Spolufinancováno Evropskou unií

# Podnikatelský záměr

## Technologická platforma
## Interoperabilita železniční infrastruktury

Zpracováno v rámci projektu **„Digitální a zelená železniční infrastruktura“ DIGRI – „Digital Green Railway Infrastructure“** v OP Technologie a aplikace pro konkurenceschopnost

MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU

**2023**

# Podnikatelský záměr Žádosti o podporu projektu TP „Digitální a zelená železniční infrastruktura“ DIGRI – „Digital Green Railway Infrastructure“ v OP Technologie a aplikace pro konkurenceschopnost

Název projektu: **Digitální a zelená železniční infrastruktura**

Název Výzvy: **Technologické platformy – výzva I**

Název žadatele o podporu: **Zájmové sdružení právnických osob „Interoperabilita železniční infrastruktury“**

Údaje o zpracovateli Podnikatelského záměru:

| | |
|---|---|
| Sídlo TP | Mstětice 34, 250 91 Zeleneč |
| Kontaktní adresa TP | Kodaňská 1441/46, 101 00 Praha Vršovice |
| Statutární orgán | Předsednictvo Správní rady |
| Předseda Správní rady | Ing. Mojmír Nejezchleb (Nejezchleb@spravazeleznic.cz) |
| Výkonný ředitel | Ing. Bohuslav Dohnal (bohuslav.dohnal@sizi.cz) |
| Editor IS KP 14+ | Ing. Michal Šik (michal.sik@vinci-construction.com) |
| Signatář IS KP 14+ | Ing. Michal Šik (michal.sik@vinci-construction.com) |
| Čtenář IS KP 14+ | Ing. Michal Šik (michal.sik@vinci-construction.com)<br>Zdeňka Ziková (sekretariat@sizi.cz) |
| IČ | 75126010 |
| DIČ | CZ75126010 |
| Číslo bankovního účtu | 43-1266260277/0100 |
| Webové stránky | www.sizi.cz |

Datum zpracování: 11.4.2023
Datum aktualizace: 30.5.2023
Počet stran: 116
Počet příloh: 2
Poznámka:

# Obsah


1. STRUČNÝ POPIS PROJEKTU – CELKOVÉ SHRNUTÍ ..... 7

1.1 NÁZEV PROJEKTU ..... 7
1.2 NÁZEV TP ..... 7
1.3 APLIKAČNÍ OBLAST PROJEKTU ..... 7
1.4 TECHNOLOGICKÉ OBLASTI PROJEKTU ..... 7
1.5 POPIS CÍLŮ PROJEKTU – STRUČNÉ SHRNUTÍ ZÁKLADNÍCH PARAMETRŮ PŘEDKLÁDANÉHO PROJEKTU, JEHO VÝSTUPŮ A OČEKÁVANÝCH VÝSLEDKŮ ..... 8
1.6 MÍSTO REALIZACE PROJEKTU ..... 9

2. KVALITA A STRATEGICKÉ ZAMĚŘENÍ ..... 10

2.1 STRATEGICKÉ ZAMĚŘENÍ TECHNOLOGICKÉ PLATFORMY ..... 10
2.1.1 DŮVOD ZALOŽENÍ A ROZVOJE TP A OČEKÁVANÝ PŘÍNOS PRO ROZVOJ ODVĚTVÍ ..... 10
2.1.2 KOHERENCE PŘEDKLÁDANÉHO PROJEKTU S TOUTO STRATEGIÍ. ..... 11
2.1.3 STRUČNÝ POPIS STRATEGICKÝCH DOKUMENTŮ VYTVOŘENÝCH TP ..... 12
2.1.4 SHRNUTÍ DOSAVADNÍ REALIZACE SVA, IAP A CESTOVNÍ MAPY A JEJICH PŘÍNOSY ..... 15
2.1.5 STRATEGICKÁ VÝZKUMNÁ AGENDA ..... 17
2.2 VAZBA NA NÁRODNÍ STRATEGII RIS3 ..... 17
2.2.1 KONKRÉTNÍ VAZBY A PŘÍNOSY PŘEDKLÁDANÉHO PROJEKTU NA STRATEGICKÁ TÉMATA VAVAI A NA KLÍČOVÉ A NOVĚ VZNIKAJÍCÍ TECHNOLOGIE, TZV. KETS ..... 17
2.2.2 VAZBY NA STRATEGICKÁ TÉMATA A VYUŽITELNOST KETS ..... 19
2.3 INOVATIVNOST ..... 20
2.3.1 PROFIL ČLENSKÉ ZÁKLADNY-PODNIKATELSKÝCH SUBJEKTŮ, VÝZKUMNÝCH ORGANIZACÍ ..... 20
2.3.2 ZAMĚŘENÍ PROFILU ČLENSKÉ ZÁKLADNY ..... 24
2.4 PŘIDANÁ HODNOTA PRO PODNIKY ..... 25
2.4.1 IDENTIFIKACE POTŘEB, POŽADAVKŮ CÍLOVÉ SKUPINY PROJEKTU (ZEJMÉNA MSP) ..... 25
2.4.2 PŘIDANÁ HODNOTA ČINNOSTÍ A VÝSTUPŮ TP PRO VYBRANÉ CÍLOVÉ SKUPINY A ODVĚTVÍ ..... 25
2.4.3 NAČASOVÁNÍ PŘEDKLÁDANÉHO PROJEKTU S OHLEDEM NA OČEKÁVANÝ VÝVOJ NA TRHU, TECHNOLOGICKÉ TRENDY APOD. ..... 26
2.5 NÁROČNOST VAVAI A ZÍSKANÉ POZNATKY ..... 26
2.5.1 POPIS VÝZKUMNÝCH TÉMAT, NA KTERÉ SE ZAMĚŘUJE TP ..... 26
2.5.2 POPIS MECHANISMU PRO SBĚR NOVÝCH PODNĚTŮ ZE STRANY ČLENSKÝCH I NEČLENSKÝCH SUBJEKTŮ (VČETNĚ MEZINÁRODNÍCH ZDROJŮ) – PROVEDENÉ ČI PLÁNOVANÉ VÝZKUMY, POČET RESPONDENTŮ APOD. ..... 29
2.6 APLIKAČNÍ POTENCIÁL ..... 31
2.6.1 POPIS TECHNOLOGICKÝCH VÝZEV V DANÉM ODVĚTVÍ S OHLEDEM NA ZAVÁDĚNÍ POKROČILÝCH TECHNOLOGIÍ ..... 31
2.6.2 MÍRA ZAMĚŘENÍ TP NA PRŮLOMOVÉ TECHNOLOGIE, KTERÉ VYTVÁŘEJÍ PŘEDPOKLADY PRO VÝVOJ NOVÝCH DALŠÍCH PRODUKTŮ/SLUŽEB, PŘÍPADNĚ ZDA JSOU PŘEDPOKLADY PRO JEJICH UPLATNĚNÍ V DALŠÍCH OBLASTECH/SEKTORECH MIMO PŘEDKLÁDANÝ PROJEKT A/NEBO ZDA JSOU

PŘEDPOKLADY K POSUNU PARTNERŮ PROJEKTU KE ŠPIČCE DANÉ OBLASTI A K PRODUKCI/SLUŽBÁM S VYŠŠÍ PŘIDANOU HODNOTOU ..... 32
**2.7 REALIZOVATELNOST PROJEKTU ..... 34**
2.7.1 NAVRŽENÁ METODIKA A POSTUP ŘEŠENÍ PŘEDKLÁDANÉHO PROJEKTU S OHLEDEM NA OČEKÁVANÉ VÝSTUPY ..... 34
2.7.2 JAKÝM ZPŮSOBEM A JAKÝMI AKTIVITAMI (WORKSHOPY, PRACOVNÍ SKUPINY, ANALÝZY) HODLÁ TP DOSÁHNOUT KONSENSU V DANÉM ODVĚTVÍ A DOSÁHNOUT PLÁNOVANÉ VÝSTUPY ..... 35
**2.8 RIZIKA A JEJICH ŘEŠENÍ ..... 36**
2.8.1 ANALÝZA RIZIK VČETNĚ KONTROLNÍCH A ROZHODOVACÍCH MECHANISMŮ A PŘÍSTUPU K JEJICH MINIMALIZACI ..... 36
2.8.2 JAKÝM ZPŮSOBEM BUDE TP ŘEŠIT MOŽNÝ NEZÁJEM CÍLOVÉ SKUPINY A JAK TP HODLÁ MOBILIZOVAT CÍLOVOU SKUPINU DO AKTIVIT PROJEKTU ..... 39

**3. IMPLEMENTACE ..... 40**

**3.1 KOMPETENCE ŽADATELE A PARTNERŮ PROJEKTU ..... 40**
3.1.1 KOMPETENCE A SCHOPNOSTI ŽADATELE O PODPORU PRO REALIZACI PŘEDKLÁDANÉHO PROJEKTU ..... 40
3.1.2 KOMPETENCE A SCHOPNOSTI PARTNERŮ ZAPOJENÝCH DO REALIZACE PROJEKTU ..... 40
3.1.3 ZAPOJENÍ TP A PARTNERŮ DO DALŠÍCH AKTIVIT V DANÉM ODVĚTVÍ ..... 41
3.1.4 REALIZAČNÍ (ŘEŠITELSKÝ) TÝM VČETNĚ ODBORNOSTÍ A ZKUŠENOSTÍ JEHO ČLENŮ UMOŽŇUJÍCÍ REALIZACI VŠECH STANOVENÝCH AKTIVIT A ÚKOLŮ PŘI IMPLEMENTACI PŘEDKLÁDANÉHO PROJEKTU ..... 42
3.1.5 PRACOVNÍCI MANAGEMENTU, ŘÍDÍCÍHO TÝMU, DOHLÍŽECÍHO VÝBORU (PŘEDSEDNICTVO SPRÁVNÍ RADY) A DALŠÍCH VÝKONNÝCH A KONTROLNÍCH ORGÁNŮ PLATFORMY, SLOŽENÍ EXPERTNÍCH SKUPIN ..... 47
**3.2 SPOLUPRÁCE PŘI ŘEŠENÍ PŘEDKLÁDANÉHO PROJEKTU ..... 55**
3.2.1 POPIS SPOLUPRÁCE MEZI TP A DALŠÍMU PARTNERY (VÝZKUMNÉ ORGANIZACE, PODNIKY, TECHNOLOGICKÁ CENTRA, ORGÁNY STÁTNÍ SPRÁVY) PŘI IMPLEMENTACI PŘEDKLÁDANÉHO PROJEKTU A SPLNĚNÍ STANOVENÝCH CÍLŮ VČETNĚ VYTVOŘENÝCH PODMÍNEK PRO TUTO SPOLUPRÁCI ..... 55
3.2.2 ZAPOJENÍ PARTNERŮ A EXPERTNÍCH SUBJEKTŮ DO REALIZACE RŮZNÝCH FÁZÍ PROJEKTU – ČETNOST SETKÁNÍ EXPERTNÍCH SKUPIN, ČLENSKÉ ZÁKLADNY, ZODPOVĚDNOST ZA ODBORNÁ TÉMATA 57
3.2.3 PŘÍNOS SPOLUPRÁCE PRO REALIZACI PROJEKTU A PŘÍNOS PRO CÍLOVÉ SKUPINY – SUBJEKTY ZAPOJENÉ DO IMPLEMENTACE STRATEGICKÝCH DOKUMENTŮ, TECHNOLOGICKÁ CENTRA/DIGITÁLNÍ INOVAČNÍ HUBY/TESTBEDY A DALŠÍ SUBJEKTY, KTERÉ MOHOU POSKYTOVAT ODBORNÉ SLUŽBY PRO PODNIKY, ZVYŠOVÁNÍ DOVEDNOSTÍ ..... 58
3.2.4 AKTIVITY V PROJEKTU, KTERÉ PŘISPĚJÍ K ZAPOJENÍ DALŠÍCH SUBJEKTŮ (INOVAČNÍ INFRASTRUKTURA, APOD) V ČR I V ZAHRANIČÍ ..... 59
**3.3 HARMONOGRAM PŘEDKLÁDANÉHO PROJEKTU ..... 60**
3.3.1 ETAPIZACE PROJEKTU (GANTTŮV DIAGRAM) ..... 60
3.3.2 POPIS VYKONÁVANÝCH AKTIVIT V JEDNOTLIVÝCH ETAPÁCH ..... 61
**3.4 ŘÍZENÍ PŘEDKLÁDANÉHO PROJEKTU ..... 63**
3.4.1 ZÁKLADNÍ INFORMACE ..... 63
3.4.2 STANOVENÍ ÚKOLŮ A KONTROLA JEJICH PLNĚNÍ ..... 65
**3.5 ROZPOČET ..... 65**

3.5.1 CELKOVÝ ROZPOČET PROJEKTU UVEDENÝ V ŽÁDOSTI O PODPORU V IS KP21+ VE FORMULÁŘI ROZPOČET, A TO V PODOBĚ UVEDENÉ TABULKY ..... 65
3.5.2 SOUHRNNÝ PŘEHLED JEDNOTLIVÝCH POLOŽEK ROZPOČTU ..... 65
3.5.3 CELKOVÝ ROZPOČET ..... 71

**4. DOPAD ..... 72**

**4.1 ZAVÁDĚNÍ DIGITÁLNÍCH A DALŠÍCH POKROČILÝCH TECHNOLOGIÍ/ PŘÍNOS K ZELENÉ TRANSFORMACI/ POSÍLENÍ ODOLNOSTI HODNOTOVÝCH A DODAVATELSKÝCH ŘETĚZCŮ ..... 72**
4.1.1 ZAVÁDĚNÍ DIGITÁLNÍCH A DALŠÍCH POKROČILÝCH TECHNOLOGIÍ ..... 72
4.1.2 ZAVÁDĚNÍ NOVÝCH ZELENÝCH TECHNOLOGIÍ ..... 87
4.1.3 POPIŠTE JAK AKTIVITY A VÝSTUPY PROJEKTU PŘISPĚJÍ KE ZVÝŠENÍ ODOLNOSTI HODNOTOVÝCH A DODAVATELSKÝCH ŘETĚZCŮ ..... 98
4.1.4 POPIS PLÁNU AKTIVIT A MĚŘITELNÉ VÝSTUPY SPADAJÍCÍ POD AKTIVITU 4. 1 ..... 100
4.1.5 POPIS PŘÍPRAVY AKČNÍHO PLÁNU A ZPŮSOB ZAJIŠTĚNÍ VEŘEJNÉHO PŘEDSTAVENÍ DOKUMENTU 102
**4.2 NAPOJENÍ NA EVROPSKOU TECHNOLOGICKOU ŽELEZNIČNÍ PLATFORMU ERRAC A NA DALŠÍ STRATEGICKÉ PARTNERY NA EVROPSKÉ ÚROVNI ..... 102**
4.2.1 ZAMĚŘENÍ ERRAC A JEHO ORGANIZACE ..... 102
4.2.2 STRATEGICKÉ DOKUMENTY ERRAC ..... 103
4.2.3 POPIS DOSAVADNÍCH AKTIVIT ..... 104
4.2.4 NÁVAZNOST MEZI AKTIVITAMI TP A ERRAC ..... 105
4.2.5 POPIS SPOLUPRÁCE S NÁRODNÍMI TECHNOLOGICKÝMI PLATFORMAMI (NTPS) ..... 106
4.2.6 SPOLUPRÁCE S OSTATNÍMI MEZINÁRODNÍMI ORGANIZACEMI ..... 107
4.2.7 PLÁN AKTIVIT, JEJICH HARMONOGRAM, MĚŘITELNÉ VÝSTUPY ..... 107
**4.3 ZAPOJENÍ DO EVROPSKÝCH VÝZKUMNÝCH PROGRAMŮ ..... 110**
4.3.1 PROGRAM HORIZON EUROPE ..... 110
4.3.2 EVROPSKÉ PARTNERSTVÍ EUROPE´S RAIL JU ..... 112
4.3.3 POPIS PLÁNOVANÝCH AKTIVIT ..... 117
**4.4 IMPLEMENTACE STRATEGICKÝCH DOKUMENTŮ ..... 119**
4.4.1 DOSAVADNÍ IMPLEMENTACE VYTVOŘENÝCH TP ..... 119
4.4.2 AKTIVITY PRO AKTUALIZACI SVA A DALŠÍCH STRATEGICKÝCH DOKUMENTŮ ..... 120
4.4.3 NÁVRH DISEMINACE AKČNÍHO PLÁNU A DALŠÍCH STRATEGICKÝCH DOKUMENTŮ ..... 120
**4.5 UDRŽENÍ NA TRHU ..... 120**

**5. ZÁVĚR ..... 122**

**6. PŘÍLOHY ..... 123**

# Zkratky

| | |
|---|---|
| BIM | Building Information Modeling |
| CEN | Evropský výbor pro normalizaci |
| CENELEC | Evropský výbor komise pro normalizaci v elektrotechnice |
| CER | Společenství evropských železnic a manažerů infrastruktury |
| EK | Evropská komise |
| ERA | Evropská agentura pro železnice |
| ERRAC | Evropská poradní rada pro železniční výzkum |
| ERTMS | Evropský systém řízení železniční dopravy |
| ES CCS | ES Řízení a zabezpečení |
| ES EDU | ES Vzdělávání a výchova |
| ES ENE | ES Energie |
| ES INF | ES Infrastruktura |
| ES MS | ES Mezinárodní spolupráce |
| ES ROZ | ES Rozhraní systémů |
| ES SS | ES System Solutions |
| ES VRS | ES Výzkum, Rychlá spojení |
| ETCS | Evropský vlakový zabezpečovač |
| FRMCS | Future Railway Communication System |
| IAP | Implementační akční plán |
| IRRB | Mezinárodní výbor zaměřený na železniční výzkum |
| JU Shift2Rail | Společný podnik |
| MD | Ministerstvo dopravy |
| MPO | Ministerstvo průmyslu a obchodu |
| MŠMT | Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy |
| NB-RAIL | Koordinační skupina notifikovaných osob pro železniční produkty a systémy |
| OP | Operační program |
| OPPI | Operační program Podnikání a inovace |
| OPPIK | Operační program Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost |
| OP TAK | OP Technologie a aplikace pro konkurenceschopnost |
| RICG | Koordinační skupina zaměřená především na evropský železniční výzkum |
| RISC | Výbor pro železniční interoperabilitu a bezpečnost |
| SVA | Strategická výzkumná agenda |
| TAČR | Technologická agentura ČR |
| TP | Technologická platforma |
| TSI | Technické specifikace pro interoperabilitu |
| UIC | Mezinárodní železniční unie |
| UNIFE | Evropská asociace podniků železničního průmyslu |
| VaVaI | Výzkum a vývoj a inovace |

# 1. STRUČNÝ POPIS PROJEKTU – CELKOVÉ SHRNUTÍ

## 1.1 Název projektu

Digitální a zelená železniční infrastruktura

## 1.2 Název TP

Zájmové sdružení právnických osob „Interoperabilita železniční infrastruktury“

## 1.3 Aplikační oblast projektu

Odvětví **železniční stavebnictví**, segment **infrastruktura**, CZ NACE F-Stavebnictví-oddíl 42 inženýrská díla – 421 výstavba silnic a železnic.

## 1.4 Technologické oblasti projektu

Technologické oblasti projektu DIGRI jsou sledovány v rámci první podporované aktivity projektu, tj. vytváření a implementace strategií směřujících k digitální a zelené transformaci průmyslu.

Železniční infrastruktura poskytuje široké možnosti pro uplatnění digitalizace a dalších moderních technologií a pro technologie zaměřené na zelenou transformaci.

V oblasti uplatňování digitalizace a dalších moderních technologií se projekt DIGRI zaměřil na tři technologické oblasti.

První z nich je technologická oblast související s digitalizací projektové přípravy železničních staveb s cílem zefektivnit nejen vlastní práci na projektu, ale i práci při vlastní realizaci stavby s možnosti zapracování dodatečných stavebních úprav.

Další technologickou oblastí je digitalizace správy železniční infrastruktury, která umožní propojení jednotlivých subsystémů, sledování železniční infrastruktury v průběhu celého životního cyklu, sledování spolehlivosti a dostupnosti infrastruktury v období zvyšování její zátěže a uplatnění prediktivně orientované údržby s vyhodnocováním stavu infrastruktury v reálném čase.

Další technologickou oblastí je nový komunikační systém pro efektivní řízení a zabezpečení jízdy vlaku po železniční infrastruktuře. S ohledem na současnou situaci se projekt DIGRI zaměřil na vývoj nového komunikačního systému na úrovni 5G, který nejen podpoří spolehlivost železničního provozu, ale bude též důležitým prvkem pro další rozvoj digitalizace železničního systému.

V oblasti uplatňování technologií podporující zelenou transformaci se projekt DIGRI zaměřil na další tři technologické oblasti.

První technologickou oblastí pro zelenou transformaci je oblast efektivního druhotného využívání odpadových materiálů ze železničních staveb – oběhové hospodářství. Realizace této technologické oblasti přispěje k omezení spotřeby zdrojů, ke snižování ekonomické náročnosti a k přechodu na oběhové a klimaticky neutrální hospodářství. Oběhové hospodářství je jedním z cílů „Zelené dohody“ Evropské komise.

Další technologickou oblastí pro zelenou transformaci, na kterou se projekt DIGRI zaměřil, je oblast redukce dopadů železniční dopravy na životní prostředí, konkrétně na redukci hluku a vibrací. Důležitost této technologie se zvyšuje v souvislosti s přípravou výstavby vysokorychlostních tratí

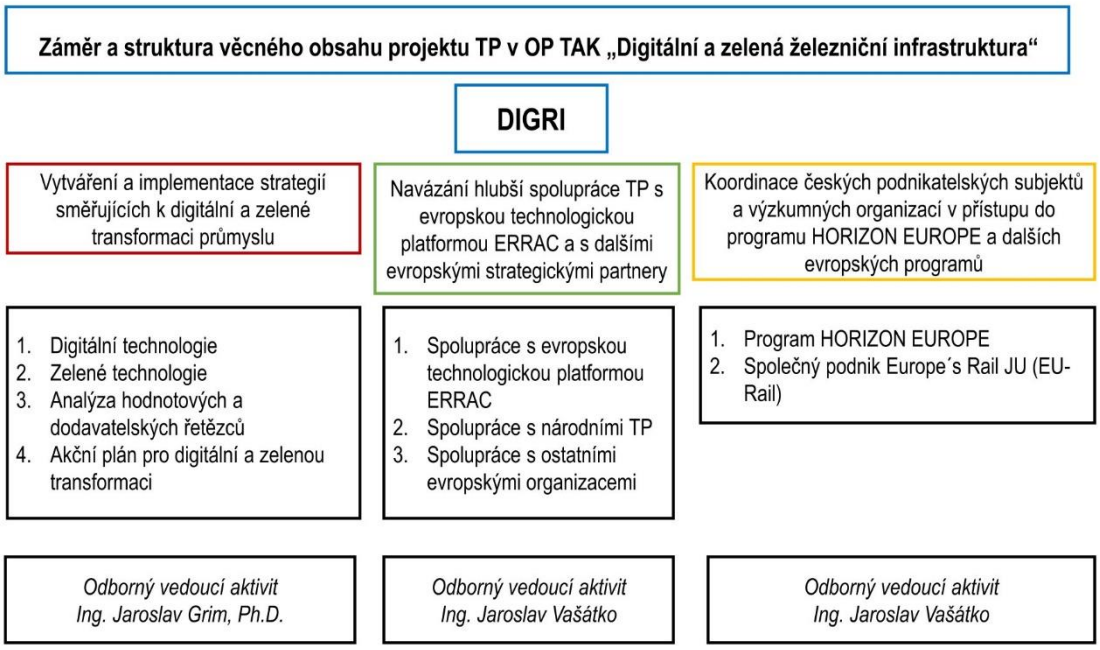
v České republice, neboť intenzita hluku a vibrací se zvyšuje při vysokých rychlostech vlaku. Důležitou součástí této technologie je analýza vstupních dat pro predikci hluku a vibrací v dané části železniční infrastruktury.

Poslední sledovanou zelenou technologickou oblastí projektu DIGRI je oblast využívání alternativních zdrojů napájení. Pro redukci uhlíkových emisí na železnici je nutné provést redukci využívání motorové dieselové trakce. Jedním ze základních nástrojů je elektrifikace, nicméně ta je investičně náročná a na některých vedlejších tratích se nevyplatí. Proto se nabízejí další alternativní zdroje napájení např. baterie, vodík nebo kombinace různých těchto zdrojů napájení.

Všechny sledované technologické oblasti v rámci projektu DIGRI budou využívat informace z dalších podporovaných aktivit projektu, tj. z aktivity „Spolupráce s evropskou technologickou platformou ERRAC a dalšími evropskými organizacemi“ a z aktivity „Zapojení do evropských výzkumných programů“.

Celkový záměr a struktura věcného obsahu projektu DIGRI je na obrázku č.1.

Technologické záměry projektu jsou uvedeny v kapitole 4.1.




Obrázek č. 1: Záměr a struktura věcného obsahu TP v OP TAK „Digitální a zelená železniční infrastruktura“

## 1.5 Popis cílů projektu – stručné shrnutí základních parametrů předkládaného projektu, jeho výstupů a očekávaných výsledků

**Hlavním cílem** účasti TP v projektu „Digitální a zelená železniční infrastruktura“ je využití širokého komplexu odborných kapacit svých členů pro prosazení technologie digitalizace a principů „zelené dohody“ do přípravy, výstavby, provozu a údržby železniční infrastruktury.

Záměr projektu navazuje na dokument „Nová průmyslová strategie pro ekologickou a digitální Evropu“.

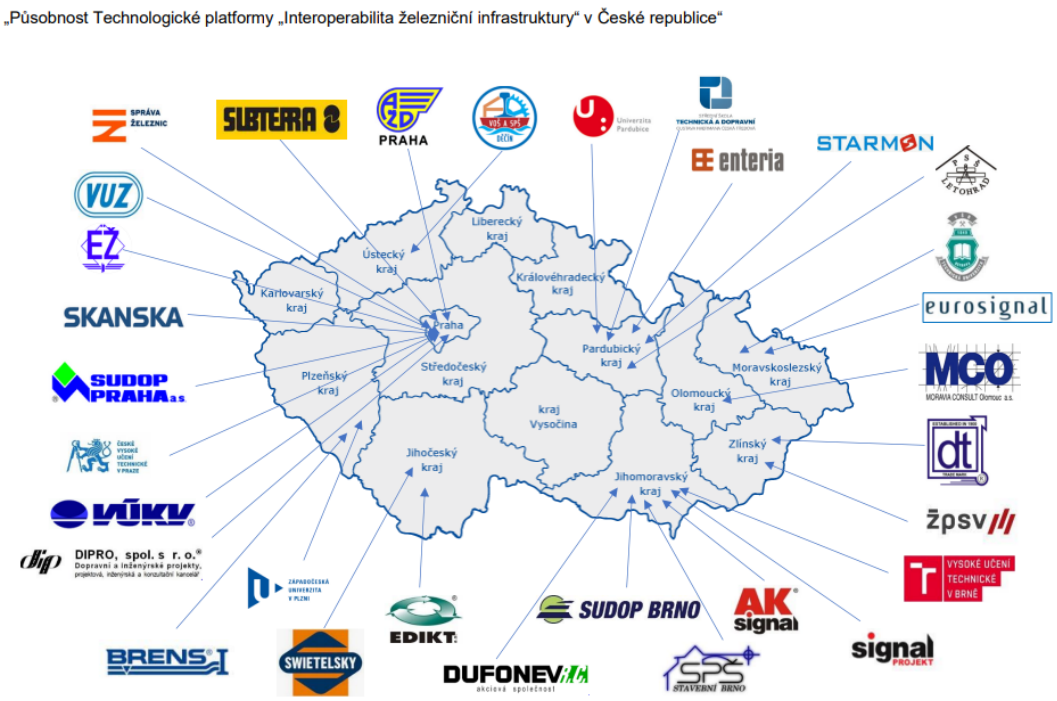
**Věcné cíle Projektu:**

1) Podpořit zavádění procesu digitalizace na železnici a podporuje zelenou transformaci redukcí uhlíkových emisí, snižováním dopadů železnice na životní prostředí a efektivním využíváním druhotných materiálů.
2) Zaměřit koordinační roli svých členů na řešení záměrů v oblasti digitalizace a principů zelené dohody a při směrování a realizaci relevantních témat a projektů VaVaI na národní a mezinárodní úrovni.
3) Posílení konkurenceschopnosti a zvýšení obchodní úspěšnosti průmyslových členů TP.
4) Snížení administrativní zátěže velkých a malých podniků při jejich vstupu na evropský trh.
5) Zvýšit propojení akademické a průmyslové sféry a veřejného a soukromého sektoru výzkumu.
6) Rozšiřovat prosazování moderních technologií v souladu s principy železniční interoperability.
7) Posílit současnou spolupráci s Evropskou technologickou platformou ERRAC a ostatními národními technologickými platformami.

## 1.6 Místo realizace projektu

Místo realizace projektu je na adrese sídla TP - Zájmového sdružení právnických osob „Interoperabilita železniční infrastruktury“ – Zeleneč, Mstětice 34, PSČ 25091.

Dislokace členů TP je uvedena na obrázku č. 2.




Obrázek č. 2: Dislokace členů TP

# 2. KVALITA A STRATEGICKÉ ZAMĚŘENÍ

## 2.1 Strategické zaměření technologické platformy

Technologická platforma „Interoperabilita železniční infrastruktury“ spadá svojí činností do odvětví stavebně – strojírenského a dopravního průmyslu a byla založena jako prostředek pro posílení organizované součinnosti průmyslových společností s řešitelskými kapacitami výzkumu a vývoje sdruženými v členských technických univerzitách, výzkumných, zkušebních a projektových ústavech s požadovanými inovačními výstupy pro zvýšení konkurenceschopnosti a komerční úspěšnosti průmyslových partnerů.

### 2.1.1 Důvod založení a rozvoje TP a očekávaný přínos pro rozvoj odvětví

Technologická platforma vznikla na začátku roku 2008 jako sdružení železničních průmyslových výrobních a stavebních společností, univerzit, výzkumných a projektových organizací železničního průmyslu a provozu, s aktivní členskou účastí Správy železnic, státní organizací, řídící správu, provoz a rozvoj a využívání železniční infrastruktury v ČR.

Členství v platformě umožňuje jejím členům bezprostřední spolupráci s řídícími institucemi v oblasti železniční dopravy, aktivní zapojování do věcně příslušných výzkumně vývojových programů, řešení jejich projektů včetně podílu na aplikaci jejich výstupů.

Základním východiskem pro zaměření činnosti TP bylo a zůstává rozhodnutí Evropské unie o interoperabilitě evropského železničního systému, kterým dlouhodobě a cílevědomě usiluje o vytvoření komplexních podmínek pro jeho další rozvoj a zásadní zdokonalení jeho funkce. Navazující vývoj a konkrétní zkušenosti potvrzují opodstatněnost tohoto záměru v národních podmínkách.

Implementace závazných požadavků evropské železniční interoperability, které představují náročné systémové řešení, vyžaduje organizovanou spolupráci partnerů zabývajících se výzkumem, vývojem a inovacemi, související výrobou, výstavbou a aktivitami železniční provozní praxe.

TP využívá v širším měřítku mezinárodní spolupráci především s evropskými univerzitami, výzkumnými ústavy a průmyslovými partnery včetně různých forem evropských sdružení reprezentujících tyto partnery.

TP se v součinnosti s věcně příslušnými evropskými partnery rovněž podílí na přípravě zpracování návrhů strategických záměrů především v oblasti evropského železničního výzkumu, vývoje a navazujících inovací.

Činnost TP a její komplexní podněty byly předmětem jednání Hospodářského výboru PS P ČR, který následně svým Usnesením č. 152 ze dne 20.2.2019 podpořil jejich realizaci ve dvou souvisejících věcných oblastech – „výzkumu, vývoje a inovací“ a „výchovy a vzdělávání“.

S ohledem na zaměření činnosti TP jsou respektovány a podporovány následující prioritní oblasti:

- Rozvoj železniční dopravy se zvýrazněním přípravy, výstavby a provozu vysokorychlostních tratí v České republice
- Přechod na jednotnou trakční AC 25 kV 50 Hz,
- Implementace systému ERTMS na tratích České republiky,
- Management údržby železniční infrastruktury.

Přínos TP pro rozvoj železniční infrastruktury, který je potvrzen i jejími dosaženými výsledky lze spatřovat zejména v těchto oblastech a dalších dílčích bodech.

- Aktivní účast na vytváření podmínek pro inovační rozvoj, implementaci a přenos moderních technologií v oblasti železniční dopravy.
- Zapojení se do přípravy návrhů projektů národních a evropských programů, účast na jejich řešení a využití výsledků v železniční průmyslové praxi.
- Podíl na řešení aktuální problematiky v oblasti výchovy a vzdělávání v souvislostí se zvýšenou potřebou vysoce kvalifikovaných odborníků pro železniční dopravu, zejména pro zajištění přípravy, výstavby a následného provozu vysokorychlostních tratí, včetně výzkumně-vývojových pracovníků s nejvyšší profesní způsobilostí.
- Motivace pracovníků univerzit a studentů k výzkumné práci v programech a v projektech s výsledky využívanými pro další rozvoj železniční dopravy.
- Účast na tvorbě strategických železničních dokumentů usměrňující činnost spolupracujících partnerů, zvláště v oblasti železničního výzkumu, vývoje a navazujících inovací na národní, evropské i globální úrovni.
- Podpora efektivní mezinárodní spolupráce v rámci evropského železničního systému a aktivní účast v pracovních týmech mezinárodních organizací.
- Organizace, resp. spolupráce na přípravě tematických seminářů, workshopů, konferencí a mezinárodních vědeckých diskusí.
- Expertní, konzultační a hodnotitelská činnost.

### 2.1.2 Koherence předkládaného projektu s touto strategií.

Návrh předkládaného projektu je koherentní s uvedenou strategií a zaměřením činnosti TP. Jeho realizace bude založena na předcházejících zkušenostech a výsledcích projektů programů MPO a bude pokračováním rozvoje dosavadní vysoké odbornosti a zkušenosti členů TP.

Odborná náplň návrhu projektu je rovněž plně v souladu se základními východisky pro činnost TP, kterými mj. jsou:

- Systémový přístup k řešení věcně souvisejících problematik v rámci Evropského železničního systému – progresivní rozvoj a využití digitalizace a ochrana životního prostředí se řadí mezi priority železniční interoperability.
- Důležitou činností TP byla a bude i nadále spolupráce s Evropskou železniční technologickou platformou ERRAC.
- Efektivní využití výsledků výzkumu a vývoje v praxi navazující na předchozí projekty evropských i národních programů. S tím plně korespondují i aktivity TP v návaznosti na zajištění udržitelnosti předchozích projektů TP.

Činnosti, aktivity a dosažené výsledky uvedené v aktuálních dokumentech TP – Strategická výzkumná agenda, Implementační akční plán a Cestovní mapa tuto návaznost na plánované záměry v nově navrhovaném projektu potvrzují.

### 2.1.3 Stručný popis strategických dokumentů vytvořených TP

Věcný záměr činnosti Technologické platformy ověřený jejími aktivitami a dosaženými výsledky v rámci přechozích projektů Operačních programů Podnikání a inovace (OPPI) a Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost (OPPIK) je základním východiskem pro aktivní zapojení do řešení a realizace dalšího navrhovaného projektu DIGRI v rámci Operačního programu OP TAK.

V rámci předchozích projektů TP byly vytvořeny zejména tyto zásadní dokumenty:

#### 2.1.3.1 Ucelený přehled strategií a analýz TP do roku 2020 (UPSA)

Dokument „Ucelený přehled strategií a analýz TP do roku 2020“ (UPSA 2020) se stal jedním z důležitých výstupů projektu TP „Interoperabilita – inovační proces konkurenceschopnosti udržitelného železničního systému“ (I-ŽELEZNICE), který byl řešen v rámci OP PIK.

Hlavním cílem účasti TP v tomto projektu bylo prokázat odbornou připravenost členů TP a potvrdit významné postavení a úlohu odvětví železničního stavebnictví a průmyslu v České republice, vyplývající z požadavků evropské úrovně a schopnost koordinovat implementaci těchto požadavků v následném směřování a realizaci projektů VaVaI a jejich diseminaci mezi nejširší odbornou veřejnost a školství. Tím se v podmínkách České republiky výrazně podílet na posílení významu konkurenceschopné a udržitelné železniční dopravy jako nedílné součásti evropského železničního systému.

Dokument UPSA 2020 poskytuje komplexní přehled o strategiích a analýzách TP zaměřených na výzkumné priority, inovační příležitosti, ale i bariéry související s průmyslovými a společenskými výzvami v oblasti železničního stavebnictví a průmyslu v České republice. Dále poskytuje přehled o variantách možného technologického vývoje v oblasti a identifikaci vhodných cest pro komerční naplnění nových technologií na trhu. Jednotlivé části rozpracovávají uvedený cíl dokumentu, vycházejí ze zásadních strategických a řídících dokumentů v oblasti rozvoje železniční dopravy na národní i evropské úrovni. Současně vymezují podmínky, za kterých je možné efektivně využívat přicházejících příležitostí v profilaci vysokých a středních škol, výzkumu, vývoji a inovacích, projektování a zkušebnictví.

V rámci dokumentu UPSA 2020 byl zpracován návrh témat a projektů, jejichž výsledky řešení by měly odpovídat využití v oblasti „průmyslových výzev“ s odpovídajícími požadovanými parametry. Rovněž byly zpracovány návrhy na výzkumná a vědecká témata, jejichž řešení a výsledky budou podkladem pro dosažení stanovených cílů spojených s technologickým foresightem.

#### 2.1.3.2 Strategická výzkumná agenda (SVA)

Dokument SVA z 08/2019 byl rámci předchozího projektu „Vysokorychlostní tratě – budoucnost udržitelné mobility České republiky“ (program OPPIK) aktualizován v 08/2022.

SVA obsahuje základní cíle Technologické platformy. Na tyto cíle navazují konkrétní záměry a projekty v souladu s postupující implementací interoperability evropského železničního systému do železniční sítě v ČR. Jednotlivé tematické oblasti, záměry a projekty jsou sledovány ve dvou úrovních:

A. Rámcové prioritní programy TP

- Program podpory TP k urychlení výstavby tratí rychlých spojení a přípravy jejich provozování v ČR,
- Program přechodu na jednotnou napájecí soustavu AC 25 kV 50 Hz,
- Program realizace systému ERTMS na tratích v ČR,

- Management údržby železniční infrastruktury.

V rámci těchto programů jsou definovány tematické oblasti, které je nutné řešit v navazujících projektech.

B. Konkrétní projekty jednotlivých expertních skupin

- **Infrastruktura, Energie, Řízení a zabezpečení, Rozhraní subsystémů –** odborná náplň koresponduje se základními strukturálními subsystémy interoperabilního evropského železničního systému.
- **System Solutions –** koordinace a přenášení výstupů ostatních skupin do činnosti vrcholových evropských orgánů jako jsou RISC (Výbor pro železniční interoperabilitu a bezpečnost), CER Steering Unit (Řídící výbor Společenství evropských železnic a infrastrukturních společností), Working Groups ERA (Pracovní skupiny Evropské agentury pro železnice). Aktuální témata a problémy související s celým standardizačním procesem, směřujícím k vytvoření podmínek interoperability, významná podpora pro celou skupinu odborníků, podílejících se na tomto procesu.
- **Výzkum, Rychlá spojení –** působí v rámci TP v roli koordinátora na poli železničního výzkumu, zajišťuje spolupráci s ostatními expertními skupinami TP a Vědeckou radou TP. Současně se zaměřuje na podporu přípravy a realizace vysokorychlostních tratí (VRT) resp. rychlých spojení (RS) v České republice. ES VRS se soustřeďuje na prosazování moderních technologií z oblasti „Průmyslových výzev“. V této souvislosti byly definovány záměry a témata, které se staly východiskem pro přípravu a řešení projektů na národní i mezinárodní úrovni.
- **Mezinárodní spolupráce – h**lavním úkolem je spolupracovat s významnými mezinárodními institucemi z oblasti železničního výzkumu a přenášet získané informace pro další expertní skupiny a členy TP. Klíčovým zaměřením je spolupráce s Evropskou železniční technologickou platformou ERRAC (European Railway Research Advisory Counscil). ERRAC je současně poradním orgánem Evropské komise v oblasti železničního výzkumu a inovací. Prostřednictvím ERRAC získává Technologická platforma nejnovější strategické dokumenty, jako například vize ERRAC do roku 2050 (RAIL 2050 VISION), priority ERRAC do roku 2030 (RAIL 2030 Research and Innovation Priorities) a strategický dokument Rail SRIA (Rail Strategic and Innovation Agenda). Dokument Rail SRIA je hlavním podkladem pro zpracování základního strategického dokumentu Master Plan nového Shift$^2$Rail pod názvem Europe´s Rail JU. Nový dokument Master Plan pro Europe´s RAIL JU již TP od ERRAC obdržela.
- **Výchova a vzdělávání –** posláním této expertní skupiny je vytvářet podmínky pro kvalitní a kvantitativní rozvoj lidských kapacit a výchovu odborníků pro potřeby železničního systému. V rámci řešení projektu „Vysokorychlostní tratě – budoucnost udržitelné mobility ČR“ byl založen samostatný interní projekt „Stanovení potřeby železničních odborníků pro přípravu a realizaci vysokorychlostních tratí (VRT) v ČR“.

Některé projekty, které svým rozsahem, věcnou náplní a jejich přínosem spadají do oblasti jednoho ze čtyř strategických rámcových programů, mohou přesahovat rámec jednoho programu. Nejsou řešeny pouze projekty v přímé vazbě na dané rámcové projekty, ale také projekty, které mají důležitou úlohu v obecném vývoji a rozvoji v oblasti železniční infrastruktury, a to nejen ve vazbě na technologie a principy řízení dopravy.

#### 2.1.3.3 Implementační akční plán (IAP)

Dokument IAP z 08/2019 byl v rámci předchozího projektu „Vysokorychlostní tratě – budoucnost udržitelné mobility České republiky“ (program OPPIK) aktualizován v 10/2022.

IAP obsahuje charakteristiku rozvoje železniční infrastruktury a aktuální stav postupu implementace železniční interoperability evropského železničního systému v České republice. V dokumentu jsou uvedeny způsoby legislativního řešení interoperability, definování subsystémů, oblasti působnosti Technických specifikací pro interoperabilitu (TSI) a Národní implementační plán klíčového systému evropské železniční interoperability ERTMS, jehož součástí jsou systémy ETCS a GSM-R.

V další části dokumentu IAP jsou uvedeny kapitoly:

- Aktualizovaná východiska pro činnost TP
- Charakteristika forem a prostředků podpory, výzkumu, vývoje a inovací v České republice navazujících svým věcným zaměřením na činnost TP
- Podpůrné aktivity TP a prostředky podpory činnosti TP
- Souhrnné strategické cíle TP

Textová část IAP je doplněna deseti přílohami.

#### 2.1.3.4 Cestovní mapa (CM)

Cestovní mapa je klíčovým dokument, který byl zpracován v rámci projektu „Vysokorychlostní železnice – budoucnost udržitelné mobility ČR“. Dokument definuje a stanovuje postup zavádění moderních technologií při přípravě a realizaci vysokorychlostních tratí (rychlých spojení) v ČR včetně podílu velkých stavebních a průmyslových podniků, ale rovněž i zapojení a podílu malých a středních podniků na tomto procesu. Tím současně byl vytvořen metodický postup přípravy stavebních a výrobních kapacit pro zvýšení jejich konkurenceschopnosti a úspěšného podílu na této mimořádné a neopakující se dlouhodobé investiční příležitosti.

Při návrhu moderních technologií se vycházelo z mezinárodních (EU/EK, ERRAC, UIC) a národních strategických dokumentů (zejména Národní strategie RIS3). Rovněž tak byl položen důraz na využití širokého spektra nových progresivních technologií z oblasti digitalizace, automatizace, snižování energetické náročnosti a negativních vlivů na životní prostředí.

Dokument je zaměřen na širokou cílovou skupinu subjektů v ČR se sledovaným záměrem napomoci charakterizovat průmyslové výzvy (ve smyslu čtvrté průmyslové revoluce „Průmysl 4.0“), respektující specifické potřeby a požadavky vyplývající především z Rozhodnutí Evropského parlamentu a Rady EU, určující a usměrňující další rozvoj evropského železničního systému. Cestovní mapa může být chápána jako nástroj na propojení „výhledových potřeb“ v oblasti inovací na železnici a stávajících či nových poskytovatelů inovativních technologií (ať už se jedná o výzkumné organizace, univerzity, průmyslové partnery apod.).

Nové progresivní technologie byly stanoveny pro všechny základní strukturální subsystémy evropského železničního systémů:

- **infrastruktura** (železniční svršek, železniční spodek, kolejnice, výhybky, mosty, tunely, bezpečnostní a ochranná zařízení),
- **energie** (trakční napájecí soustavy, systém trolejového vedení, potřebné energetické zdroje, rekuperace, optimalizace spotřeby elektrické energie),

- **řízení a zabezpečení** (zajištění provozní bezpečnosti jízdy vlaků, optimalizace a automatizaci řízení drážní dopravy a zavádění nových interoperabilních evropských systémů ERTMS/ETCS/GSM-R a dalších technologií),
- **rozhraní** (vzájemná interakce kolejových vozidel a železniční infrastruktury – kolo, kolejnice, trakční sběrač a trolejové vedení, problematika elektromagnetické kompatibility, hluku a vibrací a dalších negativních vlivů na životní prostředí).

Součástí všech strukturálních subsystémů je i problematika progresivní údržby s využitím nových diagnostických metod a prostředků preventivní údržby s využitím moderních technologií (digitalizace, automatizace, robotizace apod.).

U každého subsystému byla provedena analýza současného stavu, dále strategie dalšího postupu s využitím výchozích mezinárodních a národních strategických dokumentů včetně definování základních prioritních cílů a závěrem byl pro každý subsystém navržen reálný časový harmonogram postupu při přípravě a výstavbě vysokorychlostních tratí v ČR.

