

OBSAH

1	Identifikační údaje projektu	3
2	Návaznost na schválené koncepce a programy.....	4
2.1	Schválené koncepce a programy.....	4
2.2	Vazba na Jednotné záznamové prostředí železniční dopravní cesty (JZP ŽDC)	4
2.3	Seznam souvisejících nebo navazujících investičních akcí	5
3	Popis stávajícího stavu a zdůvodnění nezbytnosti realizace projektu	8
3.1	Dálková optická kabelizace.....	8
3.2	Přenosové systémy Správy železnic	8
3.2.1	Přenosový systém pro technologii	8
3.2.2	Přenosový systém pro GSM-R	9
3.3	Rádiový systém GSM-R.....	9
3.4	Ostatní podmiňující prvky	11
4	Požadavky na technické řešení	12
4.1	Analogové rádiové systémy.....	12
4.2	Rádiový systém GSM-R.....	12
4.3	Rádiový systém FRMCS	13
4.4	Základní technické řešení	13
4.4.1	Výchozí stav	13
4.4.2	Rádiové plánování	14
4.5	Koncepce technického řešení.....	15
4.5.1	Základní požadavky a podmínky na další stupeň dokumentace	16
4.5.2	Základní požadavky na infrastrukturní část systému GSM-R	16
4.5.3	Dohled a správa přenosové sítě	21
4.5.4	Licenční politika	21
4.5.5	Digitální rádiový systém GSM-R	21
4.5.6	Ostatní podmiňující prvky	25
4.6	Základní projektované kapacity.....	27
4.7	Etapizace staveb	27
4.8	Předpokládané termíny zahájení a dokončení stavby	28
5	Specifikace rozhodujících stavebních objektů a provozních souborů	29
5.1	Implementace rádiového systému GSM-R.....	29
5.1.1	Soubor staveb implementace rádiového systému GSM-R.....	29
5.2	Implementace systému FRMCS.....	29
5.2.1	Implementace systému FRMCS – varianta 1	29
5.2.2	Implementace systému FRMCS – varianta 2	29
6	Požadavky na inteligentní dopravní systémy.....	32
7	Územně technické podmínky.....	34
7.1	Architektonické a urbanistické začlenění stavby do území.....	34
8	Majetkoprávní vztahy	35
9	Hodnocení navrhovaného řešení z hlediska environmentálních vlivů.....	36
9.1	Přístupnost pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace	37
9.2	Hygienické limity hluku a vibrací	37

9.3	Odpady a ochrana ovzduší	37
9.4	Dotčená ochranná pásma a chráněná území	38
10	Požadavky na zabezpečení budoucího provozu a údržby a dělení nákladů dle druhu majetku	41
11	Shrnutí hodnocení ekonomické efektivity projektu / shrnutí hodnocení výsledků a dopadů projektu.....	42
11.1	Vyhodnocení ekonomické efektivity projektu	42
12	Rozpis nákladů.....	43
13	Přílohy.....	44

Název investora Správa železnic, státní organizace
adresa včetně PSČ Dlážďená 1003/7, 110 00 Praha 1 – Nové Město
IČ: 70 99 42 34
DIČ: CZ70994234

ZÁMĚR PROJEKTU

„VÝSTAVBA GSM-R NA TRATÍCH SPRÁVY ŽELEZNIC“

1 Identifikační údaje projektu

Číslo projektu: 5003520222
Název projektu: Výstavba GSM-R na tratích Správy železnic
Místo realizace (kraj): Celá ČR

[REDACTED]		[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

[REDACTED]		[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

¹ uvede se číslo, pokud již bylo přiděleno

2 Návaznost na schválené koncepce a programy

2.1 Schválené koncepce a programy

Záměr projektu „Výstavba GSM-R na tratích Správy železnic“ vychází z „Plánu moderního zabezpečení české železnice – Implementace evropského vlakového zabezpečovacího zařízení ETCS“ (dále jen „Plán“). Cílem Plánu je úplný přechod od národního systému vlakového zabezpečovacího zařízení typu LVZ LS k jednotnému evropskému vlakovému zabezpečovacímu zařízení ETCS s uplatněním všech přínosů tohoto kroku v oblasti interoperability, zejména však úrovně bezpečnosti i efektivity řízení železniční dopravy v České republice.

Záměr projektu (dále je „ZP“) vychází také z „Národního implementačního plánu ERTMS“ (dále jen „NIP“). Vybavení tratí, spadajících do hlavní sítě TEN-T, systémem ERTMS je nutno organizovat v souladu s Prováděcím nařízením Komise (EU) 2017/6 ze dne 5. ledna 2017 o evropském prováděcím plánu evropského systému řízení železničního provozu. Předmětným prováděcím nařízením je stanoven na těchto tratích, a to včetně železničních stanic a uzlů, závazný harmonogram pro zavedení a uvedení do provozu systému ERTMS.

ZP je zpracován v návaznosti na schválenou studii „Sdělovací síť provozovatele dráhy SŽDC, s.o.“ schválenou Správou železnic, Odborem strategie dne 29. 9. 2017 (Schvalovací protokol ke studii „Sdělovací síť provozovatele dráhy SŽDC s.o.“ čj. 40740/2017-SŽDC-GŘ-026 z 29. 9. 2017), Směrnici č. V-2/2012 Ministerstva dopravy ČR (dále jen MD) a navazujícího Metodického pokynu MD – Prováděcí pokyny pro hodnocení efektivnosti projektů dopravní infrastruktury (MD 11/2017) a na zákon č. 181/2014 Sb. o kybernetické bezpečnosti (ZKB) a v souladu se schváleným „Konceptním záměrem projektu realizace Jednotného záznamového prostředí (JZP) ŽDC“ dle závěru Centrální komise MD ze dne 25.3.2020. Dále je tento ZP zpracován v souladu se ZP „Doplnění zařízení a aplikací pro řízení dopravy“ schváleným v Centrální komisi MD ze dne 26.08.2020 a se ZP „Realizace systému jednotného záznamového prostředí ŽDC“ schváleného dne 12.7.2022 v Centrální komisi MD (jedná se o aktualizaci ZP s původním názvem „Doplnění zařízení a aplikací pro řízení dopravy“).

ZP je dále zpracován dle Směrnice MD ČR č. V-2/2012 „Směrnice upravující postupy Ministerstva dopravy, investorských organizací a Státního fondu dopravní infrastruktury v průběhu přípravy investičních a neinvestičních akcí dopravní infrastruktury, financovaných bez účasti státního rozpočtu“, v platném znění, včetně příloh (dále jen „Směrnice MD V-2/2012“).

2.2 Vazba na Jednotné záznamové prostředí železniční dopravní cesty (JZP ŽDC)

V rámci jednotlivých staveb rádiového systému GSM-R jsou řešeny subsystémy, jejichž stavové informace (záznamy, logy) budou ukládány v JZP ŽDC do vybraných užitečných úložných oblastí (dále jen „ÚÚO“) dle schválené koncepce JZP ŽDC. Ve stavbě se jedná o subsystémy Dálková diagnostika technologických systémů železniční dopravní cesty (dále jen „DDTS ŽDC“), záznamy hlasové komunikace, hlasové komunikační technologie (telefonní zapojovače a terminály, rádiové systémy), klimatizační jednotky.

Vazba na JZP musí být řešena dle přílohy „Specifikace a zásady uchovávání a výměny dat mezi JZP a technologiemi ŽDC, verze v. 1.00“, která byla součástí schváleného ZP „Realizace jednotného záznamového prostředí ŽDC“.

2.3 Seznam souvisejících nebo navazujících investičních akcí

ZP „Výstavba GSM-R na tratích Správy železnic“ může mít vliv na území, v němž se nalézá. Stavba navazuje na stavby, které svým charakterem a rozsahem částečně řeší i problematiku této stavby:

- Realizace systému Jednotného záznamového prostředí ŽDC.

Realizace systému Jednotného záznamového prostředí ŽDC

V rámci přípravných prací na vytvoření projektového podkladu pro zahájení přechodu systému KAC do nově koncipované technicko – provozní aplikace JZP, bylo provedeno zhodnocení stávající činnosti KAC a posouzení požadavků a nabízejících se dalších funkcionalit na začlenění do tohoto systému.

Po vyhodnocení a následném konzultačním projednání bylo navrženo provést systémovou restrukturalizaci původního systému KAC (jednostranné využití pro oblast řízení dopravy) na systém „Jednotného záznamového prostředí železniční dopravní cesty – dále jen JZP“ (komplexní využití záznamu, archivace a analytiky pro široce spektrální oblast) s vazbou na další aplikace v prostředí SŽ.

Charakteristika JZP:

- Uvedené záznamové prostředí, vytvořením vhodně definované struktury oblastí oborové působnosti a zaměření zaznamenávaných aktivit, pracovních postupů a výsledků činnosti v působnosti železniční dopravní cesty – dále jen ŽDC, jednoznačně přispěje ke vzniku jednotného, centrálního, potřebně komplexního záznamového systému celé oblasti SŽ.
- Vytvoření strukturovaných záznamových a archivačních oblastí včetně logování činností prováděných v rámci JZP vytvoří přesné podmínky pro časové uložení dat ve všech mediálních podobách, aktuálnost a přístupnost jejich potřebného využití a plnohodnotné a přesně specifikované podržení podmínek GDPR (v souladu se Zákonem č. 110/2019 Sb. Zákon o zpracování osobních údajů). Stávající uživatelské využití KAC by se stalo jednou částí pracovní struktury nově vytvořeného JZP (modul KAC v rámci báze JZP).
- Otevřené možnosti perspektivního využití pro potřebu záznamu, archivace a analýz potřebných datových nebo mediálních materiálů potřebných pro optimalizace činnosti ŽDC.

Pracovní přístup k zaznamenaným nebo archivovaným dokumentům (audio, video, data) musí být selektivně vyhrazen přesně definovaným osobám organizací, jejichž komunikace (audio, video, datová) je prostřednictvím JZP zaznamenávána nebo archivována.

Možnost přístupu musí být jednoznačně stanovena rozhodnutím konkrétní OS na základě jejich potřeb a podle podmínek stanovených GDPR.

Předpokládaný termín realizace: 06/2024 – 01/2027

Stavby „Rekonstrukce a úprava přenosové sítě Správy železnic“ a „Segmentace provozu v technologické datové síti“ a „Realizace systému Jednotného záznamového prostředí ŽDC“ plně souvisí s touto stavbou a realizace této stavby bez výše zmíněných není možná, neboť výše uvedené stavby pro tuto stavbu připravují přenosové prostředí a zařízení dostatečné kapacity při splnění základních požadavků vyplývajících ze zákona č. 181/2014 Sb. - Zákona o kybernetické bezpečnosti ve znění souvisejících předpisů (prováděcí vyhlášky).

Ostatní související stavby

Významné stavby připravované Správou železnic (dále jen „SŽ“) jsou uvedeny níže.

Stavební správa západ:

- Modernizace trati Praha-Bubny (včetně) - Praha-Výstaviště (včetně)
- Modernizace trati Praha-Výstaviště (mimo) - Praha-Dejvice (včetně)
- Modernizace trati Praha-Dejvice (mimo) - Praha-Veleslavín (mimo)
- Modernizace trati Praha-Veleslavín (včetně) - Praha-Ruzyně (včetně)
- Novostavba trati Praha-Ruzyně (mimo) - Praha-Letiště Václava Havla (mimo)
- Novostavba ŽST Praha-Letiště Václava Havla
- Zaokruhování železničního spojení letiště Václava Havla do trati Praha – Letiště VH – Kladno
- Modernizace trati Praha-Ruzyně (mimo) - Kladno (mimo)
- Modernizace trati Kladno (včetně) - Kladno-Ostrovec (včetně)
- Modernizace traťového úseku Kolín (mimo) - odb. Babín (mimo), vč. Libické spojky
- Modernizace traťového úseku odb. Kanín – Chlumec nad Cidlinou (včetně)
- Modernizace traťového úseku Chlumec nad Cidlinou (mimo) - Hradec Králové (mimo)
- Optimalizace a elektrizace trati České Velenice (mimo) - Veselí nad Lužnicí (mimo)
- Revitalizace trati Přeštice (mimo) – Klatovy (mimo)
- Revitalizace a elektrizace trati Nýřany – Heřmanova Huť
- Revitalizace trati Horažďovice předměstí (mimo) - Sušice (včetně)
- Modernizace trati Plzeň - Domažlice - st.hr. SRN, 1. stavba, nová trať Plzeň (mimo) - Stod (včetně)
- Modernizace trati Plzeň - Domažlice - st.hr. SRN, 2. stavba, úsek Plzeň (mimo) - Nýřany - Chotěšov (mimo)
- Modernizace trati Plzeň - Domažlice - st.hr. SRN, 3. stavba, úsek Stod (mimo) - Domažlice (včetně)
- Modernizace trati Plzeň - Domažlice - st.hr. SRN, 4. stavba, úsek Domažlice (mimo) - státní hranice SRN
- Revitalizace trati Lovosice – Česká Lípa

Stavební správa východ:

- Modernizace trati Brno-Přerov, 1. stavba Brno – Blažovice
- Modernizace trati Brno-Přerov, 2. stavba Blažovice – Vyškov
- Modernizace trati Brno-Přerov, 3. stavba Vyškov – Nezamyslice
- Modernizace trati Brno-Přerov, 4. stavba Nezamyslice – Kojetín
- Modernizace trati Brno-Přerov, 5. stavba Kojetín – Přerov
- GSM-R Nezamyslice – Prostějov hl. n. – Olomouc hl.n.
- GSM-R Prostějov hl.n. – Kostelec na Hané – Senice na Hané – Olomouc hl.n.
- ETCS+DOZ+GSM-R Brno – Blažovice
- Revitalizace trati Chlumec nad Cidlinou – Trutnov
- Modernizace traťového úseku Hradec Králové (mimo) - Týniště nad Orlicí (mimo)

- Modernizace traťového úseku Týniště nad Orlicí (mimo) - Choceň
- Zvýšení kapacity trati Týniště n. O. - Častolovice – Solnice, 3. část
- Zvýšení kapacity trati Týniště n. O. – Častolovice – Solnice, 4. část
- Elektrizace trati Týniště n. O. – Častolovice – Solnice
- Modernizace a elektrizace trati Kojetín (mimo) – Hulín
- Rekonstrukce TZZ Přelouč – Prachovice

3 Popis stávajícího stavu a zdůvodnění nezbytnosti realizace projektu

3.1 Dálková optická kabelizace

V optické síti SŽ se instalují dálkové optické kabely (dále jen „DOK“), traťové optické kabely (dále jen „TOK“) a kabely pro lokální potřeby, tzv. místní optické kabely (dále jen „MOK“). Součástí DOK, TOK a MOK mohou být přípojně optické kabely (dále jen „POK“), které jsou s páteřním kabelem propojeny svárem optických vláken. Přípojný kabel je vždy součástí kabelu páteřního, byť může současně splňovat i roli MOK. V obvodu železničních stanic se požadují technologická napojení realizovat pomocí MOK, v samostatné trubce (mikrotrubičce) pro MOK.

