavní nádraží	35
Obr. 3.1 Následnost hlavních událostí v průběhu realizace smluv pro výstavbu	38
Obr. 3.2 Časový harmonogram výstavby železniční stanice Brno hlavní nádraží	42
Obr. 4.1 Poškozené kabely zabezpečovacího zařízení	45
Obr. 4.2 Stavědlová ústředna	47
Tab. 1.1 Kategorie staničních zabezpečovacích zařízení podle stupně zabezpečení jízdnicích cest	20
Tab. 5.1 Procentuálně ohodnocená rizika a jejich významnost	56
Graf 5.1 Vyhodnocení rizik	56

Příloha A Časový harmonogram výstavby železniční stanice Brno hlavní nádraží



Autor (vypracovala)	Bc. Karolína Mohlerová
Název DP	Plánování a organizace procesu výstavby železniční stanice Brno hlavní nádraží
Studijní obor	LOG
Rok obhajoby DP	2019
Počet stran	48
Počet příloh	1
Vedoucí DP	Ing. Libor Kavka, Ph.D.
Oponent DP	
Anotace	Práce se zabývá plánováním a organizací procesu výstavby železniční stanice Brno hlavní nádraží, teoretickými aspekty plánování a procesu a analýzou současného stavu výstavby železniční stanice Brno hlavní nádraží. Cílem diplomové práce je stanovení harmonogramu a logistického zabezpečení návaznosti procesu výstavby železniční stanice Brno hlavní nádraží. Součástí bude analýza rizik spojených s touto výstavbou a vyhodnocení potřebných opatření. Pro vypracování práce byl použit zobrazovací nástroj Ganttův diagram. Práce může sloužit jako podklad pro úspěšné dokončení výstavby brněnského nádraží anebo pro příznivce stavby, kteří se o této problematice chtějí více dozvědět.
Klíčová slova	železniční stanice, stavba, harmonogram, riziko, zabezpečovací a sdělovací zařízení
Místo uložení	ITC (knihovna) Vysoké školy logistiky v Přerově
Signatura	