Samostatně sledovanou průřezovou oblastí je oblast **Výchovy a vzdělávání.** Jde o průřezovou oblast přes všechny uvedené subsystémy. Mapuje současný stav odborníků v jednotlivých subsystémech a analyzuje příčiny současného nedostatku odborníků v resortu železniční dopravy. Na základě zjištěné skutečnosti navrhuje další postup pro docílení potřebné kapacity nových odborných pracovníků pro přípravu a realizaci vysokorychlostních tratí v rámci ČR.

Podle současného postupu přípravy a stavu zpracovávání nezbytných legislativních podkladů se předpokládá, že zahájení výstavby prvních pilotních úseků bude v roce 2025. V důsledku probíhajících rozhodujících opatření a změn v oblastech legislativ, projektování, výzkumu, vývoje, inovací, nástupu nových technologií a přípravy odborníků na středních a vysokých školách, je „Cestovní mapa“ na tomto probíhajícím vývoji závislá a metodika její tvorby tomuto stavu odpovídá. Na základě dalších rozhodujících vstupů budou relevantní části dokumentu v dalším období aktualizovány tak, aby se „Cestovní mapa“ stala „živým materiálem“ a splnila požadované cíle v delším časovém horizontu.

### 2.1.4 Shrnutí dosavadní realizace SVA, IAP a Cestovní mapy a jejich přínosy

Veškeré aktivity a činnosti TP v průběhu řešení a po dobu udržitelnosti všech předchozích projektů jsou doloženy relevantními dokumenty (zprávy, záznamy, prezentace, zpracované odborné dokumenty apod.), které jsou uloženy ve strukturovaném informačním a archivačním systému na uložišti CAPSA. Dosažené výsledky TP, její vědecké rady a všech expertních skupin byly prezentovány jednou ročně na hodnotících konferencích.

Dokumenty SVA a IAP byly prezentovány na odborných seminářích, jejich výsledky a využití byly projednávány se zainteresovanými partnery, zejména se Správou železnic a Ministerstvem dopravy ČR. U dokumentu **Cestovní mapa** (CM) byl zpracován **samostatný plán pro jeho implementaci a využití**, který obsahuje úkoly a další aktivity v oblasti:

- **Diseminace a projednání** CM s MPO ČR, se zainteresovanými odbory MD ČR a Správou železnic (byly projednány návrhy další spolupráce, mj. bude pololetně probíhat hodnocení postupu vývoje a nasazování nových moderních technologií v procesu přípravy a výstavby VRT v ČR). Další jednání a spolupráce se předpokládá s Hospodářským výborem PS Parlamentu ČR a Hospodářskou komorou ČR. Připravuje se projednání možné realizace návrhů v oblasti výchovy a vzdělávání se zástupci MŠMT s podporou MD ČR.
- **Prezentace** na odborných konferencích, seminářích, publikace odborných článků v časopisech, přednášky na studentských vědeckých konferencích, na univerzitách a středních školách.

- **Využití odborné náplně** CM v rámci činnosti při přípravě a výstavbě VRT a RS v působnosti Správy železnic, pro zpracování návrhů projektů TA ČR v programu DOPRAVA 2020+ a DOPRAVA 2030, pro zpracování SVA pro návrh NCK „Železnice 2030“ a v dalším zaměření VaVaI u některých partnerů TP.
- Realizace navrhovaných opatření v **oblasti výchovy a vzdělávání,**
- Cestovní mapa bude i nadále „**živým dokumentem“,** bude průběžně aktualizována podle vývoje nových technologií a průběhu realizace VRT v ČR i zahraničí.

**Přínosy dokumentu Ucelený přehled strategií a analýz do roku 2020 (UPSA)**

Tento dokument nebyl aktualizován. Obsahuje však množství stále aktuálních informací a podkladů pro činnost a další aktivity TP. Za přínos lze považovat zpracování návrhu témat a projektů, jejichž výsledky řešení by měly odpovídat využití v oblasti „průmyslových výzev“ s odpovídajícími požadovanými parametry. Rovněž tak zpracování návrhu na výzkumná a vědecká témata představující technologický foresight zaměřený na strategické pokročilé technologie.

**Přínosy dokumentu Strategická výzkumní agenda**

Strategická výzkumná agenda (SVA) je hlavní pracovní dokument Technologické platformy (TP). SVA mapuje aktuální potřeby železniční dopravy v ČR ve všech odvětvích železniční infrastruktury, definuje priority výzkumu k zajištění jejího dalšího technologického rozvoje a stanovuje aktivity TP pro podporu tohoto procesu.

V nové aktualizované verzi SVA jsou definovány základní strategické záměry TP a prioritní rámcové programy – podpora výstavby rychlých spojení a vysokorychlostních tratí v ČR, přechod na jednotnou napájecí soustavu, implementace systému ERTMS na tratích ČR a management údržby železniční infrastruktury. V dokumentu jsou rovněž uvedeny další záměry TP pro následující období v rámci národní i mezinárodní spolupráce a rekapitulace konkrétní podpory TP k implementaci evropské interoperabilní železniční infrastruktury v ČR.

Podstatným přínosem SVA je rovněž ucelený rozsáhlý přehled konkrétních projektů v gesci jednotlivých expertních skupin TP, které naplňují oblast prioritních rámcových programů. Jde o projekty v současné době řešené nebo v nedávné době vyřešené, případně i projekty připravované, pokud mají již konkrétnější podobu.

**Přínosy dokumentu Implementační akční plán**

Aktualizovaný Implementační akční plán (IAP) poskytuje ucelený přehled aktuálního stavu přípravy a postupu implementace evropského interoperabilního železničního systému v ČR, a to ve všech jeho strukturálních subsystémech. Klíčovou součásti tohoto procesu je národní implementační plán evropského systému ERTMS a jeho subsystémů ETCS a GSM-R.

Významným přínosem IAP jsou aktualizovaná východiska pro činnost TP – železniční interoperabilita, spolupráce s Evropskou železniční technologickou platformou ERRAC, koordinace činnosti TP v evropských programech v období 2021 – 2027 a zapojení členů TP do národních a mezinárodních programů (projektů), aktualizace zaměření činnosti jednotlivých expertních skupin TP, posílení oblasti výchovy a vzdělávání, udržitelnost a podpora implementace výsledků ukončených národních i mezinárodních projektů.

Aktualizovaný IAP obsahuje ucelený přehled projektů ve vazbě na řešení prioritních rámcových programů TP a projektů v gesci jednotlivých expertních skupin TP, s možností využití výsledků jejich řešení v průmyslové i provozní praxi (projekty ukončené s nejzazším termínem ukončení v roce 2016, projekty rozpracované a případně projekty nově připravované).

Přínosem IAP je rovněž přehled činností a podpůrných aktivit TP se zaměřením na diseminaci a implementaci výsledků řešení výzkumných a vývojových projektů do praxe.

**Přínosy dokumentu Cestovní mapa**

Stěžejním přínosem Cestovní mapy je podrobné zpracování prioritních progresivních technologií pro přípravu, výstavbu a provoz vysokorychlostních tratí v ČR, v textové i tabulkové formě včetně harmonogramu jejich realizace (karty technologií a aktivit pro všechny strukturální subsystémy evropského interoperabilního železničního systému), s respektováním a využitím mezinárodních a národních strategických dokumentů. Rovněž tak stanovení postupu a spolupráce průmyslových firem s univerzitami, projektovými a výzkumnými ústavy (výzkumné, vývojové a inovační projekty). Podpora přípravy a zapojení stavebních a výrobních kapacit v ČR do tohoto procesu s cílem zvýšení jejich konkurenceschopnosti.

Významným přínosem je analýza a zpracování strategie dalšího postupu (akční plán) v oblasti výchovy a vzdělávání pro zajištění odborných pracovních sil pro přípravu, výstavbu a provoz vysokorychlostních tratí v ČR.

Za přínos lze považovat i samotný proces zpracování Cestovní mapy, který probíhal v úzké spolupráci se zainteresovanými partnery, zejména se Správou železnic a Ministerstvem dopravy. Rovněž tak zpracování dokumentu „Implementace a využití Cestovní mapy“.

### 2.1.5 Strategická výzkumná agenda

Strategická výzkumná agenda (SVA) je přílohou Podnikatelského záměru. V roce 2022 byla SVA aktualizována, zveřejněna byla 24.6.2022 na webových stránkách technologické platformy. SVA je uložena společně na webových stránkách technologické platformy SIZI v sekci dokumenty - https://www.sizi.cz/dokumenty.

## 2.2 Vazba na Národní strategii RIS3

Všechny sledované technologické záměry projektu DIGRI mají vazbu na Národní strategii RIS3.

### 2.2.1 Konkrétní vazby a přínosy předkládaného projektu na strategická témata VaVaI a na klíčové a nově vznikající technologie, tzv. KETs

Návrh projektu DIGRI je zaměřen na zavádění digitalizace a dalších pokrokových technologií a na zavádění zelené transformace na železnici. Celý železniční systém zahrnuje široké možnosti pro zavádění digitalizace a zelené transformace. Není v možnostech jednoho projektu zabývat se v celé šíři tímto procesem. Proto byly pro projekt DIGRI vybrány konkrétní „technologické záměry“.

Popis vybraných technologických záměrů je uveden v kapitole 4.1. Podnikatelského záměru. Pro účely konkretizace vazeb na Národní strategii RIS3 je nutné uvést jejich stručnou rekapitulaci.

Pro oblast zavádění digitalizace a dalších pokrokových technologií jsou tyto technologické záměry:

- Zavedení technologie BIM – Building Information Modeling na železnici,
- Komunikační systém FRMCS – Future Railway Mobile Communication System,
- Digitalizace správy železniční infrastruktury.

Pro oblast zavádění zelené transformace jsou to tyto technologické záměry:

- Cirkulární ekonomika na železničních stavbách,

- Redukce hluku a vibrací,
- Alternativní zdroje napájení.

Všechny vybrané technologické záměry projektu DIGRI jsou v souladu s Národní strategii RIS3, mají vazbu na strategická témata VaVaI a přispívají k rozvoji a využitelnosti relevantních KETs.

**Technologický záměr „Technologie BIM – Building Information Modeling na železnici**“ má vazbu na Doménu DS02 Digitalizace a automatizace výrobních technologií, konkrétně na strategické téma **DS02VVI02 Automatizace, robotizace a digitalizace výroby** a na Doménu DS09 Inteligentní sídla, konkrétně na strategická témata **DS09VVI01 Digitalizace a systémové propojení infrastruktury a přírodního prostředí** na **DS09VVI02 Udržitelnost a dekarbonizace.**

Současně je tento technologický záměr navázán na klíčovou technologii **KET DS09KET03 Pokrokové výrobní technologie.** Tato technologie umožňuje používání virtuální reality, možnosti modelování a používání nových a efektivních postupů. Technologie KET DS09KET03 je založena na digitalizaci, stejně jako BIM.

Technologie BIM je jedním z nástrojů modelování a simulaci územních celků a přispívá k digitalizaci infrastruktury v našem případě železniční infrastruktury. Je významným pomocníkem při přípravě a realizaci staveb. Technologie BIM se používá v různých stavebních oborech, nicméně na železnici je jeho využívání na začátku. Přínos projektu představuje efektivní zavádění BIM na železnici, které vyžaduje standardizaci dat, potřebné SW nástroje, proškolení odborného personálu a stanovení jednotného postupu. Zavedení technologie BIM zefektivní a urychlí přípravu a realizaci staveb na železnici a současně přispěje k naplňování záměrů Národní strategie RIS3.

**Technologický záměr – Komunikační systém FRMCS – Future Railway Mobile Communication System** se v budoucnosti stane komunikačním standardem na železnici a nahradí dosavadní komunikační systém GSM-R, který už je na konci své životnosti. Systém FRMCS má v rámci Národní strategie RIS3 vazbu na Doménu DS03 Elektronika a digitální technologie, konkrétně na strategické téma **DS03VV108 Elektronika a digitální technologie pro Průmysl 4.0.** a na klíčovou technologii **DS03KET06 Digitální bezpečnost a propojenost.** Současně má vazbu na Doménu DS02 Digitalizace a automatizace výrobních technologií, konktrétně na klíčovou technologii **DS02KET06 Digitální bezpečnost a propojenost.**

Systém FRMCS představuje klíčovou technologii telekomunikačního systému nové generace na úrovni 5G, která výrazně posílí bezpečnost a provozuschopnost železniční dopravy v rámci interoperabilního evropského železničního systému.

**Technologický záměr „Digitalizace správy železniční infrastruktury“** je tematicky velice široký. Při jeho realizaci bude nutné postupovat po dílčích krocích. Stěžejní náplní tohoto záměru je další vývoj diagnostiky a diagnostických prostředků železniční infrastruktury a on-line propojení s informačními a expertními systémy s využitím pokrokových technologií, mj. metody a nástroje umělé inteligence umožňující kognitivní a rozhodovací funkce, systémy plánování využívající analýzu velkých dat, Digital Twins a další. Technologický záměr je navázán na Doménu DS05 Technologicky vyspělá a bezpečná doprava, konkrétně na klíčové technologie KETs **DS05KET05 – Umělá inteligence a DS05KET06 Digitální bezpečnost a propojenost** – procesy zahrnující automatizaci, měřicí, diagnostické a expertní systémy, zpracování signálů a informací, propojení a integrace ITS.

**Technologický záměr Cirkulární ekonomika na železničních stavbách** je zaměřen na efektivní využívání již použitých stavebních materiálů. Cílem technologického záměru je rozšířit rozsah využívaných surovin, vytvoření společného trhu účastníků a podpora nástrojů pro optimalizaci logistických kroků. Technologické téma má v rámci Národní strategie RIS3 vazbu na Doménu DS09 Inteligentní sídla, konkrétně na strategická témata **DS09VV102 Udržitelnost a dekarbonizace** a **DS09VV103 Odolnost**.

**Technologický záměr Redukce hluku a vibrací** předkládá nové (progresivní) návrhy na predikci hluku v dané lokalitě (trati) na základě vstupních dat a definovaných parametrů. Zabývá se navrhováním antivibračních prvků v konstrukci železniční trati, problematikou Rayleighova vlnění u vysokorychlostních tratí a dalšími návrhy. Technologický záměr navazuje v rámci Národní strategie RIS3 na Doménu DS04 Ekologická doprava, konkrétně na klíčovou technologii KET **DS04KET02 Pokročilé materiály a nanotechnologie.**

**Technologický záměr Alternativní zdroje napájení** se zaměřuje na náhradu motorové dieslové trakce na železnici využitím alternativních zdrojů napájení (elektrifikace, baterie, vodík). Cílem je redukovat uhlíkové emise v souladu se záměrem Evropské komise v rámci „Zelené dohody“. Technologický záměr je navázán v rámci Národní strategie RIS3 na Doménu DS04 Ekologická doprava, konkrétně na strategické téma **DS04VV101 Nízko emisní mobilita.**

### 2.2.2 Vazby na strategická témata a využitelnost KETs

Konkrétní vazby projektu DIGRI na Národní strategii RIS3 jsou popsány v kapitole 2.2.1. Lze konstatovat, že vazby technologických záměrů projektu DIGRI na jednotlivé domény Národní strategie RIS3 a na jednotlivá strategická témata a klíčové technologie KETs jsou poměrně rozmanité. Vyplývá to z šíře témat a technologií, které jsou součástí železničního systému, a současně i z úzkého zaměření Tematické oblasti „Doprava pro 21. století“, kde oblast železniční infrastruktury není příliš podchycena.

Nicméně ke všem vybraným technologickým záměrům projektu DIGRI se podařilo najít odpovídající vazby na strategická témata i klíčové technologie KETs. Pozitivně lze hodnotit vazbu technologického záměru „Digitalizace správy železniční infrastruktury“ na klíčové technologie DS05KET05 Umělá inteligence a DS05KET06 Digitální bezpečnost a propojenost.

Technologický záměr „Digitalizace správy železniční infrastruktury“ je tematicky velice široký. Jak již bylo zmíněno při jeho realizaci je nutné postupovat po krocích.

Jde o velice komplexní systém, jehož součástí jsou například řešeny následující otázky:

- autonomní diagnostika a monitoring, systém podpory řízení prediktivní údržby,
- vývoj nových technologií, které budou brát do úvahy také zabudování součástí autonomní diagnostiky a monitoringu pro online dohled,
- automatizované modely analýz LCC schopné vyhodnotit provozní náklady na údržbu s ohledem na předcházení závad a poruch,
- modely spolehlivosti a rizik chování systémů/subsystémů, které jsou schopny automaticky posoudit, jak selhání konstrukcí ovlivňuje funkci infrastruktury,
- přenos dostupné expertní znalosti do automatizovaných expertních systémů umělé inteligence a sebe-učících se expertních systémů založených na kognitivním výpočtu poskytujícím interpretovatelné informace o stavu infrastruktury, predikci jejího stavu a plánování údržby,
- zavedení technologie Digital Twins do procesu správy infrastruktury včetně logistiky pro provádění údržby simulací složitých údržbových zásahů a podpory všech dotčených subsystémů,
- sledovat možnosti využití dalších digitálních technologií, jako jsou např. Data Science, Data Services, umělá inteligence (Artificial Inteligence – AI), strojové učení (Machine Learning – ML), neuronové sítě, kognitivní výpočetní technika a cloud computing se stávajícími nástroji digitalizace konstrukce železniční infrastruktury, její správy a údržby.

- rozšiřování automatizované kontroly pomocí videoinspekce a robotických prostředků s cílem plně automatizované dohlédací činnosti,
- vývoj technických předpisů a dalších standardů pro digitalizovanou správu a údržbu infrastruktury umožňující nákladově efektivní údržbu.

Mnoho těchto problematik jsou součástí výše uvedených klíčových technologií KETs.

Jednoznačné napojení na Národní strategii RIS3 je u technologického záměru „Alternativní zdroje napájení“, kde je přímá vazba na strategické téma DS04VV01 Nízko emisní mobilita. Jednoznačné je též napojení technologického záměru „Cirkulární ekonomika“ na strategická témata DS09VV102 Udržitelnost a dekarbonizace a DS09VV103 Odolnost. Vazby ostatních technologických záměrů projektu DIGRI na strategická témata a případně na KETs jsou volnější, nicméně existují a jsou realizovány i přes více domén RIS3.

Při další aktualizaci Národní strategie RIS3 by bylo vhodné doplnit k oblasti Dopravy 21. století podporu rozvoje železniční infrastruktury, která představuje základ bezpečné, spolehlivé a konkurenceschopné železniční dopravy.

## 2.3 Inovativnost

### 2.3.1 Profil členské základny-podnikatelských subjektů, výzkumných organizací

Z podnikatelské sféry se projektu technologické platformy „Interoperabilita železniční infrastruktury“ účastní patnáct podnikatelských subjektů, zabývajících se realizací železničních staveb a výrobou či ověřováním dílčích komponent, tři projektové ústavy, dva výzkumné ústavy a pět univerzit s výzkumnou základnou. Jmenovitě se jedná o společnosti – Skanska a.s., Elektrizace železnic Praha a.s., AŽD Praha s.r.o., Subterra a.s., DT - Výhybkárna a strojírna, a.s., ŽPSV s.r.o., EDIKT a. s., AK signal Brno a.s., STARMON s.r.o., BRENS EUROPE, a.s., EUROSIGNAL, a.s. a enteria a.s., SWIETELSKY Rail, DUFONEV R C a.s., Dipro s.r.o., projektové ústavy SUDOP Praha a.s., MORAVIA CONSULT Olomouc a.s., SUDOP BRNO, spol. s r.o., Výzkumný ústav železniční a.s., Výzkumný ústav kolejových vozidel, a.s. a ČVUT v Praze, VUT v Brně, ZČU v Plzni, Univerzita Pardubice a VŠB-TU Ostrava.

V ČR je struktura sektoru firem složena z podnikatelských subjektů, zakládaných, vlastněných a řízených občany ČR a dále ze zahraničních firem. Toto složení má rozhodující vliv na vytváření vlastního VaVaI, na úroveň řízení a strategického rozhodování v oblasti inovačního procesu a na výši potřebných zdrojů vkládaných do oblasti moderních technologií a přípravy lidských zdrojů. V tomto směru hrají v těchto procesech důležitější roli vysoké školy a výzkumné ústavy a současně je velmi potřebné vhodnými nástroji značně posílit vklad firem.

Mezi členy TP se nacházejí i lídři na trhu v jednotlivých odbornostech železniční infrastruktury – projektování a realizace železničních staveb z pohledu infrastruktury, energie, řízení a zabezpečení a recyklace stavebních materiálů.

**Skanska a.s.**

Je jedním z předních dodavatelů stavebních prací v České republice a na Slovensku. Zabývá se výstavbou dopravní infrastruktury, veřejných zařízení a inženýrských sítí, vyrábíme vlastní produkty a zajišťujeme si zdroje pro výstavbu.

**Elektrizace železnic Praha a.s.**

Specializuje se na vývoj, projektování, výrobu a montáž pevných trakčních zařízení pro železnici a městskou hromadnou dopravu. Je lídrem v realizaci trakčního vedení pro železnici, tramvajovou

a trolejbusovou dopravu a v realizaci elektrotechnologických celků pro elektrickou trakci v podobě trakčních napájecích stanic, měníren, spínacích stanic, trafostanic atd.

**AŽD Praha s.r.o.**

Je významným dodavatelem technologických celků v oboru zabezpečovacích, sdělovacích, řídicích a komunikačních technologií dopravní infrastruktury. Rozhodující je orientace firmy především na oblast železniční dopravy. Pro své partnery zajišťuje výrobu, kompletní dodávku a montáž technologických celků pro zabezpečení a řízení železniční dopravní infrastruktury.

**Subterra a.s.**

Je významnou stavební společností v oblasti podzemního, pozemního a dopravního stavitelství včetně metra i technická zařízení budov a technologické celky infrastrukturních projektů.

**DT – Výhybkárna a strojírna, a.s.**

Je významným výrobcem výhybek s dlouholetou tradicí. Dlouhodobě se specializuje na vývoj, konstrukci, výrobu, montáž a regeneraci výhybkových konstrukcí pro železniční tratě, tramvajové tratě a tratě metra. Svou činností přispívá k rozvoji železniční a tramvajové infrastruktury v ČR i v zahraničí.

**ŽPSV s.r.o.**

Je společnost s více než sedmdesátiletou historií. Je tradičním dodavatelem betonových výrobků pro stavebnictví se zaměřením na dopravní (železniční, silniční) a pozemní stavby včetně revitalizace panelových domů, výstavby průmyslových a obchodních center, ekologických staveb aj.

**EDIKT a. s.**

Orientuje se především na kompletní dodávky dopravních a pozemních staveb. Podílí se na realizaci staveb kolejových drah na území nejen České republiky, ale i u našich sousedů v Německu. V tomto oboru se řadí mezi technologicky nejvyspělejší.

**AK signal Brno a.s.**

Je významným českým výrobcem a dodavatelem sdělovací, zabezpečovací a automatizační techniky v oblasti železničního provozu. V rámci činnosti firmy jsou realizovány projekty na výrobu a montáž nových a opravu stávajících sdělovacích a zabezpečovacích zařízení a vývoj nových technologií v oblasti sdělovacích a zabezpečovacích zařízení.

**STARMON s.r.o.**

Její činnost se soustřeďuje na zabezpečovací techniku, diagnostiku a informační systémy pro cestující. Profesionální úroveň je zabezpečena zkušenostmi pracovníků v oblasti sdělovací a zabezpečovací techniky a mikroelektroniky.

**BRENS EUROPE, a.s.**

Svými produkty pro kolejové dráhy všech typů, rozchodů a lokalizací se podílí na realizaci zdravé rychlé a tiché dopravy 21. století pro městské aglomerace i otevřenou krajinu. Specializuje se na realizaci železničních přejezdů a přechodů, kolejových absorbérů hluku, nízkých protihlukových stěn a prvky pro realizaci pevné jízdní dráhy

**EUROSIGNAL, a.s.**

Poskytuje služby v oblasti testování, měření, hodnocení bezpečnosti a poradenství. Zaměřuje se na hodnocení a posuzování bezpečnosti výrobků z oblasti zabezpečovací a řídící techniky pro železnice, certifikaci shody produktů z oblasti zabezpečovací a řídící techniky pro železnice, provozování akreditovaných zkušebních a testovacích laboratoří.

**enteria a.s.**

Členské firmy holdingu působí ve všech oblastech stavebnictví, a to ve všech fázích od formulace jejich záměrů přes zpracování projektové dokumentace až po vlastní realizaci. Svou činnosti zaměřuje na oblasti budov a pozemních staveb, železničních staveb, staveb mostů a propustků, silničních staveb a inženýrských sítí.

**SWIETELSKY Rail**

Patří mezi velké stavební firmy v České republice. Hlavními obory, kterým se věnuje, jsou silniční a inženýrské stavby, pozemní stavby a železniční stavby. V odvětví železničních staveb dnes v Evropě patří na čelní pozici. Pro realizaci staveb má nejmodernější vozový park, provozuje více než 500 specializovaných železničních strojů.

**DUFONEV R C a.s.**

Provádí odběr a recyklaci běžných stavebních odpadů, zemin a sutí, jako jsou cihly, betony, asfalty, směsi tašek a keramických výrobků. Zaměřuje se na výrobu kameniva v rámci úpravy a zušlechťování nerostů formou hornické činnosti a činnosti prováděné hornickým způsobem, nakládání s odpady včetně nebezpečných a stavební činnosti, zejména v oblasti vodohospodářských staveb a provádění stavebních demolic, včetně likvidace vzniklých odpadů.

**Dipro s.r.o.**

Zabývá se projektovou a inženýrskou přípravou staveb technické infrastruktury měst a obcí (komunikace, tramvajové tratě, trubní sítě). V rámci dopravních staveb se zaměřuje na zpracování projektů dokumentace pro dopravní stavby a plochy, městské komunikace a silnice, tramvajové tratě, účelové komunikace a železnice.

**SUDOP Praha a.s.**

Je projektová, konzultační a inženýrská společnost, specializovaná na komplexní řešení problematiky dopravní infrastruktury, zejména železničních staveb, silničních a dálničních staveb, systémů městské hromadné dopravy. Navrhuje nejen celkové technické řešení staveb, ale řeší i otázky řízení a organizace dopravy, dopravní a vozební technologie, opravárenské základny, logistiky, tarifní politiky, ekonomie dopravy a financování, vlivu staveb na životní prostředí.

**MORAVIA CONSULT Olomouc a.s.**

Je jednou z největších projektových organizací, komplexně řešících problematiku železničních staveb, včetně infrastruktury. Od prvopočátku se společnost MORAVIA CONSULT Olomouc a.s. významně podílí na modernizaci železničních tranzitních koridorů, nejen v České republice.

**SUDOP BRNO, spol. s r.o.**

Je významná projektová, inženýrská a dodavatelská společnost. Zaměřuje se na projektování staveb dopravních, inženýrských, bytových a občanských. Nabízí široké spektrum projektových prací v oborech železniční a silniční dopravy, městské a příměstské dopravy, v oborech sdělovací, signalizační a slaboproudé techniky, ekonomice a v dalších oborech.

**Výzkumný ústav železniční a.s.**

Je společností specializovanou na poskytování odborných služeb a komplexních řešení v oblasti posuzování, certifikace a zkušebnictví se zaměřením na železniční vozidla, železniční systémy, drážní dopravu a další průmyslová odvětví.

**Výzkumný ústav kolejových vozidel, a.s.**

Zabývá se nezávislým výzkumem, vývojem a zkušebnictvím kolejových vozidel, jejich částí a dalších komponentů z oblasti dopravního strojírenství. V uvedených oblastech také nabízí poradenskou a konzultační činnost.

**ČVUT v Praze**

České vysoké učení technické v Praze patří k největším a nejstarším technickým vysokým školám v Evropě. Je nejlepší českou technikou ve skupině hodnocených technických vysokých škol. V současné době má ČVUT osm fakult (stavební, strojní, elektrotechnická, jaderná a fyzikálně inženýrská, architektury, dopravní, biomedicínského inženýrství, informačních technologií).

**VUT v Brně**

VUT se dlouhodobě objevuje v žebříčku nejlepších světových univerzit QS Top Universities, který každoročně sestavuje společnost QS Quacquarelli Symonds Limited a hodnotí v něm tisíce vysokých škol. Podstatnou část hodnotících kritérií tvoří zpětná vazba na kvalitu vzdělávací instituce od akademiků a také zaměstnavatelů jejích absolventů. Je mezinárodně uznávanou vzdělávací institucí, která nabízí současné špičkové vědecké a odborné znalosti na osmi fakultách a třech vysokoškolských ústavech.

**ZČU v Plzni**

Západočeská univerzita patří mezi nejúspěšnější školy v České republice. V současné době má ZČU devět fakult v oblastech techniky, humanitních a zdravotnických oborů. Součástí ZČU jsou tři výzkumná centra, vybudovaná v univerzitním kampusu z evropských fondů, Výzkumné centrum Nové technologie pro informační společnost (NTIS), Regionální technologický institut (RTI) a Regionální inovační centrum elektrotechniky (RICE).

**Univerzita Pardubice**

Univerzita Pardubice má sedm fakult. Nabízí vzdělání bakalářské, magisterské a doktorské studium ve 150 studijních oborech a specializacích v oblasti přírodních, technických, společenských i ekonomických věd, uměleckých a zdravotnických oborů. Součástí univerzity jsou skvěle vybavené laboratoře, univerzita má institucionální akreditaci v klíčových oborech. Dlouhodobě se řadí do první desítky dle nejcitovanějších prací mezi českými vysokými školami.

**VŠB-TU Ostrava**

Propojuje technické, ekonomické, přírodovědné a umělecké obory v moderních studijních programech, reagujících na skutečné problémy současnosti. Realizuje základní i aplikovaný výzkum na špičkové úrovni. Díky tradici a spolupráci s průmyslem i řadou domácích a zahraničních univerzit v široké škále odvětví, poskytuje inovativní řešení v řadě oborů.

### 2.3.2 Zaměření profilu členské základny

Technologická platforma „Interoperabilita železniční infrastruktury“ spadá svojí činností do odvětví stavebně – strojírenského a dopravního průmyslu a byla založena jako prostředek pro zvýšení konkurenceschopnosti a navazující exportní úspěšnosti českých účastníků v rámci Evropské unie.

Technologická platforma vznikla na začátku roku 2008 a zabývá se především výstavbou železničních tratí, jejich elektrizací a zabezpečením, včetně dalšího rozvoje dopravní infrastruktury. Na základě zapojení do výzkumu a vývoje dosahuje řady technických zlepšení s vyšší přidanou hodnotou, realizované především v oblasti železniční interoperability.

Věcný záměr činnosti Technologické platformy vychází z její činnosti a dosažených výsledků v předchozích projektech v rámci projektů Operačních programů MPO.

Zaměření, cíle a výsledky předchozích projektů Technologické platformy vyvolávají mimo jiné zdůrazněnou potřebu podílet se svými prostředky na realizaci (aplikaci) výsledků vyřešených výzkumně vývojových projektů v průmyslové i provozní praxi.

Pokračující aktivity (konkrétní práce) v dalších oblastech činnosti Technologické platformy – podíl na tvorbě norem, výchově a vzdělávání, zajišťování expertní, konzultační a hodnotitelské činnosti jsou potvrzením účelnosti dalšího pokračování činnosti Platformy vyvolané reakcí na výzvu Operačního programu Technologie a aplikace pro konkurenceschopnost.

Organizovaná součinnost v rámci projektu Technologické platformy – průmyslových společností s řešitelskými kapacitami výzkumu a vývoje sdruženými v členských technických univerzitách, výzkumných, zkušebních a projektových ústavech s požadovanými inovačními výstupy posilujícími konkurenceschopnost a komerční úspěšnost průmyslových partnerů – členů Technologické platformy, jsou příznivým předpokladem pro další efektivní spolupráci.

Hlavním cílem TP „Interoperabilita železniční infrastruktury“ je široká odborná připravenost našich členů a potvrzení významného postavení a úlohy odvětví železničního stavebnictví a průmyslu v České republice, vyplývající z požadavků mezinárodní zejména evropské úrovně a naši schopnosti koordinovat implementaci těchto požadavků v následném směrování a realizaci projektů VaVaI a jejich diseminaci mezi nejširší odbornou veřejnost a školství. Tím se v podmínkách České republiky výrazně podílet na posílení významu konkurenceschopné a udržitelné železniční dopravy jako nedílné součásti evropského dopravního systému.

Cílem všech rozhodujících zpracovaných dokumentů předcházejících projektů Operačních programů MPO a aktualizovaných dokumentů SVA a IAP je poskytnutí komplexního přehledu o strategiích a analýzách TP zaměřených na výzkumné priority, inovační příležitosti, ale i bariéry související s průmyslovými a společenskými výzvami v oblasti železničního stavebnictví a průmyslu v České republice. Dále poskytují přehled o variantách možného technologického vývoje v oblasti a identifikaci vhodných cest pro komerční naplnění nových technologií na trhu.

K rozhodujícím oblastem, které jsou dnes a v perspektivě dalších let pro činnost TP nejaktuálnější, patří na evropské úrovni:

a) Vytvoření jednotného evropského železničního prostoru.

b) Účast v Programu HORIZON Europe a v EU-RAIL JU.

c) Spolupráce s ETP ERRAC

Na národní úrovni:

a) Program rozvoje „Rychlých železničních spojení v ČR“.

b) Zavedení „Jednotné trakční soustavy železniční sítě ČR“.

c) Probíhající realizace Implementačního plánu ERTMS na železniční síti ČR.

## 2.4 Přidaná hodnota pro podniky

### 2.4.1 Identifikace potřeb, požadavků cílové skupiny projektu (zejména MSP)

V rámci popisu potřeb cílové skupiny projektu se jedná v zásadě o uplatnění vlastních projektů. Cílem je co největší využití výrobků a technologií v procesu obnovy, modernizace a výstavby moderní, ekologické a uživatelsky přijatelné železniční infrastruktury.

Podstatnou podmínkou je znalost problematiky a průběžná informovanost, seznamování se s aktuálními podmínkami.

Nedílnou součástí práce se jeví též praktická aplikace legislativních podmínek a požadavků, zejména evropských norem a předpisů – technické specifikace interoperability.

V neposlední řadě je žádoucí aktivně sledovat trendy a strategické cíle v procesu modernizace a obnovy železniční infrastruktury z pohledu investora v České republice – Správy železnic.

### 2.4.2 Přidaná hodnota činností a výstupů TP pro vybrané cílové skupiny a odvětví

V zásadě se jedná o možnost podílet se vlastními kapacitami na řešení společných výzkumných a vývojových úkolů. Součástí spolupráce je bezpochyby výměna zkušeností s mezinárodními autoritami a výzkumnými institucemi a společná organizace a pořádání mezinárodních vědeckých diskusí, konferencí a odborných workshopů.

Dále je velmi žádoucí usnadnění přístupu k jednání při řešení problematiky s institucemi a orgány v celostátní působnosti. Výše získané poznatky a zkušenosti budou zapracovány do projektové přípravy, případně realizace výstavby.

Z dalších významných přidaných hodnot v činnostech se jedná například o:

- Nové technologie, úspory ve výrobních a technologických procesech
- Využití moderních metod – digitalizace, BIM
- Inovace výrobních procesů z pohledu jejich racionalizace a snižování nákladů
- Posílení konkurenceschopnosti na otevřených světových trzích
- Rozšíření odborné působnosti, hloubky činnosti a nabídky služeb v oboru
- Posílení schopnosti praktického uplatnění v projektech a stavbách obnovy a modernizace tuzemské železnice a zvýšení potenciálu úspěšnosti ve výběrových řízeních
- Posílení vlivu cirkulární ekonomiky s cílem snižování dopadů energetických a materiálových zátěží a zároveň s přihlédnutím k ochraně přírodních zdrojů a životního prostředí
- Přenášení provozní problematiky a praktické zkušenosti do teoretických řešení
- Možnost uplatnění svých požadavků v akademickém prostředí z hlediska svého odborného zaměření.

### 2.4.3 Načasování předkládaného projektu s ohledem na očekávaný vývoj na trhu, technologické trendy apod.

V současné době se připravuje a realizuje výstavba nové dimenze rychlých spojení napříč Evropou – vysokorychlostních tratí. Dále začíná masivní vstup digitalizace do všech oblastí projektování, výroby a řízení procesů.

Železnice přechází na řízení svého provozu cestou centrálních dispečerských pracovišť a dálkového řízení s využitím nejmodernějších komunikačních technologií. Nekompromisní důraz je veden na bezpečnost provozu s omezením vlivu a následných dopadů chyb lidského činitele. Zejména se jedná o vývoj, výrobu a odzkoušení činnosti evropského vlakového zabezpečovacího systému – ETCS.

V dalších krocích je evropskými institucemi velmi sledovaný a urychlovaný proces změn k omezení vlivu a negativních dopadů dopravy na životní prostředí.

Všeobecně jsou uplatňovány moderní trendy založené na principech potenciálních nových objevů a technologických možností.

## 2.5 Náročnost VaVaI a získané poznatky

### 2.5.1 Popis výzkumných témat, na které se zaměřuje TP

Odborná činnost TP zaměřena na programové cíle interoperability železniční infrastruktury v rámci předcházejících projektů MPO. Jednání a spolupráce se zainteresovanými partnery v ČR i zahraničí, odborné semináře, konference, přednášky, zpracování dokumentů a další aktivity byla zajišťována a probíhala zejména v rámci expertních skupin, pracovních týmů projektů a vědecké radě TP.

V roce 2021 se TP podílela na zpracování Žádosti podpory evropského projektu SMARTY, jehož obsahem byly systémové metody a řešení cirkulární ekonomiky a demonstrace systémových řešení pro Centrální, Východní a Jižní Klastry pro smyčky oběhové ekonomiky. Konsorcium bylo tvořeno účastníky z Francie (koordinátor projektu), Španělska a České republiky (5 účastníků, včetně Správy železnic, s.o.)

Mezi významné výstupy činnosti TP patří vytvoření a postupná realizace prioritního „Programu podpory TP k urychlení výstavby tratí rychlých spojení a jejich přípravy, včetně přijetí dalších souvisejících podpůrných programů:

- Program přechodu na jednotnou napájecí soustavu – systém AC 25kV 50Hz,
- Program realizace sytému ERTMS na tratích v ČR,
- Management údržby železniční infrastruktury.

V jednotlivých podsystémech železniční infrastruktury jsou tyto cíle rozděleny do následujících věcných obsahů:

V oblasti Infrastruktury:

- Konstrukce železničního svršku, upevnění kolejnic, železničních pražců pro VRT
- Vývoj a ověření nových konstrukcí výhybek pro VRT
- Nová generace návrhu, materiálů a komponentů
- Aplikace moderních materiálů na bázi geopolymerních kompozitů pro opravy a rekonstrukce železničních betonových a železobetonových staveb
- Nové generace řízení monitoringu a senzorových systémů

- Diagnostika železniční infrastruktury
- Systém prediktivní údržby železniční infrastruktury
- Vytvoření metodologie pro údržbu vysokorychlostních tratí

V oblasti Řízení a zabezpečení:

- Program realizace systému ERTMS na tratích v ČR, samozřejmě i na budovaných VRT
- Automatické vedení vlaku (zavedení ATO s vazbou na systém ETCS)
- Technologie GNSS (využití systému satelitní navigace – satelitní lokalizace)
- Zavedení systému ETCS – úroveň 3
- Smart, fail-safe communications and positioning systems (Chytré a bezpečné komunikace a lokalizační systémy)
- Traffic Management System (Moderní a efektivní systém řízení provozu)
- Automation (Automatizace) • Moving block (MB – metoda pohyblivých bloků)
- Train Integrity (sledování celistvosti vlaku)
- Virtual coupling (Virtuální spojování)
- Cyber security (Kybernetická bezpečnost).

V oblasti Energie:

- Napájecí trakční systém pro VRT
- Trakční vedení pro VRT
- Interakce chování systému trolejového vedení a sběrače v rámci VRT
- Program přechodu na jednotnou napájecí soustavu 25 kV 50 Hz (JNS) – nutný předpoklad pro realizaci VRT

V oblasti Rozhraní kolo – kolejnice:

- Dynamika jízdy vozidel ve vztahu k interakci kolo/kolejnice
- Řešení problematiky redukce hluku a vibrací
- Sledování interakce vozidlo/sběrač
- A další aktivity související se systémem rozhraní mezi vozidlem a železniční infrastrukturou

Všechny tyto dílčí projekty v jednotlivých železničních subsystémech budou využívat poslední nejmodernější technologie.

Základem bude digitalizace, která zasahuje do všech oblastí železničního systému – do projektování, výstavby, správy, provozu a údržby železniční infrastruktury. Očekává se, že veškerá projektová dokumentace bude digitalizovaná a bude využívána metodologie BIM. Všechny prvky železniční infrastruktury budou digitalizovány, což umožní jejich jednoduchou správu a současně usnadní postup při prediktivní údržbě.

Digitalizace je základem v oblasti řízení a zabezpečení, kde moderní metody řízení a zabezpečení digitalizaci vyžadují, dále v oblasti Safety a Security (oblast provozní a osobní bezpečnosti) a ve všech formách Smart technologií.

S technologií digitalizace úzce souvisí metodologie Cyber Security (Kybernetická bezpečnost). Při používání digitalizace v rámci procesů zabezpečujících jízdu vlaku a při moderním způsobu řízení železničního provozu je nutné veškeré digitální informační toky chránit před kybernetickými útoky z okolí železničního systému.

**Robotizace**

Robotizace vyplývá stejně jako digitalizace z nástupu nové průmyslové revoluce Průmysl 4.0. V rámci železničního sektoru se předpokládá zavedení robotizace při výrobě kolejových vozidel a při výstavbě železniční infrastruktury. Tento proces předpokládá zavedení principu modularity a standardizace jednotlivých komponent.

Využití **moderního komunikačního systému** včetně radiového komunikačního systému je velice důležitý nástroj při řízení železničního provozu. Komunikace je důležitou součástí zabezpečovacích systémů (ERTMS resp. ETCS), důležitá je komunikace mezi kolejovými vozidly, mezi vozidlem a železniční infrastrukturou a mezi vozidlem a dispečerským pracovištěm.

Další důležitou technologií v rámci železničního provozu je **automatizace**. Bude pokračovat proces postupné náhrady činnosti lidské činnosti automatizovanými procesy. Automatizace se nejvíce projevuje v oblasti Řízení a zabezpečení, kde dochází k HW a SW harmonizaci činností mezi kolejovým vozidlem a železniční infrastrukturou.

Další technologií je **technologie GNSS**, tj. využití satelitní navigace. Technologie GNSS se využívá v lokalizaci kolejového vozidla, je nástrojem pro rozvoj systému ETCS (virtuální balízy), což významně šetří investiční náklady při výstavbě systému ETCS. Technologie GNSS se může využít i při detekci překážek na železniční infrastruktuře a je vhodná pro trvalý monitoring stavu železniční infrastruktury.

**Moderní diagnostické systémy** slouží pro sledování stavu kolejových vozidel a stavu železniční infrastruktury. Jde o tzv. prediktivní údržbu, kdy závada je diagnostikovaná v dostatečném předstihu. **Rekuperace energie** umožňující návrat a vyžití energie vznikající jako vedlejší produkt při různých procesech v rámci železničního systému (v rámci nových moderních napájecích stanic, při brzdění apod.). Dosahuje se tak významná úspora energie.

**Pokročilé materiály**

Jde o vývoj materiálů nových vlastností s vyšší životností, bezpečností v železničním provozu, potažmo ekologicky příznivější. Jedná se zejména o nové kovové materiály (oceli s vyšší pevností, oceli s vyšší odolností proti korozi) i nekovové materiály (např. sendvičové konstrukce, kompozitní materiály a použití pryže) - technologický posun v oblasti redukce emisí a šíření hluku a vibrací v železničním provozu.

**Snižování hluku a vibrací**

Jde o trvalý záměr a koncepce železničního sektoru. Snižování hluku a vibrací je dosahováno uplatněním nových komponent a technickém řešení na kolejovém vozidle a při výstavbě železniční infrastruktury. Důležitým nástrojem pro snižování hluku a vibrací je využívání nových pokročilých druhů materiálů.

**Autonomní řízení vozidel**

Jde o skutečně moderní technologii, jejímž cílem je postupně nahradit člověka při řízení kolejového vozidla. Jedním z konkrétních projektů v této oblasti je projekt **Automatické vedení vlaku (ATO**), který optimalizuje jízdu vlaku podle směrových a sklonových poměrů s cílem zajistit maximální

úsporu energie. Nejde sice o plnou náhradu člověka při řízení kolejového vozidla, nicméně významně pomáhá člověku při této činnosti. Předpokládá se napojení projektu ATO na projekt ETCS s cílem propojit autonomní řízení vozidla se zabezpečením jeho jízdy.

**Alternativní zdroje energií**

V oblasti životního prostředí je hlavním cílem železnice snížit vliv fosilních paliv a emisí. Hlavním nástrojem je elektrifikace, nicméně se v posledním období prosazuje využití alternativních zdrojů energie například akumulátorů, resp. baterií, a vodíku. Jsou již první prototypy vlaků s alternativními zdroji energie.

**Modernizace zkušebnictví**

Nedílnou součástí výzkumu je zkušebnictví. Členem TP je Výzkumný Ústav Železniční, a.s. (VUZ, a.s.) vlastnící moderní Zkušební centrum VUZ Velim. V současné době se velký podíl testů provádí fyzickými testy (jízdou vlaků po zkušebním okruhu). Nové technologie předpokládají virtualizaci testovaných vozidel a provádění části testů pomocí simulace. Celkově se tím proces testování zjednoduší a současně se uspoří náklady na testování.

**Umělá inteligence**

Do popředí se dostává zavádění umělé inteligence. Její využití v rámci železničního systému se předpokládá při modernizaci řízení železničního provozu, kdy umělá inteligence bude nabízet nejefektivnější řešení při řešení konfliktních situací v rámci provozu.

