

# projekt\_1949\_Projektovy\_zamer\_detailny

## PROJEKTOVÝ ZÁMER

(Verzia dokumentu v1.82/09\_2021)

Identifikovanie požiadaviek **na funkčnú časť riešenia**

### Identifikácia projektu

<b>Povinná osoba</b>	Prešovský samosprávny kraj
<b>Názov projektu</b>	Diagnostika vybraných mostných objektov v PSK
<b>Zodpovedná osoba za projekt</b>	Ing. Marek Sopko
<b>Realizátor projektu</b>	Správa a údržba ciest Prešovského samosprávneho kraja
<b>Vlastník projektu</b>	Prešovský samosprávny kraj

### Schvaľovanie dokumentu

<b>Položka</b>	<b>Meno a priezvisko</b>	<b>Organizácia</b>	<b>Pracovná pozícia</b>	<b>Dátum</b>	<b>Podpis</b> (alebo elektronický súhlas)
Vypracoval	Ing. Michal Bodnár	ÚPSK	konzultant	15.08.2022	
Vypracoval	Ing. Marek Sopko	ÚPSK	vedúci oddelenia implementácie projektov E	15.08.2022	
Vypracoval					
Posúdil					
Schválil					

### Obsah

[1 POPIS ZMIEN DOKUMENTU.. 3](#)

[1.1 História zmien. 3](#)

[2 ÚČEL DOKUMENTU, SKRATKY \(KONVENCIE\) A DEFINÍCIE. 4](#)

[2.1 Použité skratky. 5](#)

[2.1.1 Konvencie – pravidlá názvoslovia, číslovania a verzionovania - požiadaviek. 5](#)

[2.1.2 Použité skratky. 5](#)

2.1.3	Konvencie pre typy požiadaviek.	6
3	DEFINOVANIE PROJEKTU.	6
3.1	Manažérske zhrnutie.	6
3.2	Motivácia a rozsah projektu.	8
3.3	Zainteresované strany / stakeholderi	11
3.4	Ciele projektu a merateľné ukazovatele.	12
3.5	Špecifikácia potrieb koncového používateľa.	13
3.6	Riziká a závislosti	13
3.7	Alternatívy a Multikriteriálna analýza.	13
3.7.1	Stanovenie alternatív pomocou biznisovej vrstvy architektúry.	14
3.7.2	Multikriteriálna analýza.	14
3.7.3	Stanovenie alternatív pomocou aplikačnej vrstvy architektúry.	15
3.7.4	Stanovenie alternatív pomocou technologickej vrstvy architektúry.	16
4	POŽADOVANÉ VÝSTUPY (PRODUKT PROJEKTU)	16
5	NÁHĽAD ARCHITEKTÚRY.	17
6	LEGISLATÍVA.	18
7	ROZPOČET A PRÍNOSY.	19
8	HARMONOGRAM JEDNOTLIVÝCH FÁZ PROJEKTU a METÓDA JEHO RIADENIA.	20
9	PROJEKTOVÝ TÍM..	22
10	PRACOVNÉ NÁPLNE.	22
11	ODKAZY.	22
12	PRÍLOHY.	23

# 1 POPIS ZMIEN DOKUMENTU

## 1.1 História zmien

Verzia	Dátum	Zmeny	Meno
1.01	12.8.2022	Úvodný návrh dokumentu	

1.02	25.10.2022	Dokument pre iniciačnú fázu projektu po pripomienkach SITVS MIRRI	Marek Sopko
1.03	14.11.2022	Dokument pre iniciačnú fázu projektu po pripomienkach SITVS MIRRI a prieskume trhových cien	Marek Sopko

## 2 ÚČEL DOKUMENTU, SKRATKY (KONVENCIE) A DEFINÍCIE

Účelom dokumentu projektový zámer projektu „**Diagnostika vybraných mostných objektov v PSK**“ je návrh jeho funkčného riešenia z pohľadu aktuálneho stavu. Na jeho základe má byť možné rozhodnúť o pokračovaní prípravy projektu, alokovaní rozpočtu, ľudských zdrojov a prechode do iniciačnej fázy. V súlade s Vyhláškou č. 85/2020 Z.z. o riadení projektov predstavuje dokument Projektový zámer v rámci iniciačnej fázy rozpracovanie detailných informácií prípravy rovnomenného projektu predkladaného v rámci výzvy s kódom OPII-2021/7/17-DOP “Moderné technológie II”.

Východiskom projektu je súčasný stav, ktorý je charakterizovaný kontinuálnymi potrebami pre zabezpečenia technickej evidencie ciest a ich súčasti, úloh rozvoja ciest, dopravného plánovania, bezpečnosti cestnej dopravy a environmentálnej problematiky cestného hospodárstva, ako aj **výkonu dopravných prieskumov, diagnostiky vozoviek a mostov** a systému hospodárenia s vozovkami a mostami, **zabezpečenie technického rozvoja a informačného servisu** pre užívateľov ciest (občanov a podnikateľov), ako aj orgány štátnej správy a samosprávy. Uvedené vyplýva zo zriaďovacej listiny Správy a údržby ciest Prešovského samosprávneho kraja (SUC PSK), rozpočtovej organizácie Prešovského samosprávneho kraja.