Při výstavbě dálkových nebo mezistaničních optických sítí SŽ se pokládají tři trubky HDPE (modrá, fialová a rezervní černá) pro instalaci optických kabelů. U staveb realizovaných v dřívějších letech se pokládali pouze dvě HDPE trubky (modrá, rezervní černá).

DOK, TOK a další optické kabely jsou realizovány v rámci jednotlivých investičních akcí, a to buď samostatně nebo jako součást staveb „Modernizace ...“, „Rekonstrukce ...“ apod. DOK je v současné době pokládán o kapacitě 72 vláken (v odůvodněných případech může být DOK 144 vláken), TOK je pokládán o kapacitě 48 vláken. DOK realizovány v dřívějších letech jsou o kapacitě 36 vláken i nižších.

3.2 Přenosové systémy Správy železnic

3.2.1 Přenosový systém pro technologii

V současné době jsou přenosové systémy Správy železnic pro technologii tvořeny dvěma hlavními systémy. Starší přenosový systém budovaný v souvislosti s modernizacemi a optimalizacemi tratí je přenosový systém SDH (synchronní digitální hierarchie). Datová síť historicky vybudovaná pomocí modemů provozovaných po stávajících dálkových kabelech a s příchodem optických vláken postupně přebudovávaná na propojování datových prvků pomocí optických převodníků, a to IMC modemů a v poslední řadě pomocí SFP převodníků, které jsou součástí datových prepínačů. Jednotlivé uzly přenosové sítě SDH jsou vystavěny s použitím technologie Cisco ONS 15305 a uzly pro překryvnou síť s rychlostí STM-16 jsou vystavěny z boxů ONS 15454. Přenosové rychlosti v síti SDH jsou STM-1 (menší ŽST., BTS systému GSM-R, některé energetické objekty), STM-4 (většina železničních stanic) a STM-16 (překryvná úroveň přenosové sítě). Firma Cisco ukončila dodávky uvedené technologie ONS 15305 do ČR, pokračuje se ještě s výstavbou větších přenosových uzlů ONS 15454 v rámci překryvné sítě. V případě dodržení jednotného přenosového traktu se výjimečně nově dobudované SDH používají boxy od společnosti Ericsson, a to typy SPO 1410 používané jako náhrada ONS 15305 a SPO 1460 jako náhrada boxu ONS 15454. Pro nově připravované stavby se již uvažuje s přenosovou technologií synchronního Ethernetu s IP/MPLS protokolem.

V roce 2015 byla vybudována nová přenosová síť realizovaná přenosovým systémem DWDM (Dense Wavelength Division Multiplexing) od společnosti Cisco typem Cisco NCS2000, který byl umístěn v 11 lokalitách uzlových stanic (v některých i více šasí) a dalšími body, ve kterých byly instalovány nezbytné opakovače DWDM (celkem 10 lokalit) z důvodu nevyhovujícího útlumu přenosové cesty vzhledem k velké vzdálenosti.

Zároveň s výstavbou přenosové sítě DWDM byly rovněž vybudovány v obou CDP Praha i CDP Přerov nové Core routery MPLS (P) postavené na technologii Cisco ASR 9912, které zabezpečují přechod mezi oběma úrovněmi přenosů, tedy mezi úrovní super páteře DWDM a nižší agregační úrovní tvořenou technologií IP/MPLS. Samotnou agregační vrstvu pak kromě Core routerů vytvoří síť dalších přenosových bodů MPLS, ve kterých budou prováděny sběry příspěvkových signálů z jednotlivých

železničních tratí. Tyto přenosy jsou realizovány zejména jako datové s rozhraním Ethernet pomocí Cisco ASR 902 a Cisco ASR 903.

3.2.2 Přenosový systém pro GSM-R

V současné době probíhá na síti SŽ několik investičních staveb, ve kterých je realizován rádiový systém GSM-R a ve kterých probíhá i výstavba samostatného přenosového systému pro systém GSM-R na bázi IP/MPLS. Výstavba je realizována pomocí zařízení Nokia 7705 SAR-A na úrovni PE GSM-R přístupových routerů a Nokia 7705 SAR-8 na úrovni PE GSM-R agregačních routerů.

Výše uvedené je např. realizováno ve stavbách „GSM-R Votice – České Budějovice“, „GSM-R Chomutov – Cheb“, „GSM-R Ústí nad Labem – Chomutov“ a „GSM-R Pardubice – Hradec Králové – Jaroměř“.

3.3 Rádiový systém GSM-R

Digitální rádiový systém GSM-R (Global System for Mobile Communications – Railway) zajišťuje mobilní hlasovou a datovou komunikaci pro potřeby železničního provozu – základní hlasovou komunikaci mezi účastníky sítě, hlasovou komunikaci s jedoucimi hnacími vozidly, zasílání krátkých textových zpráv, datové služby a dále aplikace pro vytváření speciálních uživatelských skupin – posun, konference, dispečerské okruhy, apod. Realizací digitálního rádiového systému GSM-R dochází k plnému pokrytí železniční tratě rádiovým signálem GSM-R v kvalitě, odpovídající mezinárodnímu standardu EIRENE, potřebné pro nasazení jednotlivých železničních aplikací a systémů.

Rádiový systém GSM-R je interoperabilní jako součást subsystému řízení a zabezpečení, třída A – viz vyhl. č. 352/2004 Sb., o provozní a technické propojitelnosti evropského železničního systému, Směrnice 2008/57/ES respektive podle TSI – technických specifikací pro interoperabilitu týkající se subsystému pro řízení a zabezpečení.

Rádiový systém GSM-R použitý u Správy železnic je postaven na technologii NORTEL/KAPSCH, využívající v současnosti u MSC (Mobile Switching Center – ústředna) programové vybavení ve verzi GSM21R, u BSC (Base Stations Controller – ovladač základnových stanic) a BTS (Base Transceiver Station – základnová radiostanice) verzi programového vybavení 18.0, a u IN (Intelligent Network – správa účastníků a funkčních čísel) verzi programového vybavení SCP4.1.

V současné době se postupně vybavují jednotlivé železniční koridory. Ústředny systému GSM-R jsou umístěny v objektu CDP Přerov a objektu v Pernerově ulici v Praze.

Úsek trati	Počet BTS GSM-R	Počet km
Děčín [D] - Praha - Č. T. - Břeclav [SK+A]	104	528
Břeclav [SK, A] - Petrovice u Karviné [PL]	31	258
Česká Třebová – Přerov, Opava – Jablunkov	40	230
Děčín východ – Nymburk – Kolín	23	162
„Uzel Praha“	36	50
Kolín – Havlíčkův Brod – Křižanov – Brno	43	202
Benešov u Prahy – Votice	6	16
Znojmo – Šatov - st. hranice Rakousko	2	12
Beroun – Plzeň – Cheb – Vojtanov [D]	46	202
Ústí nad Orlicí – Lichkov	13	47
Plzeň – České Budějovice	25	140
Horní Dvořiště [A] - České Budějovice – České Velenice [A]	23	103
Chomutov – Cheb	31	123
Ústí nad Labem – Chomutov	32	136
Kralupy nad Vltavou – Neratovice	3	25
Vstupy do oblastí ETCS		38
Olomouc – Uničov – Šumperk	13	57
Beroun – Plzeň (vstupy do oblasti ETCS)	11	130
Votice – České Budějovice	35	116
Celkem v provozu	517	2613

Tab. 1 – Stav rádiového systému GSM-R v provozu

Úsek trati	Počet BTS GSM-R	Počet km
Pardubice – Hradec Králové – Jaroměř	13	50
Hranice n. Moravě – Horní Lideč – Střelná – st. hranice SR	32	94
Celkem v realizaci	45	144

Tab. 2 – Stav rádiového systému GSM-R v realizaci



Obr. 1 –Stav rádiového systému GSM-R v síti Správy železnic (v provozu, v realizaci)

Předními výrobci a dodavateli technologie GSM-R byla potvrzena podpora technologií GSM-R minimálně do roku 2030. Podpora zahrnuje dodávky komponent, náhradních dílů a celkové technické podpory systému. Tato podpora byla potvrzena zástupci GSM-R Industry Group na 2nd UIC GSM-R Světové konferenci konané dne 15-16. 9. 2015 v Paříži.

3.4 Ostatní podmiňující prvky

V rámci staveb při implementaci systému GSM-R realizovány podmiňující prvky jako např.:

- Koncové pevné a přenosné terminály;
- Napájecí zdroje;
- Strukturovaná kabeláž;
- Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy (dále jen „PZTS“);
- Dálková diagnostika technologických systémů železniční dopravní cesty (dále jen „DDTS ŽDC“);
- Klimatizačních jednotek do sdělovacích místností.

Podrobnější popis stávajícího stavu je v samostatné příloze tohoto záměru projektu.

4 Požadavky na technické řešení

Pro řízení provozu na ŽDC se v současné době provozuje Analogová traťová rádiová síť v pásmu 150MHz (dále jen „SRV“), Systém traťového rádiového spojení v pásmu 450MHz (dále jen „SRD“) a Digitální vlakové rádiové zařízení systému GSM-R (dále jen „systém GSM-R“).

4.1 Analogové rádiové systémy

SRV je provozována v kmitočtovém pásmu 150 MHz s kanálovou roztečí 12,5 kHz se simplexním způsobem provozu a byla zřizována ve výjimečných a odůvodněných případech na drahách s řízením provozu podle předpisu SŽDC D3. Rádiová síť SRV není z pohledu UIC interoperabilní.

SRD je interoperabilní jako součást subsystému řízení a zabezpečení, národní systém třídy B. SRD se provozuje na kmitočtech 457,38–458,48/467,38–468,48 MHz a respektuje základní systémové funkce a technické podmínky vyplývající z příslušných ustanovení doporučení UIC 751–3.

V budoucnu se předpokládá nahrazení stávajícího systému GSM-R systémem FRMCS (viz. kapitola 4.3).

Technické řešení a investiční náklady v tomto ZP jsou stanoveny pro implementaci systému GSM-R. V případě, že dojde k přechodu na systém FRMCS může se technické řešení a investiční náklady lišit v závislosti na specifikacích systému FRMCS.

4.2 Rádiový systém GSM-R

Digitální rádiový systém GSM-R (Global System for Mobile Communications – Railway) zajišťuje hlasovou komunikaci a přenos dat mezi terminály a pevnými účastnickými zařízeními a spojení s jinými sítěmi elektronických komunikací.

Systém GSM-R použitý u Správy železnic je postaven na technologii NORTEL/KAPSCH, využívající v současnosti u MSC (Mobile Switching Center – ústředna) programové vybavení ve verzi GSM21R, u BSC (Base Stations Controller – ovladač základnových stanic) a BTS (Base Transceiver Station – základnová radiostanice) verzi programového vybavení 18.0, a u IN (Intelligent Network – správa účastníků a funkčních čísel) verzi programového vybavení SCP4.1. Uvedené verze programového vybavení mohou být v budoucnu změněny na aktuálně platné.

Systém GSM-R se provozuje na kmitočtech 876–880/921–925 MHz a vychází ze standardu mobilních telekomunikačních sítí GSM rozšířeného podle projektu UIC MORANE o další specifické železniční funkce, které jsou obsaženy a definovány v technické dokumentaci UIC EIRENE (European Integrated Railway Radio Enhanced Network).

Systém GSM-R použitý na ŽDC musí odpovídat Specifikaci funkčních požadavků (Functional Requirements Specification – FRS) a Specifikaci systémových požadavků (System Requirements Specification – SRS).

Systém GSM-R je interoperabilní jako součást subsystému řízení a zabezpečení, třída A.

Součástí všech realizovaných staveb GSM-R je implementace národní funkcionality GSM-R STOP a hnací vozidla musí být vybavena technologií, prostřednictvím SIM, která umožňuje tuto funkcionalitu přijmout. Systém GSM-R může být na hnacích vozidlech doplněn podporou funkce vzdáleného zastavení jízdy vlaku, tzv. „GENERÁLNÍ STOP“, kdy je při použití nouzového volání (Railway Emergency Call – REC) prostřednictvím instalovaného adaptéru aktivováno nouzové brzdění vozidel nacházejících se v dané oblasti (trať, železniční stanice nebo obvod BTS – podle toho, kdo nouzové volání iniciuje).

4.3 Rádiový systém FRMCS

FRMCS (Future Railway Mobile Communication System) je budoucí celosvětový telekomunikační systém navržený UIC v úzké spolupráci s různými zúčastněnými stranami z železničního sektoru jako nástupce rádiového systému GSM-R, ale také jako klíčový nástroj pro digitalizaci železniční dopravy.

Základní parametry FRMCS:

- Budoucí železniční komunikační systém;
- Kompletně na IP technologii;
- Nejedná se o LTE;
- Implementace drážních funkcí do vznikajících standardů;
- Spolupráce s ETSI a 3GPP.

Po roce 2025 lze očekávat nástup technologie FRMCS, avšak s ohledem na skutečnost, že v tuto chvíli nejsou definitivně uzavřeny, schváleny a v rámci TSI CCS zveřejněny specifikace systému FRMCS, není přechod na novou generaci rádiového systému prozatím podrobně zapracován v harmonogramu.