**Cirkulární ekonomika**

Cirkulární ekonomika (též oběhové hospodářství – například v právu EU) je koncept, který je integrální součástí udržitelného rozvoje. Zabývá se způsoby, jak zvyšovat kvalitu životního prostředí a lidského života pomocí zvyšování efektivity produkce.

Všechny tyto technologie i konkrétní projekty, které jsou plánovány při výstavbě, provozování a údržbě železniční infrastruktury, odpovídají technologiím uvedeným v dokumentu Národní výzkumná a inovační strategie pro inteligentní specializaci České republiky. Současně jsou tyto technologie a záměry v souladu s vizi ERRAC do roku 2050 vydané pod názvem RAIL 2050 VISION.

### 2.5.2 Popis mechanismu pro sběr nových podnětů ze strany členských i nečlenských subjektů (včetně mezinárodních zdrojů) – provedené či plánované výzkumy, počet respondentů apod.

Mechanismus sběru nových podnětů bude vycházet z popisu a analýzy současného stavu výzkumných témat a projektů příslušného subsystému. To znamená ze stavu současného subsystému včetně jeho zjištěných slabých a silných stránek.

Sběr podnětů bude strukturován na úrovních:

- Členové TP i nečlenské subjekty – Dotazníkový průzkum,
- Mezinárodní zdroje – Evropská průmyslová strategie, dále Vize ERRAC do roku 2050 a RAIL SRIA (Strategic Research and Innovation Agenda), který se stal podkladem pro nový strategický plán MASTER PLAN společného podniku Shift2Rail-2, nyní Europe´s Rail JU, pro období 2021 až 2027,

- Z národních strategických dokumentů jsou to Národní strategie RIS3, Národní investiční plán ČR do roku 2050, Inovační strategie ČR 2019-2030 a další.

Všechny tyto dokumenty obsahují postupy a návrh nových technologií pro další období. Některé technologie se prolínají všemi dokumenty, například digitalizace, automatizace, robotizace, cirkulární ekonomika a další, některé jsou specifické pro jednotlivé subsystémy.

**TP má vytvořený efektivní Dotazníkový výzkum z minulé realizace projektu VRT-Budoucnost, který plně využije v projektu DIGRI.**

Jeho hlavní cíle a části jsou následující:

- Stanovení podmínek pro zapojení českých společností a podniků do přípravy a realizace výzkumných témat v České republice a jedním z podnětů pro zapojení potenciálních společností do tohoto procesu je znalost moderních technologií.
- V návaznosti na tuto skutečnost je cílem zvýšení připravenosti českých společností a zejména malých a středních podniků (MSP) na nástup pokročilých technologií.
- S cílem zajistit komplexní pohled na zapojení českých společností do procesu přípravy a realizace výzkumných témat se bude vycházet ze sběru podnětů, požadavků a potřeb potenciálních společností – včetně MSP.
- Je potřeba znát profesní zaměření vybraných společnosti, jakým způsobem se chtějí podílet na přípravě a realizaci digitální a zelené transformace v ČR, jaké mají profesní kapacity, s kým spolupracují u nás i v zahraničí a v čem by naopak potřebovaly pomoc – v oblasti znalosti moderních technologií, v oblasti personální potřeby apod.

Organizace sběru podnětů a požadavků byla v projektu VRT-Budoucnost rozdělena do dvou etap. **V první etapě** byly osloveny větší společnosti, univerzity, výzkumné a projektové ústavy. **Ve druhé etapě** pak byly osloveny malé a střední podniky (MSP).

**V rámci první etapy** k zajištění sběru podnětů a požadavků potřebných pro vydefinování potřeb podniků v daných oblastech byl vypracován a zainteresovaným subjektům rozeslán strukturovaný dotazník s otázkami, který tvoří přílohu č. 1 dokumentu PZ.

Z obdržených odpovědí od společností byl zpracován Ucelený přehled odpovědí a Kompletní vyhodnocení odpovědí.

**V rámci druhé etapy** byly osloveny malé a střední podniky (MSP). Cílem bylo zapojit do Dotazníkového výzkumu co největší počet malých a středních podniků, zjistit jejich potenciál a stimulovat je pro získání nových informací z oblasti moderních technologií a pro širší zapojení do aktivit výzkumu a vývoje. Dotazník pro MSP je uveden v příloze č.2.

**Zkušenosti z tohoto Dotazníkového výzkumu vytvoří následující mechanizmus pro sběr podnětů v projektu DIGRI:**

- Budou vytvořeny Dotazníky pro velké společnosti, univerzity členů TP a pro nečlenské subjekty (zaměřené zejména na informační a komunikační technologie) s předpokládaným počtem do 50 respondentů,
- Budou vytvořeny Dotazníky pro MSP s předpokládaným počtem do 25 respondentů,
- Výsledky obou částí Dotazníkového výzkumu budou vyhodnoceny a zahrnuty do přípravy Akčního plánu,
- V rámci průzkumu budou osloveny menší stavební firmy, které se podílejí na větších stavbách formou subdodávky pro větší společnosti. Malé a střední podniky díky své menší velikosti by měly rychleji reagovat na digitální a zelené technologie. Zapojení do jejich realizace jim přinese, kromě ekonomického benefitu, též zvýšení úrovně pracovníků a tím i zvýšení konkurenceschopnosti.

- Technologická platforma bude připravena poskytnou zejména MSP patřičnou podporu k jejich zapojení do přípravy a realizaci projektu.
- Pro každý subsystém budou vybrány z Dotazníkového výzkumu a z těchto strategických dokumentů, moderní technologie s konkrétním návrhem jejich použití při přípravě, realizaci výzkumných témat.
- Všechny návrhy nových technologií budou následně projednány se zástupci Správy železnic, s.o., Ministerstvem dopravy, akademickou obcí a s vybranými průmyslovými podniky.

## 2.6 Aplikační potenciál

### 2.6.1 Popis technologických výzev v daném odvětví s ohledem na zavádění pokročilých technologií

**Východiskem zpracování této části pro stanovení aplikačního potenciálu technologických témat projektu DIGRI, jsou obecně platné závěry Studie „Mapa výzkumného a aplikačního potenciálu Česka“ Technologického centra Praha.**

Tato studie je vypracována na základě zakázky Úřadu vlády České republiky: „Analýza a podklady pro realizaci a aktualizaci Národní politiky výzkumu, vývoje a inovací“ (NP VaVaI).

Cílem jakékoliv národní politiky, včetně politiky podporující výzkum, vývoj a inovace (VaVaI) je především hospodářský růst, posílení konkurenceschopnosti, udržení a zvýšení životní úrovně obyvatel. Zajímá nás především to, co vytvoří skutečnou hodnotu pro českou ekonomiku.

Z tohoto pohledu je pak i v základním výzkumu potřeba uvažovat v dimenzích dnes velmi silně propojené globální ekonomiky, kde se nejenom zboží a lidé, ale i základní poznatky výzkumu v podobě odborných článků, patentů a dalších standardizovaných výstupů mohou víceméně volně pohybovat.

Národní původ nových objevů již nehraje tak významnou roli. Vlastní úprava Technologické inovace, respektive nové poznatky na té nejvyšší úrovni mají většinou jen omezený ekonomický přínos a komerční význam, pokud nejsou doplněny o další inovace na nižších úrovních. A právě to ukazuje nižší význam toho, odkud pocházejí inovace na té nejvyšší úrovni, a naopak z pohledu ekonomických přínosů význam schopnosti tyto poznatky v daném státě prakticky využít. Tedy, kde vznikne z nových poznatků, ať vznikly kdekoliv, skutečná hodnota. Tento předpoklad má praktické implikace i pro návrh vlastních priorit budoucí NP VaVaI, pro které jsou připravované analýzy podkladovým materiálem. Priority by se v žádném případě neměly omezovat tím, jaký výzkum v Česku existuje, případně v kterých oborech je tento výzkum konkurenceschopný. V prvé řadě by měly vycházet z předpokladů, jaké výzvy a potřeby Česko v dalších letech očekávají. A až následně hodnotit, jak bude možné těmto výzvám čelit, kde hledat řešení, a to řešení co nejefektivnější, tedy zároveň také „nejlevnější“. A v tomto případě je určitě nutné zvažovat, zda dané řešení kompletně vyvíjet a vymýšlet „doma“ nebo zda řešení z části „nakoupit“.

Aplikační potenciál sféry VaV Inovace nejsou v žádném případě „zero-sum“ game, vzhledem ke stále propojenějšímu globálnímu světu a moderním informačním technologiím, díky nimž je přístupno stále více informací včetně nových objevů a výsledků výzkumu. I proto již není tak významné mít celý inovační proces, všechny jeho segmenty, pod jednou střechou. Každopádně je však třeba mít kapacity pro využití nových poznatků a objevů a transformovat je ve skutečné inovace produktů a procesů. Část z těchto schopností je, zjednodušeně absorpční kapacity, vázána i na přítomný výzkum a vývoj, který poskytuje schopnost novým poznatkům rozumět, najít je a využít je. I tím, že je důležitou součástí vzdělávání nových pracovníků.

Významná část absorpčních kapacit závisí ale na schopnostech samotné aplikační sféry. Předtím než bude hodnocena přímo aplikační sféra, bude jednoduše zhodnocen také aplikační potenciál identifikovaných výzkumných excelentních oborů. Dnešní obory jsou totiž stejně jako ekonomika mnohem více propojeny a výsledky některých oborů mohou najít uplatnění i v poměrně vzdálených odvětvích. Navíc, obory hodnocené v předchozí analýze jsou stále hrubé a nelze podle nich přesně identifikovat potenciální obory aplikací, které budou následně konfrontovány s potenciálem přímo v aplikační sféře.

Metodika hodnocení a terénního šetření Oborová analýza VaV v Česku ukázala, že z velkých zastřešujících oborů dosahuje zřetelně nadprůměrné citovanosti publikací pouze jeden – Nástroje a nástrojová technika. Podoborů dosahujících jasně nadprůměrných výsledků je v Česku dvanáct. Po dvou z nich náleží do klinické medicíny, environmentálních věd a chemie a chemického inženýrství. V dalších šesti hlavních oborech je po jednom excelentním podoboru: v biomedicínských vědách, energetice, mechanickém inženýrství a aeronautice, ve fyzice a materiálových vědách a elektrickém inženýrství a telekomunikacích.

K tomu, abychom zhodnotili aplikační potenciál excelentních VaV oborů, jsou identifikovány rovněž instituce zodpovědné za excelenci v těchto podoborech. Zde je důležité poznamenat, že v některých podoborech je za excelenci zodpovědná jen jedna či dvě instituce, které produkují významný podíl publikací podoboru. V dalších podoborech je excelence rozdělená mezi řadu institucí, které produkují jen malý podíl oborových publikací.

**Pro oblast zavádění digitální a zelené transformace v železničním stavebnictví (infrastruktuře) jsou tyto závěry podstatné v tom, že vymezují výsledky projektu DIGRI do relevantní oblasti, ve které se jejich uplatnění bude pohybovat.**

**V rámci každé z těchto oblastí budou definovány následující technologie, které budou vytvářet potřebný aplikační potenciál:**

**Zavádění digitálních a dalších moderních technologií**

- Zavedení technologie BIM – Building Information Modeling na železnici
- Komunikační systém FRMCS – Future Railway Mobile Communication System
- Digitalizace správy železniční infrastruktury

**Zavádění zelených technologií**

- Cirkulární ekonomika na železničních stavbách
- Redukce hluku a vibrací
- Alternativní zdroje napájení

### 2.6.2 Míra zaměření TP na průlomové technologie, které vytvářejí předpoklady pro vývoj nových dalších produktů/služeb, případně zda jsou předpoklady pro jejich uplatnění v dalších oblastech/sektorech mimo předkládaný projekt a/nebo zda jsou předpoklady k posunu partnerů projektu ke špičce dané oblasti a k produkci/službám s vyšší přidanou hodnotou

**Aplikační potenciál zaváděných technologií TP v projektu DIGRI**, vytváří novou generaci produktů/služeb s možností jejich využití při zkvalitňování železniční infrastruktury a **zejména při budování vysokorychlostních tratí.**

**Dlouhodobé přínosy používání BIM**

Přechod na BIM je spojený se změnou současných procesů především po stránce komunikace, předávání a sdílení dat. Druhou oblastí změn je zavedení nových technologií, které umožní modely BIM vytvářet, využívat a efektivně podporovat změnu komunikace a procesů prováděných v rámci celého životního cyklu stavby. Třetí důležitou oblastí je přínos BIM z hlediska udržitelné výstavby a komplexní kvality staveb.

Hlavní obecný přínos správně aplikované metody BIM se očekává v rovině postupné změny současné konfrontační atmosféry ve stavebnictví k atmosféře spolupráce. Při správně nastavené spolupráci se dostavují sekundární efekty, které se projevují ve zvýšení vzájemné důvěry, sdílení potřebných informací, odstranění duplicitní práce, a tudíž ve zvýšení efektivity práce. Prostředky, které je možné těmito přínosy uspořit, jsou významné. Výše uvedené přínosy jsou pak hlavním benefitem pro stavebníka (investora), který získává skutečný přehled nad všemi fázemi přípravy, projektování, výstavby a správy stavby.

**Přínos komunikačního systému FRMCS – Future Railway Mobile Communication System na železnici**

Vzhledem k neustálému rozvoji nových technologií a stále rostoucím požadavkům na datové přenosy se očekává od FRMCS, že se stane velmi významným prvkem, který svými vlastnostmi a kapacitou umožní digitalizaci železniční dopravy. FRMCS bude navržen pro telekomunikační standard sítě páté generace 5G a je od něho očekáváno, že přinese zásadní změnu v datových přenosech mezi vlakem a infrastrukturní částí a tím se vytvoří základ pro rozsáhlou digitalizaci železnic.

Projekt DIGRI přinese aktuální poznatky a informace z vývoje nového komunikačního systému a zejména z průběžného vytváření systémových a technických specifikací nového komunikačního systému. Tyto získané informace budou podkladem pro stanovení podmínek pro zavádění systému FRMCS v ČR.

**Digitalizace správy železniční infrastruktury**

Digitalizace bude přínosem pro stávající a probíhající trend související s vývojem a využitím nových diagnostických prostředků a diagnostických metod, údržbovými činnostmi, jako jsou neinvazivní inspekční metodiky nebo prediktivní údržba založená na analýze velkých dat a internetu věcí a jiných inteligentních systémů a zařízení. Analýza obrovských objemů dat za delší časové období poskytne základ pro efektivní rozhodování, beroucí v potaz též hodnocení rizik. Důraz bude kladen na zajištění maximální dostupnosti a spolehlivosti železniční dopravní cesty a snížení nákladů na životní cyklus konstrukcí (Life Cycle Costing – LCC). Zkušenosti se budou zpětně využívat pro navrhování, výrobu konstrukcí a jejich součástí i stavební práce.

**Cirkulární ekonomika na železničních stavbách**

Konkrétní očekávané výstupy aktivit zaměřených na uplatnění oběhového hospodářství v oblasti železniční infrastruktury:

- efektivnější rozvoj cirkulárních řešení prostřednictvím přenosu znalostí mezi správci, stavebními a průmyslovými společnostmi, výzkumnými organizacemi a univerzitami;
- účinnější rozšířené zavádění, snadnější replikace a viditelnost cirkulárních systémových řešení, a tedy znásobení hospodářských, sociálních a environmentálních přínosů pro dosažení politických cílů „Zelené dohody“ pro Evropu, Akčního plánu pro oběhové hospodářství, Nové strategie bioekonomiky pro udržitelnou Evropu a Evropské průmyslové strategie na místní, regionální, národní, evropské a mezinárodní úrovni;

- podpora snižování souvislostí mezi lidskou činností (zejména ekonomickou) na jedné straně a spotřebou omezených zdrojů a nárůstů emisí na straně druhé (tzv. decoupling), zajištění přechodu na oběhové a klimaticky neutrální hospodářství;
- snah o dosažení cirkulární a klimaticky neutrální praxe mezi správci, stavebními a průmyslovými společnostmi, výzkumnými organizacemi a univerzitami a jejich účast na systémových řešeních.

**Redukce hluku a vibrací**

Přínosem záměru „Redukce hluku a vibrací“ je definování technologií (témat), kterými je nutné se zabývat z hlediska dlouhodobého strategického železničního výzkumu a edukace v daném oboru:

- problematika přenosu vibrací z provozu vysokorychlostních tratí (VRT) zemními konstrukcemi na velké vzdálenosti a vznik strukturálního hluku,
- problematika negativních dopadů Rayleighova vlnění u vysokorychlostních tratí,
- komplexní řešení protihlukových opatření v rámci projektové přípravy vysokorychlostních tratí,
- vývoj metodiky navrhování antivibračních prvků v konstrukci železniční trati,
- zkvalitnění vstupních dat pro predikci hluku v rámci strategického hlukového mapování.

Cílem technologického záměru Redukce hluku a vibrací je především rozšíření povědomí o daných tématech, vyvolat debatu, podílet se na edukaci projektantů v rámci výše vyjmenovaných a jednotlivě popsaných témat. Bude vyvoláno jednání se správcem železniční infrastruktury za účelem přípravy potřebných manuálů, metodik pro základní řešení těchto problematik, stejně tak předání podkladů grantovým agenturám pro vypisování podpůrných programů vědy, výzkumu a inovací.

**Alternativní zdroje napájení**

Cílem projektu DIGRI v oblasti využití alternativních zdrojů napájení pro pohon železničních vozidel bude sledovat postupy a možnosti pro zavedení vodíku a akumulátorů na železnici.

Pro ekologičtější provoz na železniční síti je nutné postupné nahrazování stávajících dieselových jednotek a lokomotiv za vozidla využívající pro své napájení vodíkové články nebo akumulátorů a vybudování potřebné infrastruktury. Výměnou dieselových vozidel za vozidla napájená vodíkem, akumulátorová nebo hybridní vozidla bude možné dosáhnout výrazných úspor emisí $CO_2$, snížení hladiny hluku i emisí zdraví škodlivých výfukových plynů.

**Každá zaváděná technologie má svůj inovační i aplikační potenciál a v průběhu zpracování Akčního plánu bude posuzována a hodnocena podle zásad uvedených v části 2.6.1 Podnikatelského záměru.**

## 2.7 Realizovatelnost projektu

### 2.7.1 Navržená metodika a postup řešení předkládaného projektu s ohledem na očekávané výstupy

**Základní** globální úkoly projektu a termíny jejich plnění jsou uvedeny v „Harmonogramu prací předkládaného projektu“ uvedeném v kapitole 3.3.1.

**Další** konkrétní úkoly jsou součástí Plánu aktivit, a to v rámci první podporované aktivity v kapitole 4.1. (jednotlivých technologických záměrů) a současně Plánu aktivit v rámci druhé a třetí

podporované aktivity uvedené v kapitolách 4.2. a 4.3. (spolupráce s ERRAC a zapojení do evropských výzkumných programů).

Další úkoly vyplynou po zpracování návrhu osnovy a časového harmonogramu pro zpracování první verze **Akčního plánu**.

Ve druhé polovině projektu budou generovány další úkoly vyplývající z plánu aktualizace a časového harmonogramu pro zpracování finální verze Akčního plánu. Stejným způsobem budou generovány úkoly při aktualizaci dokumentu Strategická výzkumná agenda (SVA) ve druhé polovině projektu.

Způsob realizace projektu:

- 1x za pololetí – průběžné hodnocení na zasedání předsednictva Správní rady TP a následně na zasedání členů Správní rady,
- 1x za 4 měsíce – porady Řešitelského týmu,
- 1x za 4 měsíce – porady Expertních skupin.

Potřebná úroveň tvorby dokumentu „Akční plán“ bude podporována náročným výběrem a spoluprací odborných expertů.
Nedílnou součástí způsobu realizace je proces připomínkování, projednávání a schvalování jednotlivých částí Podnikatelského záměru na úrovni státních organizací a institucí, které odpovídají a řídí věcné oblasti uvedené v projektu.

**Rozpočet projektu a jeho časové rozvržení zajistí v potřebném rozsahu a obsahu realizaci stanovených cílů.**

### 2.7.2 Jakým způsobem a jakými aktivitami (workshopy, pracovní skupiny, analýzy) hodlá TP dosáhnout konsensu v daném odvětví a dosáhnout plánované výstupy

TP IŽI má v projektu několik cílových skupin, a aby byla schopna dosáhnout konsensu a plánovaných výstupů, využívá následující nástroje-aktivity:

- direct mailing a osobní komunikace,
- pořádání akcí:
  - konference,
  - semináře a workshopy,
  - vědecké diskuse,
- zpravodaj TP IŽI,
- publikace,
- webové stránky www.sizi.cz,

**Patřičná pozornost bude věnována MSP.**

Technologická platforma je připravena poskytnou MSP patřičnou podporu k jejich zapojení do přípravy a realizace digitálních a zelených technologií. Na základě současných aktivit a zapojení se do procesu této přípravy může Technologická platforma MSP nabídnout nejaktuálnější informace o stavu příprav v ČR a dále může poskytnout cenné odkazy na příslušné dokumenty v ČR. Vzhledem k široké členské základně Technologické platformy, kde jsou členy významné dodavatelské firmy pro

železniční sektor, od projekčních až po stavební a technologické firmy, výzkumné ústavy, vědecké pracoviště, vysoké a střední školy a univerzity, může Technologická platforma nabídnout MSP významnou pomoc při zprostředkování kontaktů s možností navázání spolupráce a tím i aktivního zapojení se do tohoto procesu v ČR. Snahou Technologické platformy je podpora a vytvoření podmínek pro spolupráci českých firem s vědeckými pracovišti při přípravě a realizaci digitalizace a zelených technologií, což plně platí i pro MSP.

**Konkrétní aktivity vyplývající z obsahu řešených Podporovaných aktivit projektu jsou uvedeny V harmonogramech částí 4.1, 4.2 a 4.3.**

## 2.8 Rizika a jejich řešení

### 2.8.1 Analýza rizik včetně kontrolních a rozhodovacích mechanismů a přístupu k jejich minimalizaci

Při hodnocení rizik řešených oblastí projektu – digitální a zelené technologie je východiskem posouzení rizik spojených s charakterem dané oblasti a následná rizika vyplývající z procesu zpracování a další realizace předkládaného projektu.

Rizika spojená s digitální transformací stavebních firem:

- Digitalizace firem je především o zavádění nových technologií – cloud, umělá inteligence a Internet of Things (IoT).
- Oblast stavebnictví je oproti jiným průmyslovým oborům opravdu o několik kroků pozadu.
- Současným požadavkem ve stavebnictví je zavedení pro přípravu a realizaci staveb digitální metody Building Information Modeling (BIM) a je povinná u všech zakázek nad stanovenou finanční výši.

Rizika zavedení této metody jsou:

- Nepřipravenost lidí,
- Ještě stálé využívání zastaralých tištěných forem,
- Neefektivní operativní řízení,
- Vznikající propast mezi znalostmi uživatelů a možnostmi digitalizace,
- Vznik na možné závislosti na konkrétním (jediném) dodavateli software,
- Chybí podpora ze strany státu pro vzdělávání a seznámení se s metodou BIM,
- Neznalost zásad a výhod digitální transformace u MSP,
- Rozpočtová omezení a dostupnost analytických dat,
- Nedostatek talentů s potřebnými znalostmi,
- Zastaralý přenos potřebných informací mezi stavbou a centrálou.

Řešení těchto rizik je v kompetenci státních organizací a institucí – Správa železnic, s.o. a Ministerstva dopravy ČR, které udávají hlavní směry a požadavky na obsah a úroveň digitalizace v oblasti železničního stavebnictví.

Rizika spojená se zaváděním zelených technologií:

V oblasti přechodu na cirkulační ekonomiku jsou čtyři bariéry, které tvoří rizika zavedení systému:

- Kulturní,
- Tržní,
- Technologické,
- Regulatorní.

Největším problémem je špatná dostupnost nových technologií a jejich vysoké pořizovací náklady.

Rovněž je zde nedostatečná spolupráce byznysu s vědeckotechnologickým světem.

V oblasti stavebnictví, které vytváří polovinu všech odpadů v ČR, z toho 2/3 je výkopová zemina, kamenivo a hlušina, které jsou snadno recyklovatelné, jsou následná rizika realizace cirkulární ekonomiky:

- Nedostatečná osvěta a zavádění inovací,
- Jak zvládnout výhled recyklace 4-6 milionů tun stavebního a demoličního odpadu ročně,
- Ohrožení výstavby vysokorychlostních tratí nedostatkem recyklovaného kameniva,
- Strmě stoupající ceny a zvyšující se obtížnost dostupnosti stavebních materiálů.

Řešení těchto zásadních celospolečenských rizik v oblasti zavádění zelených technologií v oblasti železničního stavebnictví, je řešeno státními organizacemi a institucemi – Správa železnic, s.o., Ministerstvo dopravy ČR a Ministerstvo životního prostředí ČR.

Rizika vyplývající z vlastní realizace projektu v těchto oblastech jsou:

- Nedostatečná komunikace s relevantními státními organizacemi a institucemi z hlediska sledování případných závažných odborných a legislativních změn,
- Nízká spolupráce s řešiteli dílčích úloh a projektů v řešených technologických tématech,
- Nedodržení časových a obsahových harmonogramů daných technologických témat,
- Nezájem firem a partnerů – odchod z projektu
- Ukončení spolupráce zúčastněných firem, řešitelů a partnerů na projektu
- Změna v podnikatelských záměrech, přeorientování na jiný předmět podnikání
- Snížení počtu členů řešitelského týmu
- Odchod významných expertů a odborníků, nedostatek kapacit
- Nepředpokládané organizační změny
- Finanční problémy partnerů
- Změna vlastnické struktury partnerů

Eliminace těchto rizik bude spočívat v pravidelném jednání Řešitelského týmu a zapojených Expertních skupin TP k průběžnému hodnocení a kontrole postupu realizace projektu.

2x ročně budou výsledky realizace projektu projednány s potřebnými závěry na zasedáních předsednictva Správní rady TP.

V oblasti implementace využitelných výsledků projektu bude pozornost zaměřena zejména na MSP, kde z hlediska jejich působnosti a možností je možné očekávat nízký zájem o digitalizaci firmy a zavádění zelených technologií.

Základní metodou bude v tomto případě organizace věcných seminářů, výměna zkušeností, ukázky nových technologií a orientace v potřebné prováděcí dokumentaci v oblasti technologií a legislativy.

Analýza budoucích rizik bude zahrnuta v rámci realizace projektu do požadovaného dokumentu „Akční plán“.

### 2.8.2 Jakým způsobem bude TP řešit možný nezájem cílové skupiny a jak TP hodlá mobilizovat cílovou skupinu do aktivit projektu

Případný možný nezájem některých subjektů ze sledované cílové skupiny je třeba řešit zdůrazněním přínosů celého projektu a opakováním významu benefitů a přidané hodnoty v účasti na projektu.

Dále je třeba věnovat pozornost pravidelnému a účinnému on-line informování o průběhu projektu a organizovat příslušná operativní setkání k řešení problematiky.

Velkou účinnost mají též ad hoc osobní setkání s konkrétními subjekty k projednání eventuálních výhrad nebo námitek nebo konzultace.

V případě aktivního zapojení širokého počtu zainteresovaných partnerů dojde k užitečnému vnímání zpětné vazby a též k respektování sdělených názorů.

V každém případě je třeba zdůrazňovat pozitivní výsledky a úspěchy a zároveň ihned podrobně analyzovat dílčí neúspěchy.

# 3. IMPLEMENTACE

## 3.1 Kompetence žadatele a partnerů projektu

### 3.1.1 Kompetence a schopnosti žadatele o podporu pro realizaci předkládaného projektu

Technologická platforma je zájmovým sdružením univerzit, výzkumných ústavů, projektových organizací a podniků železničního průmyslu. Jejím hlavním cílem je spojení vědeckého a technického potenciálu univerzit a výzkumných a projektových ústavů s potenciálem stavebních a výrobních společností. Současně technologická platforma sleduje a podporuje uplatňování železniční interoperability u podniků železničního průmyslu.

Věcný záměr činnosti Technologické platformy byl ověřen úspěšnou realizací tří projektů v rámci Operačních programů MPO a i v rámci ukončeného projektu pod názvem „Vysokorychlostní tratě – budoucnost udržitelné mobility České republiky“.

Zaměření, cíle a výsledky předchozích projektů i tohoto projektu potvrzují schopnost podílet se prostředky TP na realizaci (aplikaci) výsledků výzkumu v průmyslové a provozní praxi.

Důležitou součástí činnosti Technologické platformy jsou mezinárodní aktivity. Jedná se o spolupráci s Evropskou železniční technologickou platformou ERRAC, zapojení expertů Technologické platformy do mezinárodních organizací a jejich expertních skupin (CER, UNIFE, UIC, RISC, ERA apod). Členové Technologické platformy se zapojují do projektů programu HORIZON (H-2020 a H-Europe) a iniciativy Shift2Rail nyní pod názvem Europe´s Rail JU.

Na národní úrovni Technologická platforma podpořila vznik výzkumného programu Doprava 2020+ a podílela se na návrhu Národního centra kompetence – Železnice 2030.

Ve své výzkumné činnosti se Technologická platforma opírá o mezinárodní koncepční dokumenty – Evropská průmyslová strategie, SRIA (Strategic Research and Innovation Area) a Master plan (strategický dokument Shift2Rail – nyní Europe´s Rail JU).

Z národních dokumentů se Technologická platforma opírá především o Národní strategii RIS3.

Organizovaná činnost Technologické platformy s řešitelskými kapacitami výzkumu a vývoje sdruženými v členských technických univerzitách, výzkumných, zkušebních a projektových ústavech a aplikací výsledků výzkumu v členských stavebních a výrobních společnostech je příznivým předpokladem pro zapojení Technologické platformy do projektu Operačního programu Technologie a aplikace pro konkurenceschopnost.

Činnost TP je formou spolupráce mimořádně výhodnou a je předpokladem pro zajišťování záměrů respektujících cíle **Nové průmyslové strategie pro ekologickou a digitální Evropu**. Organizace činnosti TP umožňuje bezprostřední konfrontaci potřeb a nároků jejích členů, kteří komplex věcně navazující činnosti zajišťují. TP využívá v širším měřítku mezinárodní spolupráci především s evropskými univerzitami, výzkumnými ústavy a průmyslovými partnery včetně různých forem evropských sdružení reprezentujících tyto partnery. TP se v součinnosti s věcně příslušnými evropskými partnery rovněž podílí na přípravě zpracování návrhů strategických záměrů především v oblasti evropského železničního výzkumu, vývoje a navazujících inovací.

### 3.1.2 Kompetence a schopnosti partnerů zapojených do realizace projektu

Vliv spolupráce relevantních sektorů na přípravu a realizaci projektu Digitální a zelená infrastruktura železnic (DIGRI) v České republice je natolik technicky i finančně náročná, že si vyžádá spolupráci všech sektorů, tj. veřejného, soukromého, výzkumného a vzdělávacího.

- Veřejný sektor zastupují v projektu Ministerstvo dopravy ČR a Správa železnic, s.o., které jsou v pozici zadavatele a investora.
- Soukromý sektor zastupují všechny společnosti podílející se na projektové přípravě (např. SUDOP) a společnosti podílející se na řešení dílčích projektů (např. AŽD Praha, DT Prostějov a další).
- Výzkumný sektor zastupují jednotlivé výzkumné ústavy (VUZ, a.s., VÚKV, a.s.).
- Důležitým aspektem bude i zapojení MSP do spolupráce na projektu.
- Vzdělávací sektor je zastoupen jednotlivými technickými univerzitami. Je nutné nastavit nový vzdělávací proces, který zahrne veškeré používané moderní technologie. Je nutné získat nové odborníky nejen pro realizaci digitálních a zelených technologií v rámci železniční infrastruktury, ale i odborníky zajišťující její následný provoz a údržbu.

Je možné konstatovat, že projekt DIGRI propojí všechny výše jmenované sektory. Významnou úlohu v tomto procesu bude zastávat TP, která už složením svých členů a svým posláním propojuje proces výzkumu a inovací s jeho aplikací v praxi.

### 3.1.3 Zapojení TP a partnerů do dalších aktivit v daném odvětví

Jsou to zejména společnosti zaměřené na informační a komunikační technologie (ICT), které budou spolupracovat s TP na realizaci projektu DIGRI. Tyto společnosti působící na českém trhu se zaměřením na železniční dopravu jsou mezi odborníky poměrně známy.

Úloha společností zaměřených na informační a komunikační technologie se v nadcházejícím období bude výrazně zvyšovat. Souvisí to především s procesem postupující digitalizace v celé společnosti včetně železnice. Bude-li si železnice chtít zachovat konkurenceschopnost a být moderním dopravním prostředkem, musí být většina procesů na železnici postupně digitalizována. Řízení procesů na železnici bude probíhat stále více dálkově a k tomu je nezbytná digitalizace ve všech oblastech. Týká se to především řízení a zabezpečení železničního provozu včetně optimalizace dopravních procesů s možností využití umělé inteligence. Důležitá bude digitalizace při dálkové diagnostice železničních objektů a komponentů v rámci kolejových vozidel i železniční infrastruktury. Dálková diagnostika s využitím technologie „Internetu věcí“ (IoT) a digitálních senzorů případně s využitím technologie GNSS zajistí moderní prediktivní údržbu.

Na základě zkušenosti s přípravou Žádosti do evropského projektu SMARTY, jehož obsahem byla organizace Cirkulární ekonomiky v železničním stavebnictví, bude TP řešit spolu s partnery české části konsorcia přípravu k realizaci zelených technologií.

Všechny navržené možnosti využití procesu digitalizovaných a zelených technologií v železničním systému budou muset být podpořeny výkonnými softwarovými aplikacemi a kvalitním komunikačním systémem.

Digitalizované technologie jsou charakterizovány systémem GSM-R pro řízení a zabezpečení železničního provozu.

Generačním nástupcem systému GSM-R bude systém FRMCS – Future Railway Mobile Communication System.

Pro běžnou komunikaci se počítá s postupným přechodem na komunikační systém na úrovni 5G.

Digitalizace a informační technologie bude mít vliv na způsob testování kolejových vozidel. Již nyní se softwarové firmy zaměřují na digitalizaci a vizualizaci kolejových vozidel a využití simulace při testování kolejových vozidel. Dojde tak k náhradě některých fyzických testů a tím se celý průběh testování kolejových vozidel zefektivní. Samozřejmě při takovém mohutném nástupu digitalizace

bude důležité nasazení kybernetické bezpečnosti (Cyber Security). Důležité bude sledovat kybernetickou bezpečnost především při digitálním řízení a zabezpečení železničního provozu, neboť narušení kybernetické bezpečnosti by mohlo mít fatální důsledky.

Na trhu v České republice existuje několik společností zaměřených na softwarovou a komunikační podporu v železniční dopravě. Je to například dceřiná společnost Českých drah společnost ČD **Informační systémy**, která zajišťuje provoz a údržbu důležitých informačních systémů ČD v oblasti osobní a nákladní dopravy. Další dceřiná společnost **ČD – Telematika** je zaměřena na oblast telekomunikací, má ve svém vlastnictví optickou přenosovou síť podél hlavních železničních tratí a může tak zajišťovat přenos klíčových informací týkajících se řízení a zabezpečení železničního provozu. Další významnou společností na trhu je společnost **Oltis Group**, která se zaměřuje na SW aplikace týkající se řízení železničního provozu, na aplikace týkající poskytování služeb zákazníkům v oblasti osobní dopravy (plánování cesty, jízdní řády, rezervace a prodej jízdenek) a na aplikace v nákladní dopravě (sledování pohybu zásilky, optimalizace logistických procesů). Z dalších společností je možné jmenovat například společnost **Siemens Mobility**, s.r.o. zaměřenou na komplexní řešení pro osobní i nákladní dopravu, řešení pro kolejová vozidla včetně vysokorychlostních vozidel i pro železniční infrastrukturu. Další společností je **TTC Marconi**, která navrhuje komunikační sítě nové generace, dále společnost **AK signal Brno a.s.** zaměřující se na počítačové sítě, komunikační servery a internetové služby, společnost **První SaZ Plzeň a.s.** zaměřující se na sdělovací a zabezpečovací systémy, optické sítě, výstavbu sdělovacích a telekomunikačních zařízení a výstavbu datových sítí, dále společnost **Starmon s.r.o.** zaměřující se kromě zabezpečovacího zařízení a diagnostického zařízení též na informační systémy pro cestující, dále společnost **Kontron S&T Group** zaměřující se na SW řešení pro hnací vozidla, na problematiku Internetu věcí IoT a SW řešení pro poskytování informací a zábavy cestujícím ve vlaku a společnost **SIMAC Technik ČR**, a.s. zaměřující se na kybernetickou bezpečnost, procesní bezpečnost, ochranu IT prostředí, bezpečnostní monitoring sítí a moderní IT infrastrukturu.

V oblasti Zelených technologií to je společnost BRENS EUROPE, a.s., DUFONEV RC, a.s., ŽSD Brno, a.s. a enteria,a.s.

Spolupráce TP s partnery zabezpečí realizaci projektu DIGRI.

### 3.1.4 Realizační (Řešitelský) tým včetně odborností a zkušeností jeho členů umožňující realizaci všech stanovených aktivit a úkolů při implementaci předkládaného projektu

K realizaci aktivit projektu DIGRI je ustanoven Řešitelský tým (dále jen ŘT) TP ve složení:

**Vedoucí**

**Ing. Jaroslav Vašátko**

Řídí činnost Řešitelského týmu, připravuje a realizuje 1x4 měsíce jeho porady.

Spolupracuje s vedoucími Expertních skupin, koordinátorem aktivit a signatářem IS KP21+.

Odpovídá za splnění cílů projektu.

V rámci projektu DIGRI sleduje zpracování a dodržování stanoveného HMG projektu, koordinuje odborné řešení celého projektu. Aktivně se podílí na řešení technologického záměru „Komunikační systém FRMCS – Future Railway Mobile Communication System“.
Současně bude zodpovídat za řešení podporované aktivity 4.1 b – Spolupráce s Evropskou Technologickou platformou ERRAC (European Railway Research Advisory Council) a dalších evropských organizací a za řešení podporované aktivity 4.1c – Zapojení českých subjektů a členů TP do evropských výzkumných programů.

V rámci podporované aktivity 4.1 a Vytváření a implementaci strategií směřující k digitální a zelené transformaci průmyslu se bude významně podílet na návrhu obsahu a zpracování Akčního plánu pro digitální a zelenou transformaci. Prvním úkolem bude stanovení základní osnovy dokumentu, stanovení zodpovědnosti jednotlivých členů Řídícího týmu za zpracování vybraných částí Akčního plánu a stanovení základního harmonogramu pro zpracování první verze Akčního plánu do 1,5 roku po zahájení projektu. Současně stanoví role jednotlivých členů Řešitelského týmu při implementaci závěrů Akčního plánu do praxe, jejich prezentace a projednání u členů TP a ve vybraných společnostech zaměřených na železnici.

**Členové**

**Ing. Bohuslav Dohnal – koordinace aktivit**

Spolupracuje s vedoucím Řešitelského týmu a signatářem IS KP 21+ projektu.

V rámci projektu DIGRI odpovídá za zajišťování koordinace aktivit a dohledu na administrativní a ekonomické zabezpečení projektu, včetně sledování změn a jejich oznámení.

Zpracovává 4x ročně Průběžná hodnocení realizace projektu pro zasedání předsednictva Správní rady a zasedání Správní rady TP. Podílí se na tvorbě Zpráv o realizaci projektu a ročních Zpráv o činnosti TP.

1x měsíčně organizuje porady k finanční a administrativní části projektu.

Spolupracuje na tvorbě Akčního plánu v části Aplikační potenciál a Odolnost hodnotových a dodavatelských řetězců.

Bude se významně podílet na implementaci závěrů Akčního plánu především při projednávání výsledků dokumentu s klíčovými institucemi, tj. Ministerstvem dopravy, Správou železnic, stavebními společnostmi včetně MSP, Českými drahami a dalšími dopravci a Hospodářskou komorou ČR.

**prof. Ing. Ondřej Jiroušek, Ph.D. – předseda Vědecké rady-podíl Vědecké rady TP na obsahovosti odborné části**

V rámci projektu DIGRI bude spolupracovat na řešení technologického záměru „Alternativní zdroje napájení“ a technologického záměru „Cirkulární ekonomika“. Současně bude zajišťovat ze strany Vědecké rady TP poradenství pro řešení všech technologických záměrů. Bude se podílet na návrhu a zpracování Akčního plánu pro digitální a zelenou transformaci a bude se podílet na následné implementaci technologických záměrů v rámci České republiky.

**Ing. Michal Šik, MBA – finanční část a signatář IS KP 21+**

Spolupracuje s vedoucím Řešitelského týmu, koordinátorem aktivit projektu a Poskytovatelem dotace.

Odpovídá za dodržování základních pravidel způsobilosti výdajů projektu a struktury jeho schváleného Rozpočtu.

Zpracovává aktuální podklady pro zpracování Průběžných hodnocení, Zpráv o realizaci projektu a Zpráv o činnosti TP.

Podílí se na zpracování a předkládaní vzniklých změn projektu cestou IS KP21+ Poskytovateli dotace.

V průběhu každé etapy realizace projektu připravuje a na její závěr předkládá Žádost o platbu.

Řídí činnost administrátorky projektu.

**doc. Ing. Otto Plášek, Ph.D. – vedoucí Expertní skupiny TP – Infrastruktura – odborná část**

Ve spolupráci s vedoucím Řešitelského týmu řídí činnost Expertní skupiny, připravuje a realizuje 1x4 měsíce její porady.

Odpovídá za přípravu, realizaci a vyhodnocení etapových HMG projektu své skupiny.

V rámci projektu DIGRI odpovídá za řešení technologického záměru „Cirkulární ekonomika“ na kterém se budou podílet odborníci ES Infrastruktura a další členové TP – zástupci Společnosti Brens, zástupci Správy železnic a předseda Vědecké rady TP.
Koordinuje řešení technologického záměru „BIM – Building Information Modeling na železnici“. Při řešení tohoto technologického záměru bude ES Infrastruktura spolupracovat s odborníky ze SUDOP Praha a se zástupci Správy železnic.
Společně s dalšími členy ES Infrastruktura se současně bude podílet na řešení technologického záměru „Digitalizace správy železniční infrastruktury“.
Aktivně se bude podílet na zpracování Akčního plánu, do kterého bude přenášet výsledky řešení všech tří technologických záměrů. Následně se bude podílet na implementaci Akčního plánu do praxe včetně sledovaných technologických záměrů.

**Ing. Lenka Linhartová – vedoucí Expertní skupiny TP – Energie – odborná část**

V rámci projektu DIGRI odpovídá za řešení technologického záměru „Alternativní zdroje napájení“. Na řešení se budou podílet členové ES Energie, předseda Vědecké rady TP a zástupci Správy železnic. Ing. Linhartová se bude podílet na zapracování výsledků technologického záměru řešení alternativních druhů napájení na neelektrifikovaných tratích do Akčního plánu a na jeho implementaci v praxi.
Odpovídá, spolu s vedoucím Expertní skupiny Výzkum, Rychlá spojení za průběžnou aktualizaci dokumentů SVA a IAP.

**Ing. Zdeněk Malkovský, Ph.D. – vedoucí Expertní skupiny TP (zástupce Ing. Jiří Jelének) – Rozhraní systémů – odborná část**

Ve spolupráci s vedoucím Řešitelského týmu řídí činnost Expertní skupiny, připravuje a realizuje 1x4 měsíce její porady.

Odpovídá za přípravu, realizaci a vyhodnocení etapových HMG projektu své skupiny.

V rámci projektu DIGRI odpovídá za řešení technologického záměru „Redukce hluku a vibrací“. Při jeho realizaci bude spolupracovat se specialisty z ČVUT Praha, Fakulty stavební. Cílem technologického záměru je prohloubit měření hluku o další algoritmy a vytvořit podmínky pro predikci hluku na budovaných tratích. Bude se podílet na zpracování Akčního plánu a na jeho následné implementaci včetně závěrů plynoucích ze sledovaného technologického záměru.

**Ing. Jaroslav Grim, Ph.D. – vedoucí Expertní skupiny TP – Výzkum, Rychlá spojení – odborná část**

Ve spolupráci s vedoucím Řešitelského týmu řídí činnost Expertní skupiny, připravuje a realizuje 1x4 měsíce její porady.

Odpovídá za přípravu, realizaci a vyhodnocení etapových HMG projektu své skupiny.

V rámci projektu DIGRI odpovídá za řešení technologického záměru „Digitalizace správy železniční infrastruktury“. Při řešení bude spolupracovat se specialisty z ES Infrastruktura a se zástupci Správy železnic. Výsledky technologického záměru zapracuje do Akčního plánu a následně se bude podílet ve spolupráci se zástupci Správy železnic na jeho implementaci.

Dr. Grim bude zodpovídat za celý postup řešení podporované aktivity 4.1 a – Vytváření a implementaci strategií směřující k digitální a zelené transformaci průmyslu včetně prací na Akčním plánu pro digitální a zelenou transformaci.

Odpovídá, spolu s vedoucí Expertní skupiny Energie, za průběžnou aktualizaci dokumentů SVA a IAP.

**Ing. Mgr. Radek Čech, Ph.D. – vedoucí Expertní skupiny TP – System Solutions – odborná část**

Ve spolupráci s vedoucím Řešitelského týmu řídí činnost Expertní skupiny, připravuje a realizuje 1x4 měsíce její porady.

Odpovídá za přípravu, realizaci a vyhodnocení etapových HMG projektu své skupiny.