Spracovateľom dokumentu je Prešovský samosprávny kraj (ďalej len „PSK“), ktorý **orgánom riadenia** podľa § 5, ods. (2), pís. c) zákona č. 95/2019 Z. z. o informačných technológiách vo verejnej správe a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov a aj **správcom ITVS** (IT používa na účely poskytovania služby verejnej správy, služby vo verejnom záujme alebo verejnej služby). Prevádzkovateľom ITVS bude SUC PSK, pričom ustanovením prevádzkovateľa nie je dotknutá zodpovednosť PSK ako správcu za plnenie povinností podľa tohto zákona.

Koncept projekt, ku ktorému je dokumentácia vypracovaná, sa radí k inteligentným systémom riadenia, monitorovania, prediktívnej údržby a prevencie a inteligentným monitorovacím systémom.

Projekt, ku ktorému je dokumentácia vypracovaná, sa radí konceptom k inteligentným systémom riadenia, monitorovania, prediktívnej údržby a prevencie a inteligentným monitorovacím systémom. Vychádza a je v slade s koncepcijnými dokumentami:

- národnej úrovne, a to:
  - Operačným programom Integrovaná infaštruktúra 2014 – 2020, prioritnou osou (PO) 7, špecifickým cieľom (ďalej „ŠC“) 7.4 Zvýšenie kvality, štandardu a dostupnosti eGovernment služieb pre občanov, typ aktivity: E. Podpora budovania inteligentných miest a regiónov (Projekty zamerané na digitalizáciu a budovanie Inteligentných systémov riadenia, monitorovania, prediktívnej údržby a prevencie.) a ŠC 7.5 Zlepšenie celkovej dostupnosti dát vo verejnej správe s dôrazom na otvorené dáta, typ aktivity H. Implementácia nástrojov pre zdieľanie, integráciu a riadenie kvality dát s dôrazom na otvorené dát (najmä podaktivita H.2 Automatizácia procesov tvorby, zdieľania, integrácie a riadenia kvality dát s dôrazom na otvorené dáta, H.3 Implementácia informačných systémov schopných generovať a zdieľať, integrovať a riadiť kvalitu dát s dôrazom na otvorené dáta, H.4 Nasadenie korekčných a analytických nástrojov pre správne zverejňovanie a H.5 Implementácia rozhraní pre zdieľanie, integráciu a prístupnosť dát).
  - Národnou koncepciou informatizácie verejnej správy 2021 (ďalej len „**NKIVS**“)
    - najmä so strategickou prioritou Manažment údajov a prioritnou osou 3 Efektívne IT, cieľ 3.1: (Zvýšiť úžitkovú hodnotu informačných systémov verejnej správy počas ich životného cyklu) a 3.3: Optimalizovať náklady verejnej správy
- regionálnej úrovne, a to:
  - Program hospodárskeho a sociálneho rozvoja Prešovského samosprávneho kraja 2016 – 2022
    - najmä ŠC 1.1 Tvorba nových pracovných miest v IT sektore, ŠC.1.2 Tvorba nových pracovných miest v oblasti znalostnej ekonomiky)
  - Regionálna inovačná stratégia PSK do 2030
    - strategický cieľ 1 - rozvíjať inovačný potenciál, priorita 1.1 - zlepšiť inovačný ekosystém s dôrazom na technologický transfer univerzít a potreby regiónu

Projekt je pripravovaný na realizáciu v rámci dopytovo orientovanej výzvy Moderné technológie II OPII-2021/7/17-DOP, pre ktorú je Prešovský samosprávny kraj oprávneným prijímateľom.

## 2.1 Použité skratky

### 2.1.1 Konvencie – pravidlá názvoslovia, číslovania a verzionovania - požiadaviek

ID	SKRATKA	POPIS
1.	U	Užívateľská požiadavka
2.	P	Procesná požiadavka
3.	R	Požiadavka na reporting
4.	I	Integračná požiadavka
5.	C	Kapacitné požiadavky procesov
6.	S	Požiadavka na bezpečnosť
7.	O	Prevádzková požiadavka (Operations)
8.	D	Požiadavka na dokumentáciu
9.	L	Legislatívna požiadavka
10.	O	Ostatné
11.	...	...

### 2.1.2 Použité skratky

ID	SKRATKA	POPIS
1.	DSL	Definitive Software Library (ITIL) – zoznam SW, ktorý je možné/povolené používať v prostredí organizácie (s priradenými identifikačnými kódmi)
2.	Automatizovaný spôsob	Ide o spracovanie vstupných dát v štruktúrovanej forme na základe nadefinovanej procedúry alebo scriptu. Spustenie spracovania môže byť naplánované ako opakovaná činnosť, alebo vyvolaná jednorazovou činnosťou (napr. uzavretie tiketu)
3.	FT	Fix Time - Maximálna doba, do ktorej nahlásená vada musí byť odstránená a služba poskytovaná podľa dohodnutých parametrov
4.	FŠ	Funkčná špecifikácia (dokument, popisujúci kontext pre využitie riešenia s jeho funkčnými požiadavkami)
5.	HW/Cloud	Hardvér / Cloud
6.	IKT	Informačno-komunikačné technológie (organizácie)
7.	IdM	Identity Manager
8.	IS	Informačný systém
9.	IT ROLA	Rola, ktorá definuje prístup do IS alebo definuje využívanie IT zdrojov
10.	RT	Response Time - Maximálna doba, počas ktorej je dodávateľ povinný reagovať na podnet objednávateľa (napr. incident, požiadavku)