Z výše uvedených důvodů není v současné době možné požadovat výstavbu FRMCS. Přípravou pro FRMCS je doplnění IP/MPLS technologie v rámci výstavby rádiového systému GSM-R a případně dalších investičních staveb v síti SŽ.

4.4 Základní technické řešení

4.4.1 Výchozí stav

Výchozím stavem pro zpracování ZP je stávající stav pokrytí rádiovým signálem GSM-R (Tab. 1.), stavby, které jsou v současné době v realizaci (Tab. 2) a dále implementační plán GSM-R poskytnutý Správou železnic při zadání ZP.

Cílem ZP je návrh souboru staveb, které zajistí pokrytí celé sítě Správy železnic rádiovým komunikačním systémem třídy A (GSM-R/FRMCS) s navázáním na stávající, již provozovanou část, traťového rádiového systému GSM-R (není-li vybudování rádiového systému součástí jiné stavby) v potřebném rozsahu a kvalitě splňující technické specifikace a směrnice Správy železnic pro dokončení pokrytí celé sítě Správy železnic.

V rámci jednotlivých staveb (souboru staveb) bude řešeno pokrytí rádiovým signálem GSM-R včetně všech podmiňujících prvků (kabelizace, přenosové zařízení, napájení, ...) pro síť Správy železnic s navázáním na stávající, již provozovanou část, traťového rádiového systému GSM-R. Jednotlivé stavby a pokrytí provozovaných tratí Správy železnic vychází z „Plánu moderního zabezpečení české železnice“ a implementace rádiového systému GSM-R je řešena v období 2022 - 2030 s podrobností po jednotlivých letech a v období 2031 – 2040 ve třech etapách, a to 2031 – 2033, 2034 – 2037 a 2038 – 2040.

Základními prioritami pro další realizaci digitálního rádiového systému třídy A, z nichž vyplývá i předložený postup implementace, jsou:

- 1) Potřeba zajištění komunikace v daném traťovém úseku pro následnou realizaci ETCS L2;
- 2) Potřeba zajištění rádiového komunikačního systému v traťovém úseku zcela bez rádiového systému;
- 3) Náhrada existujícího rádiového systému SRV, rádiového systému třídy B (SRD) systémem třídy A.

Předložená implementace rádiového systému GSM-R je zpracována v podobě tabulek, základních map a obsahuje skupiny tratí, které je možné vybavit rádiovým systémem třídy A v jednotlivých letech, v přímé závislosti na dostupnosti finančních prostředků a projekčních i realizačních kapacit.

- Ad1) Jako prioritní je navrhována realizace rádiového systému GSM-R na tratích s předpokladem realizace systému ETCS L2, neboť v případě chybějícího rádiového systému nebo zpoždění realizace výstavby není v tomto případě možné realizovat systém ETCS L2.
- Ad2) Druhou skupinou jsou tratě, které nejsou vybaveny rádiovým systémem třídy A ani třídy B a je žádoucí jejich vybavení v daném termínu, v závislosti na splnění výše uvedených podmínek realizovat.
- Ad3) Poslední skupina pak zahrnuje tratě vybavené rádiovým systémem třídy B, jenž je vhodné nahradit systémem třídy A, jakmile k tomu budou vytvořeny podmínky.

Záměr projektu definuje oblasti (soubory staveb) pro pokrytí rádiovým systémem třídy A, pro jednotlivé roky výstavby a investiční náklady v koordinaci s akčním plánem ETCS.

4.4.2 Rádiové plánování

Rádiové plánování ve vztahu k předmětnému záměru projektu spočívá v softwarové predikci pokrytí vybraných železničních tratí rádiovým signálem GSM-R za využití speciálního plánovacího SW. Softwarová predikce je doplněna základními údaji o trati, průzkumem terénu za využití standardních mapových podkladů i speciálních mapových podkladů jako jsou mapy technické infrastruktury, železniční mapy atd.

Výsledné rádiové plánování je tedy konsensem mezi softwarovou predikcí a průzkumem všech ostatních dostupných podkladů včetně datových listů standardně využívaného technologického vybavení doposud používaného u Správy železnic.

Počet BTS GSM-R je navržen dle matematického rádiového plánování v souladu s hodnotami podle čl. 4.2.6 a 4.2.8 Směrnice SŽDC č. 35, kterou se stanovují technické specifikace vlakových rádiových zařízení a zásady pro jejich přípravu a realizaci na železniční dopravní cestě ve vlastnictví státu (v platném znění), tedy stanoven pro vykrytí tratě signálovou úrovní dle UIC FRS verze 8.0.0 a SRS verze 16.0.0 čl. 3.2.2

- Pro hlasovou komunikaci a bezpečnostně nekritická data, tj. s minimální výkonovou úrovní -98 dBm na izotropické anténě umístěné na střeše hnacího vozidla v každém 100 m úseku trati s pravděpodobností nejméně 95 % míst na trati,
- Pro tratě s ETCS úroveň 2 a rychlost do 220 km/hod., tj. 95 % tratí signálovou úrovní -95 dBm ve 100 m intervalech.

Pro oblast určenou pro režim posunu v železničních stanicích je požadováno 99 % vykrytí min. signálovou úrovní -102 dBm, včetně vytipování lokalit ŽST. Vzhledem k tomu, že traťový úsek je svým charakterem částí mezinárodní sítě tratí, požaduje se úplné naplnění systémových a funkčních požadavků dle výše uvedených specifikací FRS a SRS označených „(M)” (mandatory) a „(MI)” (mandatory for interoperability).

Navrhuje se také pokrytí signálem GSM-R technologických budov a bezprostředního okolí tratě pro udržující zaměstnance (-98 dBm) v případě, že toto bude požadavkem.

4.4.2.1 Softwarová predikce pokrytí trati rádiovým signálem GSM-R

Softwarová predikce šíření rádiového signálu v sobě implementuje požadavky na pokrytí železničních tratí specifikovaný v mezinárodním standardu EIRENE i lokální požadavky Správy železnic, státní

organizace prezentované Směrnicí SŽ č. 35. Softwarová predikce principiálně využívá modelů šíření rádiových vln zpracovaných v doporučeních ITU, např. ITU-R P.1812 a ITU-R P.1546 ve všech dostupných revizích. Speciální softwarové nástroje ke své práci využívají digitální modely terénu, základní morfologická data (velikost a hustota okolní zástavby, vodní plochy, lesy atd.) a prostřednictvím výše zmíněných doporučení zahrnují i vliv klimatických podmínek v pokrývaném území vycházejících z dlouhodobých statistik (úhrny srážek, teplota atd.)

4.4.2.2 Využívání dalších podkladů

Pro návrh pokrytí železniční trati rádiovým systémem GSM-R je ovšem nutné uvažovat ještě další faktory:

- Vytipování vhodných lokalit z hlediska majetkoprávních vztahů – v 1. fázi návrhu se prověřují převážně lokality spadající do obvodu dopraven. Ve 2. fázi se prověřují lokality v traťových obloucích, před zářezy, tunely atd. Přednost mají vhodné pozemky drážního charakteru, tj. ve vlastnictví drážních organizací (Správa železnic, s. o., České dráhy a. s.). Až v okamžiku vyčerpání možností k jejich využití se volí z pozemků třetích stran – nedrážních vlastníků a organizací (soukromých vlastníků, ostatních státních organizací atd.).
- Ověření možnosti připojení ke stávajícímu napájení a přenosovým médiím, popřípadě posouzení možnosti vybudování nového odběrného místa, výpichu, či propojovacího kabelu.
- Přístup k jednotlivým lokalitám – ten je nutné zajistit jak ve fázi výstavby, tak i v rámci servisních zásahů během provozu rádiového systému, a to za všech ročních období a klimatických podmínek.
- Dále musí rozmístění základnových radiostanic umožňovat budoucí logické členění do dispečersky řízených celků a vzájemné přechody vozidel mezi jednotlivými základnovými radiostanicemi.

4.5 Koncepte technického řešení

Základní koncepte implementace systému GSM-R v rámci tohoto ZP je založena na čtyřech zásadních aspektech:

- Implementace systému GSM-R musí probíhat v úzké návaznosti na již pokryté úseky železničních tratí a související připravované stavby SŽ;
- Aktivování systému GSM-R v koordinaci s přepínáním do dálkového ovládání z dispečerských pracovišť (CDP, RDP apod.), kdy nesmí dojít k situaci dvou různých rádiových systémů v jedné řízení oblasti dálkového ovládání;
- Implementaci systému GSM-R navazovat na již pokryté tratě a traťové úseky a budovat ucelené traťové úseky rádiové sítě GSM-R. **Za zcela neracionální a dopravně nepřijatelné je považována výstavba tzv. „ostrůvků“, tedy úseků pokrytých signálem GSM-R, které nenavazují na žádnou stávající trať vybavenou systémem GSM-R, a to především v dopravních (na začátku a konci takto plánovaných úseků), do nichž je zaústěno více tratí z různých směrů a tyto jsou vybaveny traťovým rádiovým systémem nižší třídy (např. SRD). V takovém případě by strojvedoucí dopravce musel zcela nepochopitelně střídavě přepínat mezi použitými systémy na velmi krátkých úsecích, někdy i jen pro jednu dopravnu na trati vybavené výhradně systémem SRD, (např. SRD / GSM-R / SRD), což by mohlo vést k nebezpečným stavům z pohledu řízení provozu a ohrožení jeho bezpečnosti. Z tohoto důvodu je nutno v připravovaných stavbách SŽ, které nejsou primárně zaměřeny pouze na výstavbu rádiové sítě GSM-R (tj. např. stavby optimalizací, modernizací a racionalizací**

železničních tratí) důsledně vyžadovat, aby byl navržen nezbytný přesah rádiového systému nad rámec samotné stavební části stavby, aby byla vyloučena bezpečnostní rizika přepínáním.

- **ZP neuvažuje s nasazováním, jakkoliv modifikovaného nebo zjednodušeného rádiového systému GSM-R na regionální tratě s nízkou intenzitou provozu. V současnosti neexistuje k dané problematice v síti SŽ žádný relevantní dokument (Směrnice, technická specifikace apod.), který by definoval požadavky na technické řešení a způsob zjednodušení nebo modifikace rádiové systému GSM-R. Toto může být posouzeno individuálně v dalších stupních projektové přípravy.**

V rámci jednotlivých staveb (souboru staveb) bude řešeno pokrytí rádiovým signálem GSM-R včetně všech podmiňujících prvků (kabelizace, přenosové zařízení, napájení, ...) pro síť Správy železnic s navázáním na stávající, již provozovanou část, traťového rádiového systému GSM-R. Součástí implementace systému GSM-R na tratích SŽ je také:

- Metalická a optická kabelizace;
- Přenosový systém pro GSM-R;
- Pevné a přenosné koncové terminály;
- Klimatizace, PZTS apod.

4.5.1 Základní požadavky a podmínky na další stupeň dokumentace

V dalších stupních projektové dokumentace budou individuálně posuzovány a zohledňovány:

- Požadavky na systém ETCS a na základě dostupných informací (např. dle NIP ETCS, MD ČR, SŽ O14-ETCS) v jakém časovém horizontu bude na tratích nasazen systém ETCS L2 over GPRS s ohledem na předpokládané dopravní zatížení. Konfigurace rádiového systému GSM-R musí být těmito požadavkům na těchto tratích musí být přizpůsobena. Při použití ETCS over GPRS bude mít vliv na provedení a konfiguraci samotné BTS GSM-R včetně rádiového plánování s ohledem na QoS.
- Předpoklad použití je ve větších železničních uzlech a místech nemožnosti naplnění požadované kapacity timeslotů s ohledem na nedostupnost frekvencí (příhraniční úseky, plochý terén s interferencemi atd.).
- Podmínkou výstavby samotné technologie ETCS over GPRS je dostupnost IP RBC s IP konektivitou na MSC (FPC-R). Realizace pokrytí tratě GSM-R v přípravě na ETCS over GPRS (QoS jejího rádiového pokrytí GSM-R) bude muset být posuzována dle jiných pravidel než jen jako pro ETCS L2, předpokládá se připravenost CTD na měření dle SUBSET093 pro paketové přenosy dat. Technologie ETCS přes GPRS je považována jako předstupeň pro systém FRMCS, specifikace jsou již známy velmi dlouho. Uvažuje se také o ATO přes GPRS, je tedy nutné v dalších stupních PD s využitím GPRS uvažovat.

4.5.2 Základní požadavky na infrastrukturní část systému GSM-R

4.5.2.1 Dálková optická kabelizace

Součástí implementaci rádiového systému GSM-R na tratích bude i realizace podmiňujících prvků v tomto případě se bude jednat o pokládku metalické a optické kabelizace u staveb, respektive tratí, kterou jsou bez optické kabelizace.

V rámci výstavby se budou instalovat optické kabely DOK a TOK. Na všech tratích, s výjimkou tratí se zjednodušeným způsobem řízení dopravy (D3) a koncových tratích se vždy pokládá DOK 72 vláken (ve

výjimečných a odůvodněných případech a po dohodě s CTD a SŽ O14 je možné instalovat DOK 144 vláken) a TOK 48 vláken.

ZP navrhuje pokládku DOK, TOK i na tratích na kterých je v současné době již DOK položen. Pokládka je realizována z důvodu, že na trati je kapacita DOK 36 vláken a nižší a pro zabezpečení implementace systému GSM-R nemusí být v době realizace dostačující a zároveň je pokládka DOK a TOK realizována dle nové SŽ TS 1/2022-SZ.

Současně s instalací DOK a TOK se bude instalovat také metalický traťový kabel (dále jen „TK“) jehož profil bude projednán se správcem SŽ a na základě předpokládaného provozu bude zvolen profil TK. Minimální profil TK bude 3XN0,8.

Veškerá ukončení optických SM kabelů v síti SŽ musí být provedena konektory E2000APC. Na optických kabelech budou provedeny měření dle SŽ TS 1/2002-SZ.