V rámci programu DIGRI odpovídá za řešení technologického záměru „„Komunikační systém FRMCS – Future Railway Mobile Communication System“. Při řešení bude spolupracovat s odborníky z ES Řízení a zabezpečení, s odborníky ze Správy železnic a s vedoucím projektu DIGRI. Výsledky technologického záměru včetně doporučení implementace systému FRMCS v podmínkách České republiky zapracuje do Akčního plánu. Následně bude iniciovat implementaci systému FRMCS do praxe.
Současně bude průběžně předávat členům Řešitelského týmu aktuální informace ze zasedání evropských organizací zaměřených na železniční výzkum (RISC, CER, ERA).

**prof. Ing. Josef Jíra, CSc. – vedoucí Expertní skupiny TP – Mezinárodní spolupráce – odborná část**

Ve spolupráci s vedoucím Řešitelského týmu řídí činnost Expertní skupiny, připravuje a realizuje 1x4 měsíce její porady.

Odpovídá za přípravu, realizaci a vyhodnocení etapových HMG projektu své skupiny.

V rámci projektu DIGRI odpovídá za spolupráci s Evropskou technologickou platformou ERRAC a dalšími evropskými organizacemi včetně spolupráce s ostatními národními technologickými platformami (podporovaná aktivita 4.1 b) a na podpoře zapojování členů TP a českých subjektů do evropských výzkumných programů – Horizon Europe a Europe´s Rail JU (podporovaná aktivita 4.1 c). Podílí se na zpracování Akčního plánu a informace získané v rámci podporovaných aktivit 4.1 b) a 4.1c) zapracuje do řešení podporované aktivity 4.1a). Současně se bude podílet na implementaci závěrů celého Akčního plánu.

**Ing. Milan Ptáček, MBA – vedoucí Expertní skupiny TP – Výchova a vzdělávání – odborná část**

Ve spolupráci s vedoucím Řešitelského týmu řídí činnost Expertní skupiny, připravuje a realizuje 1x4 měsíce její porady.

Odpovídá za přípravu, realizaci a vyhodnocení etapových HMG projektu své skupiny.

V rámci projektu DIGRI odpovídá za zajištění organizace workshopů a vzdělávacích aktivit na vysokých a středních školách souvisejících s řešením všech technologických cílů projektu. Bude prosazovat problematiku digitalizace a zelené transformace v oblasti výchovy a vzdělávání. Významně se bude podílet na implementaci Akčního plánu především v oblasti jeho prezentace a diseminace v rámci odborné veřejnosti.

**Věra Holoubková – propagace a publikace projektu**

Spolupracuje s vedoucím Řešitelského týmu a koordinátorem aktivit projektu.

Je předsedkyní Redakční rady TP, zpracovává a vydává měsíční Zpravodaj a řídí obsahovou část webových stránek TP.

V rámci projektu DIGRI odpovídá za zabezpečení stanovené jednotné propagace a publikační činnosti projektu podle stanovených zásad Poskytovatele dotace.

1x měsíčně organizuje poradu Redakční rady TP. Kromě toho se bude podílet na sledování výzev evropských výzkumných programů Horizon Europe a Europe´s Rail JU (podporovaná aktivita 4.1c). Informace o nových výzvách bude předávat všem členům TP a vedoucím expertních skupin. V potřebném rozsahu se zúčastní tvorby překladů z AJ do CZ.

Současně se bude podílet na publikaci výsledků řešení projektu DIGRI včetně publikace Akčního plánu.

**Mgr. Hana Vlčková – monitoring a ukládání výsledku projektu**

Spolupracuje s vedoucím Řešitelského týmu a koordinátorem aktivit projektu.

V rámci projektu DIGRI odpovídá za zajišťování monitoringu projektu, sledování ukládání výsledků projektu na úložiště CAPSA a je administrátorem tohoto úložiště. Trvale bude sledovat plnění plánu aktivit v průběhu jednotlivých etap projektu, bude předkládat vedoucímu Řešitelského týmu reporty o průběhu řešení projektu a upozorňovat na případná zpoždění. Bude zajišťovat podklady o průběhu řešení projektu pro jednání Předsednictva a Správní rady TP.

Spolu s koordinátorem aktivit projektu zpracovává Zprávy o realizaci projektu a Zprávy o činnosti TP stanovené zásadami Zadavatele.

**Zdeňka Ziková – administrativa**

Spolupracuje s vedoucím Řešitelského týmu a koordinátorem aktivit projektu.

Její činnost řídí Ing. Michal Šik, MBA.

Podílí se na zpracování Žádostí o platbu a připravuje účetní doklady s potřebnými přílohami.

Odpovídá za vykazování vybraných druhů plnění způsobilých výdajů a vede jejich aktuální přehled.

Vede účetnictví podle zásad stanovených Poskytovatelem dotace a vytváří systém povinného vykazování způsobilých výdajů.

Řídí spolupráci s personální a účetní společnostmi.

Odpovědnost za hlavní části Indikátoru „Společné projekty v oblasti rozvoje a internacionalizace“ a jeho Podporovaných aktivit:

- Aktualizace SVA a IAP – Ing. Lenka Linhartová
- 4.1 a) – Zavádění digitálních a pokročilých technologií/ Přínos k zelené transformaci/Posílení hodnotových a dodavatelských řetězců (vč. zpracování povinného dokumentu „Akční plán“) – Ing. Jaroslav Grim, Ph.D.
- 4.1 b) **–** Napojení na Evropskou technologickou platformu ERRAC **–** Ing. Jaroslav Vašátko
- 4.1 c) – Zapojení do evropských výzkumných program **–** Ing. Jaroslav Vašátko

Na realizaci aktivit projektu se budou podílet průmyslové společnosti, univerzity, výzkumné a projektové ústavy TP.

Obsah činnosti členů Řešitelského týmu je stanoven v harmonogramech jednotlivých aktivit a působnostech stanovených pro expertní skupiny.

Finanční, administrativní a propagační činnost je vykonávána podle Organizačního řádu TP.

**Potřebná realizace všech částí projektu je zajištěna organizační strukturou a odbornou úrovní členů ŘT.**
Všichni členové (mimo administrativy a propagace) mají vysokoškolské vzdělání v oboru železniční infrastruktura, zastávají, respektive zastávali, významné funkce ve vedení společností, ústavů a kateder univerzit, Správy železnic, s.o. a podíleli se svými zkušenostmi na realizaci tří úspěšných projektů v rámci Operačních programů MPO:

- 2008-OP PI-Spolupráce TP
- 2011-OP PI-Spolupráce TP-Prodloužení
- 2016-OP PIK-Spolupráce

**Vedoucí ŘT Ing. Jaroslav Vašátko** vedl Projektový tým předcházejícího projektu „Vysokorychlostní tratě – Budoucnost udržitelné mobility České republiky“, který byl úspěšně realizován a ukončen v roce 2022.

**Organizační struktura TP (viz obrázek č. 4 uvedený v kapitole č. 3.4.1)** je tvořena ze Správní rady (Nejvyšší orgán) a Předsednictva Správní rady (Statutární orgán).

**Jejich členové jsou statutární zástupci** společností a institucí tvořící účastnickou základnu TP a představují významné osobnosti v oblasti průmyslu, výzkumu, projektování a vysokého a středního školství. Přehled členů Správní rady je uveden na webových stránkách TP.

## 3.1.5 Pracovníci managementu, Řídícího týmu, dohlížecího výboru (předsednictvo Správní rady) a dalších výkonných a kontrolních orgánů platformy, složení Expertních skupin

### 3.1.5.1 Předsednictvo Správní rady TP

| Jméno | Funkce |
|---|---|
| Ing. Mojmír Nejezchleb | Předseda |
| doc. Ing. Otto Plášek, Ph,D. | 1. místopředseda |
| Ing. Antonín Blažek, Ph.D. | 2. místopředseda |

Tabulka č.1: Složení předsednictva Správní rady TP

#### 3.1.5.2 Sekretariát TP

| Jméno | Funkce |
|---|---|
| Ing. Bohuslav Dohnal | výkonný ředitel |
| Ing. Jaroslav Vašátko | manažer zahraniční spolupráce |
| Ing. Michal Šik, MBA | ekonom |
| Mgr. Hana Vlčková | manažer informačního servisu |
| Věra Holoubková | předsedkyně Redakční rady |
| Zdeňka Ziková | hospodářka |

Tabulka č.2: Složení sekretariátu TP

#### 3.1.5.3 Expertní skupiny TP (ES)

V rámci činnosti TP jsou zřízeny samostatné ES dle jednotlivých odborností a směrů. Skupiny jsou základem věcné činnosti TP a jejich působnost je vymezena ve Stanovách a Organizačním řádu TP:

- ES Infrastruktura (ES INF),
- ES Energie (ES ENE),
- ES Řízení a zabezpečení (ES CCS),
- ES Rozhraní systémů (ES ROZ),
- ES Výzkum, Rychlá spojení (ES VRS),
- ES Mezinárodní spolupráce (ES MS),
- ES System Solutions (ES SS),
- ES Výchova a vzdělávání (ES EDU).

**ES Infrastruktura**

Základním východiskem pro zaměření činnosti ES je interoperabilita evropské železniční infrastruktury v subsystému INFRASTRUKTURA. S ohledem na zaměření činnosti expertní skupiny bude v rámci řešení projektu vyvíjena činnost ve věcných oblastech:

- Rozvoj Rychlých železničních spojení v ČR
- Management údržby železniční infrastruktury.

| Č. | Jméno | Funkce v TP | Obor působnosti |
|---|---|---|---|
| 1 | doc. Ing. Otto Plášek, Ph.D. | Vedoucí ES | VUT v Brně, FAST |
| 2 | Ing. Leoš Horníček, Ph.D. | Zástupce V ES | ČVUT v Praze, FSv |
| 3 | Ing. Ivan Vukušič, Ph.D. | Sekretář ES | VUZ, a.s. |
| 4 | doc. Ing. Bohumil Culek, Ph.D. | Člen ES | Univerzita Pardubice, DFJP |
| 5 | Ing. Libor Culík | Člen ES | ŽPSV, s.r.o. |
| 6 | Ing. Leopold Hudeček, Ph.D. | Člen ES | VŠB – TUO,Fakulta stavební |
| 7 | prof. Ing. Ondřej Jiroušek, Ph.D. | Člen ES | ČVUT v Praze, FD |
| 8 | doc. Ing. Hana Krejčiříková, CSc. | Člen ES | ČVUT v Praze, FD |
| 9 | doc. Ing. Martin Lidmila, Ph.D. | Člen ES | ČVUT v Praze, FS |
| 10 | Ing. Danuše Marusičová | Člen ES | ACRI |
| 11 | Ing. Zbyněk Mynář | Člen ES | Správa železnic |
| 12 | Ing. Marek Pětioký | Člen ES | VUZ, a.s. |
| 13 | Ing. Lukáš Raif | Člen ES | DT – Výhybkárna a strojírna, a.s. |
| 14 | Ing. Tomáš Říha | Člen ES | VUT v Brně, FAST |
| 15 | Ing. Richard Svoboda, Ph.D. | Člen ES | VUT v Brně, FAST |
| 16 | Ing. Filip Ševčík | Člen ES | Univerzita Pardubice, DFJP |
| 17 | Ing. Jan Valehrach | Člen ES | VUT v Brně, FAST |
| 18 | doc. Ing. Jan Vodička, CSc. | Člen ES | ČVUT v Praze, FSv |

Tabulka č. 3: Členové ES Infrastruktura

**ES Energie**

Expertní skupina ENERGIE se svojí činnosti zaměřuje zejména na problematiku prioritní oblasti „Přechod na jednotnou napájecí soustavu AC 25 kV 50 Hz“. V rámci své činnosti se zaměřuje na porovnání produkce s požadavky interoperability v oblasti trakčního vedení a napájecích stanic. Dále se zaměřuje na oblast testování trakčních sestav, vývoj komponent trakčních sestav a výzkum nových koncepcí napájecích stanic.

| Č. | Jméno | Funkce v TP | Obor působnosti |
|---|---|---|---|
| 1 | Ing. Lenka Linhartová | Vedoucí ES | Vedoucí hodnotitel subsystému ENE VUZ |
| 2 | doc. Ing. Pavel Drábek, Ph.D. | Zástupce VES | ZČU – Fakulta elektrotechnická – katedra elektromechaniky a výkonové elektroniky |
| 3 | prof. Ing. Jaroslav Novák, CSc. | Člen ES | UPa – Dopravní fakulta Jana Pernera – katedra elektrotechniky, elektroniky a zabezpečovací techniky v dopravě |
| 4 | Ing. Radovan Doleček, Ph.D. | Člen ES | Správa železnic s.o. |
| 5 | Ing. Petr Bošek | Člen ES | Správa železnic s.o. – odbor strategie |
| 6 | doc. Ing. Martin Pittermann, Ph.D. | Člen ES | ZČU – Fakulta elektrotechnická – katedra elektromechaniky a výkonové elektroniky |
| 7 | Ing. Radovan Bureš | Člen ES | Vedoucí oddělení Energie VUZ |
| 8 | Ing. Jiří Podhradský | Člen ES | Projektant SUDOP BRNO |

Tabulka č. 4: Členové ES Energie

**ES Řízení a zabezpečení**

Expertní skupina CCS – Řízení a zabezpečení (CCS) podle anglického pojmenování Control Command and Signalling, která pracuje v rámci spolku "Interoperabilita železniční infrastruktury". Zaměření skupiny CCS je na oblast zabezpečovací techniky na železnici, a to zejména z pohledu Interoperabillity Evropského železničního prostoru. V oblasti řízení a zabezpečení je nejdůležitější součástí **ERTMS** skládající se z **ETCS** a **GSM-R**.

| Č. | Jméno | Funkce v TP | Obor působnosti |
|---|---|---|---|
| 1 | (Bude obsazeno) | Vedoucí ES | |
| 2 | Ing. Tomáš Konopáč | Zástupce VES | Správa železnic, s.o.<br>Manažer programu ETCS |
| 3 | Ing. Ladislav Polcar | Člen ES | AK signal Brno a.s. |
| 4 | Ing. Karel Beneš, Ph.D. | Člen ES | VUZ, a.s. |
| 5 | Ing. Ladislav Kovář | Člen ES | Starmon s.r.o. |
| 6 | Ing. Michal Pavel | Člen ES | AŽD Praha s.r.o. |
| 7 | Ing. Ivan Tuháček, Ph.D. | Člen ES | AŽD Praha s.r.o. |
| 8 | doc. Dr. Ing. Tomáš Brandejský | Člen ES | UPa DFJP |

Tabulka č. 5: Členové ES Řízení a zabezpečení

**ES Rozhraní systémů**

ES ROZHRANÍ působí v železničním oboru, konkrétně na rozhraních subsystému kolejová vozidla a ostatních subsystémů. V rámci strukturálních oblastí se jedná o subsystémy Infrastruktura, Energie, Řízení a zabezpečení. V rámci funkčních oblastí se jedná o Provoz a řízení dopravy a Údržbu.

| Č. | Jméno | Funkce v TP | Obor působnosti |
|---|---|---|---|
| 1 | Ing. Zdeněk Malkovský, Ph.D. | Vedoucí ES | Předseda představenstva a generální ředitel VÚKV a.s. |
| 2 | Ing. Jiří Jelének | Zástupce VES | Vedoucí Inspekčního orgánu VÚKV, vedoucí projektu |
| 3 | Ing. Jaroslav Grim, Ph.D. | Člen ES | specialista |
| 4 | Ing. Jiří Hanuš | Člen ES | specialista |
| 5 | Doc.Ing. Josef Kolář, CSc. | Člen ES | Vysokoškolský učitel, ČVUT FS Praha |
| 6 | Ing. Lukáš Hejzlar | Člen ES | Systémový specialista, VUZ a.s. |
| 7 | Ing. Petr Kaván, Ph.D. | Člen ES | EUROSIGNAL |
| 8 | Ing. Martin Kohout, Ph.D. | Člen ES | Akademický pracovník, výzkumník, vedoucí zkušební laboratoře, UP DFJP |

Tabulka č.6: Členové ES Rozhraní

**ES Výzkum, Rychlá spojení**

Činnost ES **Výzkum, Rychlá spojení** (dále jen ES Výzkum, RS) bude zaměřena především na podporu a realizaci výzkumné a inovační strategie v oboru železniční dopravy a na podporu přípravy, urychlení výstavby a provozování vysokorychlostních tratí a systému rychlých železničních spojení v ČR v rámci „„**Programu podpory TP k urychlení výstavby tratí rychlých spojení a přípravy jejich provozování v ČR**“ včetně vazeb na další programy TP (Přechod na jednotnou napájecí soustavu AC 25 kV 50 Hz, Realizace systému ERTMS na tratích v ČR a Management údržby železniční infrastruktury).

| Č. | Jméno | Funkce v TP | Obor působnosti |
|---|---|---|---|
| 1 | Ing. Jaroslav Grim, Ph.D. | Vedoucí ES | Nezávislý expert |
| 2 | Ing. Antonín Blažek, Ph.D. | Zástupce VES | Technický ředitel enteria, a.s. |
| 3 | Ing. Lukáš Hejzlar | Člen ES | Zkušební laboratoř VUZ Praha |
| 4 | Doc. Ing. Pavel Drábek, Ph.D. | Člen ES | Docent, FEL ZČU |
| 5 | Ing. Jiří Jelének | Člen ES | VÚKV, a.s. |
| 6 | Prof. Ing, Ondřej Jiroušek, Ph.D. | Předseda VR | Proděkan pro věd. a výzkumnou činnost, FD ČVUT |
| 7 | Ing. Petr Kaván, Ph.D. | Člen ES | Ředitel Eurosignal, a.s. |
| 8 | Ing. Martin Kohout, Ph.D. | Člen ES | Univerzita Pardubice, DFJP |
| 9 | Doc. Ing. Hana Krejčířiková, h.D. | Člen ES | FS ČVUT |
| 10 | Ing. Tomáš Konopáč | Člen ES | Správa železnic |
| 11 | Ing. Danuše Marusičová | Člen ES | Nezávislý expert |
| 12 | Ing. Martin Pittermann, Ph.D. | Člen ES | ZČU |
| 13 | Ing. Michal Svoboda | Člen ES | VUT Brno |
| 14 | Ing. Martin Švehlík | Člen ES | Ved. oddělení VRT, Správa železnic |
| 15 | Mgr. Eva Tetíková | Člen ES | VUZ, a.s. |
| 16 | Ing. Pavel Tikman | Člen ES | Nezávislý expert |
| 17 | Doc. Ing. Lukáš Týfa, Ph.D. | Člen ES | Docent FD ČVUT |
| 18 | Ing. Jaroslav Vašátko | Člen ES | Nezávislý expert |

Tabulka č. 7: Členové ES Výzkum, Rychlá spojení

**ES Mezinárodní spolupráce**

Činnost ES **Mezinárodní spolupráce** *(dále jen ES MS)* bude zaměřena především na spolupráci s Evropskou železniční technologickou platformou ERRAC (European Rail Research Advisory Council) s cílem poskytovat základní informace o evropských koncepčních záměrech v oblasti železničního výzkumu, nasazování nových technologií a inovací na železnici a umožnit tak členům TP zaměřit svoji působnost na klíčové otázky týkající se rozvoje na železnici.

| Č. | Jméno | Funkce v TP | Obor působnosti |
|---|---|---|---|
| 1 | Prof. Ing. Josef Jíra, CSc. | Vedoucí ES | Profesor FD ČVUT v Praze |
| 2 | Ing. Jaroslav Vašátko | Zástupce VES | Nezávislý expert |
| 3 | Ing. Jitka Řezníčková, CSc. | Člen ES | Odborný asistent FD ČVUT v Praze |
| 4 | Bc. Martin Král | Člen ES | Odbor strategie Správa železnic |
| 5 | Ing. Zdeněk Kaufmann | Člen ES | Nezávislý expert |
| 6 | Ing. Antonín Blažek, Ph.D. | Člen ES | Technický ředitel spol. enteria |
| 7 | Mgr. Eva Tetíková | Člen ES | Projektový manažer VUZ |
| 8 | Doc. Ing. Vít Fábera, Ph.D. | Člen ES | VUZ ČVUT Fakulta dopravní |
| 9 | Věra Holoubková | Člen ES | VUZ TP IŽI Marketing |

Tabulka č. 8: Členové ES Mezinárodní spolupráce

**ES System Solutions**

ES „System Solutions“ (ES SS) svojí činností navazuje na činnosti ostatních expertních pracovních skupin. Hlavním smyslem její činnosti bude koordinace a přenášení výstupů ostatních skupin do činnosti vrcholových evropských orgánů jako jsou RISC (Výbor pro železniční interoperabilitu a bezpečnost), CER Steering Unit (Řídící výbor Společenství evropských železnic a infrastrukturních společností), Working Groups ERA (Pracovní skupiny Evropské agentury pro železnice) a Working Group SERAC pro RFC (Pracovní skupina Výboru pro jednotný evropský železniční prostor pro nákladní železniční koridory).

| Č. | Jméno | Funkce v TP | Obor působnosti |
|---|---|---|---|
| 1 | Mgr. Ing. Radek Čech, Ph.D. | Vedoucí ES | Ředitel odboru mezinárodní spolupráce a EU, Správa železnic |
| 2 | Ing. Martin Švehlík | Zástupce VES | Stavební správa vysokorychlostních tratí, Správa železnic |
| 3 | Ing. Petr Kolář | Člen ES | Systémový specialista, Správa železnic |

Tabulka č. 9: Členové ES System Solutions

**ES Výchova a vzdělávání**

ES Výchova a vzdělávání bude zaměřena na podporu výchovy a vzdělávání pracovníků v oblasti železniční infrastruktury. Realizace systému Rychlých spojení (dále jen RS) představuje dlouhodobý proces a jeho příprava a následná realizace přinese v průběhu času rozvojový impulz pro školství, vědu a výzkum a rozvoj domácího průmyslu s pozitivním vlivem na potřebnou vyšší kvalifikovanost pracovní síly.

| Č. | Jméno | Funkce v TP | Obor působnosti |
|---|---|---|---|
| 1 | Ing. Milan Ptáček, MBA | Vedoucí ES | Signal Projekt s.r.o. |
| 2 | doc. Ing. Otto Plášek, Ph.D. | Zástupce VES | VUT v Brně, FAST |
| 3 | Ing. Richard Svoboda, Ph.D. | Člen ES | VUT v Brně, FAST |
| 4 | Ing. Antonín Blažek, Ph.D. | Člen ES | enteria |
| 5 | Ing. Jitka Češková | Člen ES | Správa železnic |
| 6 | Ing. Leoš Horníček, Ph.D. | Člen ES | ČVUT v Praze, FSv |
| 7 | prof. Ing. Ondřej Jiroušek, h.D. | Člen ES | ČVUT v Praze, FD |
| 8 | Mgr. Marie Jirušová | Člen ES | AŽD Praha s.r.o. |
| 9 | Mgr. Jan Kovář | Člen ES | VOŠ SŠT Česká Třebová |
| 10 | Mgr. Ing. Eva Kudynová Klimtová | Člen ES | SUDOP Praha, a.s. |
| 11 | Ing. Tomáš Michálek, Ph.D. | Člen ES | Univerzita Pardubice, DFJP |
| 12 | Ing. Jiří Pohl | Člen ES | Siemens, s.r.o. |
| 13 | Ing. Jiří Štěpánek | Člen ES | PSŠ Letohrad |
| 14 | Ing. Jana Vacková | Člen ES | VOŠ a SPŠ Děčín |
| 15 | Ing. Jakub Vágner, Ph.D.. | Člen ES | Univerzita Pardubice, DFJP |
| 16 | Zdeněk Trnka | Tajemník ES | Signal Projekt s.r.o. |
| 17 | Ing. Petr Kaván, Ph.D. | Člen ES | EUROSIGNAL, a.s. |
| 18 | doc. Ing. Lukáš Týfa, Ph.D. | Člen ES | ČVUT v Praze, FD |
| 19 | doc. Ing. Martin Lidmila, Ph.D. | Člen ES | ČVUT v Praze, FSv |

Tabulka č. 10: Členové ES Výchova a vzdělávání

#### 3.1.5.4 Vědecká rada

Vědecká rada svými náměty a doporučeními přispívá k průběžnému usměrňování odborných aktivit Sdružení.

K postupnému dosažení navazujících cílů bude doporučovat řešení výzkumných a vývojových projektů vycházejících z hlavních cílů a námětů dopravní politiky EU, dalších dispozic ES a především ze strategických záměrů průmyslových společností – členů Sdružení.

| Jméno | Zástupce |
|---|---|
| **Předseda Vědecké rady** | |
| **prof. Ing. Ondřej Jiroušek, Ph.D.** | ČVUT |
| **Členové** | |
| **doc. Ing. Otto Plášek, Ph,D.** | VUT Brno |
| **doc. Ing. Jaromír Zelenka, CSc.** | UPA |
| **doc. Ing. Jaroslav Matuška, Ph.D.** | UPA |
| **doc. Ing. Lukáš Týfa, Ph,D.** | ČVUT |
| **doc. Ing. Pavel Drábek, Ph.D.** | ČVUT |
| **doc. Ing. Tomáš Brandejský, Ph.D.** | ČVUT |
| **doc. Ing. Hana Krejčiříková, CSc.** | ČVUT |
| **prof. Ing. Václav Cempírek, Ph.D.** | VŠLG |
| **Ing. Vladimír Kampík, MBA, MIRSE** | AŽD Praha |
| **Ing. Danuše Marusičová** | ACRI |
| **Ing. Martin Pichl, Ph.D.** | MD ČR. |
| **Mgr. Ing. Radek Čech, Ph.D.** | Správa železnic |
| **Ing. Jaroslav Grim, Ph.D.** | TP |
| **Ing. Petr Kaván, Ph.D.** | Eurosignal |
| **Ing. Bohuslav Dohnal** | TP |
| **Ing. Leoš Horníček, Ph.D.** | ČVUT |
| **Ing. Ivan Fencl, Ph.D.** | VŠB-TUO |
| **Ing. Jiří Jelének** | VÚKV |

Tabulka č. 11: Členové Vědecké rady

## 3.2 Spolupráce při řešení předkládaného projektu

### 3.2.1 Popis spolupráce mezi TP a dalšímu partnery (výzkumné organizace, podniky, technologická centra, orgány státní správy) při implementaci předkládaného projektu a splnění stanovených cílů včetně vytvořených podmínek pro tuto spolupráci

Význam spolupráce TP s dalšími partnery spočívá zejména v dosažitelnosti zásadních vrcholových dokumentů pro oblast digitalizace a zelené transformace v ČR a umožní průběžnou aktualizaci realizace projektu DIGRI.

Na úrovni ministerstva dopravy a Správy železnic, státní organizace vytváří základ spolupráce a potřebné podmínky pro realizaci projektu DIGRI v částech Spolupráce s ERRA a podobnými evropskými institucemi a koordinace českých subjektů v evropských programech.

Spolupráce s partnery, kteří mají významnou organizační strukturu a širokou působnost, zajišťuje pro TP možnost realizovat v poměrně velkém rozsahu implementaci závěrů a výsledků projektu.

Práce na projektu přípravy a realizace DIGRI je natolik technicky i finančně náročná, že si vyžádá spolupráci všech relevantních sektorů, tj. veřejného, soukromého, výzkumného a vzdělávacího.

V následném přehledu relevantních partnerů vyplývají z jejich působnosti uvedené předcházející výhody a přínosy.

**Správa železnic, státní organizace**

Na základě platné právní úpravy plní funkci provozovatele a vlastníka dráhy.

Hlavní strategické cíle Správy železnic:

- spolehlivý, bezpečný, plynulý a k životnímu prostředí šetrný provoz železniční dopravy,
- zvyšování rychlosti a kapacity na železniční infrastruktuře,
- zefektivnění správy, kontroly, údržby a oprav železniční infrastruktury,
- zajištění interoperability,
- zavádění moderních interoperabilních systémů a technologií.

Je členem TP a spolupracuje s ní v roli koordinátora a konzultanta prostřednictvím Odboru strategie a koncepce.

**Hospodářský výbor a jeho Podvýbor pro dopravu PS PČR**

Spolupracuje s TP od roku 2016 v oblasti přípravy a výstavby Rychlých železničních spojení (VRT) formou účasti na odborných konferencích, TP se podílí na obsahu společných relevantních zasedání výboru a na osobních pracovních schůzkách.

**Ministerstvo dopravy**

Tato instituce je hlavním odborným partnerem TP při realizaci významných projektů. Obsah spolupráce je vymezen účastí v odborných skupinách a spočívá v systematické činnosti, monitoringu a předávání závěrů jejich jednání. Nejdůležitější je součinnost s Odborem železniční a vodní dopravy a pravidelná pracovní setkání s jeho vedením.

**Státní fond dopravní infrastruktury**

Spolupráce probíhá formou informativních schůzek, účastí na konferencích a workshopech projektu a možném využití zasedacích prostor instituce a záštity jejich konání.

**Ministerstvo životního prostředí**

Je ústřední orgán státní správy pro ochranu přírodního **prostředí**, ovzduší, zemědělského půdního fondu. Dále zajišťuje ochranu pro dohled nad těžbou surovin, odpadové hospodářství a posuzování vlivů činností na **životní** prostředí.

**Politika a strategie MŽP**

Základním účelem politiky životního prostředí je poskytovat rámec a vodítko pro rozhodování a aktivity na mezinárodní, celostátní, krajské i místní úrovni, směřující k dosažení dalšího zlepšení kvality životního prostředí jako celku i stavu jeho složek a součástí. Politika životního prostředí se zaměřuje na uplatnění principů udržitelného rozvoje, na pokračování integrace hlediska životního prostředí do sektorových politik a na zvyšování ekonomické efektivnosti a sociální přijatelnosti environmentálních programů, projektů a činností.

Jedním z hlavních relevantních dokumentů pro obsah projektu DIGRI je

Plán odpadového hospodářství ČR 2015 – 2024 je klíčovým dokumentem pro realizaci dlouhodobé strategie nakládání s odpady, obalovými odpady a výrobky s ukončenou životností. Cílem Plánu je předcházení vzniku odpadů, zvýšení recyklace a materiálového využití odpadů. Plán se zaměřuje na upřednostnění způsobů nakládání s odpady podle celoevropské odpadové hierarchie a plnění evropských cílů ve všech oblastech nakládání s odpady. Součástí POH je i Program předcházení vzniku odpadů. Schválen usnesením vlády č. 1080 z 22.12.2014.

**Ministerstvo průmyslu a obchodu**

Spolupráce je navázaná s Odborem stavebnictví a stavebních hmot a jejím obsahem je problematika spojená s potřebnými materiálovými vstupy (kamenivo) do výstavby železnic, systém BIM v projektové přípravě a další progresivní technologie, zejména oblast cirkulární ekonomiky.

**CYRKL**

Technologická a poradenská společnost, která se specializuje na digitální inovace a oběhové hospodářství.

Umožňuje optimalizovat správu odpadu, recyklovaných materiálů a vedlejších produktů výroby.

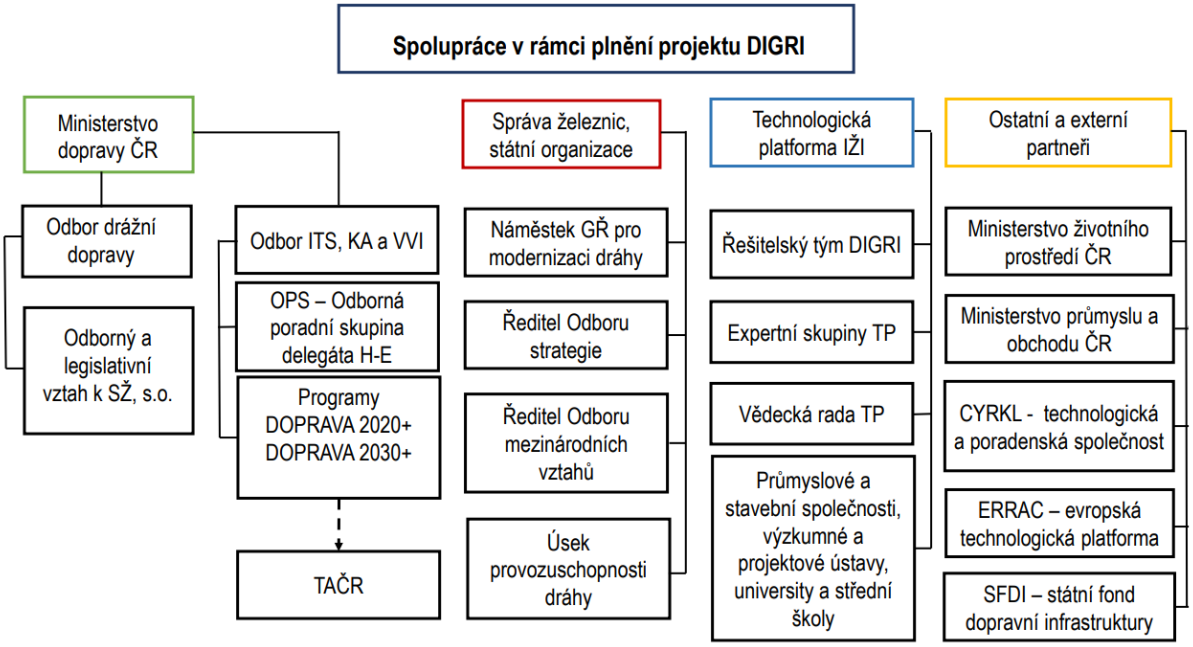
Provozuje největší platformu pro obchodování s odpady v EU.

**Zkušební centrum VUZ Velim**

Spolupráce TP a jejích členů probíhá prostřednictvím VUZ a.s., který je členem TP a jeho rozsáhlé obchodní a mezinárodní vazby umožňují navazovat a realizovat potřebné kontakty pro TP.

Výukové a vývojové centrum v dopravě

Spolupráce probíhá prostřednictvím Dopravní fakulty Jana Pernera Univerzity Pardubice, která je členem TP, zejména v oblasti rozvoje vzdělávacích a výzkumných aktivit členů TP.




Obrázek č. 3: Spolupráce v rámci plnění projektu DIGRI

### 3.2.2 Zapojení partnerů a expertních subjektů do realizace různých fází projektu – četnost setkání expertních skupin, členské základny, zodpovědnost za odborná témata

Hlavní část realizace projektu spočívá na práci Řešitelského týmu a Expertních skupin TP a je tvořena:

1) Uskutečňování aktivit a „měřitelných výstupů“ zpracovaných HMG pro vybraná technologická témata.

2) Tvorba Akčního plánu.

Časové kritérium je tvořeno 1. polovinou a 2.(závěrečnou) polovinou realizace projektu.

Tyto uvedené obsahové a časové rámce vymezují zapojení partnerů a ostatních expertních subjektů, podle jejich působnosti, do procesu zpracování projektu.

V 1. polovině prací, které představují shromažďování údajů, odborné konzultace, koncepty částí Akčního plánu a průběžné zahájení realizace aktivit HMG technologických témat to bude spolupráce s ministerstvem dopravy, Správou železnic, státní organizace, ministerstvem životního prostředí a univerzitami (ČVUT v Praze, VUT v Brně a DF JP UP).

Ve 2. polovině (závěrečné) projektu bude těžiště realizace položeno do implementační části závěrů a výsledků projektu a ze získaných zkušeností a poznatků bude aktualizován Akční plán a jeho části – Aplikační potenciál a Hodnotové a Dodavatelské a řetězce.

Spolupráce v tomto období bude spočívat v koordinaci činnosti Expertních skupin TP, zapojení průmyslových členů (i nečlenů) TP do účasti na seminářích, odborných výměnách zkušeností a stáží.

S ministerstvem dopravy a Správou železnic, státní organizací, ministerstvem životního prostředí bude pokračovat konsultační činnost a v závěru projektu zejména posuzovací a připomínková činnost.

Organizace činnosti Expertních skupin a zodpovědnost za odborná témata je uvedena v části 2.7.1 Podnikatelského záměru.

### 3.2.3 Přínos spolupráce pro realizaci projektu a přínos pro cílové skupiny – subjekty zapojené do implementace strategických dokumentů, technologická centra/digitální inovační huby/testbedy a další subjekty, které mohou poskytovat odborné služby pro podniky, zvyšování dovedností

V rámci realizace projektu DIGRI a při plnění jeho hlavních cílů se rozvine, jako jedna z rozhodujících podmínek, úspěšná a postupně se rozvíjející spolupráce průmyslových a stavebních členů TP – MSP a velkých podniků, které tvoří základ cílových skupin projektu.

Obsahem projektu jsou dvě důležité oblasti pro železniční stavebnictví – digitalizace a zelená transformace (viz přehled v bodě 3.2.1).

Zejména **oblast zelené transformace** je novou výzvou, která zakládá potřebu rozvinout širokou a účinnou spolupráci s partnery z oblastí životního prostředí – v projektu to je problematika hluku a vibrací, cirkulární ekonomiky a vodíkových pohonů.

Výsledky průběžné spolupráce s těmito novými partnery je ekonomickým a organizačním přínosem pro členy TP – cílové skupiny.

Přínos a základní ekonomické výhody, které firmám přináší zavádění cirkulárních produktů a strategií budou patřit:

- Nižší úroková sazba a celkově lepší přístup k financování firemních investic,
- Vyšší zájem zákazníků a investorů,
- Efektivnější risk management díky vyšší materiálové soběstačnosti,
- Lepší přístup k dotačnímu financování.

Všechny firmy, které v této době úspěšně zavedly cirkulární strategie, mají jednu věc společnou – získaly jasnou konkurenční výhodu oproti firmám, které ekonomickému rozměru ještě neporozuměly.

Předpokládaným přínosem projektu v oblasti stavebnictví bude podíl na překonání bariér v recyklaci a cirkulární ekonomice.

Důležitým prostředím, ve kterém se bude projekt uskutečňovat je neustálá aktualizace evropské a národní legislativy v oblasti zelené transformace a její vliv na obsah stanovených cílů a přínosů, který v současnosti nedovoluje výhledově charakterizovat vytváření a implementaci strategií směřujících k technologickému posunu odvětví a uplatnění nových pokročilých technologií v praxi s důrazem na řešení průmyslových a společenských výzev.

**To bude jedním z postupných výsledků zpracovaného Akčního plánu projektu,** kde budou definovány aktivity, které přispějí k zapojení nových subjektů, získání vazeb na znalostní instituce, digitální inovační huby a další inovační infrastrukturu v ČR i zahraničí a zda projekt přispěje k zintenzivnění a zkvalitnění spolupráce veřejného, soukromého, výzkumného a vzdělávacího sektoru.

Pro **oblast digitalizace** je tento závěr a postup rovněž platný.

Přínos a výhody digitální transformace (digitalizace firmy) lze shrnout do následujícího:

- Vyšší efektivita práce,
- Flexibilita,
- Prostor pro zisk nových zákazníků,
- Otevření nových komunikačních kanálů,
- Eliminace opakované či fyzicky náročné práce,

- Udržitelný rozvoj firmy,
- Usnadnění a zrychlení rozhodování.

V projektu – části 4.1.a) jsou definovány aktivity, které přispějí k zapojení nových subjektů, znalostních institucí a další inovační infrastruktury v ČR i zahraničí.

### 3.2.4 Aktivity v projektu, které přispějí k zapojení dalších subjektů (inovační infrastruktura, apod) v ČR i v zahraničí

Výzkumné a inovační infrastruktury jsou jedním ze stěžejních pilířů výzkumné oblasti jednotlivých členských států Evropské unie. Tvoří páteřní síť pro provádění základního a aplikovaného výzkumu a představují základnu pro vývoj nejvyspělejších technologií.

Výzkumné a inovační infrastruktury soustřeďují v rámci svých kapacit množství materiálních, lidských a finančních nástrojů pro dosahování významných výzkumných poznatků. Uživatelé se rekrutují jak z řad výzkumné komunity, tak na straně průmyslové, resp. podnikatelské sféry, která může využívat výzkumné a inovační struktury v komerčním režimu. Vzhledem k podstatným přesahům výzkumných a inovačních struktur do více sektorů jsou výzkumné a inovační infrastruktury ideálním prostředím pro efektivní propojování mezi sektory vzdělávání, vědy a průmyslu.

V rámci České republiky lze výzkumnou a inovační infrastrukturou v oblasti železničního stavebnictví rozdělit na veřejnou a komerční.

Do **veřejné infrastruktury** zařazujeme vysoké školy, vědecké ústavy, Akademie věd ČR a Veřejné výzkumné organizace (VVO). V rámci TP do této skupiny spadá pět vysokých škol, jsou to České vysoké učení technické v Praze, Univerzita Pardubice – Dopravní fakulta Jana Pernera, Vysoké učení technické v Brně – Fakulta stavební, Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava a Západočeská univerzita v Plzni.

Velký význam z hlediska podpory společností všech velikostí mají VVO, které jsou uvedeny na webových stránkách a svým odborným rozsahem poskytují potřebnou spolupráci.

Do **komerční infrastruktury** jsou zahrnuty soukromé výzkumné ústavy a pracoviště. Ze členů TP sem lze zařadit Výzkumný ústav železniční a.s. (VUZ a.s.) a Výzkumný ústav kolejových vozidel a.s. (VÚKV a.s.) s unikátním zkušebním a technologickým zázemím.

Dále do komerční infrastruktury patří vývojová pracoviště dalších společností v ČR, která provádějí vývoj, výzkum a inovace s cílem vytvořit nové produkty a zvýšit tak svoji konkurenceschopnost na trhu. Ze členů TP jsou to AŽD Praha s.r.o., Elektrizace železnic Praha a.s., DT-výhybkárna a strojírna a.s., AK Signal Brno a.s., STARMON s.r.o. a BRENS EUROPE a.s.

Společnosti včetně MSP v rámci ČR navazují i na výzkumnou a inovační infrastrukturu v zahraničí. Do této infrastruktury patří evropské železniční instituce, které řídí a koordinují železniční výzkum v Evropě.

Předně je to ERRAC – European Railway Research Advisory Council (Poradní výbor Evropské komise pro železniční výzkum) a současně Evropská železniční technologická platforma. Dále jsou to:

- ERA – Evropská agentura pro železnici ERA resp. Europen Union Agency for Railways,
- UIC – Mezinárodní unie železniční,
- RISC – Výbor pro interoperabilitu a bezpečnost železnice,
- CER – Společenství evropských železničních a infrastrukturních společností,
- UNIFE – Asociace evropského železničního průmyslu a další.

Členové TP mají své zástupce v expertních skupinách těchto institucí.

V rámci UIC jsou členy IRRB – International Railway Research Board – Mezinárodní výbor zaměřený na železniční výzkum a RICG – Research and Innovation Coordination Group – Koordinační skupina zaměřená především na evropský železniční výzkum v návaznosti na aktivity Evropské komise a ERRAC.

Předpokládané propojení dalších průmyslových společností včetně MSP na výzkumnou a inovační infrastrukturu je velmi důležitým výsledkem aktivit projektu DIGRI.

Hlavními výslednými aktivitami, podle zvolených technologických témat, jsou:

Zavádění digitalizace a dalších pokrokových technologií:

- Technologie BIM – Building Information Modeling na železnici
- Komunikační systém FRMCS – Future Railway Communication System
- Digitalizace správy železniční infrastruktury

Technologie v oblasti zelené transformace:

- Cirkulární ekonomika na železničních stavbách
- Redukce hluku a vibrací
- Alternativní zdroje napájení

## 3.3 Harmonogram předkládaného projektu

### 3.3.1 Etapizace projektu (Ganttův diagram)

Řešení projektu „DIGRI – Digitální a zelená železniční infrastruktura“ je rozděleno do čtyř etap.

Termíny jednotlivých etap:

1. Etapa: 13. 4. 2023 – 31. 12. 2023,
2. Etapa: 1. 1. 2024 – 30. 9. 2024,
3. Etapa: 1. 10. 2024 – 31. 7. 2025,
4. Etapa: 1. 8. 2025 – 12. 4. 2026.

Navržené etapy projektu korespondují s jeho hlavními stanovenými úkoly, tj. se zpracováním Akčního plánu pro digitální a zelenou transformaci a s aktualizací dokumentu Strategická výzkumná agenda (SVA).

V rámci první etapy budou provedeny základní přípravné aktivity související s prací na Akčním plánu a zahájení prací na tomto dokumentu. V rámci druhé etapy bude činnost zaměřena na dokončení první verze Akčního plánu a jeho odevzdání zadavateli ke konci druhé etapy v souladu s požadavkem výzvy odevzdat první verzi dokumentu 1,5 roku po zahájení projektu, tj. do 12. 9. 2024.

Ve druhé polovině projektu budou práce zaměřeny na aktualizaci Akčního plánu a odevzdání jeho finální verze zadavateli (do 12. 4. 2026). Současně budou zahájeny práce na aktualizaci dokumentu SVA, aktualizovaná verze SVA musí být odevzdána zadavateli do konce projektu.

V průběhu projektu bude postup řešení projektu pravidelně prezentován na zasedáních Předsednictva SR TP a Správní rady TP. Současně bude průběžně probíhat spolupráce s Evropskou železniční technologickou platformou ERRAC a ostatními evropskými organizacemi a dále sledování jednotlivých výzev evropských výzkumných programů Horizon Europe a Europe´s Rail JU se snahou zapojit členy TP a ostatní české subjekty do řešení projektů těchto výzev. V rámci Řešitelského týmu bude průběžně probíhat kontrola plnění Plánu aktivit a měřitelných výstupů.

Celkový harmonogram prací na projektu DIGRI je graficky znázorněn na následujícím diagramu (tabulka č.12).