1 1.	SD	Service Desk
1 2.	SDM	Service Desk Manager
1 3.	SLA	Service Level Agreement – dohoda/zmluva o parametroch poskytovania služby
1 4.	SW	softvér
1 5.	TŠ	Technická špecifikácia (dokument, popisujúci kontext pre technické začlenenie riešenia do prostredia organizácie, s jeho technickými, integračnými, architekturnými a bezpečnostnými požiadavkami)
1 6.	WF	Workflow = pracovný proces, zobrazený postupnosťou úkonov
1 7.	PTK/RFI	Predbežná trhová konzultácia/Request for information
1 8.	IoT	Internet of things (Internet vecí)
1 9.	SC	Správa ciest
2 0.	OB	Občan
2 1.	PSK	Prešovský samosprávny kraj
2 2.	ZAM	Zamestnanec
2 3.	SUC PSK	Správa a údržba ciest Prešovského samosprávneho kraja
2 4.	OvZP	Organizácia v zriaďovateľskej pôsobnosti
2 5.	PHSR	Program hospodárskeho a sociálneho rozvoja
2 6.	CPV	Spoločný slovník obstarávania
2 7.	ks	kus
2 8.	m	meter

### 2.1.3 Konvencie pre typy požiadaviek

Hlavné kategórie požiadaviek v zmysle katalógu požiadaviek, rozdeľujeme na funkčné, nefunkčné a technické. Podskupiny v hlavných kategóriách je možné rozšíriť v závislosti od potrieb projektu, napríklad:

**Užívateľské požiadavky majú nasledovnú konvenciu:**

#### **U\_nn\_Rxx**

- U – užívateľská požiadavka
- nn – typ používateľa
- R – označenie požiadavky
- xx – číslo požiadavky

**Procesné požiadavky majú nasledovnú konvenciu:**

#### **P\_ABXY\_Rxx**

- P – procesná požiadavka
- AB – označenie procesu
- XY – číslo podprocesu
- R – označenie požiadavky
- xx – číslo požiadavky

**Reportingové požiadavky majú nasledovnú konvenciu:**

#### **R\_nn\_Rxx**

- R – reportingová požiadavka
- nn – číslo reportu
- R – označenie požiadavky
- xx – číslo požiadavky

## **3 DEFINOVANIE PROJEKTU**

### **3.1 Manažérske zhrnutie**

#### *Stručný popis projektu*

Projekt „*Diagnostika vybraných mostných objektov v PSK*“ sa radí svojim konceptom k projektom inteligentných systémov riadenia, monitorovania, prediktívnej údržby a prevencie a inteligentným monitorovacím systémom v tej agende dopravy, ktorá kompetenčne spadá pod samosprávny kraj.

Cieľom projektu je zlepšiť, zefektívniť a skvalitniť starostlivosť o líniové stavby a mostné objekty v majetku PSK prostredníctvom komplexného smart riešenia. Výstupom budú presné statické a dynamické merania, prehľad o stave technickej infraštruktúry a o tokoch dopravy v reálnom čase.

Projekt je navrhnutý v potrebnej komplexite na 1 module tak, aby to umožnilo v budúcnosti jeho ďalší rozvoj. Súčasne sa prihliada aj na iné pripravované alebo produktívne projekty PSK. Projekt je realizovateľný aj samostatne s tým, že v následnom kroku bude integrovaný do výstupov projektu „*Moderné technológie PSK*“.

#### *Dôvod jeho realizácie*

Dôvody realizácie projektu súvisí s prehlbujúcimi sa potrebami zlepšiť, zefektívniť a skvalitniť starostlivosť o líniové stavby a mostné objekty v majetku PSK, zvlášť objektov, ktoré sú v nevyhovujúcom až havarijnom stave a ich starostlivosť výrazne zaťažuje regionálne rozpočtové prostriedky.

Súčasťou vypracovaného mostného programu bolo finančné vyčíslenie požiadaviek na vypracovanie projektovej dokumentácie a realizáciu rekonštrukcie jednotlivých mostných objektov podľa stupňov stavebno-technického stavu do roku 2025 v celkovej sume takmer 41 mil. eur. Je preto nutné neodkladne zefektívniť proces diagnostiky a monitoringu mostných objektov a cestných úsekov a tým znížiť finančnú záťaž na rozpočet kraja na strane jednej a zvýšiť bezpečnosť občanov na strane druhej.

Výsledok projektu, resp. jeho výstupy sú určené:

- Organizáciám samosprávneho kraja (SUC PSK, Ú PSK – odbor dopravy, IDS východ odbor strategického rozvoja, SSC/Cestná databanka, ÚOŠS)

- Obyvateľom a podnikateľom kraja (informovanosť a obmedzeniach, zjazdnosti, lepšie plánovanie dopravných ciest, údaje umožňujúce skvalitnenie existujúcich a vývoj nových služieb v rámci dátovej ekonomiky)

Kraj má eminentný záujem o zlepšenie implementácie konceptov „verejnej politiky podporenej dátami“ a „hodnoty za peniaze“ a napomáhať lepšej prepojenosti a dostupnosti regiónu a kvalitnou technickou infraštruktúrou prispievať k vyššej bezpečnosti v doprave.