Sdělovací kabelizace bude pokládána převážně do výkopu realizovaného v rámci stavby/souboru staveb. Výkop se navrhuje rozměrů 35x90cm (minimální hloubka krytí 70cm). Při provádění zemních prací je nutno dodržovat ČSN 73 6005 „Prostorová úprava vedení technického vybavení“.

4.5.2.2 Přenosové systémy Správy železnic

Dalším podmiňujícím faktorem při implementaci rádiového systému GSM-R je výstavba přenosového systému pro technologii, který umožní připojení podpůrných zařízení do TDS a samostatného přenosového systému pro rádiový systém GSM-R, který pouze na páteřní úrovni umožní připojení Radioblokových centrál (dále jen RBC) pro ETCS.

4.5.2.2.1 Zhodnocení systému a jeho přenosových vlastností

V současné době v realizovaných a navrhovaných stavbách dochází k výstavbě nového přenosového systému pro GSM-R na úrovni IP MPLS. Zároveň je vzhledem k nedokončenému přenosového systému do lokalit a objektů kde je umístěna centrální část GSM-R (Praha, Přerov) využíván i stávající přenosový systém pro technologii na úrovni DWDM a IP MPLS (agregační úroveň). Páteřní přenosový systém IP MPLS pro GSM-R není vybudován.

Stávající přenosový systém pro GSM-R je na agregační a přístupové úrovni realizován přenosovou rychlostí 1Gbit/s.

4.5.2.3 Přenosový systém pro technologii

Součástí implementace rádiového systému GSM-R je také výstavba a doplnění stávající přenosové sítě pro technologii, tzv. technologická datová síť (dále jen „TDS“). Předpokládá se výstavba v rozsahu agregační a přístupové úrovně TDS pro připojení podmiňujících prvků (např. koncové pevné terminály, gateway, PZTS, serverových částí apod.). Výstavba musí navazovat na stávající páteřní a agregační úroveň TDS vybudovanou v rámci souvisejících investičních staveb.

Doplnění stávající přenosové sítě pro technologii na agregační a přístupové úrovni se předpokládá prvky CE(L3) a L2 switchi jejíž kapacita portů bude řešena v dalších stupních přípravy dle potřeb a požadavků SŽ. Všechny switche musí být dodávány včetně licencí a podpory a musí být přizpůsobeno případně vybudováno potřebné napájení.

4.5.2.4 Přenosový systém pro GSM-R

Součástí tohoto ZP je návrh na realizaci základní páteřní a agregační úrovně přenosového systému pro systém GSM-R, který bude řešen pomocí technologií IP MPLS. Přístupová úroveň přenosového systému je řešena přímo v lokalitě základnové BTS GSM-R.

V rámci návrhu přenosového systému se uvažuje s využitím lokalit Pernerova, CDP Praha a CDP Přerov jejichž propojení bude realizováno prostřednictvím IP/MPLS transportní technologie, která bude využívat přenosové prostředky stávajícího DWDM prostředí a stávajících optických tras.

Navržený přenosový systém pro GSM-R bude založen na distribuované servisní architektuře umožňující propojovat koncové lokality s podporou následujících služeb:

- Emulace E1 okruhů;
- Ukončení VC-12 služeb na STM-1 rozhraní;
- Emulace Ethernet L2 služeb;
- Virtualizovaných L3 IP služeb.

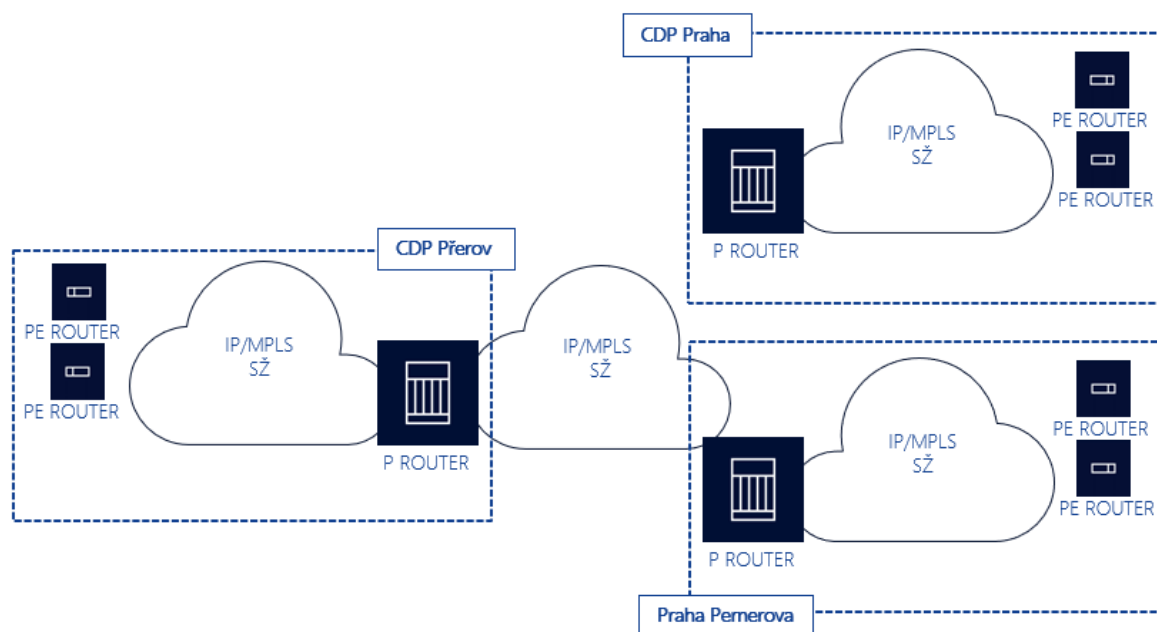
Vlastní propojení mezi jednotlivými lokalitami bude realizováno prostřednictvím optických transportních prostředků využívající, a to buď samostatné optické okruhy nebo integraci prostřednictvím stávajícího DWDM transportního systému.

Přenosový systém pro GSM-R bude rozdělen do tří základních vrstev:

- Páteční vrstva (P routery)
- Agregační vrstva (PE GSM-R agregační routery)
- Přístupová vrstva (PE GSM-R přístupové routery)

4.5.2.4.1 Páteční úroveň přenosového systému

Předkládané řešení přenosového systému pro GSM-R je založeno na servisní architektuře využívající IP MPLS nebo Segment Routing paketovou technologií pro realizaci L2VPN služeb typu bod-bod (PWE) určené pro emulaci TDM okruhů (E1 na E1, E1 na STM-1), vícebod-vícebod (VPLS) a L3VPN služeb typu (VRF).

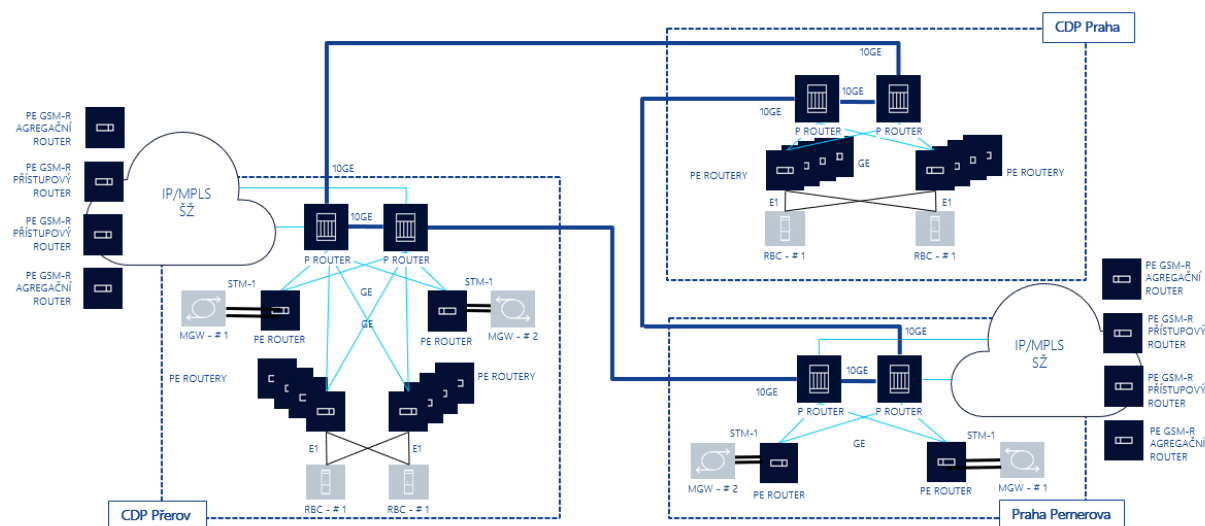


Obr. 2 – Celková architektura – páteční úroveň

Servisní architektura na rozdíl od klasické síťové architektury nebo architektury používané v transportních technologiích přiřazuje zdroje síťového elementu k definovaným servisním instancím

a aktivovaným funkcím, a nikoliv jen k dostupným komunikačním rozhraním. Tímto je tedy možné maximálně využít výkonových schopností předkládané HW platformy pro aktivaci různých typů služeb, jako jsou QoS mapy, IP Filtry a manipulace s Ethernetovými rámci.

V každé z lokalit Pernerova, CDP Praha a CDP Přešov se navrhuje realizovat dvojici P routerů, které budou tvořit základní páteřní vrstvu. Ke každé dvojici P routerů budou doplněny PE routery, které umožní zajistit požadovaného množství a typů komunikačních rozhraní (E1, Ethernet, SFP). V případě potřeby je možné tyto PE routery rozšířit.



Obr. 3 – Páteřní úroveň přenosového systému

Každý z PE routeru bude:

- Duální plně redundantní konfiguraci zařízení určený pro připojení stávajících Media Gatewaii prostřednictvím STM-1 rozhraní;
- Duální plně redundantní konfiguraci zařízení určený pro připojení stávajících lokalit s E1 rozhraním;
- S možností integrace do dohledového systému.

Nová komunikační zařízení budou zajišťovat následující síťové a komunikační funkce:

- Ukončení Ethernet rozhraní určených pro připojení jednotlivých vzdálených GSM-R staveb;
- Ukončení E1 emulovaných okruhů ze stávajících GSM-R staveb prostřednictvím IP/MPLS tunelů a virtualizované služby;
- Ukončení STM-1 rozhraní pro připojení Media Gatewaii
- Vysokokapacitní napojení prostřednictvím 10GE rozhraní mezi lokalitami prostřednictvím stávajícího DWDM transportního systému;
- Připojení RBC pro ETCS.

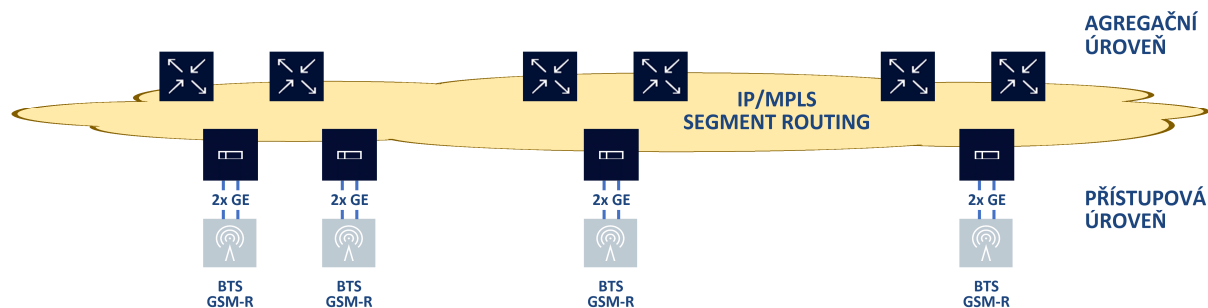
V lokalitách Pernerova, CDP Praha a CDP Přešov budou PE routery osazeny v plně redundantní konfiguraci tak, aby v případě jakékoliv dílčí závady nedošlo k přerušení komunikačního provozu.

4.5.2.4.2 Agregáčn   roveň přenosového systému

Agrega n   roveň přenosového systému pro GSM-R bude realizována ve vybraných   ST, ve kterých se navrhuje umístit PE GSM-R agregační router. Základní architektura je směrována do uzlových   ST, odbočných   ST a respektuje i délky optických kabelů z hlediska přenosových vlastností.

Sou  ast   výstavby agrega n   roveň m  s   být i dostate  n   dimenzování napájecí zdroj pro napájení PE agregačního routeru.

P  enosov   systém pro GSM-R je na agrega n   rovni je navrhuje realizovat min. přenosovou rychlostí 1Gbit/s ide  ln   vzhledem k rozsahu s  t   na 10Gbit/s.



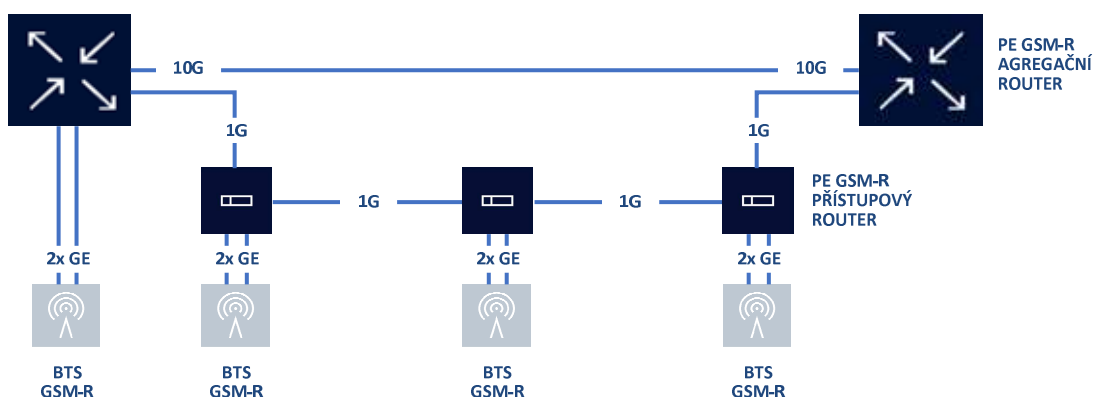
Obr. 4 – Agrega n   roveň přenosového systému

4.5.2.4.3 P   stupov   roveň přenosového systému

P   stupov   roveň přenosového systému pro GSM-R bude realizována v lokalitách základnových BTS GSM-R. Tato úroveň přenosového systému bude řešena vždy v souvislosti se samostatnou výstavbou BTS GSM-R.