**Harmonogram prací na projektu DIGRI**

| Aktivity projektu DIGRI | 1.etapa | 2.etapa | 3.etapa | 4.etapa |
|---|---|---|---|---|
| Jmenování řešitelského týmu | | | | |
| Návrh osnovy Akčního plánu | | | | |
| Stanovení časového harmonogramu - I. verze Akčního plánu | | | | |
| Práce na první verzi Akčního plánu | | | | |
| Odevzdání první verze Akčního plánu | | | | |
| Projednání první verze Akčního plánu s MD a SŽ | | | | |
| Plán aktualizace Akčního plánu včetně časového HMG | | | | |
| Práce na aktualizaci Akčního plánu | | | | |
| Odevzdání finální verze Akčního plánu | | | | |
| Zhodnocení dosud realizovaných akcí a opatření Akčního plánu | | | | |
| Hodnotící konference projektu | | | | |
| Závěrečná hodnotící konference projektu | | | | |
| Prezentace postupu projektu na Předsednictvu SR TP a SR TP | | | | |
| Projednání finální verze Akčního plánu na MD a SŽ | | | | |
| Veřejné představení Akčního plánu | | | | |
| Jmenování řešitelského týmu pro aktualizaci SVA | | | | |
| Plán aktualizace SVA včetně časového HMG | | | | |
| Práce na aktualizaci SVA | | | | |
| Odevzdání finální verze dokumnetu SVA | | | | |
| Spolupráce s ETP ERRAC a ostatními evropskými organizacemi | | | | |
| Zapojení do evropských výzkumných programů | | | | |
| Průběžná kontrola plnění Plánů aktivit a měřitelných výstupů | | | | |

Tabulka č. 12: Celkový harmonogram prací

### 3.3.2 Popis vykonávaných aktivit v jednotlivých etapách

Jednotlivé aktivity projektu jsou graficky znázorněny v diagramu v tabulce č. 12. – kap. 3.3.1.

Plánované aktivity v 1. etapě projektu:

- Jmenování řešitelského týmu.
- Zpracování návrhu osnovy Akčního plánu.
- Stanovení časového harmonogramu pro zpracování 1. verze Akčního plánu.
- Zahájení práce na první verzi Akčního plánu.
- Spolupráce s Evropskou technologickou platformou ERRAC a s ostatními evropskými organizacemi – účast na plenárním zasedání ERRAC, sledování strategických dokumentů ERRAC a ostatních evropských organizací.
- Zapojení do evropských výzkumných programů – informování členů TP o nových výzvách, sledování výzev a projektů zaměřených na digitalizaci a zelenou transformaci s cílem jejich aplikace v Akčním plánu.
- Průběžná kontrola plnění Plánů aktivit a měřitelných výstupů – zaměřená především na plnění Plánu aktivit jednotlivých „Technologických záměrů“ s důrazem na zpracování prvotní analýzy o současném stavu záměrů v rámci ČR.

Plánované aktivity ve 2. etapě projektu:

- Práce na první verzi Akčního plánu.
- Odevzdání první verze Akčního plánu.
- První Hodnotící konference projektu (II. Q.2024).
- Prezentace postupu projektu na Předsednictvu SR TP a na správní radě TP.
- Spolupráce s Evropskou technologickou platformou ERRAC a ostatními evropskými organizacemi – vyhodnocení spolupráce s ERRAC za rok 2023 a návrh plánu spolupráce na rok 2024, účast na plenárním zasedání ERRAC, sledování strategických dokumentů ERRAC a ostatních evropských organizací.
- Zapojení do evropských výzkumných programů – informování členů TP o nových výzvách, sledování výzev a projektů zaměřených na digitalizaci a zelenou transformaci.
- Průběžná kontrola plnění Plánu aktivit a měřitelných výstupů s důrazem na zpracování průběžné zprávy o plnění technologického záměru – jako podklad do Akčního plánu.

Plánované aktivity ve 3. etapě projektu:

- Projednání první verze Akčního plánu s Ministerstvem dopravy a Správou železnic.
- Zpracování plánu aktualizace Akčního plánu včetně časového harmonogramu.
- Práce na aktualizaci Akčního plánu.
- Druhá Hodnotící konference projektu (II.Q.2025).
- Prezentace postupu projektu na Předsednictvu SR TP a Správní radě TP.
- Veřejné představení Akčního plánu odborné veřejnosti – organizováním odborného semináře (II.Q.2025).
- Jmenování řešitelského týmu pro aktualizaci SVA.
- Zpracování Plánu aktualizace SVA včetně časového harmonogramu.
- Práce na aktualizaci SVA.
- Spolupráce s Evropskou technologickou platformou ERRAC a ostatními evropskými organizacemi – účast na plenárních zasedáních ERRAC, vyhodnocení spolupráce s ERRAC za rok 2024 a plán spolupráce na rok 2025, sledování strategických dokumentů ERRAC a ostatních evropských organizací.
- Zapojení do evropských výzkumných programů – informování členů TP o nových výzvách, sledování výzev a projektů zaměřených na digitalizaci a zelenou transformaci.
- Průběžná kontrola plnění plánu aktivit a měřitelných výstupů.

Plánované aktivity ve 4. etapě projektu:

- Práce na aktualizaci Akčního plánu.
- Odevzdání finální verze Akčního plánu.
- Zhodnocení dosud realizovaných akcí a opatření Akčního plánu.
- Závěrečná Hodnotící konference projektu (I.Q.2026).
- Prezentace postupu projektu na Předsednictvu SR TP a Správní radě TP.
- Projednání finální verze Akčního plánu na Ministerstvu dopravy a Správě železnic.
- Veřejné představení Akčního plánu odborné veřejnosti – organizováním odborného semináře.
- Práce na aktualizaci SVA.
- Odevzdání finální verze dokumentu SVA.
- Spolupráce s Evropskou technologickou platformou ERRAC a ostatními evropskými organizacemi – účast na plenárních zasedáních ERRAC, vyhodnocení spolupráce s ERRAC za

rok 2025 a plán spolupráce na rok 2026, sledování strategických dokumentů ERRAC a ostatních evropských organizací.

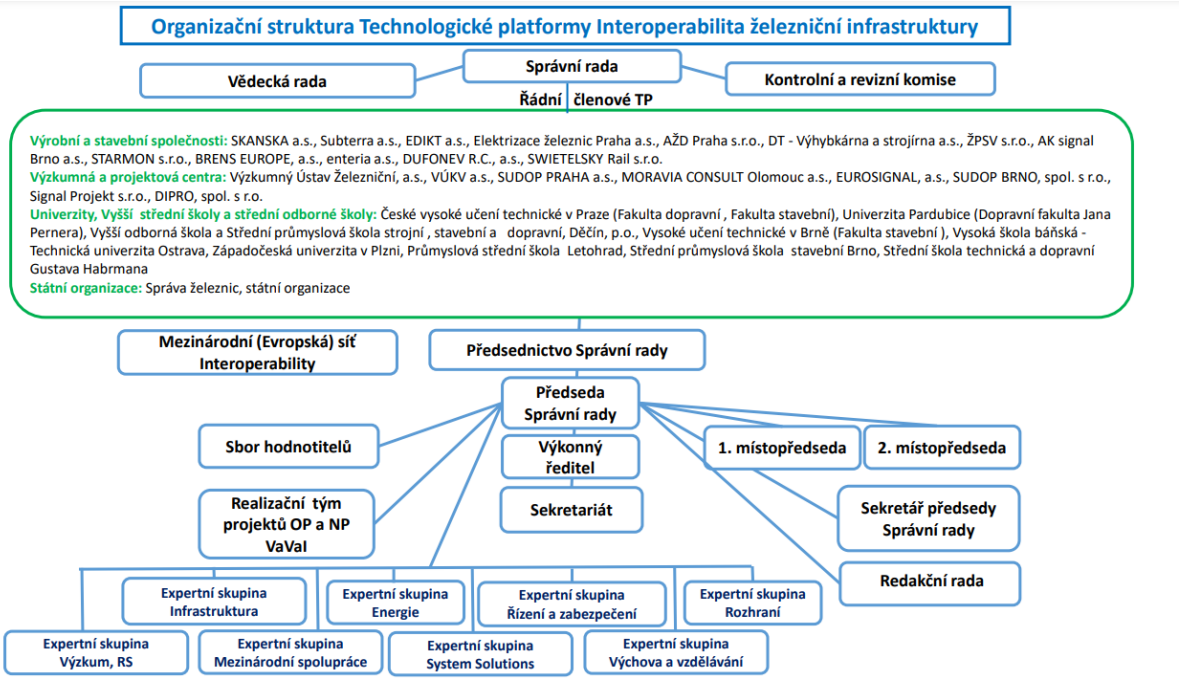
- Zapojení do evropských výzkumných programů – informování členů TP o nových výzvách, sledování výzev a projektů zaměřených na digitalizaci a zelenou transformaci.
- Průběžná kontrola plnění plánu aktivit a měřitelných výstupů s důrazem na zpracování závěrečné zprávy o plnění technologického záměru – jako podklad do Akčního plánu.

## 3.4 Řízení předkládaného projektu

### 3.4.1 Základní informace

Projekt „Digitální a zelená infrastruktura železnic“ obsahuje určené Podporované aktivity a k nim přiřazené výstupy v **rámci závazného indikátoru „Společné projekty v oblasti rozvoje a internacionalizace**“.
**Projekt neobsahuje a neřeší druhý závazný indikátor „Společné projekty VaVal“ a nenárokuje si na něj způsobilé výdaje.**

Pro úspěšnou realizaci projektu má TP vytvořen potřebný funkční, rozhodovací a schvalovací systém své Organizační struktury.



Obrázek č. 4: Organizační struktura TP – Interoperabilita železniční infrastruktury

K vlastní realizaci je vytvořen Řešitelský tým – jeho složení, včetně odborností a zkušeností jeho členů je uveden v bodu 3.1.4.
Postup řešení projektu vychází z jeho Struktury uvedené na obrázku č. 5.

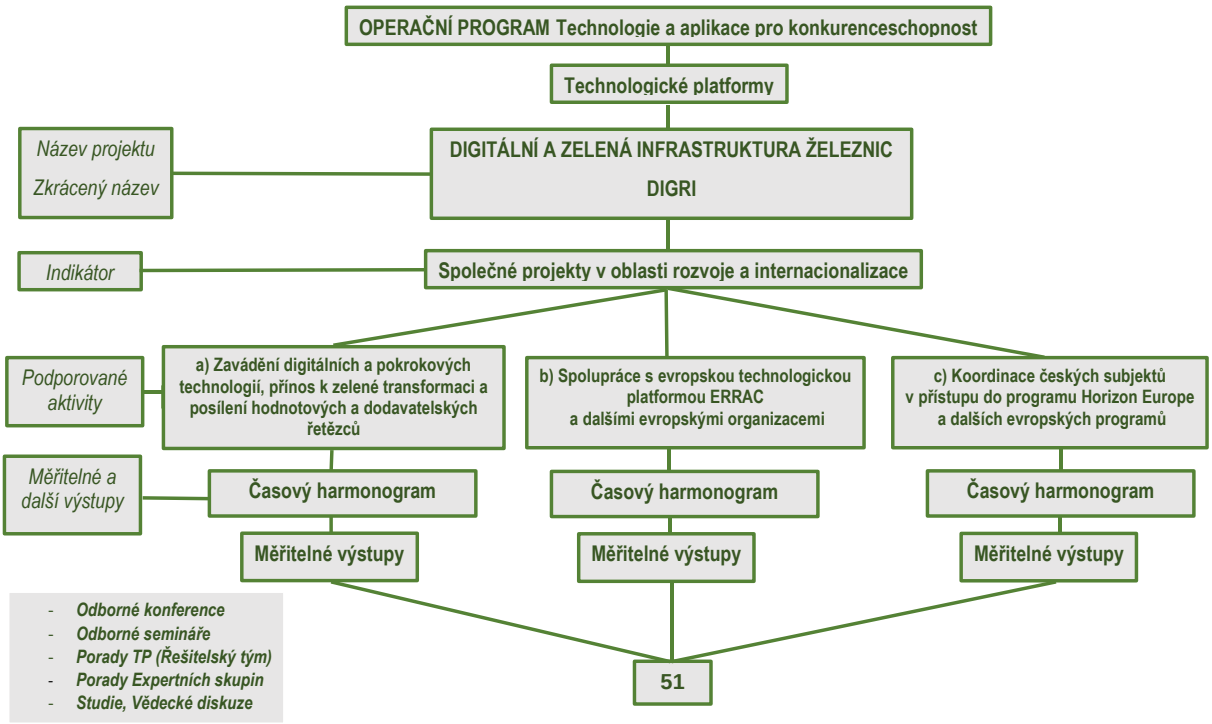
**Odpovědnost za hlavní části** Indikátoru „Společné projekty v oblasti rozvoje a internacionalizace“ a jeho Podporovaných aktivit:

- Aktualizace SVA a IAP – Ing. Jaroslav Grim, Ph.D., Ing. Lenka Linhartová

- 3.1 a) – Zavádění digitálních a pokrokových technologií, přínos k zelené transformaci a posílení hodnotových a dodavatelských řetězců, včetně tvorby Akčního plánu – Ing. Jaroslav Grim Ph.D., Ing. Jaroslav Vašátko.
- 3.1 b) – Spolupráce s Evropskou technologickou platformou ERRAC a dalšími evropskými organizacemi - Ing. Jaroslav Vašátko.
- 3.1 c) – Koordinace českých subjektů v přístupu do Horizon Europe a dalších evropských programů – Ing. Jaroslav Vašátko.

**Na realizaci** aktivit projektu se podílí průmyslové společnosti, univerzity, výzkumné a projektové ústavy TP.
**Obsah činnosti členů řešitelského týmu** je stanoven v harmonogramech jednotlivých aktivit, v působnostech stanovených pro expertní skupiny a další složky uvedených v částech 4.1, 4.2 a 4.3. Časové milníky pro jejich výslednost vychází z části 3.3 Harmonogram předkládaného projektu. Finanční, administrativní a propagační činnost je vykonávána podle Organizačního řádu TP. Propagace a popularizace projektu je prováděna podle zásad Pravidel pro žadatele a příjemce dotace.

### Struktura projektu




Obrázek č. 5: Struktura projektu

Rozpracování do navazujících pracovních kroků v projektu je koordinováno odbornými týmy „Technologické platformy“ – expertními skupinami, projektovými týmy s konzultační součinností Vědecké rady TP, jejichž prostřednictvím jsou návrhy i připravovaná rozhodnutí různou formou zpřístupňována (zajišťována diseminace) členům Technologické platformy, především partnerům průmyslovým s cílem zajistit navazující činnosti směřující k požadovaným inovacím.

### 3.4.2 Stanovení úkolů a kontrola jejich plnění

Stanovení úkolů vyplývá z „Harmonogramu prací předkládaného projektu“ a bude je kontrolovat celý Řešitelský tým, který se bude scházet minimálně jednou za 4 měsíce a v případě potřeby i častěji. Harmonogram sleduje plnění aktivit projektu podle jednotlivých etap projektu. Řešitelský tým bude informovat o plnění těchto úkolů na zasedání předsednictva Správní rady TP a na zasedáních Správní rady TP. Oba tyto orgány TP zasedají jednou za pololetí.

Za plnění úkolů Plánu aktivit zodpovídají jednotlivé expertní skupiny, které zasedají alespoň jednou za 4 měsíce. Kontrolu plnění úkolů bude provádět Řešitelský tým. Vedoucí Řešitelského týmu bude v trvalém kontaktu s vedoucími expertních skupin a bude vyžadovat zpracování harmonogramu prací podle Plánu aktivit na každou etapu projektu. Plnění jednotlivých úkolů bude sledovat určený člen Řešitelského týmu, který bude na zasedání Řešitelského týmu předkládat reporty o stavu plnění těchto úkolů. Na konci každé etapy projektu bude provedeno celkové vyhodnocení (včetně plnění měřitelných výstupů), které bude podkladem pro zadavatele (API) při uplatňování žádosti o platbu za danou etapu projektu. Všechny uskutečněné aktivity podle Plánu aktivit budou zaznamenávány na úložišti CAPSA.

Za plnění úkolů vyplývající prací na Akčním plánu podle stanovené osnovy dokumentu a harmonogramu prací budou zodpovědní příslušní členové Řešitelského týmu, kteří budou informovat o plnění úkolů na zasedáních Řešitelského týmu. Stejným způsobem bude postupováno při aktualizaci dokumentu SVA.

Jednou ročně bude vyhodnoceno plnění úkolů projektu DIGRI na hodnotících konferencích, na konci projektu se uskuteční závěrečná hodnotící konferenci.

## 3.5 Rozpočet

### 3.5.1 Celkový rozpočet projektu uvedený v Žádosti o podporu v IS KP21+ ve formuláři Rozpočet, a to v podobě uvedené tabulky

| | Rozpočtová položka | | De minimis | Celkem |
|---|---|---|---|---|
| Investiční výdaje | 1 | Hardware a software | x | 9 000 |
| Neinvestiční výdaje | 2 | Služby poradců, expertů, studie | x | 180 000 |
| | 3 | Marketing a propagace | x | 7 000 |
| | 4 | Semináře, konference | x | 150 000 |
| | 5 | Nájem | x | 170 000 |
| | 6 | Osobní náklady | x | 5 893 436 |
| | 7 | Dodatečné režijní náklady | x | 257 230 |

Tabulka č. 13: Celkový rozpočet projektu

### 3.5.2 Souhrnný přehled jednotlivých položek rozpočtu

Projekt „Digitální a zelená infrastruktura železnice“ je z hlediska svého Rozpočtu rozdělen do 4 realizačních etap.

Struktura **Způsobilých** výdajů projektu ve výši **6 666 tis. Kč** odpovídá záměrům realizace Indikátoru 210902 (povinného k naplnění) – Společné projekty v oblasti rozvoje a internacionalizace, který je členěn do tří hlavních podporovaných aktivit, jejichž výstupy jsou uvedeny v dílčích HMG.

Na základě cílů a obsahu projektu je důraz položen na práci Řešitelského týmu (ŘT) a v něm zařazených Expertních skupin (ES) TP v oblasti náročné organizace a koordinace realizovaných aktivit a výstupů.

**Hardware a software**

Způsobilé výdaje ve výši **9 tis. Kč** budou použity na nákup nutného hardwaru a pořízení softwaru nezbytného pro zaměstnance podílejících se na realizaci projektu.

**Služby poradců, expertů, studie**

Způsobilé výdaje ve výši **180 tis. Kč** budou použity na tvorbu povinného dokumentu „Akční plán".

**Marketing a propagace**

Způsobilé výdaje ve výši **7 tis. Kč** budou použity na přípravu a výrobu propagačních materiálů souvisejících s podpořeným projektem (letáky, brožury, bannery, reklamní předměty apod.) a na tvorbu a správu webových stránek TP.

**Semináře a konference**

Způsobilé výdaje ve výši **150 tis. Kč** budou použity na organizaci pracovních setkání, seminářů, workshopů a konferencí související s podporovaným projektem.

**Nájem**

Způsobilé výdaje ve výši **170 tis. Kč** budou použity na pronájem kancelářských prostor včetně poplatků v místě sídla TP – Mstětice 34, 250 91 Zeleneč.

**Mzdy a pojistné**

Způsobilé výdaje ve výši **5893,436 tis. Kč** budou použity na hrazení mzdových nákladů členů realizačního týmu a dalších osob podílejících se na realizaci projektu. Výdaje jsou směrovány do realizace pravidelných odborných porad řešitelského týmu a expertních skupin a výstupů projektu.

**Vedoucí**

**Ing. Jaroslav Vašátko**

Řídí činnost Řešitelského týmu, připravuje a realizuje 1x4 měsíce jeho porady.

Spolupracuje s vedoucími Expertních skupin, koordinátorem aktivit a signatářem IS KP21+.

Odpovídá za splnění cílů projektu.

V rámci projektu DIGRI sleduje zpracování a dodržování stanoveného HMG projektu, koordinuje odborné řešení celého projektu. Aktivně se podílí na řešení technologického záměru „Komunikační systém FRMCS – Future Railway Mobile Communication System".
Současně bude zodpovídat za řešení podporované aktivity 4.1 b – Spolupráce s Evropskou Technologickou platformou ERRAC (European Railway Research Advisory Council) a dalších evropských organizací a za řešení podporované aktivity 4.1c – Zapojení českých subjektů a členů TP do evropských výzkumných programů.
V rámci podporované aktivity 4.1 a Vytváření a implementaci strategií směřující k digitální a zelené transformaci průmyslu se bude významně podílet na návrhu obsahu a zpracování Akčního plánu pro digitální a zelenou transformaci. Prvním úkolem bude stanovení základní osnovy dokumentu, stanovení zodpovědnosti jednotlivých členů Řídícího týmu za zpracování vybraných částí Akčního plánu a stanovení základního harmonogramu pro zpracování první verze Akčního plánu do 1,5 roku po zahájení projektu. Současně stanoví role jednotlivých

členů Řešitelského týmu při implementaci závěrů Akčního plánu do praxe, jejich prezentace a projednání u členů TP a ve vybraných společnostech zaměřených na železnici.

**Členové**

**Ing. Bohuslav Dohnal – koordinace aktivit**

Spolupracuje s vedoucím Řešitelského týmu a signatářem IS KP 21+ projektu.

V rámci projektu DIGRI odpovídá za zajišťování koordinace aktivit a dohledu na administrativní a ekonomické zabezpečení projektu, včetně sledování změn a jejich oznámení.

Zpracovává 4x ročně Průběžná hodnocení realizace projektu pro zasedání předsednictva Správní rady a zasedání Správní rady TP. Podílí se na tvorbě Zpráv o realizaci projektu a ročních Zpráv o činnosti TP.

1x měsíčně organizuje porady k finanční a administrativní části projektu.

Spolupracuje na tvorbě Akčního plánu v části Aplikační potenciál a Odolnost hodnotových a dodavatelských řetězců.

Bude se významně podílet na implementaci závěrů Akčního plánu především při projednávání výsledků dokumentu s klíčovými institucemi, tj. Ministerstvem dopravy, Správou železnic, stavebními společnostmi včetně MSP, Českými drahami a dalšími dopravci a Hospodářskou komorou ČR.

**prof. Ing. Ondřej Jiroušek, Ph.D. – předseda Vědecké rady-podíl Vědecké rady TP na obsahovosti odborní části**

V rámci projektu DIGRI bude spolupracovat na řešení technologického záměru „Alternativní zdroje napájení“ a technologického záměru „Cirkulární ekonomika“. Současně bude zajišťovat ze strany Vědecké rady TP poradenství pro řešení všech technologických záměrů. Bude se podílet na návrhu a zpracování Akčního plánu pro digitální a zelenou transformaci a bude se podílet na následné implementaci technologických záměrů v rámci České republiky.

**Ing. Michal Šik, MBA – finanční část a signatář IS KP 21+**

Spolupracuje s vedoucím Řešitelského týmu, koordinátorem aktivit projektu a Poskytovatelem dotace.

Odpovídá za dodržování základních pravidel způsobilosti výdajů projektu a struktury jeho schváleného Rozpočtu.

Zpracovává aktuální podklady pro zpracování Průběžných hodnocení, Zpráv o realizaci projektu a Zpráv o činnosti TP.

Podílí se na zpracování a předkládaní vzniklých změn projektu cestou IS KP21+ Poskytovateli dotace.

V průběhu každé etapy realizace projektu připravuje a na její závěr předkládá Žádost o platbu.

Řídí činnost administrátorky projektu.

**doc. Ing. Otto Plášek, Ph.D. – vedoucí Expertní skupiny TP – Infrastruktura – odborná část**

Ve spolupráci s vedoucím Řešitelského týmu řídí činnost Expertní skupiny, připravuje a realizuje 1x4 měsíce její porady.

Odpovídá za přípravu, realizaci a vyhodnocení etapových HMG projektu své skupiny.

V rámci projektu DIGRI odpovídá za řešení technologického záměru „Cirkulární ekonomika“ na kterém se budou podílet odborníci ES Infrastruktura a další členové TP – zástupci Společnosti Brens, zástupci Správy železnic a předseda Vědecké rady TP.
Koordinuje řešení technologického záměru „BIM – Building Information Modeling na železnici“. Při řešení tohoto technologického záměru bude ES Infrastruktura spolupracovat s odborníky ze SUDOP Praha a se zástupci Správy železnic.
Společně s dalšími členy ES Infrastruktura se současně bude podílet na řešení technologického záměru „Digitalizace správy železniční infrastruktury“.
Aktivně se bude podílet na zpracování Akčního plánu, do kterého bude přenášet výsledky řešení všech tří technologických záměrů. Následně se bude podílet na implementaci Akčního plánu do praxe včetně sledovaných technologických záměrů.

**Ing. Lenka Linhartová – vedoucí Expertní skupiny TP – Energie – odborná část**

V rámci projektu DIGRI odpovídá za řešení technologického záměru „Alternativní zdroje napájení“. Na řešení se budou podílet členové ES Energie, předseda Vědecké rady TP a zástupci Správy železnic. Ing. Linhartová se bude podílet na zapracování výsledků technologického záměru řešení alternativních druhů napájení na neelektrifikovaných tratích do Akčního plánu a na jeho implementaci v praxi.
Odpovídá, spolu s vedoucím Expertní skupiny Výzkum, Rychlá spojení za průběžnou aktualizaci dokumentů SVA a IAP.

**Ing. Zdeněk Malkovský, Ph.D. – vedoucí Expertní skupiny TP (zástupce Ing. Jiří Jelének) – Rozhraní systémů – odborná část**

Ve spolupráci s vedoucím Řešitelského týmu řídí činnost Expertní skupiny, připravuje a realizuje 1x4 měsíce její porady.

Odpovídá za přípravu, realizaci a vyhodnocení etapových HMG projektu své skupiny.

V rámci projektu DIGRI odpovídá za řešení technologického záměru „Redukce hluku a vibrací“. Při jeho realizaci bude spolupracovat se specialisty z ČVUT Praha, Fakulty stavební. Cílem technologického záměru je prohloubit měření hluku o další algoritmy a vytvořit podmínky pro predikci hluku na budovaných tratích. Bude se podílet na zpracování Akčního plánu a na jeho následné implementaci včetně závěrů plynoucích ze sledovaného technologického záměru.

**Ing. Jaroslav Grim, Ph.D. – vedoucí Expertní skupiny TP – Výzkum, Rychlá spojení – odborná část**

Ve spolupráci s vedoucím Řešitelského týmu řídí činnost Expertní skupiny, připravuje a realizuje 1x4 měsíce její porady.

Odpovídá za přípravu, realizaci a vyhodnocení etapových HMG projektu své skupiny.

V rámci projektu DIGRI odpovídá za řešení technologického záměru „Digitalizace správy železniční infrastruktury“. Při řešení bude spolupracovat se specialisty z ES Infrastruktura a se zástupci Správy železnic. Výsledky technologického záměru zapracuje do Akčního plánu a následně se bude podílet ve spolupráci se zástupci Správy železnic na jeho implementaci.

Dr. Grim bude zodpovídat za celý postup řešení podporované aktivity 4.1 a – Vytváření a implementaci strategií směřující k digitální a zelené transformaci průmyslu včetně prací na Akčním plánu pro digitální a zelenou transformaci.

Odpovídá, spolu s vedoucí Expertní skupiny Energie, za průběžnou aktualizaci dokumentů SVA a IAP.

**Ing. Mgr. Radek Čech, Ph.D. – vedoucí Expertní skupiny TP – System Solutions – odborná část**

Ve spolupráci s vedoucím Řešitelského týmu řídí činnost Expertní skupiny, připravuje a realizuje 1x4 měsíce její porady.

Odpovídá za přípravu, realizaci a vyhodnocení etapových HMG projektu své skupiny.

V rámci programu DIGRI odpovídá za řešení technologického záměru „„Komunikační systém FRMCS – Future Railway Mobile Communication System“. Při řešení bude spolupracovat s odborníky z ES Řízení a zabezpečení, s odborníky ze Správy železnic a s vedoucím projektu DIGRI. Výsledky technologického záměru včetně doporučení implementace systému FRMCS v podmínkách České republiky zapracuje do Akčního plánu. Následně bude iniciovat implementaci systému FRMCS do praxe.
Současně bude průběžně předávat členům Řešitelského týmu aktuální informace ze zasedání evropských organizací zaměřených na železniční výzkum (RISC, CER, ERA).

**prof. Ing. Josef Jíra, CSc. – vedoucí Expertní skupiny TP – Mezinárodní spolupráce – odborná část**

Ve spolupráci s vedoucím Řešitelského týmu řídí činnost Expertní skupiny, připravuje a realizuje 1x4 měsíce její porady.

Odpovídá za přípravu, realizaci a vyhodnocení etapových HMG projektu své skupiny.

V rámci projektu DIGRI odpovídá za spolupráci s Evropskou technologickou platformou ERRAC a dalšími evropskými organizacemi včetně spolupráce s ostatními národními technologickými platformami (podporovaná aktivita 4.1 b) a na podpoře zapojování členů TP a českých subjektů do evropských výzkumných programů – Horizon Europe a Europe´s Rail JU (podporovaná aktivita 4.1 c). Podílí se na zpracování Akčního plánu a informace získané v rámci podporovaných aktivit 4.1 b) a 4.1c) zapracuje do řešení podporované aktivity 4.1a). Současně se bude podílet na implementaci závěrů celého Akčního plánu.

**Ing. Milan Ptáček, MBA – vedoucí Expertní skupiny TP – Výchova a vzdělávání – odborná část**

Ve spolupráci s vedoucím Řešitelského týmu řídí činnost Expertní skupiny, připravuje a realizuje 1x4 měsíce její porady.

Odpovídá za přípravu, realizaci a vyhodnocení etapových HMG projektu své skupiny.

V rámci projektu DIGRI odpovídá za zajištění organizací workshopů a vzdělávacích aktivit na vysokých a středních školách souvisejících s řešením všech technologických cílů projektu. Bude prosazovat problematiku digitalizace a zelené transformace v oblasti výchovy a vzdělávání. Významně se bude podílet na implementaci Akčního plánu především v oblasti jeho prezentace a diseminace v rámci odborné veřejnosti.

**Věra Holoubková – propagace a publikace projektu**

Spolupracuje s vedoucím Řešitelského týmu a koordinátorem aktivit projektu.

Je předsedkyní Redakční rady TP, zpracovává a vydává měsíční Zpravodaj a řídí obsahovou část webových stránek TP.

V rámci projektu DIGRI odpovídá za zabezpečení stanovené jednotné propagace a publikační činnosti projektu podle stanovených zásad Poskytovatele dotace.

1x měsíčně organizuje poradu Redakční rady TP. Kromě toho se bude podílet na sledování výzev evropských výzkumných programů Horizon Europe a Europe´s Rail JU (podporovaná

aktivita 4.1c). Informace o nových výzvách bude předávat všem členům TP a vedoucím expertních skupin. V potřebném rozsahu se zúčastní tvorby překladů z AJ do CZ.

Současně se bude podílet na publikaci výsledků řešení projektu DIGRI včetně publikace Akčního plánu.

**Mgr. Hana Vlčková – monitoring a ukládání výsledku projektu**

Spolupracuje s vedoucím Řešitelského týmu a koordinátorem aktivit projektu.

V rámci projektu DIGRI odpovídá za zajišťování monitoringu projektu, sledování ukládání výsledků projektu na úložiště CAPSA a je administrátorem tohoto úložiště. Trvale bude sledovat plnění plánu aktivit v průběhu jednotlivých etap projektu, bude předkládat vedoucímu Řešitelského týmu reporty o průběhu řešení projektu a upozorňovat na případná zpoždění. Bude zajišťovat podklady o průběhu řešení projektu pro jednání Předsednictva a Správní rady TP.

Spolu s koordinátorem aktivit projektu zpracovává Zprávy o realizaci projektu a Zprávy o činnosti TP stanovené zásadami Zadavatele.

**Zdeňka Ziková – administrativa**

Spolupracuje s vedoucím Řešitelského týmu a koordinátorem aktivit projektu.

Její činnost řídí Ing. Michal Šik, MBA.

Podílí se na zpracování Žádostí o platbu a připravuje účetní doklady s potřebnými přílohami.

Odpovídá za vykazování vybraných druhů plnění způsobilých výdajů a vede jejich aktuální přehled.

Vede účetnictví podle zásad stanovených Poskytovatelem dotace a vytváří systém povinného vykazování způsobilých výdajů.

Řídí spolupráci s personální a účetní společností.

**Dodatečné režijní náklady**

Způsobilé nepřímé výdaje ve výši **257,23 tis. Kč** budou použity na pořízení drobného hmotného majetku určeného k okamžité spotřebě (papír, kancelářské potřeby apod.), občerstvení pro účastníky pořádaných akcí, výdaje na realizaci VŘ, účetní, bankovní poplatky a další správní výdaje.

### 3.5.3 Celkový rozpočet

Celkový rozpočet projektu je uveden v tabulce č. 14.

| Rozpočtová položka | Celková výše způsobilých výdajů v Kč |
|---|---|
| Hardware a software | 9 000 |
| Služby poradců, expertů, studie | 180 000 |
| Marketing a propagace | 7 000 |
| Semináře, konference | 150 000 |
| Nájem | 170 000 |
| | |
| Osobní náklady | 5 893 436 |
| Dodatečné režijní náklady | 257 230 |

Tabulka č. 14: Celkový rozpočet projektu

# 4. DOPAD

## 4.1 Zavádění digitálních a dalších pokročilých technologií/ Přínos k zelené transformaci/ Posílení odolnosti hodnotových a dodavatelských řetězců

Východiskem pro zpracování záměrů a následné formulace projektu „Digitální a zelená železniční infrastruktura“ jsou strategické dokumenty Evropské železniční technologické platformy ERRAC (European Research Rail Advisory Council), například Vize ERRAC do roku 2050, Priority ERRAC do roku 2030 a dokument Rail SRIA – Strategic Research and Innovation Agenda. Na národní úrovni je to pak Národní strategie RIS3, která definuje v rámci jednotlivých domén jednak technologie, jejichž základem je především digitalizace a jednak technologie zaměřené na zelenou transformaci a ekologii. Národní strategie RIS3 identifikuje několik oblastí, kam by měla podpora výzkumných a inovačních aktivit přednostně směřovat. Prosazování těchto moderních technologií zvyšuje produktivitu a konkurenceschopnost průmyslových a stavebních železničních společností a posiluje odolnost hodnotových a dodavatelských řetězců. Současně zvyšuje odbornost a inovační potenciál členů TP.

### 4.1.1 Zavádění digitálních a dalších pokročilých technologií

V rámci projektu DIGRI jsou vybrány technologické záměry zaměřené na digitalizaci a další pokrokové technologie, které korespondují se zaměřením projektu a s činností technologické platformy.

Digitální a další pokročilé technologie se v rámci železniční infrastruktury promítají v jednotlivých subsystémech, tj. v rámci subsystému Infrastruktury, Řízení a zabezpečení, Energie a subsystému Rozhraní (kolejové vozidlo – infrastruktura).

V rámci subsystému Infrastruktura jsou to technologie pokrývající přípravu, vlastní výstavbu, údržbu a správu infrastruktury. V rámci subsystému Řízení a zabezpečení jsou to technologie pro podporu bezpečné jízdy vlaků, komunikační technologie a řídící dispečerské systémy. V rámci subsystému Energie je to využívání alternativních zdrojů energie a v rámci subsystému Rozhraní jsou to především technologie monitorující stav železniční infrastruktury.

Všechny vybrané technologické záměry jsou uvedeny základním textem, který definuje odborné zaměření technologického záměru, jeho přínosy pro železnici, současný stav v České republice včetně aktuálních nedostatků, popis cílového stavu a definice aktivit, jak cílový stav docílit. Plán aktivit je na konci každého technologického záměru prezentován v přiložené excelovské tabulce.

Vybrané technologické záměry:

- Technologie BIM – Building Information Modeling na železnici
- Komunikační systém FRMCS – Future Railway Mobile Communication System na železnici
- Digitalizace správy železniční infrastruktury

#### 4.1.1.1 Technologie BIM – Building Information Modeling na železnici

**Základní informace o BIM**

**Z**avádění digitálních a pokrokových technologií má velký potenciál pro zlepšení efektivity a produktivity v mnoha oborech, včetně stavebnictví a dopravy. Jednou z klíčových technologií v této

oblasti je BIM – Building Information Modeling, což je digitální nástroj pro plánování, projektování, stavbu a správu budov a infrastruktury.

Zavedení metody BIM nabízí mnoho výhod v oblasti železniční infrastruktury, včetně zvýšení efektivity a produktivity, zlepšení udržitelnosti a posílení spolupráce mezi dodavatelskými řetězci. 3D modelování a přesnější plánování pomůže snížit chyby a konflikty v projektování a povede k úsporám času a nákladů. Lepší koordinace a využití materiálů umožní snížení odpadu a přispěje k zelené transformaci. V neposlední řadě metoda BIM usnadní sdílení informací a dat mezi různými zainteresovanými stranami, což povede k větší efektivitě a kvalitě výsledného díla.

**Současný stav v ČR**

V České republice se v posledních letech BIM stává stále populárnější a využívá se při mnoha stavebních projektech. Gestorem pro BIM v ČR je Ministerstvo průmyslu a obchodu. Odborným partnerem MPO pro zavádění BIM je Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, který tuto činnost vykonává prostřednictvím České agentury pro standardizaci, resp. Jejího odboru Koncepce BIM. Pro oblast dopravních staveb je hlavním garantem pro oblast zavedení BIM Státní fond dopravní infrastruktury.

Vláda ČR v roce 2017 schválila Koncepci zavádění metody BIM (usnesením č. 682 z 25. 9.2017), která by měla zajistit rozvoj BIM v ČR. Cílem této strategie je například zvýšení kvality stavebnictví, zlepšení spolupráce a komunikace mezi účastníky projektů a snížení nákladů na výstavbu a provoz budov. Národní strategie BIM obsahuje i časový plán implementace BIM pro různé typy stavebních zakázek.

BIM se v ČR využívá především v projekčních kancelářích, a omezené míře také ve stavebních firmách a veřejných institucích. Mezi významné projekty, které byly realizovány s využitím BIM v ČR, patří například Rekonstrukce Negrelliho viaduktu v Praze, modernizace letiště v Praze nebo rekonstrukce památkově chráněného objektu Národního divadla.

Datum 1.7.2024 ukládá povinnost použití BIM pro veškeré nadlimitní veřejné zakázky. Avšak stále ještě nejsou vytvořené ucelené metodiky a předem definovaný proces. Procesy a nastavení projektů se testuje na předem vybraných pilotních projektech tak, aby tyto poznatky mohly být následně využity v národní koncepci. Touto koncepcí, se v rovině železničních staveb zabývá Správa železnic a její nově vzniklý odbor BIM.

**Zaměření projektu DIGRI**

Cílem technologického záměru je zavést technologii Building Information Modeling (BIM) na železnici pro zvýšení efektivity a produktivity projektování a stavby infrastruktury. Tento krok pomůže modernizovat a inovovat stavební průmysl a podpořit zelenou transformaci a spolupráci mezi dodavatelskými řetězci. BIM umožňuje digitální modelování železničních staveb a infrastruktury v 3D, což je mnohem výhodnější než tradiční projektování.

Krok 1: Analýza potřeb a přínosů

| | Úkoly | Popis |
|---|---|---|
| **a** | Analyzovat současný stav projektování a stavby železniční infrastruktury | Identifikovat problémy a výzvy současného stavu projektování a stavby železniční infrastruktury. |
| **b** | Zhodnotit přínosy zavedení technologie BIM na železnici | Zhodnotit přínosy, včetně zvýšení efektivity a produktivity, zlepšení udržitelnosti a posílení spolupráce dodavatelských řetězců, které přinesou zavedení technologie BIM na železnici. |

Analýza potřeb a přínosů zahrnuje určení požadavků na informace potřebné pro úspěšné plánování, projektování a správu železniční infrastruktury. Následně se porovnávají tyto požadavky s aktuálním

stavem a dostupností informací. Cílem tohoto kroku je určit, zda je zavedení technologie BIM vhodné pro tento projekt a identifikovat přínosy této technologie pro železniční infrastrukturu.

Krok 2: Plánování a koordinace

| | Úkoly | Popis |
|---|---|---|
| a | Zajistit komunikaci a spolupráci mezi zainteresovanými stranami | Zajistit komunikaci a spolupráci mezi všemi zainteresovanými stranami v rámci TZ a odborem BIM na straně Správy železnic. |
| b | Spolupráce na definicích základní principů a standardů pro použití technologie BIM na železnici | Spolupracovat při definovaní základních principů a standardů, které musí být dodrženy při použití technologie BIM na železnici, aby bylo zajištěno konzistentní a efektivní použití technologie BIM na všech projektech v rámci železniční infrastruktury. |
| c | Podílet se na plánování pro postupné zavedení technologie BIM na různých projektech v rámci železniční infrastruktury | Podílet se na tvorbě plánu, který stanoví postupné zavedení technologie BIM na různých projektech v rámci železniční infrastruktury tak, aby bylo zajištěno efektivní a úspěšné zavedení technologie BIM a minimalizovaly se případné problémy a rizika spojená s jejím zavedením. |

Cílem tohoto kroku je zajistit efektivní a koordinovaný průběh projektu, který bude odpovídat potřebám a očekáváním všech zúčastněných stran.

Krok 3: Implementace

| | Úkol | Popis |
|---|---|---|
| a | Integrace dat a informací | Spolupráce na technologickém rozvoji datových modelů železniční infrastruktury z pohledu správce v návaznosti na rozvoj schématu IFC vyvíjeného mezinárodní organizací BuildingSMART. |
| b | Kontrola kvality dat | Provádění kontroly kvality a validace dat a informací v 3D modelech. |
| c | Sdílení 3D modelů | Umožnění přístupu a sdílení 3D modelů pro všechny zainteresované strany. |

Implementace standardů BIM závisí na integraci informačních modelů se schématem IFC. V tomto kroku se provádí implementace standardů postupně vyvíjeného schématu IFC do prostředí české železniční infrastruktury. Předpokládá se spolupráce s mezinárodní organizací BuildingSMART v sekci železniční stavby (Room – Rail). Cílem tohoto kroku je připravit prostředí pro standardizaci železničních projektů, tak, aby byla technologie BIM správně nakonfigurována a nasazena do provozu. Všichni účastníci projektu by měli být připraveni používat novou technologii, jejíž výsledkem bude vytvoření informačního modelu, který obsahuje veškeré informace o 3D modelu ale také o stavebních materiálech, konstrukci, plánování a nákladech na stavbu v jednotném formátu.

S tím souvisí integrace standardů BIM do procesu výběru dodavatelů a subdodavatelů. BIM umožňuje lepší koordinaci mezi různými dodavatelskými řetězci a zlepšuje komunikaci mezi jednotlivými úrovněmi projektu. Tato implementace přinese efektivitu a snížení nákladů na projekt.

Krok 4: Školení a podpora

| | Úkol | Popis |
|---|---|---|
| a | Školení a workshopy | Zajištění školení pro zaměstnance, dodavatele, a jiné účastníky, kteří budou používat technologii BIM na železnici |
| b | Konzultace | Poskytování poradenství pro uživatele technologie BIM na železnici |
| c | Sledování a úpravy | Sledování a vyhodnocování výkonu technologie BIM na železnici a provádění potřebných úprav a vylepšení |

Školení a poradenství zahrnuje poskytnutí školení a podpory účastníkům projektu, aby se naučili správně používat technologii BIM a byli schopni efektivně pracovat s novými postupy a procesy. V této fázi se poskytují školení pro správné porozumění a používání BIM, školení pro dodržování standardů a postupů pro práci s BIM a podpora účastníků projektu v případě potřeby. Cílem tohoto kroku je zajistit, aby všichni účastníci projektu měli potřebné znalosti a dovednosti pro práci s technologií BIM.

Krok 5: Monitorování a hodnocení

| | Úkol | Popis |
|---|---|---|
| a | Monitoring projektů | Monitorování vývoje projektů využívajících technologii BIM na železnici |
| b | Sledování úspor | Sledování úspor nákladů a času, zlepšení kvality a efektivity projektů a dopadu na udržitelnost |
| c | Hodnocení a analýza | Provádění hodnocení a analýzy výsledků zavedení technologie BIM na železnici |

Ve spolupráci s odborem BIM SŽ se podílet na monitorování a vyhodnocení projektu, aby se zjistilo, zda byly dosaženy stanovené cíle a zda technologie BIM plní očekávání. V této fázi se sbírají data a informace o využívání technologie BIM a hodnotí se efektivita a efektivnost nových postupů a procesů. Cílem tohoto kroku je zajistit, aby projekt byl úspěšný a aby bylo možné identifikovat případné nedostatky a příležitosti pro zlepšení. Na základě získaných poznatků se mohou v dalších fázích projektu provést potřebné úpravy a vylepšení.

Důležitým aspektem záměru je také zelená transformace a snižování negativního dopadu na životní prostředí. BIM může pomoci snížit množství odpadu a používat méně materiálu při stavbě, což vede ke snížení emisí. Díky digitálnímu modelování je také snazší plánovat a optimalizovat využití energie a zdrojů.

Krok 6: Kontinuální vývoj a vylepšování

| | Úkol | Popis |
|---|---|---|
| a | Sledovat vývoj technologie BIM | Průběžně sledovat nejnovější trendy a vývoj technologie BIM a posuzovat jejich potenciál pro použití v železniční infrastruktuře. |
| b | Definovat nové možnosti a aplikace technologie BIM na železnici | Hledat nové možnosti a aplikace technologie BIM na železnici, které by mohly přinést další přínosy pro projektování a stavbu železniční infrastruktury. |
| c | Udržovat otevřenou a inovativní kulturu | Podporovat otevřenou a inovativní kulturu, která podporuje neustálý vývoj a zlepšování aplikace technologie BIM na železnici. |

Tento krok zahrnuje průběžné inovace, vývoj a vylepšování technologie BIM a souvisejících postupů a procesů. V této fázi se sledují nové trendy a technologické inovace v oblasti BIM a zvažuje se jejich aplikace v projektu. Dále se provádí průběžné hodnocení a vylepšování současných postupů a procesů, aby se dosáhlo maximální efektivity a efektivity projektu. Cílem tohoto kroku je zajistit, aby projekt využíval nejnovější a nejefektivnější technologie a postupy a aby byl v souladu s nejlepšími praxemi v oboru.