### Obsah projektu

Predmetom projektu bude obstaranie a vývoj HW a SW pre komplexný systém, ktorý bude pozostávať:

- z IoT (rôzne senzory - pasívne senzory, vizuálne senzory, fyzikálne senzory)
- z inteligentných služieb spracovania, ukladania, synchronizácie a vizualizácie údajov (SW aplikácie)
- integrovaného prenosu údajov do *Smart platformy PSK (isvs\_11025)* prostredníctvom poskytovateľov telekomunikačných služieb, kde sa pripravuje riešenie podporujúce analýzu dopravy pre polycentrický región Vysoké Tatry..

### Indikatívna výška finančných prostriedkov určených na realizáciu projektu

Predpokladaná výška finančných prostriedkov na projekt je **3 356 875 €**

Projekt sa uchádza o spolufinancovanie z európskych fondov prostredníctvom dopytového projektu v rámci operačného programu Integrovaná infraštruktúra 2014 – 2020, prioritná os 7, v súlade so ŠC 7.4 Zvýšenie kvality, standardu a dostupnosti eGovernment služieb pre občanov, typ aktivity E. (je v súlade najmä s podkativitami E.1 Inteligentné systémy riadenia, monitorovania, prediktívnej údržby a prevencie, E.2 IoT monitorovacie zariadenia pre oblasť životného prostredia – meranie teploty a ŠC 7.5 Zlepšenie celkovej dostupnosti dát vo verejnej správe s dôrazom na otvorené dáta, typ aktivity H. (vybrané podaktivity H.2 Automatizácia procesov tvorby, zdieľania, integrácie a riadenia kvality dát s dôrazom na otvorené dáta, H.3 Implementácia informačných systémov schopných generovať a zdieľať, integrovať a riadiť kvalitu dát s dôrazom na otvorené dáta, H.5 Implementácia rozhraní pre zdieľanie, integráciu a sprístupnenie dát.), prostredníctvom výzvy na predkladanie dopravy-orientovaných projektov č. OPII-2021/7/17-DOP na predkladanie ŽoNFP so zameraním na „Moderné technológie II“.

### Prínosy

- Zníženie ekonomickej záťaže regionálneho rozpočtu, ktorú predstavujú opravy mostov zaradených do rizikových stupňov technického stavu
- Zefektívnenie využívania verejných prostriedkov
- Zlepšenie prechodnosti pozemných komunikácií v správe PSK
- Zvýšenie bezpečnosti na pozemných komunikáciách v správe PSK

### Časový horizont realizácie projektu

- 07/2022 – 12/2023 (vrátane prípravnej fázy)
- fyzická implementácia projektu musí byť ukončená do 09/2023

Konkrétne mostné objekty v rámci *M\_1\_Prediktívna údržba a monitoring mostov* boli vybrané na základe analýzy a odporúčaní SUC PSK nasledovné mostné objekty:

Tabuľka 1 Zoznam mostných objektov, ktoré budú predmetom projektu a osadenia snímačov pre štrukturálne zdravie