Lokality BTS GSM-R budou vybaveny PE GSM-R p   stupov  m routerem s pot  ebn  m počtem metalických portů, optických rozhraní a v p   pad   realizace této p   stupov   rovne   u stávajících BTS GSM-R, kter   vy  adu  j   E1, tak týká rozhraním E1. Počet PE GSM-R přístupových routerů za sebou je z důvodu synchronizace omezen na cca 8 PE. Počet je nutné posuzovat individu  ln  , a to i vzhledem ke konfiguraci traťového úseku a návaznosti na stávající agrega n   roveň.

P  enosov   systém pro GSM-R je na p   stupov   rovni je navrhuje realizovat min. přenosovou rychlostí 1Gbit/s.



Obr. 5 – P   stupov   roveň přenosového systému

4.5.3 Dohled a správa přenosové sítě

Dohledový systém musí zajišťovat kromě správy provozovaných služeb i plnohodnotnou správu všech provozovaných zařízení. V dohledovém systému musí být zajišťovány následující funkce:

- Mediace síťových zařízení
- Správa síťových elementů
- Zabezpečený přenos konfiguračních souborů prostřednictvím SCP nebo SFTP
- Inventory management a hlášení
- Správa bezpečnosti
- Sestavení vzdáleného CLI spojení (Telnet/SSHv/SSHv2) se síťovým elementem, jenž je pod správou dohledového systému NSP
- Zajištění sběru veškerých statistik síťového elementu

V případě potřeby může být dohledový systém začleněn do korporátního systému Logmanament a SIEM.

4.5.4 Licenční politika

Všechna dodávaná zařízení a dohledový systém jsou licencovány, a to jak na straně centrálních, tak i straně koncových systémů.

- Základní operační systém
- Funkční licence
- Dohledové licence

Všechna zařízení jsou vybavena základní verzí operačního systému, který umožňuje použít jakékoliv funkční vlastnosti, které jsou v danou dobu pro dané zařízení k dispozici.

4.5.5 Digitální rádiový systém GSM-R

4.5.5.1 Výchozí stav a celkové řešení

Rozmístění základnových stanic BTS v úsecích tratí je navrženo na základě výpočtů pokrytí železniční tratě rádiovým signálem sítě GSM-R – rádiové plánování.

Výstavba základnových stanic BTS v celém úseku stavby probíhá na pozemcích Správy železnic, Českých drah a případně na pozemcích jiných vlastníků, kde se nepodařilo nalézt vhodný drážní pozemek. Obecně se jedná o pozemky, na kterých jsou již umístěny drážní stavby (budovy, dráha, technologické objekty apod.) a výstavbou BTS nedojde ke změně užívání pozemku ani těchto staveb.

Přesné situování BTS GSM-R bude upřesněno a projednáno na základě informací o vlastnických vztazích k pozemkům, informací o plánovaném dělení pozemků mezi SŽ a ČD a na základě informací o jiných plánovaných stavbách v dané lokalitě, průběhu inženýrských sítí a s ohledem na ostatní technické možnosti výstavby (přístup, příjezdové komunikace apod.) v dalších stupních projektové dokumentace.

Návrh rozmístění BTS GSM-R v celém úseku je řešen tak, že dojde k úplnému pokrytí tratí ve stávající GPK v úrovni dle standardu EIRENE pro nasazení zabezpečovací aplikace ETCS v úrovni L2.

Základnové stanice (BTS) GSM-R v úseku trati budou zajišťovat pokrytí železniční tratě a přilehlých železničních prostor a objektů rádiovým signálem GSM-R v pásmu 876-880MHz (uplink) a 921-925MHz (downlink).

Výstavba základnových stanic BTS zahrnuje standardně tyto hlavní části a technologie:

- Řídící část BTS GSM-R, která může být umístěna v technologickém domečku (TD) nebo venkovní skříni (VS);
- Vysílací část BTS GSM-R, která může být variantně umístěna v TD nebo na stožáru BTS GSM-R;
- Anténní systém a napájecí koaxiální kabely pro antény;
- Stožár železobetonový s kruhovým průřezem (výšky 10-40m), ocelový příhradový nebo trubkový (výšky 10-30m) nebo konstrukce pro umístění antén na stávajících budovách nebo konstrukcích;
- Objekt pro umístění technologie – alternativně technologický domek (TD), stávající technologický prostor nebo přístrojová skříň venkovní BTS GSM-R, která se doplňuje ochrannou kovovou klecí;
- Napojení na telekomunikační kabely a přenosové systémy;
- Napojení na zdroj elektrické energie 230/400V včetně napájecího zdroje 48Vss se záložním napájením;
- Uzemnění;
- Jiné trvalé nebo dočasné úpravy jiných zařízení např. přeložky sítí, doplnění klimatizace do stávajících vnitřních prostor, stavební a jiné úpravy stávajících vnitřních prostor nebo objektů.

Nové BTS GSM-R se připojí na stávající centrální systémové části sítě GSM-R, které se doplní na potřebnou kapacitu.

U nových realizací rádiové sítě GSM-R je nutné počítat se statickou a prostorovou rezervou zejména na anténním stožáru pro budoucí implementaci rádiového systému FRMCS. V případě požadavku na prostorovou rezervu v technologických objektech jsou doposud realizované a navrhované technologické objekty TD BTS GSM-R dostatečně prostorově dimenzované i pro případ souběžné instalace rádiového systému GSM-R a FRMCS.

4.5.5.2 Technologická část základnové radiostanice BTS GSM-R

4.5.5.2.1 Základnová BTS GSM-R

Každá základnová radiostanice BTS GSM-R (dále jen „BTS GSM-R“) systému GSM-R je tvořena samostatnou buňku jednosektorovou, dvousektorovou a případně vícesektorovou, pokrývající úsek trati v délce cca 1,5-8 km dle profilu terénu v daném úseku trati. Buňky, tvořené jednotlivými BTS GSM-R, se vzájemně částečně překrývají tak, aby celé území podél trati svým pokrytím a dosahem spojení odpovídalo standardu EIRENE.

Pokrytí území rádiovým signálem systému GSM-R má liniový charakter, který je obecně směřován podél železničních tratí. Šíření signálu systému GSM-R je zajištěno BTS GSM-R. BTS GSM-R se obecně skládá z anténního stožáru, anténního systému a ze samotné technologie GSM-R.

Konkrétní typ technologie BTS GSM-R je vždy zvolen na základě veřejné obchodní soutěže na dodavatele. Nová technologie musí být plně kompatibilní a ve všech funkcích spolupracující s dosavadní použitou technologií a dosavadní funkce systému GSM-R nenarušující a tato kompatibilita musí být již ve fázi nabídkového řízení doložena certifikátem příslušné autorizované osoby o provedených testech interoperability stávající a rozšiřující technologie, a to jak po stránce hardware, tak po stránce programového vybavení (software).

4.5.5.2.2 Antény

Požadované parametry antén budou stanoveny na základě výpočtů a měření provedených v rámci rádiového plánování sítě. Pro účely výpočtu, měření a dále při hygienických výpočtech byly použity antény Kathrein, které jsou v současné době instalovány i v provozované části sítě GSM-R. Pro další výstavbu sítě je pouze nutné minimálně dodržet stanovené parametry AJ, případně použít zařízení s parametry lepšími. Konkrétní výrobce zařízení bude zvolen na základě výběrového řízení dodavatele stavby.

4.5.5.2.3 Anténní svody

Pro napájení anténního systému budou použity anténní svody s pěnovým dielektrikem při délce svodu do max. 50m – typ 7/8" respektive při délce svodu nad 50m (do cca 70m) – typ 1-1/4".

4.5.5.3 Stavební část základnové radiostanice BTS GSM-R

4.5.5.3.1 Stožár, konstrukce pro antény, základy

Anténní systémy se na základě rádiového plánování budou umisťovat alternativně na

- Železobetonový stožár kruhového průřezu výšky 10 - 50m;
- Ocelový (příhradový) stožár výšky 10 - 30m;
- V ojedinělých případech, při splnění všech podmínek (pokrytí, statika apod.) je možné antény umístit na střechu objektů.

Pro upevnění antén bude standardně vybudován nový stožár o výšce nutné pro danou lokalitu, kruhového průřezu, železobetonové konstrukce. Alternativně lze použít i jiný stožár obdobných vlastností (výška, tuhost, nosnost atd.). V místech, kde je požadována nižší výška, lze pro umístění antén použít lehčí montovaný příhradový do 30m nebo ocelový trubkový stožár o výšce do 15m. Stožár musí splnit požadavek tuhosti konstrukce na max. výchylku 1° z osy.

Součástí stožáru je i výstroj, tj. upevňovací a ochranné prvky jako stoupací žebřík, jímací zařízení, stupačky a vnější kabelové lávky.

4.5.5.4 Technologické prostory pro BTS GSM-R

Umísťování technologie BTS GSM-R bude v rámci staveb/souboru staveb řešeno variantně:

- Technologický domek (TD)
- Venkovní přístrojová skříň
- Technologický objekt, výpravní budova

4.5.5.4.1 Technologický domek (TD)

Umístění BTS GSM-R v technologickém domku (TD) je preferovaný postup a bude použito ve většině případů předmětných staveb/souboru staveb. Tento způsob umístění technologie zajišťuje nejvhodnější způsob ochrany zařízení a optimální připojení technologie na anténní systémy s minimalizací délek anténních svodů.

TD pro umístění technologie BTS GSM-R může mít jednu nebo dvě místnosti. V lokalitách, kde je nutné umístit zařízení jiné, odděleně od technologie BTS GSM-R, bude použit TD se dvěma místnostmi.

4.5.5.4.2 Venkovní přístrojová skříň

Tento způsob umístění technologie je používán v případech, kdy nelze umístit technologický domek. V záplavovém území (nebo v jiných odůvodněných případech) bude venkovní skříň v antivandalním provedení umístěna na vyšším podstavci. Venkovní skříň ve volně přístupném terénu bude doplněna mechanickou ochranou proti poškození, tvořenou ochrannou ocelovou klecí s protikorozní úpravou povrchu.

4.5.5.4.3 Technologický objekt, výpravní budova

Umístění technologie ve stávajících sdělovacích místnostech bude využito v případě jejich optimální vzdálenosti od anténních stožárů, tj. kdy koaxiální svod nepřesáhne délku 40m, propojení bude jednoduše technicky realizovatelné a ve sdělovacích místnostech bude dostatek volného prostoru. Ve stávající místnosti se v souvislosti s umístěním BTS provedou následující úpravy:

- Potřebné úpravy stojanových řad a konstrukcí pro uvolnění prostoru;
- Doplnění klimatizační jednotky;
- Doplnění zařízení PZTS;
- Úpravy elektroinstalace.

4.5.5.5 Napojení na telekomunikační síť

V rámci této stavby bude vybudován přenosový systém IP/MPLS pro připojení BTS GSM-R. V rámci jednotlivých provozních souborů a stavebních objektů dojde k vybudování nové přenosové sítě. DOK bude upraven a doplněn optickými spojkami případně bude provedeno vybudování výpichů z DOK v místech BTS mimo železniční stanice.

4.5.5.6 Napájení 48V

Napájení technologie BTS GSM-R bude řešeno samostatným zálohovaným stejnosměrným zdrojem s napětím 48Vss s uzemněným + pólem (soustava PELV). Napájecí zdroj včetně záložní baterie pro vnitřní BTS GSM-R bude umístěn samostatně a bude vybavován nezávisle na vlastní technologii BTS. Napájecí zdroj pro vnější BTS bude součástí technologie BTS včetně vybavení záložní baterií.

Napájecí zdroj bude dimenzován pro napájení BTS a pro všechna související nově instalovaná zařízení, která budou umístěna ve stejné místnosti s BTS. V případě umístění některých zařízení v jiných místech než s BTS (např. přenosové zařízení ve sdělovací místnosti ŽST nebo optické modemy), budou využívány stávající zdroje 48V, které se doplní dalším vývodem nebo se v rámci této stavby vybuduje nový zdroj 48V.

4.5.5.7 Přípojka NN

Výstavba přípojky NN řeší napájení technologického zařízení GSM-R, související technologie a souvisejícího vybavení BTS (přenosové zařízení, klimatizace apod.), které může být umístěno v samostatném TD BTS, ve stávající technologické místnosti sdělovacího zařízení případně ve vnější přístrojové skříni.

Napájení BTS bude zpravidla provedeno přípojným kabelem nn uloženým v zemní rýze ze stávajícího nejbližší dostupného rozvodu nn z lokální distribuční soustavy železnice (LDSŽ) v železniční stanici nebo zastávce nebo z rozvodu nn z veřejné distribuční sítě, a to v případě umístění zařízení GSM-R v mezistaničním úseku, popřípadě v místě, kde není k dispozici vhodný železniční rozvod nn.

4.5.5.8 Uzemnění

Výstavba BTS GSM-R řeší i systém uzemnění, který zajistí správnou funkci instalovaného zařízení a vytvoří ochranu proti atmosférickému přepětí. V rámci zpracování dalšího stupně dokumentace, se v místě výstavby provede měření zemního odporu a rozsah zemnicích prvků se podle výsledků měření upraví na požadovanou hodnotu.

Veškeré zařízení BTS musí být situováno mimo prostor ohrožený trakčním vedením (prostor POTV), tj. ve vzdálenosti min. 5m od osy trakční koleje nebo trakčního stožáru.

4.5.6 Ostatní podmiňující prvky

Jak bylo popsáno výše součástí staveb/souboru staveb budou i podmiňující prvky umožňující plnohodnotnou funkčnost systému GSM-R.

4.5.6.1 Dispečerské (koncové) terminály

4.5.6.1.1 Pevné koncové terminály

Pracoviště provozních a traťových dispečerů, výpravčích DOZ a elektrodispečerů a trvale obsazená pracoviště výpravčích na tratích s realizovaným systémem GSM-R budou vybavena pevnými koncovými terminály – zapojovači, které splňují podmínky specifikace EIRENE a umožňují integraci všech komunikačních kanálů těchto pracovišť (GSM-R, SRD, SRV, MRS, dispečerských okruhů, rozhlasového zařízení, telefonních poboček, MB okruhů, apod.) do jednoho zařízení.