Velmi blízce s tím spjatá je aktualizace a digitalizace stávajících projektů a staveb. Většina existujících staveb na železnici nemá digitální model a tyto informace musí být získány ručně, což je časově náročné a náchylné k chybám. Implementace BIM umožňuje digitalizaci stávajících staveb, což usnadňuje plánování a údržbu. Nedílnou součástí tohoto procesu je aktualizace a vylepšování aplikace technologie BIM na železnici v souladu s nejnovějšími standardy a potřebami průmyslu. Díky tomu by bylo možné stále vylepšovat výkonnost projektování a stavby infrastruktury a zlepšovat kvalitu a bezpečnost práce.

**Závěr**

Zavedení technologie BIM na železnici má potenciál přinést mnoho výhod, jako jsou zvýšení efektivity projektů, snížení nákladů, zkrácení doby realizace staveb, zlepšení komunikace a koordinace mezi dodavatelskými řetězci a zlepšení kvality a bezpečnosti práce. Dále přispívá k zelené transformaci a snižování negativního dopadu na životní prostředí. Implementace technologie BIM na železnici má také pozitivní dopad na celý stavební průmysl, protože by byla použitelná i v jiných oblastech, nejen v železničním sektoru. Díky tomu by mohla být zlepšena efektivita celého stavebního průmyslu a sníženy náklady na projekty.

V implementaci technologie BIM na železnici je potřeba zapojit různé aktéry, z celé sféry projektů od koncepčních návrhů až po správu. Proto je nutné zajistit jejich vzdělávání a odbornou přípravu na použití této technologie.

Významným krokem v implementaci technologie BIM je také vytvoření standardů a regulací pro použití této technologie v železničním průmyslu. Tyto standardy zajistí kompatibilitu mezi různými dodavatelskými řetězci a umožní lepší koordinaci a komunikaci mezi různými úrovněmi projektu.

V závěru lze říci, že zavedení technologie BIM na železnici přináší mnoho výhod a přispěje k inovaci a modernizaci stavebního průmyslu. BIM umožní digitální modelování železniční infrastruktury, což usnadní plánování, projektování a údržbu. Dále přispěje k zelené transformaci a snižování negativního dopadu na životní prostředí. Je však důležité zajistit odbornou přípravu a vzdělávání pracovníků a vytvoření standardů a regulací pro použití této technologie v železničním průmyslu.

**Vazba na Národní strategii RIS3**

Doména specializace Digitalizace a automatizace výrobních technologií

- Strategické téma DS02VVI02 Automatizace, robotizace a digitalizace výroby

Doména specializace DS09 Inteligentní sídla

- Strategické téma DS09VVI01 Digitalizace a systémové propojení infrastruktury a přírodního prostředí
- Strategické téma DS09VVI02 Udržitelnost a dekarbonizace

Konkrétní aktivity projektu DIGRI jsou uvedené v plánu aktivit v přiložené tabulce.

# Aktivita 1: Zavádění digitálních a pokrokových technologií, dále přínos k zelené transformaci a posílení hodnotových a dodavatelských řetězců

## Technologický záměr: Technologie BIM – Building Information Modelling na železnici

| Název aktivity/výstupu | Expertní skupina | Typ aktivity (pořadatel, účastník) | Počet výstupů v etapě | | | | Počet výstupů celkem | Z toho měřitelných výstupů celkem |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1<br>4-12 2023 | 2<br>1-9 2024 | 3<br>10 2024 - 7 2025 | 4<br>8 2025 - 4 2026 | | |
| Informace od zástupce TP ze zasedání expertní skupiny | INF/SUDOP | U | 1 | 1 | 1 | | **3** | |
| Informace o vývoji a stavu BIM pro členy Technologické platformy | INF/SUDOP | P | | 1 | 1 | 1 | **3** | **1** |
| Infromace o stavu a problémech a možných přínosech současného stavu projektování železničních staveb | INF/SUDOP | P | 1 | | | | **1** | **1** |
| Spolupráce s BuildingSMART nad schématem IFC | INF/SUDOP | U | | 1 | 1 | | **2** | |
| Ukázky kontroly kvality dat a sdílení infromačních modelů formou prezentací | INF/SUDOP | P | | 1 | 1 | | **2** | |
| Školení a workshopy | INF/SUDOP | P | | 1 | 1 | 1 | **3** | **1** |
| Přednášky pro studenty odborných škol a univerzit | INF/SUDOP | P | | 1 | 1 | 1 | **3** | |
| Průbžná zpráva o plnění techlogického záměru - první verze Akčního plánu | INF/SUDOP | P | | 1 | | | **1** | **1** |
| Výsledky hodnocení a analýzy zavedení technologie BIM formou prezentace | INF/SUDOP | P | | | | 1 | **1** | |
| Vyhodnocení monitoringu železničních BIM projektů | INF/SUDOP | P | | | 1 | | **1** | |
| Účast na konferencích a seminářích s prezentací o BIM na železničních projektech | INF/SUDOP | U | 1 | 2 | 2 | 1 | **6** | |
| Aktivní hledání nových možností pro aplikace technologie BIM na železničních projektech. | INF/SUDOP | P | | | | 1 | **1** | |
| Doporučení pro zavedení BIM na železničních projektech | INF/SUDOP | P | | | | 1 | **1** | **1** |
| Porada ES INF včetně hodnocení postupu řešení projektu DIGRI | INF | P | 1 | 2 | 2 | 1 | **6** | |
| **Celkem** | | | **4** | **11** | **11** | **8** | **34** | **5** |

Tabulka č. 15: Plán aktivit – Technologie BIM – Building Information Modeling na železnic

#### 4.1.1.2 Komunikační systém FRMCS – Future Railway Mobile Communication System na železnici

**Základní informace o systému FRMCS**

Future Railway Mobile Communication System je celosvětový telekomunikační systém, který by se měl stát nástupcem současného systému GSM-R v budoucím období. Vývoj nového systému je pod vedením Mezinárodní železniční unie UIC v úzké spolupráci se zainteresovanými stranami z železničního sektoru. Vzhledem k neustálému rozvoji nových technologií a stále rostoucím požadavkům na datové přenosy se očekává od FRMCS, že se stane velmi významným prvkem, který svými vlastnostmi a kapacitou umožní digitalizaci železniční dopravy. FRMCS bude navržen pro telekomunikační standard sítě páté generace 5G a je od něho očekáváno, že přinese zásadní změnu v datových přenosech mezi vlakem a infrastrukturní částí a tím se vytvoří základ pro rozsáhlou digitalizaci železnic.

**Současný stav v ČR a ve světě**

Základním komunikačním standardem na železnici je systém GSM-R, který byl přijat jako základ pro mobilní komunikaci mezi vlakem a infrastrukturní částí pro hlasovou komunikaci a jako datový kanál pro přenos informací nutných k řízení a zabezpečení jízdy vlaku. Jedná se o evropský vlakový zabezpečovací systém (ETCS). Cílem bylo vytvořit normu pro Evropský systém řízení železničního provozu (ERTMS), který se skládá z komunikačního systému GSM-R a vlakového zabezpečovacího systému ETCS.

Ačkoliv je systém GSM-R plně interoperabilní a významně zvyšuje bezpečnost železniční dopravy, musíme konstatovat, že systém GSM-R je založen na technologii, která se blíží ke konci své životnosti a systém se stává zastaralý. Přestože dodavatelský průmysl zaručil nepřetržitou podporu pro GSM-R až do roku 2030, je nutné se zabývat na základě aktuálních provozních požadavků, technických poznatků a nově vyvinutých technologií, novým komunikačním systémem, který by měl být kompatibilní se stávajícím systémem GSM-R.

**Vývoj komunikačního systému FRMCS**

Mezinárodní železniční unie UIC se stala vedoucím představitelem při vývoji specifikací v procesu standardizace pro budoucí systém FRMCS.

Pro stanovení požadavků a vývoj budoucího komunikačního systému FRMCS jsou vytvořeny řídící a pracovní skupiny. Jejich úkolem je stanovení globální strategie, plánování FRMCS, vývoj systémových a technických specifikací na základě uživatelských požadavků a technického pokroku, zajištění odpovídajícího sladění mezi funkcemi systému a potřebami železnice, definování cílové architektury, definování migračních strategií ze systému GSM-R na FRMCS s jejich souvisejícími dopady, vyhodnocování vhodných technologií a vyhodnocování očekávaných požadavků na využití frekvenčního spektra, které bude zvláště citlivé v přechodových scénářích.

Doposud je vypracován soubor dokumentů specifikace FRMCS verze V1 a je navržen pro zahrnutí do probíhající aktualizace TSI CCS, o které budou členské státy hlasovat v první polovině roku 2023. Následně v průběhu roku 2023 by měla být dokončena verze V2 specifikací FRMCS, která by měla umožnit, aby se systém FRMCS mohl testovat a validovat. Dále se předpokládá, že na základě testování a validace bude vypracována verze V3 specifikací FRMCS, která bude považována za první implementovatelnou verzi specifikací FRMCS. Dokončení verze V3 a její začlenění do TSI CCS je pak považováno za cíl, který by měl být dořešen v rámci zmíněného programu.

Při vývoji nového systému FRMCS a tvorbě specifikací se očekává, že bude muset proběhnout široká diskuse o možné migraci stávajícího systému ETCS a palubní rádiové jednotky v souvislosti se zavedením FRMCS, a to se zvláštním zaměřením na zavádění FRMCS v období přechodu, kdy se očekává, že vlakovou i traťovou část budou podporovat oba systémy (GSM-R a FRMCS).

Předpokládá se, že nový systém po dokončení vývoje a následném ověření bude poprvé nasazen do provozu v roce 2028.

**Zaměření projektu DIGRI**

Úkolem projektu DIGRI bude sledovat vývoj nového komunikačního systému FRMCS, seznámit s ním širší odbornou veřejnost a připravit podmínky pro nasazení systému v České republice. Dále bude důležité mít aktuální informace o vývoji a stavu nově vznikajících specifikací na systém FRMCS, průběžně vyhodnocovat dopady na naše národní podmínky a v případě nesrovnalostí se snažit vznášet připomínky a podněty v průběhu tvorby těchto nově vznikajících specifikací prostřednictvím českých zástupců v evropských pracovních skupinách.

Konkrétní aktivity projektu DIGRI zaměřené na systém FRMCS:

- Aktivní účast zástupce TP v expertní skupině UIC k systému FRMCS.
- Předávání výsledků expertní skupiny UIC členům TP.
- Účast na mezinárodních konferencích k problematice FRMCS a nových technologií využitelných v mobilní komunikaci na železnici.
- Získávání podkladů a informací k vývoji mobilních komunikačních technologií pro železnice z činnosti Evropského železničního společného podniku (ERJU).
- Pravidelné informování členů Technologické platformy o vývoji FRMCS a pravidelná jednání expertních skupin.
- Zpracování podkladů a nejnovějších poznatků pro české podniky, aby získaly přístup k novým strategickým informacím a analýzám z oblasti FRMCS.
- Úzce spolupracovat s českými podniky tak, aby se mohli připravit na zavádění pokročilých technologií a zavádění nových digitálních řešení.
- Aktivní účast na významných konferencích a seminářích v ČR s prezentacemi k aktuálnímu vývoji FRMCS.
- Publikační činnost v odborných časopisech a publikacích.
- Organizace workshopů pro členy Technologické platformy, management dodavatelského českého průmyslu a širokou odbornou veřejnost.
- Zpracovat závěrečnou zprávu o stavu systému FRMCS a připravit podmínky pro jeho zavedení v rámci ČR.

**Závěr**

Aktualizace a rozvoj budoucího železničního rádiového systému FRMCS je nevyhnutelným krokem pro další zkvalitnění mobilní komunikace, a to zejména pro datové on-line přenosy. Systém FRMCS je kritickým a ústředním prvkem digitalizace budoucího železničního systému. Projekt DIGRI přinese aktuální poznatky a informace z vývoje nového komunikačního systému a zejména z průběžného vytváření systémových a technických specifikací nového komunikačního systému. Tyto získané informace budou podkladem pro stanovení podmínek pro zavádění systému FRMCS v ČR.

Cílem projektu DIGRI v oblasti FRMCS je soustředit se na rozvoj činnosti Technologické platformy takovým způsobem, aby se posílily vztahy a došlo k propojení veřejného a soukromého sektoru ve výzkumu, vývoji a inovacích v technologických oblastech a aby se vytvořila podpora pro urychlení zavádění pokročilých technologií v průmyslu a urychlení digitalizace na železnici.

Projekt DIGRI je plánován na tříleté období do 30. 6. 2026. To plně odpovídá plánům na vývoj a vypracování specifikací systému FRMCS, které by měly být v průběhu tohoto období dokončeny. Proto můžeme považovat načasování projektu v oblasti FRMCS za optimální a velmi přínosné. Lze tedy předpokládat, že technické a systémové specifikace budou dopracovány do finální podoby, a proto jejich výstupy bude možné zapracovat do závěrečné zprávy projektu DIGRI k systému FRMCS.

Nasazení systému FCMCS se předpokládá v ČR nejdříve na plánovaných vysokorychlostních tratí (VRT). Zásadní podmínkou bude, aby byla zajištěna kompatibilita s existujícím systémem GSM-R, který bude využíván na stávající konvenční síti. V současné době je nový komunikační systém FRMCS ve vývoji a počítá se s jeho nasazením asi v roce 2028. Nicméně je nutné, aby naši odborníci byli do procesu vývoje zapojeni a vytvořili příznivé podmínky při jeho zavádění v České republice.

**Vazba na Národní strategii RIS3**

Nový komunikační systém FRMCS prokazatelně rozvijí v rámci Národní strategie RIS3 oblast Digitální technologie a elektrotechnika, konkrétně Doménu specializace DS03 Elektronika a digitální technologie – strategické téma DS03VV108 Elektronika a digitální technologie pro Průmysl 4.0. Součástí tohoto tématu jsou též bezdrátové komunikační technologie. Komunikační systém FRMCS představuje systém bezdrátové komunikace na úrovní 5G.

Konkrétní aktivity projektu DIGRI jsou uvedené v plánu aktivit v přiložené tabulce.

# Aktivita 1: Zavádění digitálních a pokrokových technologií, dále přínos k zelené transformaci a posílení hodnotových a dodavatelských řetězců

## Technologický záměr: Komunikační systém FRMCS – Future Railway Mobile Communication System

| Název aktivity/výstupu | Expertní skupina | Typ aktivity (pořadatel, účastník) | Počet výstupů v etapě | | | | Počet výstupů celkem | Z toho měřitelných výstupů celkem |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1<br>4-12 2023 | 2<br>1-9 2024 | 3<br>10 2024 - 7 2025 | 4<br>8 2025 - 4 2026 | | |
| Informace od zástupce TP ze zasedání expertní skupiny UIC k FRMCS | SS / CCS / SŽ | U | 1 | 2 | 2 | 1 | 6 | |
| Informace o vývoji a stavu FRMCS pro členy Technologické platformy | SS / CCS / SŽ | P | | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 |
| Získávání informací o průběhu řešení FRMCS v rámci Europe´s Rail JU | SS / CCS / SŽ | P | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | |
| Aktivní účast na konferencích a seminářích s prezentací o komunkačních technologiích na železnici a FRMCS | SS / CCS / SŽ | P | | 1 | 1 | 1 | 3 | |
| Publikační činnost | SS / CCS / SŽ | P | | | 1 | 1 | 2 | |
| Průbžná zpráva o plnění techlogického záměru - první verze Akčního plánu | SS / CCS / SŽ | P | | 1 | | | 1 | 1 |
| Přednášky pro studenty odborných škol a univerzit | SS / CCS / SŽ | P | | | 1 | 1 | 2 | |
| Workshop o aktuálním vývoji FRMCS pro manažery a odbornou veřejnost | SS / CCS / SŽ | P | | 1 | | 1 | 2 | 1 |
| Účast na mezinárodních konferencích nebo seminářích k problematice nových komunikačních technologií a FRMCS | SS / CCS / SŽ | U | 1 | 1 | 2 | 1 | 5 | |
| Požadavky a doporučení pro zavedení FRMCS v podmínkách ČR | SS / CCS / SŽ | P | | | | 1 | 1 | 1 |
| Porada ES SS včetně hodnocení postupu řešení projektu DIGRI | SS | P | 1 | 2 | 2 | 1 | 6 | |
| **Celkem** | | | **4** | **10** | **11** | **10** | **35** | **4** |

Tabulka č. 16: Plán aktivit – Komunikační systém FRMCS – Future Railway Mobile Communication System na železnici

#### 4.1.1.3 Digitalizace správy železniční infrastruktury

Železniční tratě se tradičně staví s vysokou trvanlivostí a dlouholetou perspektivou využití. Velký důraz se klade na vysokou míru bezpečnosti a spolehlivosti provozu, ale také v rámci evropského železničního systému na interoperabilitu a minimalizaci dopadů na životní prostředí. Samotný drážní provoz, ale též klimatické podmínky mají z dlouhodobého hlediska vliv na degradaci kvality jízdní dráhy. Trvale také dochází ke zvyšování nároků na železniční infrastrukturu – zvyšují se jízdní rychlosti vlaků, nápravové tlaky, projetá zátěž. To klade neustále nároky na správce kolejové infrastruktury, který ji musí udržovat v bezpečném a provozuschopném stavu s respektováním vysoké míry ekonomické efektivnosti.

**Současný stav v ČR**

Železniční dopravní cestu lze charakterizovat jako otevřenou neizolovanou soustavu, která je tvořena řadou funkčních subsystémů a soubory strukturovaných prvků, u nichž existují výrazné vzájemné vazby a interakce, včetně vazeb na okolní prostřední. Představuje tak značně složitý technický, technologický a sociální objekt. Základem pro její inteligentní a efektivní správu je plně propojená a integrovaná digitální železnice, což představuje digitalizaci všech procesů inženýrských a provozních činností po celou dobu životního cyklu jednotlivých součástí subsystémů a systému jako celku. Stěžejní součástí správy železniční infrastruktury je znalost jejího skutečného technického a provozního stavu, která vychází z kontrolní a dohlédací činnosti. Dlouhodobý historický vývoj od vizuálních kontrol a měření jednoduchými měřicími prostředky doznal, zejména v posledním období, značných progresivních změn v podobě moderních diagnostických prostředků s kontinuálním záznamem naměřených dat a jejich hodnocením v navazujících informačních systémech. V současné době již existuje řada diagnostických prostředků, jejichž modernizace dále pokračuje, např. měřicí vůz pro diagnostiku železničního svršku, měření prostorové průchodnosti železničních tratí, vlaková souprava pro defektoskopické měření závad kolejnic, měřicí vůz pro diagnostiku trakčního vedení nebo měřicí vůz pro měření kvality telekomunikační sítě GSM-R a zabezpečovacího systému ETCS. Rovněž tak existují podpůrné informační systémy, zejména systém PSST „Provozní Stav Sítě Tratí“ a SORUT „Systém Operativního Řízení Údržby Tratí“. Tyto a další informační systémy jsou však dosud nedostatečně homogenní a vzájemně provázané. Kontrolní a dohlédací činnost byla zaměřena pro potřeby jednotlivých odborností, dosud existuje sběr dat v terénu se záznamem v papírové podobě, některé z nich pak s následným přepisem do informačního systému.

**Další vývoj digitalizace správy železniční infrastruktury**

Moderní železnice musí směřovat k postupné automatizaci a digitalizaci všech procesů spojených s inteligentní správou její infrastruktury. Efektivní rozvoj a následné využití všech atributů digitalizace vyžaduje komplexní přístup k řešení všech dílčích oblastí, které dosud v mnoha případech byly řešeny odděleně bez náležité koordinace. Základní podmínky a východiska digitalizace železniční infrastruktury:

- **Technický pasport železniční infrastruktury** – (digitální technická mapa) jednotný popis železniční dopravní cesty, prostorová poloha koleje a její geometrické uspořádání, lokalizace objektů a jejich parametry, geometricky a hierarchicky strukturovaná vazba jednotlivých úrovní technického a technologického vybavení infrastruktury (železniční spodek, železniční svršek, mosty, tunely trakční a energetická soustava, zabezpečovací a telekomunikační zařízení a další objekty) – propojení s **digitální geodetickou železniční mapou**;
- **Komplexní pojetí diagnostiky železniční dopravní cesty** se zaměřením na její liniový charakter včetně vlivů vzájemné interakce jejich součástí, ale také interakce kolejových vozidel a vlivu okolního prostředí;

- **Diagnostické prostředky a diagnostické metody** umožňující automatizované zpracování naměřených dat v digitální podobě a jejich on-line přenos jako vstupních dat do navazujících expertních systémů k analýze stavu tratí a predikci jejího vývoje. Vedle kolejových diagnostických prostředků zajišťujících liniové a dynamické měření velké části železniční infrastruktury s kontinuálním záznamem musí být postupně zavedena diagnostika významných lokálních objektů, jako jsou výhybky, mosty, tunely a další. Do doby zavedení automatizované diagnostiky těchto objektů v rámci postupné digitalizace kontrolní a dohlédací činnosti digitalizovat vybraná vstupní data, která jsou získávána měřením provozními zaměstnanci;
- **Informační a expertní systémy –** analýza naměřených dat a hodnocení skutečného technického stavu, kategorizace možných závad, predikce vývoje degradace, plánování údržby, oprav a investic, vizualizace pro management pro řízení správy a údržby železniční infrastruktury.

Digitalizace bude přínosem pro stávající a probíhající trend související s vývojem a využitím nových diagnostických prostředků a diagnostických metod, údržbovými činnostmi, jako jsou neinvazivní inspekční metodiky nebo prediktivní údržba založená na analýze velkých dat a internetu věcí a jiných inteligentních systémů a zařízení. Analýza obrovských objemů dat za delší časové období poskytne základ pro efektivní rozhodování, beroucí v potaz též hodnocení rizik. Důraz bude kladen na zajištění maximální dostupnosti a spolehlivosti železniční dopravní cesty a snížení nákladů na životní cyklus konstrukcí (Life Cycle Costing – LCC). Zkušenosti se budou zpětně využívat pro navrhování, výrobu konstrukcí a jejich součástí i stavební práce.

**Zaměření na oblast výzkumu, vývoje a inovace**

Aby bylo možné tyto cíle naplnit, je nezbytné průběžně monitorovat a integrovat nejnovější výsledky výzkumu a vývoje v oblasti technologií výstavby a údržby železniční infrastruktury. To bude zajištěno podporou nových řešení zvyšujících odolnost a dostupnost infrastruktury železniční dopravní cesty. Podpora a koordinace činností v oblasti inteligentní správy majetku konkrétně znamená sledování a podporu aplikačního využití výsledků některých vybraných projektů VaVaI národní i mezinárodní úrovně.

Příkladem mohou být výsledky projektu „Výhybka 4.0“, který je řešen v rámci Programu DOPRAVA 2020+ a jehož cílem je návrh inteligentního diagnostického systému pro železniční výhybky (on-line diagnostika stavu vybraných parametrů výhybek prostřednictvím sofistikovaných snímačů na konstrukci výhybky a na vybraných hnacích vozidlech a následné hodnocení pomocí algoritmů umělé inteligence) tak, aby byl schopen zachytit včas zhoršování technického stavu, případně poruchu na výhybce a umožnil správci infrastruktury prediktivní údržbu.

Dalším příkladem může být projekt „Wayside diagnostika pojezdu kolejových vozidel“, jehož cílem je vyvinout diagnostický systém, který zahrnuje měření, přenos, archivaci, kvantifikaci a vizualizaci výsledků diagnostiky jedoucích kolejových vozidel pomocí zařízení na trati. Systém bude vybrané poruchy nejen detekovat a lokalizovat, ale i predikovat. Výsledky provozních měření budou využity pro vývoj a ladění expertního systému pro diagnostiku pojezdů vozidel. V rámci návazné aplikace budou sledovány možnosti využití dosažených výsledků i v diagnostice závad na železniční infrastruktuře.

Další podpora a koordinace činností v oblasti inteligentní správy majetku bude směřována do návrhu nových projektů zaměřených na řešení následujících konkrétních témat:

- autonomní diagnostika a monitoring, systém podpory řízení prediktivní údržby,
- vývoj nových technologií, které budou brát do úvahy také zabudování součástí autonomní diagnostiky a monitoringu pro online dohled,

- automatizované modely analýz LCC schopné vyhodnotit provozní náklady na údržbu s ohledem na předcházení závad a poruch,
- modely spolehlivosti a rizik chování systémů/subsystémů, které jsou schopny automaticky posoudit, jak selhání konstrukcí ovlivňuje funkci infrastruktury,
- přenos dostupné expertní znalosti do automatizovaných expertních systémů umělé inteligence a sebe-učících se expertních systémů založených na kognitivním výpočtu poskytujícím interpretovatelné informace o stavu infrastruktury, predikci jejího stavu a plánování údržby,
- zavedení technologie Digital Twins do procesu správy infrastruktury včetně logistiky pro provádění údržby simulací složitých údržbových zásahů a podpory všech dotčených subsystémů,
- sledovat možnosti využití dalších digitálních technologií, jako jsou např. Data Science, Data Services, umělá inteligence (Artificial Inteligence – AI), strojové učení (Machine Learning – ML), neuronové sítě, kognitivní výpočetní technika a cloud computing se stávajícími nástroji digitalizace konstrukce železniční infrastruktury, její správy a údržby.
- rozšiřování automatizované kontroly pomocí videoinspekce a robotických prostředků s cílem plně automatizované dohlédací činnosti,
- vývoj technických předpisů a dalších standardů pro digitalizovanou správu a údržbu infrastruktury umožňující nákladově efektivní údržbu.

**Plně propojený a integrovaný digitalizovaný systém železniční infrastruktury – Technologie Digital Twin společně s BIM**

Plně propojený a integrovaný digitalizovaný systém železniční infrastruktury vytvoří základ pro její efektivní správu. Technologie Digital Twin společně s BIM umožní sdílení informací o systému infrastruktury mezi všemi zainteresovanými stranami (projektant, výrobce, zhotovitel, správce) a zajistí efektivní a udržitelnou správu konstrukcí po celou dobu jejich životnosti. Model konstrukce technologií Digital Twin musí umožnit demonstrovat jasně a úplně aktuální stav konstrukce i její dosavadní provozní parametry včetně jejich historie (provozní zatížení, provedená údržba, historie poruch a opravných prací apod.), a to všem zainteresovaným stranám. Za tím účelem budou využívány autonomní inteligentní diagnostické a monitorovací systémy pro pořizování vstupních dat a informací. Technologie Digital Twin může být použita zejména pro:

- správu infrastruktury v průběhu celého životního cyklu,
- zvýšení spolehlivosti, dostupnosti infrastruktury a optimalizaci návrhu konstrukcí,
- prediktivně orientovanou údržbu, sběr dat a jejich vyhodnocení v reálném čase,
- simulaci reálného chování konstrukcí, predikování budoucího stavu, předvídání poruch a vývoj preventivních opatření.

**Zaměření projektu DIGRI**

Cílem daného záměru v rámci projektu DIGRI bude sledovat, aktivně podporovat a spolupracovat se zainteresovanými partnery na postupné digitalizaci správy železniční infrastruktury včetně vazeb a propojení s dalšími aktivitami tohoto projektu, zejména v oblasti zavádění technologie BIM, cirkulární ekonomiky a spolupráce s Evropskou technologickou železniční platformu ERRAC a dalšími partnery na evropské úrovni.

**Konkrétní aktivity TP**

- Úzce spolupracovat se zainteresovanými odbornými útvary Správy železnic a její organizační jednotkou Centrum techniky a diagnostiky, a to především prostřednictvím expertních skupin Infrastruktura, Energie, Řízení a zabezpečení, Výzkum a rychlá spojení.
- Zajistit aktivní účast zástupců TP na odborných konferencích a seminářích zaměřených na nové technologie v oblasti digitalizace a diagnostiky v železniční i silniční dopravě.
- Průběžně sledovat výsledky výzkumu a vývoje v národním i mezinárodním měřítku v oblasti nových digitálních technologií a jejich využití v železniční infrastruktuře, podporovat aplikační využití výsledků ukončených projektů VaVaI.
- Podporovat a iniciovat zpracování návrhů projektů zaměřených na výzkum a vývoj nových diagnostických metod a diagnostických prostředků v železniční infrastruktuře v rámci programu TA ČR DOPRAVA 2030, popř. dalších národních nebo mezinárodních programů.
- Organizovat vlastní workshopy k předávání informací a poznatků k aktuálnímu stavu a vývoji v oblasti digitalizace železniční infrastruktury s cílem účinnějšího propojení možné spolupráce členů TP z akademického prostředí, středních škol, výzkumu, projektování, průmyslu a provozu železniční dopravy.

Konkrétní aktivity projektu DIGRI jsou uvedené v plánu aktivit v přiložené tabulce.

**Soulad s prioritami NRIS 3**

Řešená oblast je v souladu s prioritami NRIS 3 - doména specializace DS05 „Technologicky vyspělá a bezpečná doprava“:

- KTE 05 „Uměla inteligence“ v rozhodovacích, řídicích a kontrolních procesech k zajištění bezpečnosti a spolehlivosti železniční dopravy, mj. zaměření na využití technologie Digital Twins, internet věcí a dalších technologií AI
- KTE 06 „Digitální bezpečnost a propojenost“ – procesy zahrnující automatizaci, měřicí, diagnostické a expertní systémy, zpracování signálů a informací, propojení a integrace ITS

# Aktivita 1: Zavádění digitálních a pokrokových technologií, dále přínos k zelené transformaci a posílení hodnotových a dodavatelských řetězců

## Technologický záměr: Digitalizace správy železniční infrastruktury

| Název aktivity/výstupu | Expertní skupina | Typ aktivity (pořadatel, účastník) | Počet výstupů v etapě | | | | Počet výstupů celkem | Z toho měřitelných výstupů celkem |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1<br>4-12 2023 | 2<br>1-9 2024 | 3<br>10 2024 - 7 2025 | 4<br>8 2025 - 4 2026 | | |
| Jednání s odbornými útvary Správy železnic a OJ CTD | VRS, INF | P | 1 | 2 | 2 | 1 | 6 | 1 |
| Informace o aktuálním stavu a vývoji digitalizace správy ŽI | VRS, INF | P | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 |
| Workshop "Digitalizace správy ŽI" | VRS, INF | P | | 1 | 1 | | 2 | 1 |
| Vyhodnocení sledování a hodnocení úspěšných projektů VaVal z oblasti diagnostiky a digitalizace ŽI | VRS | P | 1 | | 1 | 1 | 3 | |
| Aktualizace záměrů a témat pro možné návrhy projektů VaVal | VRS, INF, VR | P | | 1 | | 1 | 2 | |
| Průbžná zpráva o plnění techlogického záměru - první verze Akčního plánu | VRS, INF, VR | P | | 1 | | | 1 | 1 |
| Uveřejnění odborného článku v časopise "Nová železniční technika" | VRS | P | | 1 | 1 | 1 | 3 | |
| Přednášky pro studenty odborných škol a univerzit | VRS, INF | P | | 1 | 1 | 1 | 3 | |
| Zpracování závěrečné zprávy k dosaženým výsledkům v oblasti digitalizace ŽI | VRS, INF | P | | | | 1 | 1 | 1 |
| Účast na konferencích a seminářích s prezentací diagnostiky a digitalizace ŽI | VRS, INF | U | 1 | 1 | 1 | | 3 | |
| Porada ES VRS včetně hodnocení postupu řešení projektu DIGRI | VRS | P | 1 | 2 | 2 | 1 | 6 | |
| **Celkem** | | | **5** | **11** | **10** | **8** | **34** | **5** |

Tabulka č. 17: Plán aktivit – Digitalizace správy železniční infrastruktury

### 4.1.2 Zavádění nových zelených technologií

Možnosti zavádění zelených technologií na železnici a na železniční infrastruktuře jsou poměrně široké. Pro projekt DIGRI byly vybrány technologické záměry, které korespondují se zaměřením projektu a současně souvisí se zaměřením technologické platformy. Na železnici je možné uplatnit zelené technologie například v souvislosti s ochranou životního prostředí. Železnice je nejekologičtějším dopravním oborem, nicméně i zde jsou další možnosti zlepšení, např. v oblasti redukce hluku a vibrací. Dalším důležitým záměrem je redukce uhlíkových emisí. Na železnici je možné docílit redukci uhlíkových emisí postupnou redukcí motorové trakce, což je možné docílit elektrifikací nebo využíváním alternativních druhů energie. Důležitou oblastí je i efektivnější využívání odpadů při železničních stavbách. Výstupy projektu se projeví především v rámci celého železničního systému, nicméně se projeví i v průmyslových společnostech.

Všechny vybrané technologické záměry jsou uvedeny základním textem, stejně jako v kapitole 4.1.1. Každý technologický záměr je doplněn excelovskou tabulkou s Plánem aktivit pro příslušný technologický záměr.

V oblasti zavádění nových zelených technologií byly vybrány následující technologické záměry:

- Cirkulární ekonomika na železničních stavbách
- Redukce hluku a vibrací
- Alternativní zdroje napájení

#### 4.1.2.1 Cirkulární ekonomika na železničních stavbách

**Základní informace o oběhovém hospodářství v oblasti železniční infrastruktury**

Díky své mimořádné energetické efektivitě a dlouhodobému úsilí o snižování emisí $CO_2$ patří železniční dopravní systém k energeticky nejúčinnějším druhům dopravy pro nákladní i osobní dopravu. Zatímco železniční doprava přepravuje 8 % světové osobní dopravy a 7 % celosvětové nákladní dopravy, představuje pouze 2 % celkové poptávky po energii v dopravě. Vzhledem k současným trendům v dopravě se očekává, že do roku 2050 se objem osobní a nákladní dopravy více než zdvojnásobí. V této souvislosti má optimalizace údržby, renovace a logistiky železniční infrastruktury s ohledem na oběhové hospodářství vysokou prioritu. V roce 2035 by neměla být žádná železniční infrastruktura s ukončenou životností považována za odpad. Železniční infrastruktura je budována z velmi kvalitních materiálů pro udržitelné využití na základě specifických norem. Samotné vlastnosti a kvalita těchto materiálů na konci jejich životního cyklu umožňují jejich opětovné použití v různých aplikacích, včetně železniční infrastruktury, jiných dopravních infrastruktur a budov. Stavební a demoliční odpad je jedním z nejzávažnějších a zároveň přitom nejobjemnějších toků odpadů vznikajících v EU, který tvoří 25 – 30 % všech odpadů vznikajících v EU. Skládá se z materiálů jako je beton, cihly, sádra, dřevo, sklo, kovy, plasty, rozpouštědla, azbest a výkopová zemina, z nichž mnohé lze recyklovat a znovu použít.

**Současný stav v ČR a ve světě**

V současné době se v rámci staveb, modernizací a rekonstrukcí, údržby se opětovně využívá pouze malá část materiálů. Jejich využití brání zejména vysoké nároky na kvalitu materiálu s ohledem na zajištění bezpečnosti a spolehlivosti železničního provozu. Proto znovu využití materiálů po jejich recyklaci na původní místo v konstrukci je omezené. V mnoha případech brání přímému opakovanému použití materiálů a výrobků jejich ekologická zátěž, daná místem jejich použití a provozem. Z tohoto důvodu většina materiálů prochází náročným procesem úpravy jejich vlastností.

Odvětví infrastruktury a stavebnictví jsou silně propojeny, pokud jde o rozmanitost surovin, způsoby provozu a modernizaci technologií. V současné době v ČR neexistuje společný trh pro opětovné použití a transformaci produktů s ukončenou životností bez vzniku dále nevyužívaného odpadu. Opětovnému využití materiálu stále brání překážky jako jsou nevyvážená nabídka a poptávka týkající se množství, kvality a dostupnosti lokálního zařízení a nástrojů, neochota znovu použít výrobky nebo chybějící certifikace pro recyklované materiály atd.

**Rozvoj oběhového hospodářství v oblasti železniční infrastruktury**

Rozvoj a koordinace činnosti v oblasti oběhového hospodářství v oblasti železniční infrastruktury konkrétně znamená rozvíjení následujících témat:

- rozšiřování technologií pro opětovné využití slibných surovin v místě, a to včetně rychlé charakterizace, roztřídění a zpracování;
- vytváření společného trhu účastníků v oblasti stavebnictví a železniční dopravy pro recyklaci a opětovné použití surovin při zužitkování s vysokou hodnotou;
- podpora rozhodovacích nástrojů pro optimalizaci logistických toků založených na oběhovém hospodářství, integrace ekonomických, sociálních a environmentálních hledisek;
- identifikace omezení daná legislativou a standardy pro využití recyklovaných materiálů.

**Zaměření projektu DIGRI**

Prostředkem k rozvoji oběhového hospodářství v rámci realizace projektu DIGRI bude:

- vytvoření otevřené pracovní skupiny v rámci ES Infrastruktura pro aplikaci cirkulární ekonomiky pro koordinaci aktivit v rámci projektu;
- aktivní diskuse se správci a zhotoviteli s cílem identifikovat potenciál využití cirkulární ekonomiky;
- organizace workshopů se zaměřením na výše uvedená témata cirkulární ekonomiky, s podporou zapojených vysokých školách a výzkumných institucí
- aktivní účast na tematických profesních konferencích zaměřených na oběhové hospodářství, domácích i zahraničních;
- podpora přípravy podání projektů aplikovaného výzkumu, koordinace aktivit v rámci příprav projektů pro jednotlivé výzvy poskytovatelů podpory se zahrnutím výše identifikovaných témat, aktivní vyhledávání a propojování partnerů projektu, jejich potenciálních řešitelů;
- organizace přednášek, exkurzí a dalších vzdělávacích aktivit, zajišťovaných odborníky z praxe na středních a vysokých školách;
- aktivní diskuse s cílem identifikovat omezení daná s legislativou a standardy pro využití recyklovaných materiálů.

**Závěr**

Konkrétní očekávané výstupy aktivit zaměřených na uplatnění oběhového hospodářství v oblasti železniční infrastruktury bude:

- efektivnější rozvoj cirkulárních řešení prostřednictvím přenosu znalostí mezi správci, stavebními a průmyslovými společnostmi, výzkumnými organizacemi a univerzitami;

- účinnější rozšířené zavádění, snadnější replikace a viditelnost cirkulárních systémových řešení, a tedy znásobení hospodářských, sociálních a environmentálních přínosů pro dosažení politických cílů „Zelené dohody“ pro Evropu, Akčního plánu pro oběhové hospodářství, Nové strategie bioekonomiky pro udržitelnou Evropu a Evropské průmyslové strategie na místní, regionální, národní, evropské a mezinárodní úrovni;
- podpora snižování souvislostí mezi lidskou činností (zejména ekonomickou) na jedné straně a spotřebou omezených zdrojů a nárůstů emisí na straně druhé (tzv. decoupling), zajištění přechodu na oběhové a klimaticky neutrální hospodářství;
- snah o dosažení cirkulární a klimaticky neutrální praxe mezi správci, stavebními a průmyslovými společnostmi, výzkumnými organizacemi a univerzitami a jejich účast na systémových řešeních.

**Vazba na Národní strategii RIS 3**

- Téma Cirkulární ekonomiky má v rámci Národní strategie RIS3 na její následující části:
- Doména specializace DS09 Inteligentní sídla
- Strategické téma: DS09VV102 Udržitelnost a dekarbonizace
- Strategické téma DS09VV103 Odolnost

Konkrétní aktivity projektu DIGRI jsou uvedené v plánu aktivit v přiložené tabulce.

# Aktivita 1: Zavádění digitálních a pokrokových technologií, dále přínos k zelené transformaci a posílení hodnotových a dodavatelských řetězců

## Technologický záměr: Cirkulární ekonomika na železničních stavbách

| Cirkulární | Expertní skupina | Typ aktivity (pořadatel, účastník) | Počet výstupů v etapě | | | | Počet výstupů celkem | Z toho měřitelných výstupů celkem |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1<br>4-12 2023 | 2<br>1-9 2024 | 3<br>10 2024 - 7 2025 | 4<br>8 2025 - 4 2026 | | |
| Informace o vývoji a stavu oběhového hospodářství pro členy Technologické platformy | INF | P | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 |
| Workshop o aktuálním vývoji oběhového hospodářství pro manažery a odbornou veřejnost | INF | P | | 1 | 1 | | 2 | 1 |
| Aktivní účast na konferencích a seminářích zaměřených na oběhové hospodářství | INF | U | | 1 | 1 | 1 | 3 | |
| Průbžná zpráva o plnění techlogického záměru - první verze Akčního plánu | INF | P | | | | 1 | 1 | 1 |
| Přednášky a exkurze pro studenty odborných škol a univerzit | INF/EDU | P | | 1 | 1 | 1 | 3 | |
| Podpora přípravy podání projektů aplikovaného výzkumu | INF | P | | 1 | 1 | 1 | 3 | |
| Požadavky a doporučení pro legislativu a standardy v podmínkách ČR | INF | P | | | | 1 | 1 | 1 |
| Porada ES INF včetně hodnocení postupu řešení projektu DIGRI | INF | P | 1 | 2 | 2 | 1 | 6 | |
| **Celkem** | | | **2** | **7** | **7** | **7** | **23** | **4** |

Tabulka č. 18: Plán aktivit – Cirkulární ekonomika na železničních stavbách

#### 4.1.2.2 Redukce hluku a vibrací

**Základní informace o problematice redukce hluku a vibrací**

V rámci záměru „Redukce hluku a vibrací“ lze definovat následující technologie (témata), kterými je nutné se zabývat z hlediska dlouhodobého strategického železničního výzkumu a edukace v daném oboru. Mezi tato témata lze zařadit:

- problematiku přenosu vibrací z provozu vysokorychlostních tratí (VRT) zemními konstrukcemi na velké vzdálenosti a vznik strukturálního hluku,
- problematiku negativních dopadů Rayleighova vlnění u vysokorychlostních tratí,
- komplexní řešení protihlukových opatření v rámci projektové přípravy vysokorychlostních tratí,
- vývoj metodiky navrhování antivibračních prvků v konstrukci železniční trati,
- zkvalitnění vstupních dat pro predikci hluku v rámci strategického hlukového mapování.

**Současný stav v ČR a ve světě**

Problematika přenosu vibrací z provozu vysokorychlostních tratí zemními konstrukcemi na velké vzdálenosti a vznik strukturálního hluku

Koncepční návrh vysokorychlostních tratí na území ČR je díky morfologickým podmínkám a urbanistickým předpokladům veden z pohledu šíření vibrací v relativní těsné blízkosti rozsáhlých sídelních celků. Vibrace vznikající provozem kolejové dopravy prostupují horninovým prostředím na velké vzdálenosti a mohou při kontaktu se stavební konstrukcí tuto konstrukci rozkmitat. Ta pak může vibrace emitovat v podobě tzv. strukturálního hluku. Zkušenosti s uvedenou problematikou ze zahraničí nelze jednoduše generalizovat a přebírat řešení ve stejném rozsahu. Je to především dáno jinou geologickou stavbou podloží českého masívu a samotným technickým řešením návrhu vysokorychlostních tratí.

**Problematika negativních dopadů Rayleighova vlnění u vysokorychlostních tratí**

Jedná se o specifickou problematiku úzce svázanou s provozem vlaků jedoucích vysokými rychlostmi. V zahraničí je daná problematika Rayleighova vlnění široce sledována, zejména v Anglii (výstavba High Speed 2) a Švédsku. Podstata problematiky spočítá v jevu, který nastane, pokud se rychlost jízdy vlaku přibližně rovná kritické rychlosti zeminy. Při tom dochází k výraznému nárůstu velikosti výchylek vlnění, které se šíří do okolí trati a může dojít k poškození samotné infrastruktury a staveb v jejím okolí (př. obec Ledsgard – Švédsko). V ČR se této problematice věnuje Katedra železničních staveb Fakulty stavební ČVUT v Praze.

**Komplexní řešení protihlukových opatření v rámci projektové přípravy vysokorychlostních tratí**

Problematika protihlukových opatření (PHO) v síti Správ železnic je na běžné konvenční trati řešena např. protihlukovými stěnami (PHS), zemními valy, nízkými protihlukovými clonami a kolejnicovými absorbéry. V rámci projektové přípravy VRT a návrhu PHO je nutné zohlednit rozdílnou polohu zdrojů hluku vysokorychlostních vlaků a samotnou jejich rychlost. Dominantním hlukem v této situaci je aerodynamický. Dalším zdrojem hluku se jeví samotný kontakt sběrače s trakčním vedením. Jedná se především o vysokofrekvenční hluk vznikající ve vyšších výškách. Tento významný zdroj hluku výškou svého vzniku výrazně převyšuje výšku běžně navrhovaných PHS (cca 4 m). Současně vzdálenost umístění PHS od osy krajní koleje je oproti konvenční trati větší. Kombinace těchto podmínek ovlivňují účinnost PHS.

**Vývoj metodiky navrhování antivibračních prvků v konstrukci železniční trati**

V současné době není v ČR zavedena jednotná metodika návrhu antivibračních prvků pro použití u kolejových staveb, zejména antivibračních rohoží (AVR), které se vyrábějí v široké škále rozměrů a technických parametrů (např. tloušťka, objemová hmotnost, plošná tuhost). Projektant na základě průzkumu obdrží požadavek na umístění AVR, přičemž nemá vodítko, jak stanovit konkrétní parametry této rohože pro danou situaci.

**Zkvalitnění vstupních dat pro predikci hluku**

V rámci EU probíhá na základě směrnice 2002/49/ES (Environmental Noise Directive – END) v pětiletých cyklech dlouhodobý monitoring hluku prostřednictvím tzv. strategického hlukového mapování (SHM). Jedná se o proces výpočtu akustické situace v okolí hlavních významných zdrojů hluku za pomocí specializovaného výpočetního software. Na proces SHM navazují tzv. akční plány, kde jsou již navrhována konkrétní opatření snižující hluk. Česká republika má povinnost SHM zpracovávat a výsledky reportovat orgánům Evropské unie. V rámci výpočtů byla pro predikci hluku definována jednotná výpočtová metodika CNOSSOS. Kvalita vstupních parametrů, které jsou importovány do této metodiky, výrazně ovlivňují validaci výsledků. Sběr a stav těchto vstupních parametrů jako je např. stav kolejové konstrukce (tramvajové a železniční tratě), vlnkovitost a drsnost kolejnic, akustická katalogizace kolejových vozidel (př. tramvajová vozidla) a jejich kombinací je nutné provádět a soustavně sledovat. Dosud tyto informace nejsou uceleny, jsou spíše kusé, měřené na vybraných úsecích a generalizované na celkový požadovaný rozsah.