ID	Spoloč. číslo	Názov	Koordinácie	Trieda stavu	Dosah	STB	Dátum skenerovacieho záznamu	Národný kód záznamu	Výšková hodnota	Výšková zmena	Intenzita S	Intenzita O	Intenzita M	Risk kategorizácia	Materiál mostnej konštrukcie	Stav mostnej konštrukcie	Dĺžka prerozdelenia v m	Šírka mostu - vrátane	Šírka mostu - medzi slupkami v m	Posledná rekonštrukcia	Stav mostu - typ	Stav mostu - rekonštrukcia	Počet pilierov	Počet svahov	Kumulatívne sklonenie	Predmet prerozdelenia
M654	015	Most cez rieku Topľa pred obcou Kúžľov	3497	III	Bardajev	5	20.08.2021	30,0	68,0	123,0	1 863	1 663	212	1064	prelaticovaný predpätý betón	trámový	56,63	9,20	6,60	521,00	Pravid	79,00	3	3	12 249 km (3437)	Vodný tok
M3668	003	Most cez rieku Topľa pred obcou Mňafaj	3502	III	Bardajev	4	28.04.2020	24,0	55,0	99,0	848	753	74	1070	prelaticovaný predpätý betón	trámový	56,35	8,80	7,65	-	Čiavá	74,00	3	3	2 954 km (3502)	Vodný tok
M7132	001	Most v km 0,155 oza potok Pôlnica za Slnou	3889	III	Slna	5	11.07.2022	26,0	51,0	274,0	1837	1788	128	1070	prelaticovaný predpätý betón	dosčkový	32,80	10,90	8,00	-	Pravid	47,78	3	3	0,160 km (3889)	Vodný tok
M2759	002	Most cez rieku Torysa v obci Banáská Moľafany	3184	III	Sabinov	5	16.03.2021	17,0	48,0	135,0	2 960	2 577	-	1952	monolitický železobetón	trámový	40,12	8,50	6,00	-	Pravid	86,00	2	2	0,305 km (3184)	Vodný tok
M1504	001	Most cez rieku Torysa v meste Lipany	3190	III	Sabinov	5	29.10.2019	26,0	68,0	175,0	-	-	-	1070	prelaticovaný predpätý betón	trámový	61,08	9,00	6,50	548,5	Pravid	86,00	2	2	0,043 km (3190)	Vodný tok
M5895	016	Most cez rieku Torysa za obcou Diencov	3445	III	Prešov	4	10.03.2020	25,0	98,0	163,0	-	-	-	1987	prelaticovaný predpätý betón	trámový	59,72	10,50	10,50	-	Čiavá	-	3	3	10,778 km (3445)	Vodný tok
M1742	017	Most nad diaľnicou D1 za obcou Diencov	3445	III	Prešov	5	10.03.2020	33	130	175	-	-	-	1987	prelaticovaný predpätý betón	trámový	80,78	10,90	10,50	-	Čiavá	85,00	3	3	10,843 km (3445)	Centrálna komunikácia - D1
M2612	002	most cez železničnú trať 640 za mestom Poprad	534	II	Poprad	5	28.07.2020	38,0	95,0	231,0	6 801	5 981	780	1079	prelaticovaný predpätý betón	dosčkový	52,90	11,50	11,00	-	Čiavá	74,00	3	3	0,022 km (534)	Železnica
M3601	003	most nad cestou č. 3082 na letisku Poprad	534	II	Poprad	5	05.05.2021	38,0	91,0	286,0	6 801	5 981	780	1079	prelaticovaný predpätý betón	dosčkový	34,98	11,50	11,00	-	Kolný most	90,00	3	3	0,461 km (534)	Centrálna komunikácia
M1584	001	Most cez rieku Poprad pred obcou Chmeľnica	3145	III	Stará Ľubovňa	5	22.08.2019	31,0	90,0	150,0	1 670	1 430	-	1975	prelaticovaný predpätý betón	trámový	78,90	9,00	6,50	-	Čiavá	85,00	3	3	0,111 km (3145)	Vodný tok
M3072	001	Most cez rieku Poprad v obci Pľaveč	3150	III	Stará Ľubovňa	5	09.06.2020	23,0	50,0	60,0	1 114	916	-	1073	prelaticovaný predpätý betón	trámový	70,4	10,60	7,60	748,2	Kolný most	100,00	2	2	0,015 km (3150)	Vodný tok
M4290	001	Most cez potok Iľavská v obci Iľavská	3576	III	Stropkov	5	26.05.2022	24,0	56,0	139,0	389	299	-	1960	prelaticovaný predpätý betón	trámový	23,00	9,10	6,60	-	Čiavá	64,00	2	2	0,082 km (3576)	Vodný tok
M6	001	Most cez rieku Topľa pred obcou Vláča	3632	III	Vrtnov nad Topľou	5	15.03.2023	20,0	60,0	136,0	-	-	-	1974	prelaticovaný predpätý betón	dosčkový	57,90	8,35	6,60	483,00	Pravid	90,00	3	3	0,187 km (3632)	Vodný tok
M7115	002	Most cez rieku Topľa pred obcou Jastrabce nad Topľou	3612	III	Vrtnov nad Topľou	5	26.05.2021	38,0	76,0	184,0	1 205	1 054	-	1083	prelaticovaný predpätý betón	dosčkový	62,24	9,00	7,00	560,00	Pravid	83,33	4	4	0,705 km (3612)	Vodný tok

## 3.2 Motivácia a rozsah projektu

Motivácia pre prípravu projektu súvisí s kompetenciami a úlohami PSK na úseku dopravy a výzvami, ktorým región v tejto oblasti čelí. Súčasný stav je charakterizovaný kontinuálnymi potrebami pre zabezpečenia technickej evidencie ciest a ich súčasti, úloh rozvoja ciest, dopravného plánovania, bezpečnosti cestnej dopravy a environmentálnej problematiky cestného hospodárstva, ako aj výkonu dopravných prieskumov, diagnostiky vozoviek a mostov a systému hospodárenia s vozovkami a mostami, zabezpečenie technického rozvoja a informačného servisu pre užívateľov ciest (občanov a podnikateľov), ako aj orgány štátnej správy a samosprávy. Uvedené spadá do úloh Správy a údržby ciest Prešovského samosprávneho kraja (SUC PSK). PSK má záujem zlepšiť manažment a zvýšiť bezpečnosti mostných objektov prostredníctvom lepšieho monitoringu a z neho plynúceho presnejšieho a na dátach plánovania sanačných a technických prác. Bude sa tak diať prostredníctvom smart technologických riešení na mostné objekty vo vlastníctve PSK.

### Dopravná infraštruktúra - Sledovanie stavebno-technického stavu mostov a stavu dopravnej infraštruktúry

Projekt reflektuje na potrebu systematického a plošného monitorovania mostných konštrukcií na území Prešovského kraja. PSK má v správe 1 236 mostov (23 % zo všetkých mostných objektov na území SR), Stupeň stavebno-technického stavu je rôzny, avšak podľa aktuálnych údajov Cestnej databanky SSC je v zlom, veľmi zlom alebo havarijnom stave najviac mostov na celom Slovensku, a to až 319.