Pevné koncové terminály traťových dispečerů i trvale obsazených pracovišť, výpravčích DOZ a pracovišť výpravčích budou doplněny o funkcionalitu GSM-R STOP podle Technické specifikace SŽDC č. TS 3/2014-S v aktuálním znění a funkci testovací skupiny.

4.5.6.1.2 Přenosné terminály

Trvale obsazené pracoviště výpravčích v ŽST nebo výpravčích DOZ bude umístěn přenosný terminál GSM-R (mobilní telefon) s tím, že na příslušné SIM kartě bude zaznamenán profil a stanoveno funkční číslo jako pro pevný koncový terminál. Tím bude tento terminál nedílnou součástí sítě i oblasti včetně zachování funkčnosti priority volání a směrování zkrácených voleb včetně doplňkových služeb.

4.5.6.2 Implementace funkcionalit systému GSM-R

Při implementaci rádiového systému GSM-R bude součástí staveb také implementace stávajících funkcionalit VNPN a GSM-R STOP. Na povinnost použití funkcionalit GSM-R STOP a GSM-R VNPN nemá vliv vybavení dotčené trati systémem ETCS.

4.5.6.2.1 GSM-R STOP

Funkcionalita GSM-R STOP je nástavbou rádiového systému GSM-R a je popsána v technické specifikaci systémů, zařízení a výrobků číslo TS 3/2014-S. Tato funkcionalita, která není náhradou za systém ETCS, ale je výrazným zvýšením bezpečnosti všude tam, kde je již rádiová síť GSM-R vybudovaná a aktivní, ale systém ETCS dosud není realizovaný. Hlavním důvodem je zvýšení bezpečnosti na provozované dopravní cestě.

Předpokládá se zachování funkcionalit GSM-R STOP i po zprovoznění systému ETCS.

4.5.6.2.2 GSM-R VNPN

Samotná funkcionalita VNPN sleduje jízdu kolejových vozidel detekčním místem a na základě souvisejících informací o stavu zabezpečovacího zařízení vyhodnotí případnou nedovolenou jízdu kolejových vozidel.

Získaná informace o nedovoleném projetí návěstidla se využívá k vydání povelu k automatickému zastavení vlaků v příslušné NPN dotčené oblasti, a to s využitím rádiového systému, které jsou funkcionalitou pro automatické zastavení kolejového vozidla vybaveny (např. SRD) nebo k vydání výzvy k zastavení vlaku s využitím rádiových systémů, které alespoň umožňují přenést na vozidlo informaci o požadavku na zastavení (např. GSM-R).

Předpokládá se zachování funkcionality GSM-R VNPN i po zprovoznění systému ETCS.

4.5.6.3 Napájecí zdroje

V technologických prostorách BTS budou přenosová zařízení a datové switche napájeny ze zdroje BTS GSM-R.

Napájení nových přenosových zařízení a datových switchů v ostatních objektech bude řešeno instalací napájecího zdroje 48V DC. Zdroj musí mít modulární a redundantní řešení jednotek usměrňovače. Součástí zdroje musí být dohledová jednotka poskytující dohledové informace pomocí SNMP. Ke napájecímu zdroji budou dodány nové akumulátorové baterie a modulární střídač, který musí podporovat režim „bypass“.

Napájecí zdroj musí umožnit dálkový dohled a začlenění do systému DDTS ŽDC.

4.5.6.4 Klimatizační jednotky

Součástí staveb/souboru staveb je i případná výstavba nových klimatizačních jednotek ve sdělovacích místnostech vybraných ŽST v případě umístění ve VB, TB v souvislosti s nově instalovanou technologií. Ve sdělovacích místnostech se požaduje zachování vnitřní teploty v místnosti v rozmezí 19°- 25°C. Při uvažovaných hodnotách produkce tepla od technologie do cca 5kW, se celková tepelná zátěž vnitřního prostoru pohybuje kolem cca 7kW.

Na základě uvedených hodnot tepelné zátěže zařízení a prostředí se navrhuje klimatizace typu „split“, která se skládá z vnitřní klimatizační jednotky a z venkovní kondenzační jednotky.

Systém musí umožnit dálkový dohled a začlenění do systémů DDTS ŽDC.

4.5.6.5 DDTS ŽDC

Součástí stavby/souboru staveb bude i začlenění realizovaných technologických systémů (dále jen „TLS“) do systému DDTS ŽDC dle aktuálně platné TS 2/2008-ZSE.

Informace z TLS budou přenášeny prostřednictvím InK (případně přímou komunikační vazbou mimo InK při splnění podmínek stanovených TS2/2008-ZSE) na InS v příslušné oblasti působnosti a na InS oblastně příslušného CDP.

4.5.6.6 Objektová bezpečnost fyzické ochrany

Zhotovitel je povinen si vyžádat bezpečnostní kategorii pozemních objektů, které jsou součástí projektových prací u Objednatel (O30 nebo u příslušné stavební správy). Zhotovitel zapracuje v ZP požadavek na zpracování Bezpečnostního projektu projekčního včetně ocenění pro objekty spadající do bezpečnostní kategorie I až III. Zhotovitel ve spolupráci s Objednatel (O30 Odbor bezpečnosti a krizového řízení) prověří dopady do kategorizace vzhledem k navrhovanému stavu, identifikuje bezpečnostní zóny (třídy A až D) a zpracuje minimální standard zabezpečení a tento odhad ocení v rámci celkových investičních nákladů. Zhotovitel bude při návrhu systému technické ochrany objektu/ů pro jednotlivé bezpečnostní kategorie postupovat dle Samostatné přílohy F Směrnice SM 07 - Standard fyzické ochrany objektů a prostor Správy železnic, státní organizace. Bezpečnostní projekt projekční se vypracovává jako samostatný podkladový dokument pro objekty bezpečnostní kategorie I až III nejpozději ve stupni DSP/DUSP a bude popisovat požadavky na technická opatření

fyzické ochrany v závislosti na bezpečnostní kategorii objektu a dále bude popisovat jejich implementaci, včetně režimových opatření a fyzické ostrahy po realizaci technických opatření fyzické ochrany. Závazná osnova Bezpečnostního projektu projekčního je Přílohou P16 Směrnice SM11. V případě změn, které mohou mít dopad do změny bezpečnostní kategorizace objektu/ů nebo do změny třídy bezpečnostní zóny/zón v projektu, je nutné aktualizovat i Bezpečnostní projekt projekční. Projednaný a schválený Bezpečnostní projekt projekční se stane podkladem pro další zpracování dokumentace a bude rozpracován do podrobností jednotlivých profesních částí dle příslušného projektového stupně. U objektu/ů zařazených do bezpečnostní kategorie IV a V, u kterých se nevyžaduje Bezpečnostní projekt projekční, musí Zhotovitel dodržet požadavek na min. zabezpečení pro jednotlivou kategorii dle Samostatné přílohy F Směrnice SM 07 a opět musí ve spolupráci s O30 určit bezpečnostní zónu/zóny v objektu.

V rámci staveb se nepředpokládá realizace prvků z pohledu objektové bezpečnosti a zajištění instalace prvků fyzické ochrany (poplachový zabezpečovací a tísňový systém, elektronické systémy kontroly vstupu, dohledový videosystém, nouzové zvukové systémy a hlasové výstražné zařízení) v souladu s požadavky pro bezpečnostní kategorii objektu a bezpečnostních zón.

Objekty MTO (malý technologický objekt) pro GSM-R budou vybaveny hlásičem/-či požáru jako součást systému PZTS (poplachový zabezpečovací a tísňový systém). Požadavek na instalaci / doplnění hlásičů požáru se rovněž týká technologických prostorů (sdělovacích místností) v objektech výpravních budov, technologických budov apod., ve kterých se bude zařízení GSM-R nově instalovat nebo stávající zařízení modernizovat.

Technologie systému BTS GSM-R jsou převážně umístěny v technologickém domku nebo venkovní přístrojové skříni a jsou vybaveny samostatným systémem dohledu (tzv. Smart House). Samostatný objekt MTO budovaný pro technologii GSM-R (TD BTS) je standardně vybaven samostatným systémem dohledu, který mimo jiné obsahuje i hlásič požáru a elektronický zabezpečovací systém.

4.6 Základní projektované kapacity

Základní projektované kapacity:

– Počet km tratí pokrytých systémem GSM-R tratí v letech 2026 – 2030	1613,305 km
– Počet km tratí pokrytých systémem GSM-R tratí v letech 2031 – 2035	1634,248 km
– Počet km tratí pokrytých systémem GSM-R tratí v letech 2036 – 2040	1326,230 km
– Počet km tratí pokrytých rádiovým signálem FRMCS	116,135 km

4.7 Etapizace staveb

ZP rozděluje jednotlivé tratě do kategorií a etap, které jsou ohraničeny roky výstavby.

Kategorie implementace systému GSM-R a výstavby přenosového systému:

- **Kategorie 0** – Přenosový systém pro systém GSM-R
 - Výstavba přenosového systému pro GSM-R (páteřní úroveň)
 - Výstavba přenosového systému pro GSM-R (základní agregační úroveň)
- **Kategorie 1** – Plánované zavedení systému GSM-R pro ETCS L2
- **Kategorie 2** – Plánované zavedení systému GSM-R pro potřeby zajištění radio. kom. sys.
- **Kategorie 3** – Prioritní tratě zavedení systému GSM-R
 - Prioritní skupina 1 (vhodné zavedení GSM-R do roku 2030)
 - Prioritní skupina 2 (vhodné zavedení GSM-R do roku 2033)

- Prioritní skupina 3 (vhodné zavedení GSM-R do roku 2037)
- Prioritní skupina 4 (vhodné zavedení GSM-R do roku 2040)

Etapizace implementace systému GSM-R je v přílohách K.1.1 – K.1.5 a v mapových podkladech K.2.1 – K.2.5.

Samostatnou kategorií (kategorie 0) je výstavba základní páteřní a agregační úrovně přenosového systému pro systém GSM-R, jejíž technické řešení je uvedeno v kapitole 4.5.2.2.

4.8 Předpokládané termíny zahájení a dokončení stavby

Předpokládaný termín výstavby, tj. zahájení a ukončení staveb/souboru staveb, vychází z požadavku investora Správy železnic, Stavební správy západ. Dále uvedené lhůty vycházejí ze současného stavu projektové přípravy stavby, optimálních časů pro její přípravu a dosavadních výsledků projednání technického řešení.

Implementace systému GSM-R na tratích SŽ je navrhována mezi lety 2024–2040 na základě výše uvedených kategorií a priorit. Vzhledem k rozsahu je přesné určení uvedeno v přílohách K.1.1 – K.1.5 a v mapových podkladech K.2.1 – K.2.5.

5 Specifikace rozhodujících stavebních objektů a provozních souborů

Vzhledem k rozsahu ZP není možné specifikovat rozhodující stavební a provozní soubory. Projektová dokumentace se v každé stavbě bude v technické části členit na technologickou část – provozní soubory a stavební část – stavební objekty.

Rozhodujícími provozními soubory jsou objekty na stávající trati, resp. výstavba technologických objektů, tj. sdělovacího zařízení.

D.1.2 Železniční sdělovací zařízení

Implementace rádiového systému GSM-R je navržena v příložených mapových podkladech a tabulkách.

5.1 Implementace rádiového systému GSM-R

5.1.1 Soubor staveb implementace rádiového systému GSM-R

Výsledkem ZP jsou stavby/soubory staveb implementace rádiového systému GSM-R a dalších podmiňujících prvků v letech 2026-2040.

Tento implementační plán systému GSM-R je uveden v přílohách K.1.1 – K.1.5 a v mapových podkladech K.2.1 – K.2.5.

5.2 Implementace systému FRMCS

Součástí tohoto ZP je vytipování dvou tratí na síti SŽ, na kterých by po roce 2025 mohla být provedena implementace systému FRMCS.

Varianty pro výstavbu systému FRMCS:

- **Varianta 1** – Využití stávající infrastruktury systému GSM-R (stožáry, prostory, přípojky nn)
- **Varianta 2** – Kompletní výstavba systému FRMCS včetně kabelizace, základnových radiostanic, stožárů a dalších podmiňujících prvků (např. přípojky nn)

Každá z výše uvedených variant má své výhody a nevýhody.

5.2.1 Implementace systému FRMCS – varianta 1

Výhodou Varianty 1 jsou nižší investiční náklady na výstavbu optické kabelizace, přenosového systému a v některých lokalitách i na výstavbu stožárů pro umístění antén systému FRMCS v případě, že by rádiovým plánováním byla některá lokalita totožná se systémem GSM-R. Nevýhodou varianty 1 je nedostatečný prostor pro umístění technologie systému GSM-R, nemožnost umístění anténní soustavy do potřebné výšky při využití infrastruktury systému GSM-R a zajištění souběžného provozu systémů GSM-R a FRMCS.

Zvýše uvedených důvodů se jeví varianta 1 jako méně výhodná pro realizaci systému FRMCS jako pilotního provozu.

5.2.2 Implementace systému FRMCS – varianta 2

Při využití varianty 2 se jedná o kompletní výstavbu systému FRMCS se všemi podmiňujícími prvky potřebnými pro provoz a testování systému FRMCS.

Pro výběr vhodné tratě pro implementaci systému FRMCS byla stanovena tato kritéria:

- Traťový úsek/trať musí navazovat na stávající trať vybavenou systémem GSM-R;
- Traťový úsek/trať bude vybavena systémem ETCS L2;
- Napojení tratě na stávající optickou a metalickou kabelizaci;
- Napojení tratě na stávající přenosovou infrastrukturu pro systém GSM-R;
- Vhodné prostory pro umístění technologie systému FRMCS;
- Vhodné prostory pro centrální části;

Z výše uvedených důvodů a porovnání variant zhotovitel ZP navrhuje variantu 2 tj. kompletní výstavbu systému FRMCS a navrhuje výstavbu systému FRMCS na tratích uvedených v kapitole 5.2.2.1.