**Rozvoj technologického záměru pro dosažení cílového stavu**

Problematiku přenosu vibrací z provozu VRT lze sledovat ve dvou rovinách, a to prostřednictvím predikce šíření strukturálního hluku a stanovení doporučených opatření pro případná řešení problému se strukturálním hlukem. Je nutné definovat postup pro predikci a hodnocení vibrací generovaných provozem kolejové dopravy pro potřeby hodnocení úrovně strukturálního hluku v chráněném vnitřním prostoru vibracemi zasažených staveb. Na základě stanovení matematicko-analytického postupu lze hledat cesty k určení, zda bude či nebude mít objekt problém se strukturálním hlukem. Na základě této predikce je žádoucí navrhnout účinná řešení zamezující šíření těchto vibrací (nejlépe u zdroje), které mohou vést ke vzniku strukturálního hluku v budovách. Přínosem zavedení těchto postupů identifikace strukturálního hluku bude úspora značných finančních prostředků (které by bylo nutné na straně železniční infrastruktury či plánované stavby vynaložit, pokud by byla stavba dotčena strukturálním hlukem) díky prevenci a včasnému vytipování staveb železniční infrastruktury nebo objektů v jejím okolí s potenciálním ohrožením strukturálním hlukem.

V rámci problematiky Rayleighova vlnění u VRT je nutné se zaměřit na rozšíření povědomí o této problematice, vyvolat jednání vedoucí k stanovení vhodné metodiky pro predikci rizikových oblastí a stanovení metodiky pro návrh konstrukce železničního spodku za účelem eliminace negativních dopadů tohoto jevu na infrastrukturu VRT. V dokumentu „Technicko-provozní studie VRT“ prezentovaném Správou železnic je doporučeno se danou problematikou zabývat.

Pro komplexní řešení protihlukových opatření během projektové přípravy VRT a v kombinaci výše popsaných podmínek je žádoucí hledat nové možnosti tvarů a umístění PHS v okolí VRT. Cílem je vytvoření metody návrhu PHO u VRT při zohlednění všech zdrojů hluku.

V oblasti navrhování antivibračních prvků do konstrukci železniční trati je vhodné se zaměřit na vývoj jednotné metodiky pro navrhování antivibračních prvků a volbu parametrů antivibračních rohoží pro danou situaci. Po vypracování příslušné metodiky se zpřesní parametry návrhu, dojde k jeho

optimalizaci z pohledu nákladů na výstavbu, trvanlivosti řešení a zlepšení ochrany životního prostředí.

Pro zkvalitnění vstupních dat pro predikci hluku je nutné se věnovat vývoji metod pro akustické monitorování kontinuální mikrogeometrie jízdní dráhy a kolejových vozidel pro akustickou identifikaci relevantních závad v požadovaném rozsahu, zpřesnění a pravidelné aktualizaci vstupních parametrů nutných pro SHM.

**Zaměření projektu DIGRI**

Cílem technologického záměru Redukce hluku a vibrací je především rozšíření povědomí o daných tématech, vyvolat debatu, podílet se na edukaci projektantů v rámci výše vyjmenovaných a jednotlivě popsaných témat. Dále je doporučeno vyvolat jednání se správcem železniční infrastruktury za účelem přípravy potřebných manuálů, metodik pro základní řešení těchto problematik, stejně tak předání podkladů grantovým agenturám pro vypisování podpůrných programů vědy, výzkumu a inovací. Další úlohou projektu DIGRI bude sledování aktuálního vývoje v daném okruhu témat v zahraničí a přenášení poznatků do českých podmínek.

Překážkami v naplnění cílů může být neznalost rizik spojených s existencí jednotlivých témat, podceňování dané problematiky, příp. malá podpora výzkumu v rámci dotačních příležitostí.

**Závěr**

Výše uvedená témata jsou plně v souladu s dokumentem „Rail Strategic Research and Innovation Agenda“ vydaným Evropským poradním orgánem pro železniční výzkum a inovace (ERRAC).

**Vazba na Národní strategii RIS3**

Technologie „Redukce hluku a vibrací“ rozvíjí v rámci Národní strategie RIS3:

Doménu specializace DS04 Ekologická doprava, konkrétně Výzkumné téma DS04KET02 „Pokročilé materiály a nanotechnologie“.

Konkrétní aktivity projektu DIGRI jsou uvedené v plánu aktivit v přiložené tabulce.

# Aktivita 1: Zavádění digitálních a pokrokových technologií, dále přínos k zelené transformaci a posílení hodnotových a dodavatelských řetězců

## Technologický záměr: Redukce hluku a vibrací

| Název aktivity/výstupu | Expertní skupina | Typ aktivity (pořadatel, účastník) | Počet výstupů v etapě | | | | Počet výstupů celkem | Z toho měřitelných výstupů celkem |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1<br>4-12 2023 | 2<br>1-9 2024 | 3<br>10 2024 - 7 2025 | 4<br>8 2025 - 4 2026 | | |
| Workshop pro členy TP k identifikaci jednotlivých procesů | ČVUT/ROZ | P/U | | 1 | | | 1 | 1 |
| Účast na zahraničních konferencích k tématu | ČVUT/ROZ | U | | 1 | 1 | | 2 | |
| Průbžná zpráva o plnění techlogického záměru - první verze Akčního plánu | ČVUT/ROZ | P | | 1 | | | 1 | 1 |
| Odborné přednášky na seminářích a workshopech v rámci ČR - aktivní účast | ČVUT/ROZ | U | 1 | 1 | 1 | | 3 | 1 |
| Akční plán s návrhem opatření | ČVUT/ROZ | P | | | | 1 | 1 | 1 |
| Porada ES ROZ včetně hodnocení postupu řešení projektu DIGRI | ROZ | P | 1 | 2 | 2 | 1 | 6 | |
| **Celkem** | | | **2** | **6** | **4** | **2** | **14** | **4** |

Tabulka č. 19: Plán aktivit – Redukce hluku a vibrací

#### 4.1.2.3 Alternativní zdroje napájení

**Základní informace o alternativních zdrojích napájení**

Alternativní zdroje napájení jsou možností pro napájení železničních vozidel na neelektrizovaných tratí pro snížení využívání fosilních paliv a tím i snížení emisím $CO_2$. Pro napájení železničních vozidel je vhodné využití vodíku či akumulátorů. Vhodnost využití vodíku na železnici je vázána možnosti vybudování příslušné infrastruktury – výstavba plnících vodíkových stanic, výroben vodíku a jeho distribuce. Využití akumulátorů je vhodné zejména na tratích, které navazují na elektrizované tratě. Zde je možné využití hybridních vozidel, které využívají pro napájení troleje a bateriový zásobník energie.

**Současný stav v ČR**

V současné době vzhledem ke skutečnosti, že je elektrizována pouze cca 1/3 část železniční sítě, je nutné řešení otázky snížení využívání fosilních paliv a tím i snížení emisím $CO_2$. Pro snížení uhlíkové stopy v železničním provozu je možnost využití několika možností. První možností je rozšíření sítě elektrizovaných tratí, druhou možností je využití alternativních zdrojů napájení –využití vozidel s vodíkovými články či vozidel využívajících pro napájení akumulátor.

Již nyní se mnoho firem již zabývá otázkou možnosti využití vodíku i akumulátorů pro napájení železničních vozidel v rámci ČR. V rámci Evropy jsou tratě, kde jsou již v provozu jednotky s vodíkovými články. Na tratích, které navazují na elektrizované tratě jsou postupně testovány a využívány hybridní jednotky umožňující bezemisní jízdu mimo troleje. Tyto jednotky využívají napájení z troleje a bateriový zásobník energie. Využití vodíku spolu s elektromobilitou představuje jednu ze zajímavých ekologických alternativ k fosilním palivům.

**Rozvoj technologického záměru pro dosažení cílového stavu**

Pro zavádění vodíků či využití akumulátorů pro napájení železničních vozidel je nutné vytipování vhodných tratí či traťových úseků pro jejich zavedení, a to s ohledem na optimální technické a ekonomické možnosti. V případě využití vodíku v železniční dopravě je kromě nových železničních vozidel s vodíkovými články nutné řešit i vybudování potřebné infrastruktury. Jedná se o výstavbu plnících vodíkových stanic a výroben „zeleného“ vodíku. Vodíkové stanice by mohly být využívány nejen pro železniční, ale i pro automobilovou dopravu. Pro provoz akumulátorových nebo hybridních vozidel bude nutné vybudování nabíjecích stanic.

**Zaměření – úloha projektu DIGRI**

Úkolem projektu DIGRI bude sledovat postupy při zavádění alternativních zdrojů napájení na železnici. Důležitým krokem v přípravě zavádění alternativních způsobů napájení bude vytipování tratí vhodných pro jejich zavedení s ohledem na technické možnosti, ekonomické dopady a zejména s ohledem na snížení ekologické zátěže provozu na těchto tratích. Pro postupné zavádění vodíku a akumulátorů na železnici je kromě nahrazování stávajících dieselových železničních vozidel nutné vyřešit i potřebnou infrastrukturu pro následný provoz.

Konkrétní aktivity projektu DIGRI:

- Zpracování zprávy o zhodnocení aktuálního stavu v problematice možnosti využití alternativních pohonů napájení na železniční síti v ČR

- Pravidelné informování členů Technologické platformy o problematice využití vodíku nebo akumulátorů v železniční dopravě
- Účast na odborných konferencích a seminářích k problematice využití vodíku nebo akumulátorů v železniční dopravě
- Publikační činnost v odborných časopisech a publikacích.
- Organizace workshopů k problematice
- Jednání se zástupci Správy železnic a dalšími subjekty řešícími problematiku využití vodíku nebo akumulátorů v železniční dopravě
- Zpracovat závěrečnou zprávu o možnostech využití alternativních pohonů napájení na železniční síti v ČR.

**Závěr**

Cílem projektu DIGRI v oblasti využití alternativních zdrojů napájení pro pohon železničních vozidel bude sledovat postupy a možnosti pro zavedení vodíku a akumulátorů na železnici.

Pro ekologičtější provoz na železniční síti je nutné postupné nahrazování stávajících dieselových jednotek a lokomotiv za vozidla využívající pro své napájení vodíkové články nebo akumulátorů a vybudování potřebné infrastruktury. Výměnou dieselových vozidel za vozidla napájená vodíkem, akumulátorová nebo hybridní vozidla bude možné dosáhnout výrazných úspor emisí $CO_2$, snížení hladiny hluku i emisí zdraví škodlivých výfukových plynů.

**Vazba na Národní strategii RIS3**

Technologický záměr „Alternativní zdroje napájení“ v rámci Národní strategie RIS3 na Doménu specializace DS04 Ekologická doprava, Strategické téma DS04VV101 Nízko emisní mobilita.

Konkrétní aktivity projektu DIGRI jsou uvedené v plánu aktivit v přiložené tabulce.

# Aktivita 1: Zavádění digitálních a pokrokových technologií, dále přínos k zelené transformaci a posílení hodnotových a dodavatelských řetězců

## Technologický záměr: Alternativní zdroje napájení

| Název aktivity/výstupu | Expertní skupina | Typ aktivity (pořadatel, účastník) | Počet výstupů v etapě | | | | Počet výstupů celkem | Z toho měřitelných výstupů celkem |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1<br>4-12 2023 | 2<br>1-9 2024 | 3<br>10 2024 - 7 2025 | 4<br>8 2025 - 4 2026 | | |
| Zhodnocení aktuální stavu | ENE | P | | 1 | | | 1 | 1 |
| Účast na konferencích / seminářích k dané prblematice | ENE | U | | 1 | 1 | | 2 | |
| Workshop / seminář | ENE | P | | | 1 | | 1 | 1 |
| Jednání SŽ a další subjekty k dané problematice | ENE | P | 1 | 1 | 1 | | 3 | |
| Průbžná zpráva o plnění techlogického záměru - první verze Akčního plánu | ENE | P | | 1 | | | 1 | 1 |
| Porada ES ENE včetně hodnocení postupu řešení projektu DIGRI | ENE | P | 1 | 2 | 2 | 1 | 6 | |
| Závěrečná zpráva projektu | ENE | | | | | 1 | 1 | 1 |
| **Celkem** | | | **2** | **6** | **5** | **2** | **15** | **4** |

Tabulka č. 20: Plán aktivit – Alternativní zdroje napájení

### 4.1.3 Popište jak aktivity a výstupy projektu přispějí ke zvýšení odolnosti hodnotových a dodavatelských řetězců

#### 4.1.3.1 HODNOTOVÉ ŘETĚZCE

V návrhu projektu jsou v jednotlivých posuzovaných technologických oblastí aktivity, které navazují na opatření přijímaná v rámci implementace Evropské průmyslové strategie. Tyto aktivity jsou řešeny a uvedeny v jednotlivých částech Podnikatelského záměru a přispějí v průběhu realizace projektu ke zvýšení odolnosti hodnotových a dodavatelských řetězců.

Připravenost podniků, včetně MSP, na osvojení pokročilých technologií v oblasti digitální a zelené transformace v oblasti železničního stavebnictví ČR, vyžaduje vzájemnou propojenost stanovených schopností a inovativních řešení, které přispějí k rozvoji nových hodnotových řetězců. Hodnotový řetězec je pojmem pro primární nástroj sloužící k identifikaci možností společnosti, jak vytvořit vyšší hodnotu pro zákazníka a tím vytvořit pro sebe konkurenční výhodu.

Rozdíly mezi hodnotovými řetězci konkurentů jsou klíčovým zdrojem konkurenční výhody. Konkurenční výhodu získá společnost tím, že bude tyto strategicky důležité činnosti dělat levněji a lépe než její konkurenti.

V rámci Akčního plánu bude obsah zaměřen na technologie digitální a zelené transformace a jejich dopad na posílení odolnosti hodnotových řetězců.

Hodnotové řetězce musí odpovídat následujícím obecným požadavkům na obě transformace a budou posuzovány podle nich:

**Digitální** – zvýšení efektivity obecně, a hlavně zvýšení produktivity (**klíčové pro stavebnictví**), kompletní digitalizace (navrhování, realizace a provoz – tedy **zavádění BIM**) – jasná vazba na zvýšení hodnoty, pro železniční stavebnictví v přípravě a průběhu výstavby.

**Zelená** –kromě uvedeného (cirkulární ekonomika a hluk – provoz – snížení hlukové zátěže) je to **těžba surovin, přesun hmot**, **méně materiálů** (tzn. **know-how navrhování** konstrukcí), **omezit změny stavby** (typické pro stavebnictví), snížení objemu potřebného materiálů, a práce.

Co je důležité-**financovány budou především** „zelené“ projekty, banky to nově prezentují jako zapojení do zeleného úsilí → dostupnost cizích zdrojů – ovlivní zahájení projektu.

Je velmi **důležité vycházet** při dalším posuzování **z rozdílů** mezi DIG x ZEL – digitalizace pomáhá řešit problémy, zelená transformace „komplikuje situaci“ – přidává problémy k vyřešení, nové požadavky na parametry mají charakter poruchové veličiny, na změny se musí reagovat, větší rozsah činnosti – kompenzovat lepší organizací prací, opět omezení stavebních změn, spotřeby materiálu, tedy zase BIM, týká se to zejména podpůrných procesů řízení podniku a projektu.

Jaké lze očekávat změny:

**Digitální transformace** – Změny v hodnotových řetězcích budou (s cílem zvýšení hodnoty pro zákazníka) zaměřeny na zlepšení efektivity prováděných prací, kde základním přístupem bude digitalizace. Bude se týkat všech dodavatelů i subdodavatelů a zasáhne celý životní cyklus staveb. Základní strategií pro dosažení tohoto cíle bude zavedení BIM (informační modelování staveb). Bude mít vliv na celou oblast řízení od přípravy až po provoz. Změna se týká tedy nejen samotných projektů ale i celého řízení stavebních firem v důsledku existence vazeb mezi firemní strategií, procesy a oblastí IT. Zasáhne jak primární činnosti, tak sekundární. Digitalizace bude tedy mít podstatný vliv na všechny hodnotové řetězce ve firmách.

Obsah změny: implementace přístupu BIM v dodavatelských firmách

**Zelená transformace** – zvýšení hodnoty hledat ve zlepšeném řízení u dodavatelů - vazba na digitální transformaci (BIM podporuje změnu), hodnotový řetězec se zlepší i změnou použitých technologií – nižší spotřeba materiálů (významné ve stavebnictví, objemy hmot jsou značné) – lze dosáhnout

lepším návrhem konstrukcí ale i lepší implementací projektu (snížení předělávek prací z důvodu kvality, nezaměřovat se jen na kontrolu, ale především nepřipustit nízkou kvalitu), změní se i investiční politika – banky budou podporovat zelené projekty; zákazníci se budou orientovat na produkty, které byly vytvořeny zodpovědně ve vztahu k životnímu prostředí, spotřebě energie, materiálů – stavební firmy toto musí zdůraznit – je to další hodnota pro zákazníka, která bude stále více vyžadována.

Obsah změny: nové technologické postupy, zlepšení řízení

Vzájemný vztah transformací – navrhovat produkty s vyšší hodnotou pro zákazníky (technologickou inovací) a procesy (ideálně nově navržené) řídit pomocí informačních technologií (ve stavebnictví především zavedením BIM).

#### 4.1.3.2 DODAVATELSKÉ ŘETĚZCE

V Podnikatelském záměru projektu a následně vytvářeném Akčním plánu budeme vycházet z následujících charakteristik této oblasti:

Udržitelný dodavatelský řetězec plně integruje etické postupy šetrné k životnímu prostředí do konkurenceschopného a úspěšného modelu. Komplexní transparentnost dodavatelského řetězce je zásadní; iniciativy v oblasti udržitelnosti se musí rozšířit od získávání surovin až po logistiku na poslední míli, a dokonce i na vracení produktů a recyklační procesy.

Digitální transformace a rostoucí sofistikovanost technologií digitálního dodavatelského řetězce hrají hlavní roli ve vývoji udržitelnosti dodavatelského řetězce. Správa velkých dat, pokročilé analytické nástroje, umělá inteligence (AI) a bezpečnostní nástroje, jako jsou blockchain a senzory RFID, přinesly moderní dodavatelské řetězce nebývalou viditelnost a odpovědnost. Podniky mají nyní mnohem větší schopnost – a povinnost – prokázat sociální odpovědnost podniků a sdílet osvědčené postupy pro ekologické dodavatelské řetězce a udržitelnou logistiku.

Vzhledem k tomu, že etické postupy dodavatelského řetězce se stávají pro podniky větší a bezprostřednější prioritou, jsou také cíle v oblasti dodržování předpisů a referenční kritéria udržitelnosti standardizovány. Globální pakt OSN stanovil deset kritérií pro měření udržitelnosti dodavatelského řetězce. Týkají se oblastí odpovědnosti za životní prostředí, pracovních postupů, lidských práv a korupce.

Součásti udržitelného dodavatelského řetězce (zelený, transparentní, oběhový)

**Co je zelený dodavatelský řetězec?** Zeleného dodavatelského řetězce lze dosáhnout úspěšným začleněním zásad a kritérií šetrných k životnímu prostředí do řízení dodavatelského řetězce. To zahrnuje návrh produktů, nákup materiálů, výrobu, logistiku a řízení produktů na konci životnosti. S nárůstem elektronického obchodování je více produktů a nákupních možností než kdy jindy. Aby mohly podniky konkurovat, musí nalézt odolná řešení pro ekologizaci svých dodavatelských řetězců a přitom stále zvyšovat zisk. Technologie dodavatelského řetězce, jako je umělá inteligence a strojové učení, mohou podnikům pomoci odhalit rizika, vzorce a příležitosti, což jim umožní minimalizovat plýtvání a zvýšit efektivitu.

**Co je transparentní dodavatelský řetězec?** Transparentnost dodavatelského řetězce odkazuje na schopnost a ochotu podniku otevřeně zveřejňovat informace o původu zboží a pracovních a komplexních postupech dodavatelského řetězce. Mnoho podniků investuje značné množství času a zdrojů do vytváření a udržování etických a ekologicky odpovědných norem. Problém je, i při těch nejlepších záměrech, který se tradičně velmi těžko prosazuje a spolehlivě realizuje. Naštěstí díky využívání digitálních technologií, jako jsou blockchain a senzory RFID, mohou nyní manažeři dodavatelských řetězců získat přesný a nevyvratitelný záznam o všech výrobcích a dodavatelích během celé cesty dodavatelského řetězce.

**Co je to kruhový dodavatelský řetězec?** V oběhovém dodavatelském řetězci jsou výrobky rozebírány nebo redukovány na surovinovou formu a přepracovány na prodejné výrobky, což podnikům

umožňuje dosáhnout environmentálních přínosů recyklace a současně v tomto procesu získat zpět náklady. Všestranně výhodná povaha tohoto modelu roste na popularitě a podle průzkumu společnosti Gartner z roku 2020 70 % lídrů dodavatelského řetězce plánuje investovat do oběhového hospodářství. Mezi moderní technologie, které tyto iniciativy podporují, patří využití recyklovaných plastů ve 3D tisku a schopnost pokročilých analytických nástrojů zmapovat nejefektivnější logistické cesty pro vracení výrobků do smyčky dodavatelského řetězce.

**Udržitelné dodavatelské řetězce fungují tak, že využívají nejlepší dostupné technologie.** Udržitelnost dodavatelského řetězce představuje výzvu vzhledem ke složitosti a širokému rozložení mnoha článků řetězce. Bez moderních digitálních technologií prostě není možné udržet a koordinovat úroveň odpovědnosti a viditelnost v reálném čase, která je nezbytná pro dosažení ambiciózních cílů udržitelnosti. A skvělé na digitální transformaci v dodavatelských řetězcích je to, že se to nemusí dít najednou, aby byla účinná. Pro postupnou digitalizaci operací dodavatelského řetězce lze podniknout postupné kroky. Inteligentní řešení v oblasti továren a digitálních dodavatelských řetězců navíc shromažďují a analyzují údaje ze své podstaty. Takže od okamžiku integrace začínají propojené technologie počítat vlastní návratnost investic.

**Závěrem lze říct,** že stavebnictví v ČR je na vzestupu a zároveň nabírá na obrátkách digitalizace. To jsou dobré vyhlídky pro stavebnictví. Rostoucí konkurence, nákladná a pracná správa zařízení strojů a surovin to však mnoha společnostem ztěžuje. Vynaložené úsilí při pořizování materiálů a strojů a enormní náklady na testování a dokumentaci jsou vysoké. Pokud zde dojde k chybám, rychle to vede k nákladným důsledkům.

Zásady cirkulární ekonomiky budou při projektování staveb přispívat zejména ke zdrojově efektivním životním cyklům materiálů založených na snižování odpadů, optimalizace využití materiálů a snížení dopadů na životní prostředí.

### 4.1.4 Popis Plánu aktivit a měřitelné výstupy spadající pod aktivitu 4. 1

Plán aktivit je řešen formou excelovské tabulky, kde každá aktivita je popsána názvem, expertní skupinou, která aktivitu zastřešuje, způsobem zapojení TP (U – účast na akci, P – pořádání akce) a označením etapy projektu, ve které je aktivita plánována. Projekt DIGRI je rozdělen do čtyř etap. V posledních sloupcích jsou uvedeny počty dané aktivity (výstupů) celkem a z toho počet měřitelných výstupů.

Každý technologický záměr (oblast) má vlastní excelovskou tabulku, která je umístěna za základním textem technologického záměru.

Technologické záměry týkající se zavádění digitalizace a dalších pokrokových technologií jsou uvedeny v kapitole 4.1.1., technologické záměry týkající se zelené transformace jsou uvedeny v kapitole 4.1.2.

Na závěr po kapitolách 4.1.1. a 4.1.2. je uveden souhrnná excelovská tabulka za všechny technologické záměry. Z celkového počtu výstupů podporované aktivity 4.1. je 26 měřitelných výstupů.

## Aktivita 1: Zavádění digitálních a pokrokových technologií, dále přínos k zelené transformaci a posílení hodnotových a dodavatelských řetězců

| Poř. číslo | Technologický záměr | Expertní skupina | Počet výstupů v etapě | | | | Počet výstupů celkem | Z toho měřitelných výstupů celkem |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1<br>4-12 2023 | 2<br>1-9 2024 | 3<br>10 2024 - 7 2025 | 4<br>8 2025 - 4 2026 | | |
| 1 | Technologie BIM - Building Information Modelling na železnici | INF/SUDOP | 4 | 11 | 11 | 8 | **34** | **5** |
| 2 | Komunikační systém FERMCS - Future Railway Mobile Communication System | SS/CCS/SZ | 4 | 10 | 11 | 10 | **35** | **4** |
| 3 | Digitalizace správy železniční infrastruktury | VRS/INF/SZ | 5 | 11 | 10 | 8 | **34** | **5** |
| 4 | Cirkulární ekonomika na železničních stavbách | INF | 2 | 7 | 7 | 7 | **23** | **4** |
| 5 | Redukce hluku a vibrací | ROZ/CVUT | 2 | 6 | 4 | 2 | **14** | **4** |
| 6 | Alteranitvní zdroje napájení | ENE | 2 | 6 | 5 | 2 | **15** | **4** |
| **Celkem** | | | **19** | **51** | **48** | **37** | **155** | **26** |

Tabulka č. 21: Přehled výstupů aktivity 1

### 4.1.5 Popis přípravy Akčního plánu a způsob zajištění veřejného představení dokumentu

Řešitelský tým pracující na Podnikatelském záměru bude pokračovat i v práci na Akčním plánu. Případně bude Řešitelský tým doplněn o některé odborníky, pokud to bude situace vyžadovat.

Vlastní příprava bude zahájena diskusí nad celkovým zaměřením a cílech Akčního plánu. Následně bude navržena osnova dokumentu a jednotlivé kapitoly Akčního plánu budou rozděleny ke zpracování členům Řešitelského týmu a příslušné Expertní skupině TP. Současně bude stanoven časový harmonogram prací tak, aby první verze dokumentu byla zpracována za 1,5 roku po zahájení projektu.

Následně bude zpracován plán aktualizace dokumentu včetně časového harmonogramu s cílem odevzdat finální verzi dokumentu na konci projektu.

Akční plán bude projednáván s významnými aktéry železničního sektoru – s Ministerstvem dopravy, se Správou železnic, s Českými drahami a případně i dalšími dopravci. Výsledná verze dokumentu bude umístěna na portál Technologické platformy-IŽI. Pro širší odbornou veřejnost bude zorganizován odborný seminář. Současně bude Akční plán prezentován na odborných konferencích.

Důležité bude seznámit se závěry Akčního plánu průmyslové společnosti včetně malých a středních podniků s cílem zapojit je do procesu digitalizace a zelené transformace na železnici. Společnosti budou seznamovány s Akčním plánem formou samostatného jednání nebo organizováním speciálně zaměřených workshopů.

## 4.2 Napojení na Evropskou technologickou železniční platformu ERRAC a na další strategické partnery na evropské úrovni

Technologická platforma-IZI dlouhodobě spolupracuje s Evropskou železniční technologickou platformou ERRAC (European Rail Research Advisory Council). Dále udržuje spolupráci s několika národními technologickými platformami (NTP) a je napojena na některé významné evropské strategické organizace, které souvisí s oblastí výzkumu a inovací.

### 4.2.1 Zaměření ERRAC a jeho organizace

ERRAC (European Rail Research Advisory Council) je Evropská technologická platforma zaměřená na železnici, resp. na železniční výzkum. Je současně poradním výborem Evropské komise pro železniční výzkum. Prosazuje na evropské úrovni zájmy železnice a spolupracuje na strategických dokumentech týkající se rozvoje železnice v rámci Evropy. Je to významná organizace, která se podílí na rozvoji oblasti VaVaI (a dalších) a na propojení s podnikatelskou sférou železničního sektoru.

Členy ERRAC jsou zástupci podniků železničního průmyslu, výrobců železničních výrobků a komponent, železničních operátorů, provozovatelů železniční infrastruktury, zástupců Evropské komise, zástupců členských států Evropské unie, zástupců akademické obce, skupiny uživatelů a také zástupců národních technologických platforem.

Vliv a působnost ERRAC se vztahuje na všechny formy železniční dopravy: konvenční a vysokorychlostní, osobní a nákladní, dálkové, regionální a městské dopravy. Jedním z hlavních cílů Evropské technologické platformy ERRAC je podpora spolupráce evropského železničního výzkumu, která vede ke zvýšení konkurenceschopnosti železnice v rámci evropského dopravního systému a současně ke zvýšení konkurenceschopnosti evropského železničního průmyslu ve světě.

Evropská technologická platforma ERRAC spolupracuje na evropské úrovni se zástupci Evropské komise především pak se zástupci DG MOVE a DG Research & Innovation. Dále ERRAC spolupracuje

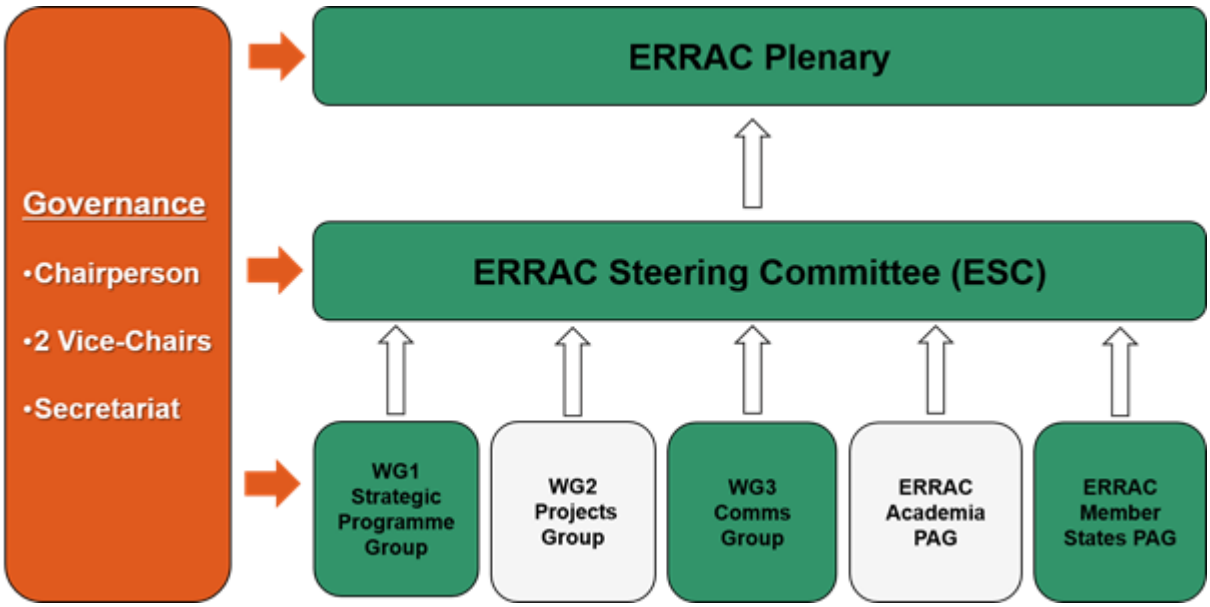
s dalšími evropskými technologickými platformami zaměřených na ostatní druhy doprav – ACARE (letecká doprava), ERTRAC (silniční doprava), WATERBORN (vodní doprava), ALICE (logistika).

Nejvyšším orgánem ERRAC je plenární zasedání, které schvaluje všechny navržené dokumenty a přijímá strategické závěry. Důležitou součástí ERRAC je tzv. Řídící výbor (Steering Committee), který dohlíží na naplňování strategie ERRAC, předkládá koncepční materiály ke schválení na plenární zasedání, koordinuje činnost pracovních skupin ERRAC a posuzuje jejich materiály předkládá personální návrhy na obsazení funkcí ve vedení ERRAC a v jednotlivých pracovních skupinách.

Součástí struktury jsou dále 3 pracovní skupiny – pracovní skupina „Strategická“, která zpracovává základní strategické materiály ERRAC, dále pracovní skupina „Projektová“, která monitoruje aktivity hlavních projektů a podporuje spolupráci mezi členy ERRAC a pracovní skupina „Komunikační“, která se zaměřuje na komunikační strategii v rámci ERRAC. Nedílnou součástí ERRAC jsou dvě samostatné poradní skupiny – PAG Academia (zástupci akademické obce) a PAG States Representatives Group (složená ze zástupců jednotlivých států EU).

Organizační struktura ERRAC je na následujícím obrázku.

Organizační struktura ERRAC




Obrázek č. 6: Organizační struktura ERRAC

### 4.2.2 Strategické dokumenty ERRAC

Pro dlouhodobější výhled rozvoje železnice byl zpracován v rámci ERRAC základní strategický dokument pod názvem **RAIL 2050 VISION**, tj . vize ERRAC do roku 2050. Vize vychází z predikce rozvoje lidské společnosti v roce 2050 s vysokou mírou digitalizace, inteligence a robotizace a se zvýšenými požadavky na kvalitní dopravní služby. Předpokládá existenci evropského integrovaného dopravního systému, kde jádrem tohoto dopravního systému bude železnice. Vize ERRAC do roku 2050 zdůrazňuje potřebu se zaměřit na současné nejmodernější technologie s cílem promítnout je do technologického rozvoje železnice. Jednou z klíčových technologií je digitalizace. Vize ERRAC současně podporuje úzkou multimodální spolupráci jednotlivých dopravních oborů s cílem vytvořit tak jednotný evropský dopravní systém.

Dalším důležitým strategickým dokumentem ERRAC jsou priority ERRAC do roku 2030 pod názvem „R**ail 2030 Research & Innovation Priorities“.** Dokument navazuje na vizi ERRAC do roku 2050 a konkretizuje záměry, které by měly být dokončeny do roku 2030.

Navazujícím dokumentem ERRAC je dokument pod názvem **„Mega Project“,** který vzešel z iniciativy uživatelů železničního systému – železničních operátorů a manažerů infrastruktury. V rámci dokumentu byly navrženy klíčové projekty v rámci železničního systému, například:”Assets for Automatic & Autonomous Operation“, “Railways Digital Twin, Simulation & Virtualisation”, “Smart Integration for Door to Door Mobility” a další.

Posledním komplexním strategickým dokumentem ERRAC je dokument **„Rail_Strategic Research and Innovation Agenda“ (SRIA).** Dokument stanovuje pro železniční sektor program technických a provozních inovací, který může zvýšit přínos železnic k mobilitě v Evropě, k řešení potřeb uživatelů železnic a k ochraně přírodních zdrojů a životního prostředí. Východiskem pro zpracování dokumentu byly výzvy změny klimatu a životního prostředí, zvyšování urbanizace, ambice k dosažení vysoké technologické úrovně, strategické autonomie, zajištění udržitelného a inkluzivního zotavení z Covid-19 a dosažení uhlíkové neutrality. Dokument SRIA se stal základním podkladem pro zpracování základního strategického dokumentu **Master Plan** nového společného podniku **Europe´s Rail JU.**

Součástí těchto strategických dokumentů byly definovány moderní pokrokové technologie, které podpoří rozvoj železnice v souladu se záměry vize ERRAC do roku 2050. Klíčovou technologií, jak již bylo zmíněno, je digitalizace, která se již nyní významně projevuje v oblasti řízení a zabezpečení železniční dopravy. Avšak její vliv se bude prohlubovat i do dalších oblastí resortu železnice – digitalizace všech aktiv železnice, např. železniční infrastruktury, digitalizace dodavatelsko-odběratelských vztahů, podpora oblasti Safety-Security, oblast automatizace, logistiky a další. S tím souvisí důležitost technologie Cyber Security s nutností chránit citlivé informační toky sloužící pro zabezpečení železničního provozu. Vize dále zdůrazňuje dekarbonizaci železnice zaváděním elektrifikace a alternativních zdrojů energie. Současně se podporují systémy na úsporu spotřebu energie. To souvisí se zaváděním nových pokročilých materiálů, návrhem nových generací efektivních pohonů, podpora systému rekuperace, optimalizace jízdy vlaků s cílem snížení spotřeby energie. Důležitou oblastí je podpora moderních komunikačních nástrojů, důležitá je komunikace mezi kolejovými vozidly a mezi vozidly a železniční infrastrukturou. Kromě toho vize zdůrazňuje podporu nastupujícímu procesu autonomní mobility, využití technologie „Internetu věcí“, technologie GNSS pro sledování pozice vlaků a využití v rámci systému ERTMS, resp. ETCS. Jednou z priorit železnice je i řešení nedostatečné kapacity na železnici, což je vlastně v rámci ČR řešeno plánovanou výstavbou vysokorychlostních tratí. Pro zvýšení kapacity jsou navrženy technologie „Moving blocks“ a „Virtual Coupling“.

Všechny strategické dokumenty ERRAC byly projednány ve vedení TP a byly s ním seznámeny jednotlivé expertní skupiny a členové TP. Pro expertní skupiny a členy TP se informace ze strategických dokumentů staly základem pro jejich další odbornou práci.

### 4.2.3 Popis dosavadních aktivit

Zástupce TP se pravidelně zúčastňuje plenárních zasedání ERRAC a přenáší informace z tohoto zasedání na vedení TP a na jednotlivé členy TP. V současné době je zástupcem TP na plenárním zasedání ERRAC Mgr. Eva Tetíková z Výzkumného Ústavu Železničního. Plenární zasedání ERRAC přinášejí základní informace o dalším strategickém rozvoji evropské železnice, informace o záměrech ERRAC, o spolupráci s ostatními evropskými technologickými platformami, aktuálním vývoji programu Horizon Europe a o společném podniku Europe´s Rail JU. V rámci plenárního zasedání jsou též prezentovány aktuální informace o činnosti pracovních skupin ERRAC a poradních skupin PAG Academia a Member State PAG. Ve skupině PAG Academia je TP zastoupena prof. Taťanou Molkovou z Univerzity Pardubice.

Členům TP a jednotlivým expertním skupinám jsou předávány nejen informace z plenárních zasedání ERRAC, ale i veškeré strategické dokumenty ERRAC s upozorněním na klíčové technologie v těchto dokumentech. Informace ze strategických dokumentů byly využity v dosavadních projektech TP. Například byly skutečným základem při návrhu dokumentu Cestovní mapa v rámci projektu „VRT-

Budoucnost“ zaměřeného na rozvoj vysokorychlostních tratí v České republice.

Zástupci TP se zúčastňují odborných konferencí, seminářů a webinářů pořádaných ERRAC. V roce 2021 se TP aktivně zapojila do aktivit souvisejících s Rokem železnice 2021 vyhlášeným Evropskou komisí s podporou ERRAC. TP každoročně uzavírá s ERRAC Plán spolupráce na kalendářní rok.

Na rok 2023 byl uzavřen mezi TP a ERRAC následující Plán spolupráce:

| Number | Activities | Deadline | Comment |
|---|---|---|---|
| 1. | Attendance at the plenary session ERRAC. | 2x per year | Brussels |
| 2. | The fulfillment of the ERRAC Plenary session conclusions. | Ongoing | |
| 3. | Cooperation with other National Technology Platforms and similar national associations and companies. | Ongoing | |
| 4. | Cooperation and coordination of CZTP member participation in projects within programme HORIZON EUROPE in the period 2023–2024. | According to Calls | |
| 5. | Coordination of CZTP member participation in the projects within Calls of Europe´s Rail JU. | According to Calls | |
| 6. | Dissemination of information or decisions and recommendations of ERRAC among members of CZTP. | Ongoing | |
| 7. | Support for the preparation and construction of High-speed lines in the Czech Republic using the conclusions of the ERRAC strategic documents. | Ongoing | |
| 8. | Bilateral business meetings. | As required | Prague/Brussels |
| 9. | Annual evaluation of the Cooperation Agreement. | November or December | Prague – CZTP management |

Tabulka č. 22: Plán spolupráce – ERRAC

Jednotlivé úkoly plánu jsou v rámci činnosti TP průběžně plněny. Zástupce TP se pravidelně zúčastňuje plenárních zasedání ERRAC a získané informace a závěry jsou přenášeny na vedení TP a členy TP. Probíhá spolupráce s ostatními národními technologickými platformami (NTPs), TP koordinuje přístup členů TP do programu Horizon Europe a společného podniku Europe´s Rail JU. Každoročně je plnění plánu spolupráce mezi TP a ERRAC navzájem kontrolováno.

### 4.2.4 Návaznost mezi aktivitami TP a ERRAC

Aktivity TP vycházejí ze strategických dokumentů ERRAC. Strategické závěry ERRAC jsou přenášeny na jednotlivé členy TP s cílem zvýšit jejich profesní způsobilost. Při jednáních se TP snaží přenášet strategické záměry ERRAC do národních strategických dokumentů a do národních projektů v rámci programu Doprava 2020+ resp. Doprava 2030.

Záměry ERRAC jsou též uplatňovány při plnění základních strategických záměrů TP, tj. při podpoře rozvoje Rychlých spojení (RS) resp. vysokorychlostních tratí (VRT) v České republice, dále při implementaci systému ERTMS/ETCS na železniční síti ČR, při přechodu na jednotnou napájecí soustavu a při údržbě železniční infrastruktury.

Strategické dokumenty ERRAC budou i základem při řešení nového projektu TP v rámci programu OP TAK zaměřeného na zavádění digitálních a dalších pokrokových technologií a technologií pro podporu zelené transformace.

Závěrem je nutné zdůraznit, že spolupráce TP s Evropskou technologickou platformou ERRAC je pro TP skutečně klíčová. Na základě této spolupráce má TP aktuální informace o technologickém vývoji evropského železničního systému a může tyto informace přenášet na své členy a prosazovat je v rámci národních výzkumných programů.

### 4.2.5 Popis spolupráce s národními technologickými platformami (NTPs)

Technologická platforma spolupracuje s dalšími národními technologickými platformami a s dalšími národními organizacemi obdobného zaměření. Existence formy technologických platforem je pro každou zemi přínosem, neboť vytváří platformu pro propojení výzkumu na univerzitách a výzkumných ústavech s podniky železničního průmyslu. ERRAC podporuje ve státech EU vznik těchto technologických platforem nebo asociací a organizací s obdobným charakterem.

Technologická platforma spolupracuje v současné době s následujícími národními technologickými platformami nebo organizacemi – asociacemi obdobného charakteru.

**Španělská železniční technologická platforma – FFE, PTFE (Platforma Technologica Ferroviaria, Ferroviaria Espanola)**

FFE, PTFE (Španělská TP) – sdružuje 409 členů, z toho 70 % jsou firmy, 4 % manažeři železniční infrastruktury a operátoři, 7 % vysoké školy, 11 % výzkumná a technologická centra, 2 %, veřejná správa, a 6 % nadací a sdružení. PTFE organizuje železniční výzkum v rámci Španělska a je velice aktivní ve spolupráci s ERRAC. Cílem PTFE je posílit postavení španělského železničního průmyslu v Evropě a posílit konkurenceschopnost a rozvoj španělské železnice.

TP uzavřela s PTFE memorandum o spolupráci v roce 2014. Spolupráce s PTFE je zaměřena na výměnu informací z oblasti železničního výzkumu, spolupráci v oblasti vzdělávání (kontakty na španělské univerzity), spolupráci při řešení projektů programu Horizon Europe a společného podniku Europe´s Rail JU, organizaci stáží studentů s využitím programu ERASMUS, na spolupráci při testování produktů obou stran, na zajišťování vzájemné publicity a na další aktivity. Vzájemná spolupráce je konkretizována v rámci ročních plánů spolupráce. Spolupráci s PTFE koordinuje expertní skupina Mezinárodní spolupráce.

Informace o PTFE jsou na http://www.ptferroviaria.es

**Slovenská PSKD (Prevádzska a stavby kolajovej dopravy)**

Provoz a stavby kolejové dopravy je neziskové sdružení odborníků v oblasti kolejové dopravy z technických univerzit, železničních společností, městské hromadné dopravy, výzkumných, vývojových a projektových organizací. Cílem sdružení je propojení teorie s praxí, řešení problematiky železniční a kolejové dopravy. Hlavním cílem PSKD je vytvářet na vysoké odborné úrovni prostor pro analýzy, diskuse a řešení otázek v oblasti rozvoje železniční a městské kolejové dopravy. Různorodost problematiky v této oblasti vyžaduje široké spektrum odborníků. PSKD je jedním z mnoha mostů mezi teorií a praxí. TP uzavřela s PKSD v roce 2014 memorandum o spolupráci. Spolupráce mezi TP a PSKD je zaměřena především na výměnu informací, společných účastí na odborných konferencích a seminářů a dalších aktivitách. Každoročně se uzavírá plán spolupráce na příslušný kalendářní rok s tím, že se na konci roku provádí kontrola jeho plnění. Spolupráci s PSKD zajišťuje sekretariát TP ve spolupráci s expertní skupinou Mezinárodní spolupráce.

Informace o PSKD jsou na http://www.pskd.sk

**Slovinský Prometni institut Ljubljana, d.o.o.**

Prometni Institut je organizace spadající pod národní společnost Slovinské železnice. V jeho působnosti je výzkum a řešení veškerých dopravních problémů v celém Slovinsku, jako i dopravních projektů kofinancovaných Evropskou unií. Jejich specializace je orientována především na železniční dopravu, ale řeší problémy i ostatních druhů dopravy. TP uzavřela se společností Prometní institut v roce 2016 memorandum o spolupráci. Spolupráce je zaměřena na výměnu informací, na výměnu studentů a odborných pracovníků s využitím systému ERASMUS, na spolupráci při řešení projektů programu Horizon Europe a společného podniku Europe´s Rail JU. Každoročně se uzavírá plán spolupráce na příslušný kalendářní rok s tím, že se na konci roku provádí kontrola jeho plnění. Spolupráci se společností Prometní institut Ljubljana, d.o.o. zajišťuje expertní skupina Mezinárodní spolupráce.