Pre zásadné zlepšenie hodnotenia stavu mostných konštrukcií je potrebné implementovať taký technologický systém, ktorý dokáže presne a včasne merať kľúčové parametre mostov s cieľom predikcie a plánovania sanačných prác na strane jednej, tak aj reagovať na náhle zhoršenie kvality včas a hierarchizovať mostné objekty z hľadiska naliehavosti opráv a tým výrazným spôsobom zvyšovať bezpečie a komfort jazdy občanov a návštevníkov kraja

Monitoring stavu mostných konštrukcií je funkčný, avšak pri najvyššom počte mostov v celej krajine sa revízie vykonávajú vo veľkých a od seba vzdialených intervaloch. Zvyšuje sa pravdepodobnosť neskorého zaznamenania zhoršenia stavu konštrukcie, čo môže mať za následok poškodenie, či dokonca zrútenie takejto mostnej konštrukcie. Limity pri revíziách sú taktiež v odbornom ľudskom kapitále, ktorý nestíha vykonať revízne práce na všetkých mostných konštrukciách v potrebných intervaloch. Súčasne v PSK sa naakumuloval vysoký investičný dlh a preto množstvo konštrukcií má nejaký typ závad, rôznej urgentnosti a závažnosti. Tie sú spôsobené ako vekom jednotlivých mostných konštrukcií, tak aj nedostatočnými sanačnými prácami v minulosti.

V oblasti monitoringu a správy mostov chce Prešovský samosprávny kraj prostredníctvom OvZP *Správa a údržba ciest Prešovského samosprávneho kraja* zaviesť monitoring na báze vytvorenia siete senzorov IoT. Prínosom tejto časti projektu bude automatizovaný monitoring mostov, ktorým sa dosiahne včasná informovanosť, predchádzanie kritickým poškodeniam, ktoré by mali za následok ohrozenie bezpečnosti a života, obmedzenie premávky alebo pohybu chodcov, ako aj zníženiu nákladov na údržbu na základe včasnej diagnostiky zhoršujúceho sa technického stavu objektu.

**Predmetom projektu bude inštalácia IoT senzorov** a integrácia získaných dát do jednej platformy pre monitoring mostových systémov. Tieto senzory budú zaznamenávať dlhodobé zmeny pomerných pretvorení v konštrukcii. Údaje zo senzorov sa odošlú do cloudu, kde budú následne ukladané a spracovávané. Systém umožní spracovanie veľkého množstva dát z tisícoviek senzorov počas desiatok rokov. Webový portál umožní sledovať časové priebehy meraných veličín a ich vzájomné vzťahy. Systém môže zaslať upozornenie užívateľov pomocou SMS či emailu na kritické hodnoty meraných veličín. Z nameraných dát vie vytvárať reporty podľa stavieb s využitím štatistických funkcií aj strojového učenia či umelej inteligencie. Reporty je možné ukladať, tlačiť alebo odosielať emailom.

#### Využitie:

- zavedenie automatizovaného monitoringu mostov vytvára systém včasnej informovanosti správcu o stave mostných systémov
- predchádzanie kritickým poškodeniam predchádzanie vzniku ohrozenia bezpečnosti a života, obmedzenie premávky alebo pohybu chodcov
- dlhodobý monitoring stavu mostov umožňuje lepšie plánovanie v kraji pri investičných stratégiách
- zníženie nákladov na pravidelnú zákonom vyžadovanú diagnostiku a pravidelnú kontrolou

Je nevyhnutné nájsť také technické riešenie, ktoré dokáže zachytiť stavebno-technický stav mostu čo najvernejšie a včasne. Medzi najčastejšie sledované premenné patria:

- zaťažiteľnosť
- vibrácie
- posuny a deformácie

#### Špecifické ciele:

7.4 Zvýšenie kvality, štandardu a dostupnosti eGovernment služieb pre občanov

Typ aktivity: E. Podpora budovania inteligentných miest a regiónov

Podaktivity: E.1 Inteligentné systémy riadenia, monitorovania, prediktívnej údržby a prevencie v rámci IoT monitorovacie zariadenia mostných objektov, diagnostika mostných objektov a E.2 IoT monitorovacie zariadenia pre oblasť životného prostredia – meranie teploty

7.5 Zlepšenie celkovej dostupnosti dát vo verejnej správe s dôrazom na otvorené dáta



Typ aktivity H. Implementácia nástrojov pre zdieľanie, integráciu a riadenie kvality dát s dôrazom na otvorené dát

Podaktivity H.2 Automatizácia procesov tvorby, zdieľania, integrácie a riadenia kvality dát s dôrazom na otvorené dáta, H.3 Implementácia informačných systémov schopných generovať a zdieľať, integrovať a riadiť kvalitu dát s dôrazom na otvorené dáta a H.5 Implementácia rozhraní pre zdieľanie, integráciu a prístupenie dát).

Projekt chce PSK realizovať v rámci dopytovo orientovanej výzvy Moderné technológie II OPII\_2021\_7\_17\_DOP.

Projekt je v súlade s požiadavkami Národnej koncepcie informatizácie verejnej správy, ktorej ciele sú reflektované v multikriteriálnej analýze a celkových požiadavkách a nárokoch na výstupy projektu. Projekt je v súlade aj s ďalšími národnými strategickými dokumentami, podpora inteligentných miest je v súlade s Koncepciou mestského rozvoja SR do roku 2030, zameranie projektu prispieva aj k napĺňaniu Podpora inteligentných miest je v súlade s Koncepciou mestského rozvoja SR do roku 2030.

#### Súlad projektu so strategickými dokumentami regionálneho rozvoja na úrovni kraja:

Program hospodárskeho a sociálneho rozvoja Prešovského samosprávneho kraja, Nízkouhlíková stratégia PSK

V čase prípravy dokumentácie bol aktuálne platným rozvojovým dokumentom kraja „Program hospodárskeho a sociálneho rozvoja Prešovského samosprávneho kraja na obdobie 2014 – 2020“. Zastupiteľstvo Prešovského samosprávneho kraja schválilo PHSR PSK 2014 – 2020 uznesením č. 302 /2016. Aktualizácia PHSR PSK 2014 – 2020 bola schválená uznesením č. 35/2018 Zastupiteľstvom Prešovského samosprávneho kraja.