5.2.2.1 Vybrané tratě pro implementaci FRMCS

Na základě kritérií uvedených v kapitole 5.2.2 byly vybrány tratě:

- 711A Plzeň – Klatovy
- 323D Břeclav - Znojmo

Jedná se o tratě, u kterých je plánována modernizace v rámci samostatných investičních staveb, kdy bude vybudována kompletní infrastruktura (železniční spodek, svršek, zab. a sděl. zařízení, trakce apod.). Začátek realizace těchto staveb je dle harmonogramu SŽ plánován na rok 2028, kdy by mohly být k dispozici již technické specifikace k systému FRMCS, a tudíž bude možné provést plánování systému FRMCS na těchto tratích.

Zároveň již v době přípravy lze provést stavební přípravu z hlediska budoucího umístění BTS FRMCS, přípravu optické kabelizace a napájení pro BTS FRMCS.

Obě tratě navazující na stávající systém GSM-R a prioritou SŽ je na těchto tratích implementovat systém ETCS L2.

Z pohledu se jeví testování systému FRMCS na těchto tratích jako perspektivní, kdy bude možné testovat jak infrastrukturní část samotného systému FRMCS, přechod mezi FRMCS a GSM-R. Dále bude možné testovat systém z hlediska funkčnosti se systémem ETCS a vozidlovými jednotkami OBU.

Trať 711A Plzeň – Klatovy pro implementaci rádiového systému FRMCS je v současné době (06/2022) ve fázi zpracování záměru projektu a je rozdělena na 3 stavby:

- Revitalizace trati Plzeň (mimo) – Dobřany (včetně)
- Revitalizace trati Dobřany (mimo) – Přeštice (včetně)
- Revitalizace trati Přeštice (mimo) – Klatovy (mimo)

Součástí stavby „Revitalizace trati Dobřany (mimo) – Přeštice (mimo)“ je vybudování rádiového systému GSM-R pro celou trať 711A. Proto je nutno ZP s touto stavbou koordinovat v dalších stupních zpracování projektové dokumentace.

Pro implementaci rádiového systému FRMCS jsou v ZP uvedeny traťové úseky Plzeň – Klatovy a Břeclav – Znojmo s navrženou realizací v letech 2028-2029. Možnost nasazení FRMCS v předmětných úsecích je nutné připravovat i s ohledem na investiční stavby v uvedených úsecích a na připravenost dopravců odpovídající mobilní části.

V dalším časovém horizontu výstavby FRMCS je na zvážení vybudování rádiového systému FRMCS na trati 534C Chomutov - Vejprty - Vejprty st.hr. - (Cranzahl) v návaznosti na testovací trať DB Living lab v úseku Annaberg-Buchholz – Schwarzenbeg, která má délku cca 25 km a funguje jako zkušební polygon.

5.2.2.2 Centrální části FRMCS

Pro umístění centrálních částí systému FRMCS se navrhuje objekty CDP Praha, kde je ve stávající sdělovací místnosti 2.11 dostatečný prostor pro umístění centrálních částí FRMCS a do nového objektu CDP Přerov, jehož zahájení výstavby se předpokládá po roce 2025.

V případě, že dojde k výstavbě nového objektu v lokalitě CDP Praha bude možné centrální části systému FRMCS umístit do technologických prostor v tomto novém objektu.

6 Požadavky na inteligentní dopravní systémy

Inteligentní dopravní systémy (ITS) mají za cíl zvýšení bezpečnosti, spolehlivosti a přepravního výkonu. Využívají integraci informačních a telekomunikačních technologií a zahrnují více druhů dopravy. V oblasti železniční dopravy jsou sledovány zejména následující typy systémů:

- ERTMS – část ETCS, Level 2 – evropský řídicí systém vlakové dopravy, část ETCS – evropský vlakový zabezpečovací systém, úroveň L2, slouží k zabezpečení jízdy vlaku a zabezpečuje, že vlak neprojde definované body na trati bez dovolení k jízdě. Dále zajišťuje, že nebude překročen rychlostní profil trati.
- ERTMS – část GSM-R – Jedná se o evropský řídicí systém vlakové dopravy, část GSM-R – globální systém pro mobilní komunikace pro železniční aplikace, slouží pro zajištění digitální bezdrátové komunikace mezi vlakem a dispečerskými centry, který zaručuje funkci při rychlostech do 500 km/h.
- ATO – automatické vedení vlaku, slouží k automatickému vedení vlaku, tj. k zastavení na předem definovaných zastávkách a k optimalizaci jízdy vlaku z hlediska grafikonu a tím i k úspoře energie.
- DIS – dispečerský systém řízení provozu, je tvořen podsystemy pracujícími v reálném čase, se zaměřením na sběr prvotních údajů, na prezentaci, vyhodnocení kvality dosažených výsledků řízení železničního provozu a poskytování dat pro následné zpracování statistik dosažených výkonů a jejich odúčtování. Zdrojem prvotních údajů jsou železniční stanice, depa kolejových vozidel, dispečerské řízení železničního provozu a další účelové útvary.
- GTN – graficko-technologická nástavba, jedná se o počítačovou aplikaci určenou k podpoře řízení dopravních procesů na vymezeném úseku železniční sítě, slouží k tvorbě skutečného grafikonu. Informace jí poskytuje staniční zabezpečovací zařízení.
- ASVC – automatické stavění vlakových cest, analyzuje konflikty v železniční dopravě při stavění vlakové cesty a snaží se stanovit rozhodný okamžik pro postavení vlakové cesty. Aplikuje inteligentní algoritmus pro automatické postavení vlakové cesty a vyhodnocuje navržené alternativy cest.
- Informační systémy pro cestující – zařízení, která poskytují vizuální informace (informační tabule) a hlasové informace (automatické hlášení rozhlasového zařízení). Tyto informace slouží pro informování cestujících.

Ze zadávací dokumentace a z technických specifikací na interoperabilitu trati byly požadavky na implementaci prvků inteligentních dopravních systémů (ITS) zpracovány následujícím způsobem:

ERTMS – část ETCS	Vzhledem k charakteru stavby není tato část ve stavbě realizována.
ERTMS – část GSM-R	Výstavba rádiového systému GSM-R je v rámci těchto staveb realizována včetně souvisejících zařízení a kabelizace.
ATO	Vzhledem k charakteru stavby není tato část ve stavbě realizována.
DIS	Vzhledem k charakteru stavby není tato část ve stavbě realizována.
GTN	Vzhledem k charakteru stavby není tato část ve stavbě realizována.
Informační systémy pro cestující	Vzhledem k charakteru stavby není tato část ve stavbě realizována.

Bližší popis požadavků na ITS je popsán v samostatné příloze B tohoto ZP.

7 Územně technické podmínky

Stavební práce proběhnou výlučně v prostoru již provozované dráhy. Veškeré práce nebudou mít vliv na okolní prostředí.

Stavební práce se ve vnějším prostředí odehrávají v ochranném pásmu dráhy a ve většině případů na pozemcích sloužících k umístění dráhy, popřípadě jejího příslušenství. Většina těchto prostor je v územních plánech dotčených obcí vedena jako prostor dopravní infrastruktury nebo obdobný. Ve vnitřním prostoru se stavba odehrává ve stávajících výpravních budovách v jednotlivých ŽST. Stavba ani v době výstavby zásadně neovlivní rozhodujícím způsobem životní prostředí v nejbližším okolí. V případě nutnosti budou jednotlivé lokality posuzovány individuálně v rámci dalšího stupně projektové přípravy.

Stavba nevyvolává rozsáhlé přeložky stávajících inženýrských sítí, nevyvolává omezení dosavadních staveb a ani nevyvolává potřeby rozsáhlého kácení zeleně.

7.1 Architektonické a urbanistické začlenění stavby do území

Stavební úpravy, kterými by došlo ke změně vnějšího vzhledu budov, nejsou uvažovány. Toto může nastat v ojedinělých případech, kdy bude stožár GSM-R společně s anténami umístěn na střeše objektu. V dotčených stanicích nebudou prováděny žádné stavební úpravy, které by se dotýkali vnějšího vzhledu budov jako celku.

8 Majetkoprávní vztahy

Stavba bude realizována na pozemku dráhy, a to jak Správy železnic, státní organizace, tak i Českých drah, a.s.

V oprávněných případech bude pro výstavbu infrastruktury GSM-R využito pozemků třetích stran nedrážních vlastníků a organizací (soukromých vlastníků, ostatních státních organizací atd.).

Oprávněným případem lze mimo jiné nazývat lokality v těžko dostupném terénu, např. v lesních úsecích, v úzkých údolích řek, v úsecích, kde je vzhledem k náročnému terénu mnoho umělých staveb, (tunely mosty, propustky, zářezy, náspy atd.), kde vzhledem k dostupnosti drážních pozemků a přístupu k nim, není možné pokrýt předmětnou železniční trať rádiovým signálem GSM-R bez využití nedrážních pozemků. Podobně tomu je při výstavbě souvisejících technologií jako optické kabelizace, popřípadě přípojek nízkého napětí.

9 Hodnocení navrhovaného řešení z hlediska environmentálních vlivů

a) Údaje o provedených a navrhovaných průzkumech, známé geologické a hydrogeologické podmínky stavebního pozemku.

Pro tento stupeň dokumentace nebyly žádné průzkumy provedeny. Vzhledem k povaze stavby bude nutné provádět geologické průzkumy v dalších stupních projektové dokumentace a při realizaci stavby.

b) Údaje o ochranných pásmech a hranicích chráněných území dotčených výstavbou se zvláštním zřetelem na stavby, které jsou kulturními památkami nebo nejsou kulturními památkami, ale jsou v památkových rezervacích nebo památkových zónách a s uvedením způsobu jejich ochrany.

Vzhledem k tomu, že stavba je prováděna převážně na drážních pozemcích (ve výjimečných případech může probíhat na pozemcích cizích vlastníků), podléhá drážnímu stavebnímu řízení, které je vedeno před drážním stavebním úřadem. Územní řízení staveb/souboru staveb podléhá místně příslušnému stavebnímu úřadu nebo Krajskému úřadu.

Stavby/soubory staveb mohou svou realizací zasahovat do památkové rezervace ani do jiné zóny.

c) Uvedení požadavků na asanace, bourací práce a kácení porostů.

Stavby/soubory staveb svou realizací nevyžadují žádné rozsáhlé kácení lesní zeleně. Kácení porostů v případě, že je toto potřeba jedná se vždy o lokální kácení porostů pouze pro potřeby výstavby BTS GSM-R.

d) Požadavky na záborů zemědělského půdního fondu a pozemků určených k plnění funkce lesa, s uvedením rozlohy a rozlišením, zda se jedná o záborů dočasné nebo trvalé.

Při stavbě nedojde k záborům zemědělského půdního fondu a pozemků určených k plnění funkce lesa.

e) Uvedení územně technických podmínek dotčeného území a podmínek koordinace výstavby, zejména z hlediska příjezdů na stavební pozemek, případných přeložek inženýrských sítí, napojení stavebního pozemku na zdroje vody a energie a odvodnění stavebního pozemku.

Stavby/soubory staveb mohou vyžadovat přeložky inženýrských sítí v místě stavby. Veškeré příjezdy budou využívány stávající a není nutné zřizovat nové příjezdové plochy ke stavbě. Zřizování nových příjezdových ploch je zřizováno ve výjimečných případech.

f) Údaje o souvisejících stavbách, balance zemních prací a z toho vyplývajících požadavcích na přísun nebo felonie zeminy, požadavky na venkovní a sadové úpravy.

Nejsou žádné podmínky.

g) Vztah k proceduře EIA

Stavby/soubory staveb provádějící implementaci systému GSM-R svým charakterem nevyžadují posouzení vlivů na životní prostředí dle zák. 100/2001 Sb. o posuzování vlivů na životní prostředí.

Nicméně od 1.1.2018 vstoupila v platnost transpoziční novela, proto je vždy zasílána žádost na Ministerstvo životního prostředí (dále jen „MŽP“) zda uvedená stavba/soubor staveb bude podléhat posuzování z hlediska procesu EIA.

9.1 Přístupnost pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace

Přístupnost a užívání stavby se týká všech cestujících, včetně zdravotně postižených osob se sníženou schopností pohybu a orientace, tj. osob se ztrátou, nebo omezenou schopností zraku, sluchu a pohybu. K osobám s omezenou schopností pohybu řadíme i průvodce s dětskými kočárky, malé děti, staré lidi, těhotné ženy a dočasně postižené. Základní požadavky, kterými se řídí návrh technického řešení jednotlivých PS, SO, je vyhláška č. 398/2009 Sb. o obecných technických požadavcích zabezpečující bezbariérové užívání staveb.

V železničních stanicích je informační systém doplněn o potřebné orientační tabule s piktogramy usměrňující postižené cestující k přístupu a opuštění nástupiště. Součástí orientačního systému jsou i akustické majáčky pro nevidomé a slabozraké.

Samostatné stavby/soubory staveb, které realizují implementaci systému GSM-R se tyto požadavky netýkají.

9.2 Hygienické limity hluku a vibrací

Ochrana před hlukem vyplývá ze zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů. Podrobně ochranu před hlukem upravuje nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

Stavba svým charakterem neobsahuje prvky, které by mohly jakkoli ovlivnit hlukové limity dle nařízení vlády č. 272/2011 Sb., proto zde hluk ze železniční dopravy není počítán.

Pro hluk z provádění stavby jsou hygienické limity uvedeny v následující tabulce:

Tabulka – Hygienické limity hluku v chráněném venkovním prostoru staveb pro hluk ze stavební činnosti (základní ekvivalentní hladina akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}} = 50$ dB pro den a 40 dB pro noc)

Posuzovaná doba (hod)	Korekce (dB)	Celkový limit (dB)
od 6.00 do 7.00	+10	60
od 7.00 do 21.00	+15	65
od 21.00 do 22.00	+10	60
od 22.00 do 6.00	+5	45

Tabulka č. 1 Hygienické limity hluku v chráněném venkovním prostoru staveb

Za dodržení hygienických limitů po dobu stavby je odpovědný stavbyvedoucí. Vzhledem k tomu, že stavební práce budou probíhat především v jednotlivých železničních stanicích, nejeví se dodržení limitů pro hluk z výstavby jako problematické.