Informace ke společnosti Prometni institut Ljubljana, d.o.o. je na http://www.prometni-institut.si

Spolupráce s národními technologickými platformami je velice užitečná a inspirativní. Národní platformy řeší ve svých zemích obdobné problémy a je vhodné si navzájem předávat zkušenosti. V rámci projektu Foster Rail byl proveden průzkum v jednotlivých zemích EU s cílem zjistit, zda existují v těchto zemích technologické platformy nebo organizace obdobného charakteru. Na základě tohoto průzkumu má TP možnost v budoucnosti spolupráci s ostatními národními technologickými platformami rozšířit.

### 4.2.6 Spolupráce s ostatními mezinárodními organizacemi

TP spolupracuje také s dalšími organizacemi železničního sektoru. Jedná se především o organizaci Evropské komise RISC – Railway Interoperability and Safety Commitee, který projednává a schvaluje Technické specifikace interoperability (TSI) pro všechny železniční subsystémy. Všechny nové zaváděné technologie se nakonec promítají do jednotlivých TSI. TP má ve výboru RISC svého zástupce, který předává všechny informace ze zasedání RISC členům TP. Tyto informace jsou pro průmyslové společnosti velice důležité.

Další důležitou mezinárodní organizací je CER – Community of European Railway and Infrastructure Companies. Je to Společenství evropských železnic (železničních operátorů a manažerů infrastruktury). Zástupce TP je v Řídícím výboru (Steering Committee) a další zástupci TP jsou v expertních skupinách členěných podle jednotlivých železničních subsystémů. Expertní skupiny projednávají veškeré návrhy na zavádění nových technologií a připomínkují je. Organizace CER projednává TSI a je zapojena do řešení projektu společného podniku Europe´s Rail JU.

Třetí důležitou mezinárodní organizací je ERA – European Agency for Railways (Evropská železniční agentura). Tento orgán schvaluje mimo jiné veškeré navržené technologické návrhy a projednává TSI. TP má své zástupce v expertních skupinách tohoto orgánu.

TP spolupracuje i s dalšími evropskými organizacemi například – NB-Rail Association (organizace sdružující národní Notify Bodies), standardizační organizace CEN – European Committee for Standardization a CENELEC – European Committee for Electrotechnical Standardization a další.

Do skupiny mezinárodních organizací, se kterými TP spolupracuje, je nutné též zařadit UIC – Mezinárodní unii železniční. UIC má sice celosvětovou působnost, ale úzce spolupracuje s ERRAC a je zapojena též do řešení projektů společného podniku Europe´s Rail JU. V současné době UIC vede pracovní skupinu pro vývoj nového komunikačního systému FRMCS – Future Railway Communication System.

### 4.2.7 Plán aktivit, jejich harmonogram, měřitelné výstupy

V následující tabulce je uveden plán aktivit TP v rámci podporované aktivity „Napojení na Evropskou technologickou platformu ERRAC a na další strategické partnery na evropské úrovni“. Jedná se

především o aktivity týkající se účasti TP na plenárních zasedáních ERRAC, jednání TP s ERRAC při vyhodnocování a stanovování plánu spolupráce na příslušný kalendářní rok, spolupráce s vybranými národními technologickými platformami (NTPs) a spolupráce s ostatními strategickými partnery na evropské úrovni. Aktivity TP jsou rozloženy do jednotlivých etap projektu po dobu jeho trvání. Z celkového počtu výstupů podporované aktivity 4.2. je 13 měřitelných výstupů.

# Aktivita 2: Spolupráce TP s ETP ERRAC a dalšími evropskými organizacemi

| Název aktivity/výstupu | Expertní skupina | Typ aktivity (pořadatel, účastník) | Počet výstupů v etapě | | | | Počet výstupů celkem | Z toho měřitelných výstupů celkem |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1<br>4-12 2023 | 2<br>1-9 2024 | 3<br>10 2024 - 7 2025 | 4<br>8 2025 - 4 2026 | | |
| Plenární zasedání ERRAC | ES MS | U | 2 | 1 | 2 | 1 | **6** | **2** |
| Plán spolupráce s ERRAC na kalendářní rok a jeho vyhodnocení | ES MS | P | 1 | | 1 | 1 | **3** | **1** |
| Dvoustranná schůzka se slovenskou organizací PSKD | ES MS/Sekr | P | | 1 | 1 | 1 | **3** | **1** |
| Videokonference se španělskou TP - PTFE/FFE | ES MS/ES INF | P | | 1 | 1 | 1 | **3** | **1** |
| Plán spolupráce s PTFE/FFE na kalendářní rok a jeho vyhodnocení | ES MS/ES INF | P | | 1 | 1 | 1 | **3** | |
| Dvoustranná schůzka se slovinským Prometním institutem Lublaň | ES MS | P | | 1 | 1 | 1 | **3** | **1** |
| Účast na mezinárodní konferenci nebo semináři | ES MS | U | 1 | | 1 | 1 | **3** | |
| Účast na jednání RISC | ES SS | P | 1 | 2 | 2 | 1 | **6** | **2** |
| Účast na jednání Steering Unit CER ERA | ES SS | P | 1 | 2 | 2 | 1 | **6** | **2** |
| Účast na výročních jednání UNIFE | ES ROZ | U | | 1 | 1 | 1 | **3** | |
| Účast na práci WG v rámci CEN/CENELEC | ES ROZ | U | 1 | 2 | 2 | 1 | **6** | **1** |
| Účast na práci ASBO Cooperation - ERA | ES ROZ | U | 1 | 2 | 2 | 1 | **6** | **1** |
| Veletrhy. Odborná setkání, zaměřená na rozhraní KV | ES ROZ | U | | 1 | 1 | | **2** | |
| Konference, semináře, se zaměřením na rozhraní KV | ES ROZ | U | | 1 | 1 | 1 | **3** | |
| Účast na jednáních EURNEX | ES VRS | U | 1 | | 1 | 1 | **3** | |
| Spolupráce s UIC | ES MS / VRS | U | 1 | | 1 | 1 | **3** | |
| Valná hromada zasedání EURNEX | ES INF | U | 1 | 1 | 1 | | **3** | |
| Účast na jednáních NB-Rail | INF/ENE/VRS | U | 1 | 2 | 2 | 1 | **6** | **1** |
| Účast na mezinárodní konferenci nebo semináři | ES INF | U | | 1 | 1 | 1 | **3** | |
| **Celkem** | | | **4** | **20** | **23** | **17** | **74** | **13** |

Tabulka č. 23: Plán aktivit – Spolupráce s ETP ERRAC a dalšími evropskými organizacemi

## 4.3 Zapojení do evropských výzkumných programů

Základními možnostmi pro zapojení TP do mezinárodních evropských programu jsou program Horizon Europe a společný podnik Europe´s Rail JU. V současné době bylo započato nové plánovací období 2021 – 2027. Změnily se trochu podmínky přístupu do obou těchto možností.

### 4.3.1 Program Horizon Europe

#### 4.3.1.1 Základní informace o programu HORIZON EUROPE

Nový rámcový program na podporu výzkumu a inovací Horizont Evropa od roku 2021 navazuje na program Horizont 2020 a bude realizovaný v letech 2021 – 2027. Program Horizon Europe je rozdělen do tří pilířů. První pilíř – Excelentní věda, druhý pilíř – Globální výzvy a konkurenceschopnost evropského průmyslu a třetí pilíř – Inovativní Evropa. i.

Pro Technologickou platformu je klíčovým pilířem Druhý pilíř – Globální výzvy a konkurenceschopnost evropského průmyslu.

Každý pilíř je rozdělen na několik klastrů. **Druhý pilíř** obsahuje následující klastry:

Klastr č.1 – Zdraví

Klastr č.2 – Kultura, tvořivost, inkluzivní společnost

Klastr č.3 – Bezpečnost pro občany a společnost

Klastr č.4 – Digitalizace, průmysl, vesmír

Klastr č.5 – Klima, energie a mobilita

Klastr č.6 – Potraviny, biohospodářství, přírodní zdroje, zemědělství a životní prostředí

Celkový přehled o programu HORIZONT EVROPA je následujícím obrázku.

Obrázek č. 7: Schéma programu HORIZONT EVROPA

V rámci druhého pilíře pro Technologickou platformu klíčový **Klastr č.5 – Klima, energie a mobilita.**

Každý klastr je rozdělen na několik oblastí – destinations.

Klastr č. 5 je rozdělen do následujících destinations:

**Destination – 1 - Věda o klimatu a reakce na transformaci směrem ke klimatické neutralitě**

Cílem je zlepšit znalosti o systému Země a schopnost předvídat a projektovat jeho změny pod různými přírodními a socioekonomickými faktory. Lépe odhadnout dopady změny klimatu, hledat možnosti jejich zmírnění, předkládat návrhy řešení.

**Destination -2 – Meziodvětvové řešení změny klimatu**

Cílem je řešení hodnotového řetězce baterií, vývoj výrobní technologie, recyklační procesy. Dále další průlomové technologie a řešení v oblasti klimatu (zpracování metanu, odstraňování skleníkových plynů, zachycování a přeměna uhlíku v atmosféře).

**Destination – 3 - Udržitelné, bezpečné a konkurenceschopné dodávky energie**

Cílem této části je snížení celkové poptávky po energii. Dalším cílem je podpora globálního vedoucího postavení Evropy v oblasti cenově dostupných, bezpečných a udržitelných obnovitelných zdrojů. Výzvy zahrnují otázky energetických systémů, energetických sítí, skladování, zachycování, využívání a skladování uhlíku. Dalším cílem této části je sledování dopadů nových technologií na lidskou společnost.

**Destination – 4 – Efektivní, udržitelné využívání energie**

Tato část je zaměřena na stranu poptávky po energii, efektivnější využívání energie v budovách a průmyslu, podporu přechodu ke klimatické neutralitě, snižování znečištění a využívání surovin a přínos digitálních technologií. Jedním s cílů je i cirkulární a čistá ekonomika.

**Destination -5 - Čistá a konkurenceschopná řešení pro všechny druhy dopravy**

Tato část je zaměřena na všechny druhy doprav s důrazem na redukci uhlíkových emisí a snižování dopadů na životní prostředí.

**Destination – 6 - Bezpečná, odolná doprava a služby inteligentní mobility pro cestující a zboží**

Tato část je zaměřena na oblast propojené, kooperativní a automatizované mobility (CCAM).

**V rámci programu Horizon Europe byly definovány tzv. Mise**. Mise EU jsou zaměřeny na řešení některých významných výzev, kterým náš svět čelí, jako je boj proti rakovině, přizpůsobení se změně klimatu, ochrana našich oceánů, život v ekologičtějších městech a zajištění zdravé půdy a potravin. Mise jsou nedílnou součástí rámcového programu Horizont Evropa.

Další důležitou částí programu Horizon Europe jsou definovaná partnerství.

Cílem partnerství EU s přidruženými zeměmi, soukromým sektorem, nadacemi a dalšími zúčastněnými stranami je plnit globální výzvy a modernizovat průmysl. V rámci programu HORIZONT EVROPA jsou stanoveny zásady a podmínky pro založení evropských partnerství.

Existují 3 typy partnerství:

Společně naprogramovaná evropská partnerství

Jedná se o partnerství mezi EK a soukromými nebo veřejnými partnery. Jsou založeny na memorandech o porozumění nebo smluvních ujednáních.

1) Spolufinancovaná evropská partnerství s využitím spolufinancování programu.

   Partnerství zahrnující země EU, přičemž výzkumné subjekty a další veřejné orgány jsou jádrem konsorcia.

2) Institucionalizovaná evropská partnerství

Jedná se o partnerství v oblasti výzkumu a inovací mezi EU, členskými státy EU nebo průmyslem. Tato partnerství vyžadují legislativní návrhy Komise a jsou založena na Nařízení Rady (článek 187) nebo rozhodnutí Evropského parlamentu a Rady (článek 185). Jsou realizovány specializovanými strukturami vytvořenými pro tento účel.

V rámci Klastru č. 5 bylo definováno 11 partnerství. Jedním z institucionalizovaných partnerství je **European Partnership Europe's Rail JU** zaměřené na železnici, které je nástupcem Shift2Rail.

Kromě Klastru č. 5 je zajímavý pro TP též **Klastr č. 4 – Digitalizace, průmysl, vesmír** – především část o digitalizaci, která se prolíná do všech oblastí výzkumu a inovací. Současně je jedním z hlavních témat nového projektu OP TAK.

#### 4.3.1.2 Aktivity TP v rámci programu HORIZON EUROPE

Technologická platforma pravidelně sleduje výzvy programu Horizon Europe a informuje o nich své členy. Současně je členem **Odborné poradí skupiny (OPS)** Ministerstva dopravy ke Klastru č. 5 – Klima, energie a mobilita. Na jednání OPS se pravidelně probírají aktuální výzvy Klastru č. 5 a zároveň jsou prezentovány strategické záměry na následující období. Členové dostávají tyto dokumenty k připomínkám a mohou tak do strategických záměrů doplňovat vlastní témata, které je zajímají. Členové TP se mohou zapojovat do kontrolních dnů k jednotlivým výzvám. Na posledním zasedání Odborně poradní skupiny byl projednáván přehled pracovního programu Horizon Europe, Klastru č. 5, na léta 2023-2024 včetně aktuálních výzev pro rok 2023.

Témata programu Horizon Europe nejsou přímo zaměřené na železnici, pouze s ním souvisí. Železniční témata jsou součástí založeného institucionalizovaného partnerství Europe´s Rail JU. Nicméně i do témat programu Horizon Europe se mohou členové TP hlásit. Jde o témata související se železnicí – např. multimodální doprava. Současně je možné v tématech programu Horizon Europe hledat inspiraci v oblasti digitalizace, změny klimatu a energie.

Členové TP jsou pravidelně informováni o jednotlivých výzvách programu Horizon Europe především z Klastru č. 5, ale též z Klastru č. 4 o výzvách zaměřené na digitalizaci. Informace ze zasedání Odborné poradní skupiny MD ke Klastru č. 5 jsou pravidelně prezentovány v rámci Zpravodaje TP.

Velice dobrá je spolupráce s Technologickým centrem Praha, které koordinátorem programu Horizon Europe v České republice. Na TC Praha je možné získat důležité informace týkající se programu Horizon Europe a je možné zde konzultovat postup při zapojení do konkrétního projektu.

### 4.3.2 Evropské partnerství Europe´s Rail JU

#### 4.3.2.1 Základní informace o Europe´s Rail JU

Europe´s Rail JU je evropské institucionalizované partnerství pro železniční výzkum a inovace v rámci programu Horizont Evropa (2021–2027) a nástupce společného podniku Shift2Rail. Je to společný podnik Evropské komise a partnerů (zakládajících členů) z evropského železničního sektoru.

Cílem společného evropského železničního podniku je zajistit vysokokapacitní integrovanou evropskou železniční síť odstraněním překážek interoperability a poskytováním řešení pro plnou integraci zahrnující řízení dopravy, vozidla, infrastrukturu a služby s cílem rychlejšího přijímání a zavádění projektů a inovací. Využití obrovského potenciálu digitalizace a automatizace by mělo vést ke snížení nákladů na železnici, zvýšení kapacity tratí a zvýšení flexibility a spolehlivosti. Železniční systém by měl být založen na solidní architektuře referenčního funkčního systému sdílené odvětvím v koordinaci s Agenturou Evropské unie pro železnice (ERA) a zároveň by měl podporovat rozvoj evropského železničního průmyslu. Toho bude dosaženo prostřednictvím výzev k předkládání návrhů.

Euprope´s Rail JU má oproti Shift2Rail upravenou strukturu a jsou upraveny podmínky pro zapojení do konkrétních projektů. Základní organizační změnou je rozdělení Europe´s Rail JU na dva základní pilíře, na Systémový pilíř a Inovační pilíř.

**Systémový pilíř**

Účelem systémového pilíře dohlížet na celkový rozvoj železničního, aby odpovídal záměrům Evropské unie. železniční systém je založen na běžných operačních vizích a vrstvené funkční architektuře. To znamená, že Systémový pilíř vykonává rol architekta budoucího železničního systému. Dalším úkolem systémového pilíře je dohled nad rozvojem systému řízení a zabezpečení (CCS) v evropské železniční síti. Implementace evropského systému CCS má ústřední význam při zajištění bezpečného a efektivního železničního provozu. Integrovaný systém CCS umožní neomezený pohyb vlaků a současně vytvoří jednotný trh pro železniční komponenty.

**Inovační pilíř**

Inovační pilíř zaměřený na konkrétní výzkum, inovace a rozsáhlé demonstrace výsledků výzkumu. Výsledkem jsou provozní a technická řešení, která poskytují nezbytné schopnosti pro transformaci evropského železničního systému.

Inovační pilíř je strukturován v **8 vlajkových oblastech (Flagships)**, které vedou k demonstraci velkého rozsahu.

Jednotlivé vlajkové oblasti (Flagships):

Flagship Area 1 (FA1): Network management planning and control & Mobility Management in a multimodal environment

(Plánování a řízení správy sítě a řízení mobility v multimodálním prostředí)

Flagship Area 2 (FA2): Digital & Automated up to Autonomous Train Operations

(Digitální a automatizované až autonomní vlakové operace)

Flagship Area 3 (FA3): Intelligent & Integrated asset management

(Inteligentní a integrovaná správa aktiv)

Flagship Area 4 (FA4): A sustainable and green rail system

(Udržitelný a zelený železniční systém)

Flagship Area 5 (FA5): Sustainable Competitive Digital Green Rail Freight Service

(Udržitelné konkurenční digitální zelené služby železniční nákladní dopravy)

Flagship Area 6 (FA6): Regional rail services / Innovative rail services to revitalise capillary lines.

(Regionální železniční služby / Inovativní železniční služby pro oživení tratí s nízkým využitím)

Flagship Area 7 (FA7): Innovation on new approaches for guided transport modes

(Inovace nových přístupů pro uvedené dopravní obory)

Flagship Area 8 (FA8): Exploratory Research and other activities

(Průzkumný výzkum a další aktivity)

**Organizační struktura Europe´s Rail JU:**

**Správní rada (Governing Board)**

Správní rada je nejvyšším orgánem Europe´s Rail JU, který má celkovou odpovědnost za strategickou orientaci, soudržnost s příslušnými cíli a operacemi JU. Správní rada je složena ze dvou zástupců Evropské komise a ze zástupců zakládajících členů. Jako pozorovatelé jsou zváni zástupci Agentury Evropské unie pro železnice (ERA) a Evropské rady pro železniční výzkum „Rail Research Advisory Council“ (ERRAC).

**Výkonný ředitel**

Výkonný ředitel je generálním ředitelem odpovědným za každodenní řízení JU v souladu s rozhodnutími správní rady. Výkonný ředitel je právním zástupcem Europe´s Rail JU a odpovídá za své rozhodnutí správní radě. Mandát výkonného ředitele je stanoven na dobu 5 let.

**Skupina vědeckého řízení (Scientific group)**

Skupina poskytuje vědecké poradenství, vyjadřuje se k navrženým strategickým dokumentům. Skupina zahrnuje nezávislé akademické odborníky.

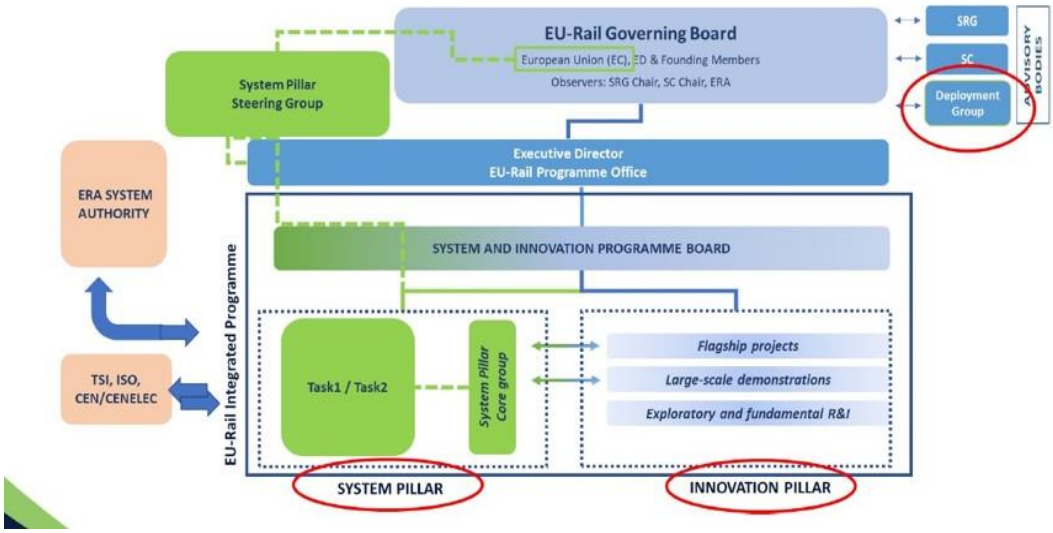
**Skupina zástupců států (State representative group)**

Skupina je složena ze zástupců členských států EU. **V**yjadřuje se k návrhům strategických dokumentů a zajišťuje integraci mezi programem Europe´s Rail JU a národními, regionálními a místními programy. Další důležitou rolí členů této skupiny je prosazovat implementaci Europe´s Rail JU ve svých zemích.

**Skupina pro nasazení (Development group)**

Úlohou skupiny nasazení je navrhnout postup implementace železničních inovací vyvinutých v rámci Europe´s Rail JU na trhu. Skupina nasazení by se měla skládat z evropských zástupců železnic, zejména z manažerů infrastruktury a provozovatelů železnic, ale také dodavatelů, aby zajistila připravenost produktů a poradila JU o tom, jak lze koordinované a integrované nasazení organizovat. Složení této skupiny může být variabilní s ohledem na rozsah její činnosti.

Organizační struktura Europe´s Rail JU je na obrázku č. 8.




Obrázek č. 8: Organizační struktura Europe´s Rail JU

Hlavní strategické dokumenty

**Master Plan (MP) –** základní strategický dokument Europe´s Rail. Vychází ze strategického dokumentu ERRAC – SRIA (Strategic Research and Innovation Agenda).

**Multi Annual Work Plan (MAWP)** – střednědobý plán pro naplnění úkolů dokumentu Master Plan.

**Annual Work Plan (AWP)** – roční prováděcí plán uzavíraný na každý kalendářní rok.

Poslední výzvy

První a zatím jediné výzvy byly vyhlášeny v roce 2022.

**První výzva** byla vyhlášena 10.3.2022 a byla orientována do prvních vlajkových oblastí (Flagships), Fa1 – Fa6. Termín pro předložení návrhu projektů byl stanoven na 23. června 2022.

HORIZON-ER-JU-2022-FA1-TT-01: Network management planning and control & Mobility Management in a multimodal environment and Digital Enablers

HORIZON-ER-JU-FA2-01: Digital & Automatic up to Automated Train Operations

HORIZON-ER-JU-2022-FA3-01: Intelligent & Integrated asset management

HORIZON-ER-JU-2022-FA4-01: A sustainable and green rail system

HORIZON-ER-JU-2022-FA5-01: Sustainable Competitive Digital Green Rail Freight Services

HORIZON-ER-JU-2022-FA6-01: Regional rail services / Innovative rail services to revitalise capillary lines.

**Druhá výzva** byla vyhlášena dne 13.září 2022 s termínem pro předložení dne 14. prosince 2022. Témata výzvy byla zaměřena na vazbu na ostatní druhy doprav a na průzkumný výzkum (Exploratory Research).

**Conceptual development of Automated Multi-Modal Mobility-Systems ("Moving Infrastructures")**

HORIZON-ER-JU-2022-FA7-01

**Technological development of Maglev-derived Systems**

HORIZON-ER-JU-2022-FA7-02

**Hyperloop Industrial Roadmap and pilots**

HORIZON-ER-JU-2022-FA7-03

**New railway station concept for green and socially inclusive smart cities**

HORIZON-ER-JU-2022-ExplR-01

**Bridge Dynamics**

HORIZON-ER-JU-2022-ExplR-02

**Standardised offer/contract management for agile access to Rail Freight and multimodal services in EU HORIZON-ER-JU-2022-ExplR-03**

**Building a community of scientific research and enabling a network of PhD (academia teaming with industry)**

HORIZON-ER-JU-2022-ExplR-04

**Digitalisation and automation enabling new railway services for passengers and freight**

HORIZON-ER-JU-2022-ExplR-05

**European value chains for rail supply**

HORIZON-ER-JU-2022-ExplR-06

**DAC Migration Roadmap towards Deployment**

HORIZON-ER-JU-2022-ExplR-07

Témata druhé výzvy jsou orientovány do budoucnosti, tj. témata zaměřená na tzv. průzkumný výzkum (Exploratory Research), tj. témat, která mohou v budoucnosti s železnicí souviset – např.

systémy Maglev a Hyperloop anebo i významná témata budoucnosti, např. „DAC MIgration Roadmap – towards Development“ (Rozvoj Diogitálního automatické spřáhla a jeho postupná migrace).

Další výzvy EUROPE´s Rail JU zatím vyhlášeny nebyly a jejich vyhlášení se očekává v průběhu roku 2023.

#### 4.3.2.2 Aktivity TP v rámci společného podniku Europe´s Rail JU

TP průběžně sleduje veškeré aktivity Europe´s Rail JU a předává všechny aktuální informace svým členům. To znamená veškeré informace o nových dokumentech (MP, MAWP, AWP) a o vyhlášených výzvách.

Systém přístupu do projektů Europe´s Rail JU je trochu jiný. Výzva je vždy vyhlášena k vybraným vlajkovým oblastem (FAx). Ke každé vlajkové oblasti vznikají konsorcia většinou pod garancí zakládajících členů. To znamená, že univerzity, výzkumné organizace a ostatní společnosti jsou většinou do těchto konsorcií přizvány nebo se musejí do nich přihlásit s nějakým návrhem. Není to pro univerzity, výzkumné organizace a menší společnosti jednoduché se do těchto konsorcií dostat.

Technologická platforma má ve správní radě Europe´s Rail JU svého zástupce – společnost AŽD Praha, která je zakládajícím členem Europe´s Rail JU. Společnost AŽD Praha se zapojila do tří témat první výzvy, tj. do tématu FA1 „Network management planning and control & Mobility management in a multimodal environment“, dále do tématu FA2 „Digital & Automated up to Autonomous Train Operation“ a do tématu FA3 „Inteligent & Integrated asset management“.

Dalším zakládajícím členem Europe´s Rail JU jsou České dráhy, významný partner TP. České dráhy ustoupili od původního rozsahu zapojení a soustředily se na zapojení do tématu FA 5 – „Sustainable Competitive Digital Green Rail Freight Services“. Na tématu budou spolupracovat s ČD Cargo a společností OLTIS Group.

Do témat první výzvy Europe´s Rail JU se zapojily ještě české společnosti Faiveley (zapojení do tématu FA5) a společnost MSV (zapojení do tématu FA6 – „Regional rail services / Innovative rail services to revitalise capillary lines“).

Kromě AŽD Praha se další členové TP zatím do výzev Europe´s Rail JU nezapojili. Univerzity, které jsou členy TP projevily zájem o téma druhé výzvy „Building a community of scientific research and enabling a network of PhD (academia teaming with industry)”, nicméně se jim nepodařilo dostat se konsorcia.

Témata výzev jsou pro TP velmi inspirující a je možné podle dokumentů WAWP nebo AWP získat podrobné informace o zaměření příslušného tématu vyhlášené výzvy. Členové TP se snaží získané informace a myšlenky z témat Europe´s Rail přenášet do národních programů, například do programu Doprava 2030 nebo do Národního centra kompetence (NCK) 2030 (i když kvůli nedostatku finančních prostředků nebylo NCK zatím realizováno).

AŽD Praha dostatečně informuje o postupu prací na svých projektech v rámci vlajkových oblastí FA1-FA3, přičemž hlavním zájmem AŽD Praha je oblast FA2 „Digital & Automatic up to Automated Train Operations”. Současně AŽD Praha předává členům TP aktuální informace z jednání správní rady a dalších orgánů Europe´s Rail JU.

TP je také členem Národní platformy Shift2Rail organizované pod garancí Ministerstva dopravy. Na zasedání této platformy jsou prezentovány aktuální informace o vývoji Europe´s Rail JU, tj. o nových strategických dokumentech, o nových výzvách, o zapojení českých subjektů do jednotlivých projektů. Výsledky ze zasedání Národní platformy Shift2Rail jsou předávány všem členům TP a jsou prezentovány v rámci Zpravodaje TP.

**Poslední aktivity TP v rámci společného podniku Shift2Rail**

V rámci společného podniku Shift2Rail se podařilo členům TP se zapojit do některých projektů.

Například do těchto projektů:

- S2R-OC-IP1-01-2019 (Shift2Rail-RIA) – Moderní karoserie železničních vozů, využití lehkých materiálů, inovativní dveře a zajištění modularity vlaku, Otevřené výzvy 2019, název projektu CARBODIN, na řešení se podílí VUZ, a.s.
- S2R-OC-CCA-01-2019 (Shift2Rail-RIA) – Redukce hluku a vibrací pro inovativní železniční systémy, Otevřené výzvy 2019, název projektu NOVIRAIL, na řešení se podílí VUT Brno a VUZ, a.s.
- S2R-OC-IP1-02-2019 (Shift2Rail-RIA) – Nízké náklady životního cyklu pojezdu pro kolejová vozidla Otevřené výzvy 2019, název projektu LOCOS4RAIL, na řešení se podílí VUZ, a.s. a Univerzita Pardubice.
- S2R-OC-IP5-01-2019 (Shift2Rail-RIA) – Inovativní řešení údržby podvozku lokomotivy pro nákladní vlaky, Otevřené výzvy 2019, název projektu INNOVATIVE, na řešení se podílí VUZ, a.s.

Kromě toho AŽD Praha jako asociovaný člen Shift2Rail bylo zapojeno do řešení několika projektů z Inovativního programu IP2 (oblast řízení a zabezpečení), například: Automatic Train Operation (ATO), Train Integrity, Moving Blocks, New laboratory test framework, Traffic Management System a Cyber security.

Europe´s Rail JU přináší nová témata právě z oblasti našeho nového projektu DIGRI, tj. témata zaměřená především na digitalizaci a zelenou transformaci. Z jednotlivých výzev a programových dokumentů (WAWP, AWP) může TP získat dostatečné informace a inspirace, které může využít při řešení zvolených technologických záměrů v rámci kapitoly 4.1. Zavádění digitálních a dalších pokrokových technologií a technologií podporujících zelenou transformaci.

V následujícím období se TP bude snažit zapojit své členy do dalších výzev Europe´s Rail JU.

### 4.3.3 Popis plánovaných aktivit

V následující tabulce je uveden plán aktivit TP v rámci podporované aktivity „Zapojení do evropských výzkumných programů“. Jedná se především o aktivity v rámci programu Horizon Europe a společného podniku Europe´s Rail JU. Jednotlivými aktivitami jsou: sledování jednotlivých výzev evropských programů, účast na informačních dnech programu Horizon Europe a Europe´s Rail JU, účast na odborných konferencích a seminářích k této oblasti, pořádání vlastních seminářů pro členy TP, pracovní porady jednotlivých expertních skupin k této problematice a další.

Aktivity TP jsou rozloženy do jednotlivých etap projektu po dobu jeho trvání. Z celkového počtu výstupů plánované aktivity 4.3. je 12 měřitelných výstupů.

## Aktivita 3: Koordinace českých subjektů v přístupu do programu Horizon Europe a dalších evropských programů

| Název aktivity/výstupu | Expertní skupina | Typ aktivity (pořadatel, účastník) | Počet výstupů v etapě | | | | Počet výstupů celkem | Z toho měřitelných výstupů celkem |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1<br>4-12 2023 | 2<br>1-9 2024 | 3<br>10 2024 - 7 2025 | 4<br>8 2025 - 4 2026 | | |
| Sledování výzev Horizon Europe a Eurpe´s Rail JU | ES MS | P | 1 | 2 | 2 | 1 | **6** | **3** |
| Informace o jednotlivých výzvách HE a ERJU pro členy TP a vedoucí ES | ES MS | P | 1 | | 1 | 1 | **3** | **2** |
| Účast na informačních dnech HE a ERJU | ES MS | U | | 1 | 1 | | **2** | |
| Zpráva pro P-SR a SR TP o účasti TP v programu HE a společném podniku ERJU | ES MS | P | | 1 | 1 | 1 | **3** | |
| Účast na zasedání Odborně poradní skupiny (OPS) MD ke klastru 5 HE | ES MS | U | | 1 | 1 | 1 | **3** | **2** |
| Účast na zasedání národní platformy Shift2Rail | ES MS | U | | 1 | 1 | 1 | **3** | **2** |
| Informace ze zasedání Národní platformy Shift2Rail pro čelny ES | ES SS | P | | 1 | 1 | 1 | **3** | **2** |
| Informace o aktuálním vývoji specifikaci FRMCS v rámci ERJU | ES SS / SŽ | P | | 1 | 1 | 1 | **3** | **1** |
| **Celkem** | | | **2** | **8** | **9** | **7** | **26** | **12** |

Tabulka č. 24: Plán aktivit – Koordinace českých subjektů v přístupu do programu HORIZON Europ a dalších evropských programů

## 4.4 Implementace strategických dokumentů

### 4.4.1 Dosavadní implementace vytvořených TP

Podrobné informace o strategických dokumentech TP jsou uvedeny v kapitole 2.1.3. projektu. Prvním ze strategických dokumentů byl dokument UPSA – „Ucelený přehled strategií a analýz TP do roku 2020“ zpracovaný v rámci projektu I – Železnice. Hlavním cílem účasti TP v tomto projektu bylo podpořit odbornou připravenost členů TP a potvrdit významné postavení železničního stavebnictví a průmyslu v České republice. TP svou následující činností trvale podporovala závěry dokumentu UPSA včetně poskytování informací železničním společnostem o nově vydávaných verzí Technických specifikací pro interoperabilitu (TSI). Některé závěry UPSA, například Program podpory TP k urychlení výstavby Rychlých spojení, resp. vysokorychlostních tratí v České republice a Výchova a vzdělávání odborníků v oblasti železniční dopravy se staly nosnými tématy pro další činnost TP.

Klíčovými dokumenty pro práci TP jsou dokumenty SVA – Strategická výzkumná agenda a IAP – Implementační akční plán. Tyto dokumenty se pravidelně aktualizují v rámci účasti TP v projektech MPO. Dokument SVA byl aktualizován v měsíci 06/2022 a dokument IAP v měsíci 10/2022.

Dokument SVA definuje základní rámcové programy zaměření činnosti TP:

- Program podpory TP k urychlení výstavby tratí rychlých spojení a přípravy jejich provozování v ČR
- Program přechodu na jednotnou napájecí soustavu 25 kV 50 Hz
- Program realizace systému ERTMS na tratích v ČR
- Management údržby železniční infrastruktury.

Rozvoj těchto rámcových programů zabezpečují příslušné expertní skupiny – ES Výzkum a Rychlá spojení, ES Energie, ES Řízení a zabezpečení a ES Infrastruktura. V další části SVA jsou uvedeny projekty jednotlivých expertních skupin, které korespondují se základními rámcovými programy (např. S-Code Switches and Crossing Optimal Desing and Evaluation, Výhybka 4.0, Studie přechodu napájecího systému DC 3 kV na systém AC 25 kV v podmínkách ČR a další). Implementace rámcových programů a navržených projektů se následně promítla do dokumentu Cestovní mapa v rámci projektu VRT-Budoucnost.

Dokument IAP definuje širší zarámování činnosti TP do národních strategických dokumentů (NPOV 2012-2030, Národní strategie RIS3, Dopravní politika ČR pro období 2021-2027). Implementace těchto dokumentů do činnosti TP je důležitá a je nutné ji sledovat průběžně.

Dokumenty UPSA, SVA a IAP jsou dostupné na portálu TP, jednotlivé ES byly seznámeny s dokumenty formou prezentace. Průběh implementace dokumentů je průběžně sledován v rámci udržitelnosti projektů VRT-B a I-Železnice. Implementace těchto dokumentů se promítne i do práce na Akčním plánu v rámci projektu DIGRI.

Důležitým strategickým dokumentem TP je dokument Cestovní mapa vytvořený v rámci projektu VRT-Budoucnost. Dokument definuje a stanovuje postup zavádění moderních technologií při přípravě a realizaci vysokorychlostních tratí v ČR včetně podpory zapojení českých subjektů do tohoto procesu.

Pro dokument Cestovní mapa byl zpracován plán implementace, který byl projednán na předsednictvu Správní rady TP a na zasedání Správná rady TP. Postupně se tento plán naplňuje. Plán obsahuje projednání dokumentu Cestovní mapa s klíčovými partnery železničního sektoru – Ministerstvem dopravy, Správou železnic, Hospodářským výborem PS Parlamentu ČR a Hospodářskou komorou ČR. Dále bude Cestovní mapa projednána s klíčovými stavebními a průmyslovými

společnosti a bude prezentována na odborných konferencích a workshopech. Cestovní mapa se stane inspirací pro návrh projektů do programu Doprava 2030 a je též inspirací při práci na projektu DIGRI.

### 4.4.2 Aktivity pro aktualizaci SVA a dalších strategických dokumentů

Aktivity projektu DIGRI budou naopak podkladem pro aktualizaci SVA a případně dalších strategických dokumentů. Zaměření na digitalizaci a zelenou transformaci projektu DIGRI se promítnou do řešení rámcových programů SVA, a i do nově navržených projektů. Nové projekty budou zaměřeny právě na problematiku digitalizace a zelené transformace. Bude snaha podpořit projekty s touto tématikou do programu Doprava 2030.

Podobně se promítne práce na projektu DIGRI do aktualizace dokumentu IAP. Především bude nutné zařadit do IAP nový dokument Evropské komise „Průmyslová strategie pro ekologickou a digitální Evropu“ a provést další úpravy vyplývající z programu Horizon Europe a Europe´s Rail JU.

### 4.4.3 Návrh diseminace Akčního plánu a dalších strategických dokumentů

Diseminace Akčního plánu bude probíhat podobně jako u dokumentu Cestovní mapa. Akční plán bude předně projednán s Ministerstvem dopravy a se Správou železnic, dále s průmyslovými a stavebními společnostmi a bude prezentován na technických univerzitách. Pro širší odbornou veřejnost bude zorganizován specializovaný odborný seminář a bude prezentován na odborných konferencích. Cílem diseminace Akčního plánu je informovat o postup řešení vybraných technologických záměrů a zdůraznit vliv digitalizace a zelené transformace na rozvoj železnice a společností, které se zaměřují na výstavbu, provoz a údržbu železniční infrastruktury.

Další strategické dokumenty např. aktualizované dokumenty SVA a IAP budou prezentovány především uvnitř TP, neboť se jedná o dokumenty definující činnost a další rozvoj TP.

## 4.5 Udržení na trhu

Po ukončení projektu 30. 4. 2026 Sdružení optimalizuje skladbu a výši provozních nákladů na zajištění udržitelnosti projektu.

Hlavní příjmovou složkou budou nadále členské příspěvky ve výši cca 135 tis měsíčně. Další možností příjmů jsou příjmy z hospodářské činnosti, kterou se snaží platforma neustále vyvíjet.

Náklady budou optimalizovány na dlouhodobou udržitelnost fungování Sdružení. Předpokládaná struktura a výše nákladů po ukončení projektu a výnosová strana (pouze členské příspěvky) viz. tabulka č. 25.

| | | |
|---|---|---|
| **Náklady** | | **137 233** |
| Spotřeba materiálu | | 500 |
| Spotřeba ostatních neskladovatelných dodávek | | 3 333 |
| Cestovné | | 1 000 |
| Náklady na reprezentaci | | 500 |
| Ostatní služby | | |
| | Telefonní poplatky, inter. | 1 500 |
| | Nájemné | 3 000 |
| | Vedení účet., mzdy, pers.ag. | 4 000 |
| | Služby expertů | 0 |
| | Ostatní služby | 900 |
| Mzdové náklady | | 96 000 |
| Zákonné sociální pojištění | | 26 000 |
| Jiné ostatní náklady | | 500 |
| **Výnosy** | | **134 600** |
| Přijaté členské příspěvky | | 134 600 |
| **Hospodářský výsledek** | | **-2 633** |

Tabulka č. 25: Přehled nákladů

# 5. Závěr

Předkládaný projekt „Digitální a zelená železniční infrastruktura“ podporuje svým zaměřením současné požadavky a výzvy železniční sítě České republiky. Vychází z významných evropských strategických dokumentů, například z dokumentu „Nová průmyslová strategie pro ekologickou a digitální Evropu“ a na národní úrovni především z „Národní strategie RIS3“. Realizace projektu přinese v oblastech digitalizace a zelené transformace nové poznatky a závěry pro rozvoj železniční infrastruktury.

V rámci první podporované aktivity bude projekt zaměřen na tři technologické záměry v oblasti „Zavádění digitalizace a dalších moderních technologií“ a na tři technologické záměry v oblasti „Zavádění zelené transformace“. Všechny uvedené technologické záměry budou využívat výsledné informace a inspiraci z dalších dvou podporovaných aktivit zaměřených na „Spolupráci s evropskou technologickou platformou ERRAC a dalšími evropskými organizacemi“ a na „Zapojení do evropských výzkumných programů“.

Úspěšná realizace budoucího projektu bude zabezpečena efektivní organizační strukturou Technologické platformy, zkušenostmi členů Řešitelského týmu z předcházejících splněných projektů v rámci Operačních programů MPO ČR, rozpočtem projektu a úzkou spoluprací se Správou železnic a Ministerstvem dopravy.

# 6. Přílohy

Příloha č. 1: Dotazník – velké společnosti (VS)

Příloha č. 2: Dotazník MSP

**Příloha č. 1: Dotazník – velké společnosti (VS)**

**DOTAZNÍK**

**pro podniky a společnosti mající zájem podílet se na realizaci vysokorychlostních tratí v ČR**

1. Má vaše firma zájem o zapojení do procesu přípravy, výstavby, provozu nebo údržby vysokorychlostních tratí resp. Rychlých spojení (VRT/RS) v ČR?

2. Pokud ano, v jaké oblasti? Jaké je zaměření vaše firmy?

- Subsystém
- Výroba technologie (systému, zařízení, komponentů)
- Fáze realizace (projektování, výstavba, montáž, provoz, servis, údržba)
- Další možné aktivity – vývoj, spolupráce na výzkumu, zkušebnictví, diagnostika atd.

3. Zabývá se vaše firma vývojem a inovací nových technologií? Spolupracujete v tomto směru s dalšími průmyslovými partnery, výzkumnými ústavy, univerzitami a vysokými školami v rámci ČR nebo i v zahraničí? Plánujete, resp. máte zájem tuto spolupráci rozšířit se zaměřením na oblast VRT.

4. Máte zpracované záměry dalšího rozvoje a možného podílu vaší firmy v oblasti rozvoje VRT v ČR? Využili jste k tomu vlastní návrhy nebo podklady z národních, evropských či světových strategických dokumentů? Pokud ano, uveďte prosím, kterých?

5. Máte dostatek informací o současných požadavcích a standardech na VRT ve vašem oboru? Jaké máte informace o nových technologiích v tomto směru?

6. Jaký je podle vašich představ optimální model vašeho zapojení do procesu přípravy, výstavby a provozu VRT z hlediska technického rozvoje, ekonomické podpory, legislativy, podpory státních organizací a institucí?

7. Je vaše firma zapojena nebo plánuje zapojení do řešení výzkumně vývojových projektů v rámci programů TAČR (např. DOPRAVA 2020+), GAČR, Centra kompetence nebo Národního centra kompetence, resp. mezinárodních projektů HORIZON, Shift2Rail, popř. dalších.

8. Jaké předpokládáte požadavky na kvalifikované odborníky (SŠ, VŠ, Ph.D. a jejich praxi v oboru, ….) potřebné pro posílení vaší personální a řešitelské kapacity pro zajištění vývoje nových technologií a realizace zakázek pro VRT?

9. Myslíte si, že současní absolventi vysokých škol jsou schopni plnit potřebné odborné úkoly ve vašem oboru při přípravě a výstavbě VRT? Co byste doporučili pro zlepšení současného stavu v oblasti výchovy a vzdělávání?

10. Považujete výstavbu a rozvoj VRT/RS v ČR za potřebný a reálný? Co považujete z vašeho hlediska za nejdůležitější předpoklad pro zahájení výstavby VRT v ČR?

11. Co očekáváte a jakou formu podpory byste uvítali od vlády ČR, MD a ostatních státních institucí a organizací pro urychlení výstavby VRT a naplnění vašich strategických plánů?

12. Jaké informace a podklady by vám měla poskytnout Správa železnic?

13. V čem vám může pomoci Technologická platforma při přípravě na VRT?

**Příloha č. 2: Dotazník MSP**

**DOTAZNÍK**

**pro MSP mající zájem podílet se na realizaci vysokorychlostních tratí (VRT) v ČR**

1. Do jaké kategorie MSP Vaše společnost patří?

2. Máte dostatek informací o současných požadavcích a standardech na VRT ve vašem oboru? Jaké máte informace o nových technologiích v tomto směru?

3. Má vaše firma zájem o zapojení do procesu přípravy, výstavby, provozu nebo údržby vysokorychlostních tratí, resp. Rychlých spojení (VRT/RS) v ČR?

4. Pokud ano, v jaké oblasti? Jaké je zaměření vaše firmy?

- Technologie výroby (systému, zařízení, komponentů)
- Fáze realizace (projektování, výstavba, montáž, provoz, servis, údržba)
- Další možné aktivity – vývoj, spolupráce na výzkumu, zkušebnictví, diagnostika atd.

5. S jakou společností, resp. organizací Vaše společnost spolupracuje v oblasti železničního stavebnictví?

6. Jaký je podle vašich představ možný model vašeho zapojení do procesu přípravy, výstavby a provozu VRT?

7. Jaké informace a podklady by vám měla poskytnout Správa železnic a možní investoři?

8. V čem vidíte možnou finanční podporu ze strany státu při Vašem zapojení do přípravy a realizace VRT?

9. V čem vám může pomoci Technologická platforma při přípravě na VRT?