Projekt je v súlade aj s novoprijatým PHSR PSK na obdobie 2021 – 2030[1], najmä s jeho prioritami 1 – Inovatívna a konkurencieschopná ekonomika, 3 - Rozvinutá infraštruktúra a energetika v priaznivom životnom prostredí (Vytvoríť udržateľný model rozvoja dopravnej infraštruktúry a udržateľnej energetiky na území kraja) a 4 - Strategické riadenie územia a územne vyvážený rozvoj

Projekt bol pripravovaný aj so zreteľom na Plán obnovy a odolnosti.

Nízkouhlíková stratégia PSK na obdobie nasledujúcich 5 rokov predpokladá aj možnosti využitia komponentov Smart City s dôrazom na komponenty energia a životné prostredie, mobilita a budovy v danom regióne/meste.

### 3.3 Zainteresované strany / stakeholderi

ID	AKTÉR / STAKEHOLDER	SUBJEKT (názov / skratka)	ROLA (vlastník procesu/ vlastník dát/zákazník/ užívateľ .... člen tímu atď.)	Informačný systém (názov ISVS a MetaIS kód)
1.	Ministerstvo investícií, regionálneho rozvoja a informatizácie	MIRRI SR	Gestor e-governmentu	-
2..	Prešovský samosprávny kraj	PSK	Správca technickej platformy/riešenia	Smart platforma PSK isvs_11025
3.	Správa a údržba ciest PSK	SUC PSK	Vlastník dát Užívateľ Konzument údajov	Smart platforma PSK isvs_11025

### 3.4 Ciele projektu a merateľné ukazovatele

ID	CIEĽ	NÁZOV MERATEĽNÉHO A VÝKONNOSTNÉHO UKAZOVATEĽA (KPI)	POPIS UKAZOVATEĽA	M E R N Á J E D N O T K A	A S I S T E N T	T O B E M E R A T E L N É H O D N O T O Y	SPÔSOB ICH MERANIA/ OVERENIA/ PO NASADENÍ	POZNÁMKA
1.	ŠC 7.4 Aktivita: E. Podpora budovania inteligentných miest a regiónov	P0945 Počet zavedených prvkov internetu vecí na podporu prioritných oblastí v mestách a verejnej správe	Ukazovateľ vyjadruje počet senzorov a ďalších prvkov IoT implementovaných v regióne slúžiacich na získavania dát v rámci regulácie dopravy (smerovanie dopravy, pohyb dopravných prostriedkov, lokálne environmentálne ukazovatele a tvorba, resp. manažment verejných politík	P o č et	0	184	Kontrola na mieste podľa deatilnej projektovej dokumentácie v rámci preberaia plnenia	Ukazovateľ vyjadruje počet zavedených IoT senzorových polí na mostnom objekte (celkom predpokladáme 14 mostných objektov, pozostávajúcich z 34 polí a 5 typoch senzorov na jednom poli. Každý most obsahuje ešte osobitnú monitorovaciu jednotku. Celkový počet obstarávaných senzorov a ďalších prvkov predstavuje 2742. 5 typov senzorov na 34 mostných poliach predstavujú so 14 monitorovacími jednotkami predstavujú 184 senzorov a ďalších prvkov IoT.
2.	ŠC 7.5 Zlepšovanie celkovej dostupnosti dát vo verejnej správe s dôrazom na otvorené údaje	P0217 Počet nových datasetov publikovaných vo formáte s vysokým potenciálom na znovupoužitie	Ukazovateľ vyjadruje počet nových datasetov, ktoré sú publikované na centrálnom prístupovom bode podľa pravidiel garantujúcich vysoký potenciál pre znovupoužitie.	%	0	0,2499	Report povinnej osoby	Pravidlá datasetov: použitie otvoreného formátu dát, aplikovanie štandardu pre linked dáta a vytvorenie metadát podľa interoperabilného štandardu. Ukazovateľ bude meraný na základe reportu PSK ako povinnej osoby. Dataset obsahuje štruktúrované údaje, typ záznamu je znovupoužiteľný a prepojenie údajov je zmysluplné (je možné identifikovať súvislosť s inými datasetmi). Na platforme otvorených dát bude k dispozícii popis formátu každého zverejneného datasetu a štatistika pomeru jednotlivých úrovni formátov.

### 3.5 Špecifikácia potrieb koncového používateľa

Východiskom projektu je súčasný stav, ktorý je charakterizovaný kontinuálnymi potrebami pre zabezpečenia technickej evidencie ciest a ich súčasti, úloh rozvoja ciest, dopravného plánovania, bezpečnosti cestnej dopravy a environmentálnej problematiky cestného hospodárstva, ako aj výkonu **dopravných prieskumov, diagnostiky vozoviek a mostov** a systému hospodárenia s vozovkami a mostami, **zabezpečenie technického rozvoja a informačného servisu** pre užívateľov mostných objektov a líniových stavieb (občanov a podnikateľov), ako aj orgány štátnej správy a samosprávy. Riešenia predpokladá jeden hlavný modul (M): M\_1. Predikatívna údržba a monitoring mostov.