9.3 Odpady a ochrana ovzduší

Ovlivnění kvality ovzduší v průběhu stavby

Během výstavby lze předpokládat, že prakticky jediným zdrojem znečištění ovzduší v době realizace stavby v nejbližším okolí bude vlastní stavební doprava. Ke zvýšení koncentrací znečišťujících látek ovzduší dojde pouze lokálně, a to především z výfukových plynů mechanizace použité po dobu výstavby.

Odpadové hospodářství

V průběhu realizace stavby vzniknou odpady, se kterými je povinností původce odpadu nakládat dle platné legislativy na úseku odpadového hospodářství. Dle této legislativy je třeba postupovat při nakládání s odpady, tzn. vyřešení způsobu jejich skladování, dopravy, uložení, využívání, případného odstraňování.

Množství odpadů, která vzniknou ve fázi realizace předmětné stavby, je v dokumentaci evidováno souhrnně za celou stavbu podle jednotlivých provozních souborů a stavebních objektů. Odpady jsou zatříděny podle Katalogu odpadů (vyhláška č. 381/2001 Sb.) a je specifikováno jejich možné využívání, popřípadě odstraňování v souladu s platnou legislativou.

9.4 Dotčená ochranná pásma a chráněná území

Jednotlivé stavby budou vyžadovat přeložky inženýrských sítí v místě stavby, zejména v místě výstavby BTS GSM-R. Ve většině případů budou využívány veškeré stávající příjezdy a není nutné zřizovat nové příjezdové plochy ke stavbám. V ojedinělých případech může dojít k realizaci přístupové (servisní) komunikace k BTS GSM-R.

S ohledem na charakter staveb může docházet k procházení stavby dotčenými ochrannými pásmy a chráněnými územím níže uvedenými. Přesné určení a lokality budou určeny v konkrétní stavbě provádějící výstavbu rádiového systému GSM-R.

Zvláště chráněná území (NP, CHKO, NPR, PR, NPP, PP)

Zvláště chráněná území přírody jsou definována v § 14 zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, v platném znění.

Kategorie zvláště chráněných území jsou:

- národní parky (NP),
- chráněné krajinné oblasti (CHKO),
- národní přírodní rezervace (NPR),
- přírodní rezervace (PR),
- národní přírodní památky (NPP),
- přírodní památky (PP).

Maloplošná zvláště chráněná území

Každá stavba/soubor staveb bude v další fázi projektové přípravy posouzen, zda není v konfliktu s maloplošnými zvláště chráněnými územími (přírodní rezervace, národní přírodní rezervace, přírodní památka, národní přírodní památka).

Natura 2000

Natura 2000 (def. zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, v platném znění) je celoevropská soustava chráněných území, kterou tvoří síť přírodně významných lokalit chránících nejvíce ohrožené druhy rostlin, živočichů a přírodních stanovišť spolu s tzv. ptačími oblastmi, což jsou území nejvhodnější pro ochranu vybraných druhů ptáků z hlediska výskytu, stavu a početnosti populací.

Ptačí oblasti

Ptačí oblasti jsou chráněná území vyhlášená za účelem ochrany ptáků. Vznikají na základě směrnice 2009/147/ES a společně s evropsky významnými lokalitami tvoří soustavu NATURA 2000. Česká republika implementovala tuto směrnici do zákona O ochraně přírody a krajiny (114/92 Sb.) a jednotlivá ptačí území jsou v ČR vyhlášována samostatně formou nařízení vlády.

Evropsky významné lokality

Termín evropsky významná lokalita je českým ekvivalentem anglického Sites of Community Importance (SCI). V rámci těchto lokalit jsou chráněny evropsky významná stanoviště a evropsky významné druhy. Evropsky významná stanoviště a evropsky významné druhy jsou vyjmenovány v přílohách směrnice O stanovištích (92/43/EHS), seznam evropsky významných stanovišť a druhů vyskytujících se v ČR je vyjmenován ve vyhlášce MŽP 166/2005 Sb. Evropsky významná lokalita je legislativně podložena v zákoně O ochraně přírody a krajiny (114/1992), který implementuje evropskou směrnici O stanovištích (92/43/EHS). Evropsky významná lokalita je zařazena nařízením vlády ČR do tzv. národního seznamu. Po schválení Evropskou Komisí je zapsána do tzv. evropského seznamu.

Významné krajinné prvky

Za významné krajinné prvky (VKP) dle zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, v platném znění, se považuje ekologicky, geomorfologicky nebo esteticky hodnotná část krajiny, která utváří její typický vzhled nebo přispívá k udržení její stability. VKP chráněné dle pravidel obecné ochrany přírody jsou lesy, rašeliniště, vodní toky, rybníky, jezera a údolní nivy (§ 3 zákona č. 114/1992 Sb.). Dále mezi VKP může orgán ochrany přírody dle § 6 zákona č. 114/1992 Sb. zaregistrovat vybrané prvky krajiny, a to zejména mokřady, stepní trávníky, remízy, meze, trvalé travní plochy, naleziště nerostů a zkamenělin, umělé i přirozené skalní útvary, výchozy a odkryvy. Mohou jimi být i cenné plochy porostů sídelních útvarů včetně historických zahrad a parků.

Územní systém ekologické stability (ÚSES)

Územní systém ekologické stability (ÚSES) je vzájemně propojený soubor přirozených i pozměněných, avšak přírodě blízkých ekosystémů, které udržují přírodní rovnováhu. Ochrana prvků ÚSES (definována § 4 zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, v platném znění) je povinností všech vlastníků a uživatelů daných pozemků.

Vliv na krajinný ráz

K ochraně krajinného rázu je určen § 12 zákona č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny, v platném znění a je nástrojem orgánů ochrany přírody, jak regulovat či ovlivňovat výstavbu a využití území nejenom ve zvláště chráněných územích, ale i ve volné krajině.

K ochraně krajinného rázu s významným soustředěnými estetickými a přírodními hodnotami, který není zvláště chráněný podle zákona 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny, může orgán ochrany přírody zřídit obecně závazným předpisem přírodní park a stanovit omezení takového využití území, které by znamenalo zničení, poškození nebo rušení stavu tohoto území.

Údaje o záborech zemědělského a lesního fondu

Stavby/soubory staveb může klást nároky na trvalé zábory pozemků ze zemědělského půdního fondu (ZPF) nebo pozemků určených k plnění funkcí lesa (PUPFL).

Údaje o chráněných ložiskových územích a specifikace báňských podmínek proti účinkům poddolování

Chráněné ložiskové území či dobývací prostor se mohou v prostoru stavby/souboru staveb vyskytovat v závislosti na lokalitě.

Nová ochranná pásma

Stavby/soubory staveb se nachází v ochranném pásmu dráhy. Nové ochranné pásmo dráhy stavbou nevzniká.

Každá stavba/soubor staveb implementace systému GSM-R bude v další fázi projektové přípravy posouzen, zda není v konfliktu s výše uvedenými územími, ochrannými pásmy, krajinnými rázy, prvky apod.

10 Požadavky na zabezpečení budoucího provozu a údržby a dělení nákladů dle druhu majetku

Veškeré technologické zařízení, realizované těmito stavbami, bude po předání v majetku Správy železnic, která bude zajišťovat jeho budoucí provoz a údržbu. Stávající zařízení v majetku jiných provozovatelů, dotčené těmito stavbami stavbou (např. kabelizace ČD-Telematiky, a.s., nebo jiných vlastníků), bude v případě potřeby v nezbytném rozsahu ošetřeno na náklady staveb, aniž by byly dotčeny vlastnické vztahy. Údržba těchto zařízení bude probíhat i nadále dle dříve uzavřených smluvních vztahů.

Budoucího provoz musí být zabezpečen z hlediska dopravní cesty, vozidel po ní se pohybujících a kvalifikovaného personálu.

Navržené řešení neklade žádné další zvláštní požadavky na zabezpečení budoucího provozu a údržby.

11 Shrnutí hodnocení ekonomické efektivity projektu / shrnutí hodnocení výsledků a dopadů projektu

11.1 Vyhodnocení ekonomické efektivity projektu

Celospolečenský přínos GSM-R jsou prakticky nemožné objektivně vyhodnotit a kvantifikovat. Ve své podstatě se jedná o přirozenou a nutnou adaptaci na aktuální trendy v oblasti IT, bezpečnosti a moderního řízení a zabezpečení dopravy. Technicky se jedná o optimalizaci již fungujícího systému, který nepřináší další monetizovatelné socioekonomické přínosy. Ekonomická efektivita stavby je prokázána dle bodu 1g) Prováděcích pokynů k Rezortní metodice formou MKA.

Jednotlivé změny, které budou realizovány v rámci projektu, nebudou mít významný vliv ani na finanční toky z hlediska provozovatele (investora). Diferenční finanční toky (vyjma investičních nákladů) jsou tak neměřitelné a téměř nulové. Z toho plyne i nemožnost vyčíslení vnitřního výnosového procenta (jak ve finanční, tak v ekonomické analýze), které je jedním ze základních požadovaných výstupů CBA.

Hlavním důvodem realizace stavby je nutnost dobudování GRM-R. Tyto úpravy nepřináší benefity, které by byly z ekonomicko-matematického pohledu uchopitelné a v CBA analýze by se tedy neprojeví. Z toho důvodu bylo přistoupeno k formě MKA.

Hodnocení ekonomické efektivity tohoto projektu je provedeno dle Rezortní metodiky pro hodnocení ekonomické efektivity projektů dopravních staveb – **Příloha č.4 „Obecná metodika zjednodušené multikriteriální analýzy pro ekonomické hodnocení staveb ERTMS“**

Výsledná hodnota MKA činí **6 bodů**, minimální počet bodů činí 5 bodů z deseti možných a proto se **projekt doporučuje k investování**.

Projekt se doporučuje k financování.

12 Rozpis nákladů

		Celkové náklady projektu [v tis. CZK]
1	Poplatky za plány / stavební projekt	██████████
2	Nákup pozemků	
3	Výstavba	██████████
4	Technologie ¹	██████████
	z toho ITS/Telematika	██████████
5	Nepředvídatelné události ²	██████████
6	Příp. úprava ceny ³	
7	Technická pomoc	██████████
8	Propagace	
9	Dozor v průběhu stavby	██████████
10	Mezisoučet	██████████
11	(DPH) ⁴	
12	CELKEM⁵	██████████

Do celkových investičních nákladů je zahrnut inflační koeficient ve výši 2 % p. a. v letech realizace 2026-2040.

Výše investičních nákladů byla stanovena na základě zpracované doprovodné dokumentace při zohlednění vývoje cen u realizovaných staveb obdobného typu.

- 1) V případě ZP, jehož předmětem je výhradně systém ITS, je nutné zvlášť pod tabulkou doplnit odpovídající cenovou kalkulaci v takovém rozsahu, aby byly cenově rozepsány všechny dílčí části pořizovaného systému či technologie. Dále je třeba rozlišit cenovou kalkulaci pro samotné pořízení systémů, za pilotní nebo testovací (ověřovací) provoz, provozní náklady a náklady za následnou údržbu. Budou-li součástí systému ICT technologie, musí být uvedena cena za pořízení hardware a pořízení software (včetně licencování, příp. vývoje vlastního řešení na míru).
- 2) Rezervy pro nepředvídatelné události nesmí překročit 10 % celkových investičních nákladů bez rezerv pro nepředvídatelné události.
- 3) Úpravu ceny lze případně zahrnout, aby se pokryla očekávaná inflace, jsou-li náklady uvedeny ve stálých cenách.
- 4) Pouze je-li DPH nerefundovatelná
- 5) Celkové náklady musí zahrnovat veškeré náklady vynaložené na projekt, od plánování po dozor, a musí zahrnovat DPH, pokud je nerefundovatelná

13 Přílohy

Pořadí a označení příloh se při zpracování záměru projektu nemění; pokud se některá z nich k záměru projektu nevztahuje, dopíše se tato informace přímo do výčtu příloh k příslušnému označení formou „nevztahuje se“ nebo „nedokládá se“.

- Příloha A: Formuláře VZOR 80 - 83
- Příloha B: Požadavky na inteligentní dopravní systémy – pokud jsou informace uvedeny v rámci samostatné přílohy, a nikoliv v bodě 6) záměru projektu
- Příloha C: Dokumentace hodnocení ekonomické efektivity projektu nebo analýzy výsledků a dopadů projektu
- Příloha D: Oponentní posudek podle čl. 4.3
- Příloha E: Situace projektu a orientační výkres či mapa s vyznačením začátku a konce stavby, ev. další výkresy
- Příloha F: U rekonstrukcí, optimalizací nebo modernizací a neinvestičních stavebních akcí: doložení současného stavu (např. fotodokumentace, výsledek diagnostiky, hlavní/mimořádná mostní prohlídka apod.) a případných výsledků průzkumů
- Příloha G: Prohlášení zhotovitele projektové dokumentace akce v aktuálním stupni investorské přípravy, ke kterému je předkládán záměr projektu nebo jeho aktualizace, konstatující, že jím navržené řešení je z technického a ekonomického hlediska nejefektivnější při respektování všech platných právních předpisů a technických norem
- Příloha H: Výpočet stavebních nákladů projektu pomocí „Cenových normativů staveb pozemních komunikací“ (v případě ZP na projekty staveb pozemních komunikací) a „Sborníku pro oceňování železničních staveb ve stupni studie proveditelnosti a záměr projektu“ (v případě ZP na projekty staveb železniční infrastruktury)
- Příloha I: Audit bezpečnosti pozemní komunikace podle ustanovení § 18g zákona č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů (pouze v případě ZP na projekty staveb pozemních komunikací) – NEVZTAHUJE SE
- Příloha K: Ostatní přílohy - např. výsledky zpracovaných studií
- Příloha L: Prohlášení investora, že poskytnutí finančních prostředků na akce dle platné Směrnice V-2/2012 představuje / nepředstavuje zakázanou veřejnou podporu