Súčasťou projektu v rámci jeho modulu je zabezpečenie výkonu diagnostiky vybranej skupiny cestných mostov alebo ich častí a následný detailný návrh, implementácia, testovanie a nasadenie automatizovaného meracieho systému (ďalej ako „AMS“) na dlhodobý monitoring vybraných infraštruktúrnych objektov a jedná sa o vývoj, resp. kasmemizácia softvérového riešenia Vizualizačná platforma nameraných dát , ale bez používateľského rozhrania, biznis funkcií alebo koncových služieb pre občana/podnikateľa.

Minimálne technické, výkonnostné a funkčné požiadavky pre vizualizačnú platformu	Základná charakteristika obstarávaného tovaru	Zabezpečenie a implementácia softvéru na vizualizáciu nameraných dát, ako aj možnosť prezerania historických dát.
	Umiestnenie	On premise/komerčný cloud
	Zobrazenie	V konfigurovateľnom časovom intervale časovom rozsahu a vhodným spôsobom, napr. formou grafov.
	Prístupové práva	Konfigurovateľné  Prideľovanie prístupových práv konkrétnym osobám určí dohoda obstarávateľa a dodávateľa/zhotoviteľa.

	Súčasť SW/moduly	Výstražný systém (v prípade neštandardnej situácie upozorní správcu min. SMS/ emailu  Modul automatizovaných reportov – 1x mesačne správa nameraných údajov za celý mesiac, konfigurovateľná periodičita zasielania
	Prístupnosť	Webové rozhranie alebo mobilná aplikácia  Voľne dostupná v aplikačných e-shopoch platforiem)  V prípade už dostupného riešenia pre manažment údajov Smart platformy PSK (isvs_11025) je potrebná aj integrácia prostredníctvom poskytovateľov telekomunikačných služieb.
	Podporované OS	Min. iOS, Android

Merania dátových vstupov budú realizované prvkami IoT individuálne koncipovanými do setov na merných poliach s ohľadom na špecifiká jednotlivých mostných objektov. Štandardne set pozostáva z nasledovných prvkov: lineárny tenzometer, snímač zrýchlenia, snímač naklonenia, GNSS prijímač a komunikačná jednotka

Na prenos údajov do integračnej dátovo-analytickej platformy[2] budú využívané nízkoenergetické komunikačné siete ako LoRaWAN. Periódy merania a prenosu informácií do platformy sú limitované výdržou batérií meračov a snímačov, preto musia byť jednotlivé prvky IoT individuálne administratívne a perióda odosielania údajov nastaviteľná správcom smart platformy.

V danom zmysle sekundárnou koncovou službou bude publikovanie open dát dostupných na [data.gov.sk](http://data.gov.sk). Tieto sú však publikované prostredníctvom integrácie na Integrovaný dátový systém isvs\_9521.

Konkrétne mostné objekty v rámci *M\_1\_Predikatívna údržba a monitoring mostov* boli vybrané na základe analýzy a odporúčaní SUC PSK a sú uvedené v tabuľke 1 vyššie. Prenos údajov z modulu bude smerovať v ďalšej fáze do integračnej dátovo-analytickej platformy, ktorá nie je predmetom tohto projektu.

### 3.6 Riziká a závislosti

Riziká a závislosti sú uvedené v prílohe 1 P\_01 a I\_01\_Príloha 1: ZOZNAM RIZÍK a ZÁVISLOSTI.

### 3.7 Alternatívy a multikriteriálna analýza

<i>Popis riešenej oblasti</i>	<i>Alternatíva</i>
Monitoring mostov a následná diagnostika	Manuálne meranie, vyhodnocovanie a analýza údajov
	IoT + SW pre podporu, digitalizáciu a vyhodnocovanie stavu mostov na dennej periodicitě
	IoT + SW pre podporu, digitalizáciu a vyhodnocovanie stavu mostov na mesačnej periodicitě
	IoT + SW pre podporu, digitalizáciu a vyhodnocovanie stavu mostov na kvartálnej periodicitě
	IoT + SW pre podporu, digitalizáciu a vyhodnocovanie stavu mostov na ročnej periodicitě
	IoT + SW pre podporu, digitalizáciu a vyhodnocovanie stavu mostov na všetkých vymenovaných periodicitách

Vzhľadom na motiváciu a rozsah projektu odporúčame prijať alternatívy, ktoré v sebe integrujú širokspektrálny a agilný prístup k zberu dát a tým vytvárajú žiľivý priestor pre aplikačnú prax na široké spektrum stavieb v PSK.

Navrhujeme rozšíriť (a v budúcnosti postupne aj nahradiť) vizuálne a fyzické meranie stavu mostov, pričom sa prirodzene dosiahne vyššia kvalita a presnosť vyhodnocovania. Za nevýhodu doterajšej vizuálno-manuálnej alternatívy monitoringu a vyhodnocovania je možné považovať neobjektívne uskutočňovanie politík bez dostatočnej dátovej znalosti. Nepoznané je nemožné riadiť. Pri pokračovaní touto alternatívou dochádza k neefektívnemu vynakladaniu verejných zdrojov, subjektívnemu určovaniu priorít, politizácii a na volebnom cykle závislej konzistencii v realizácii politík a v neposlednom rade k lineárnemu narastaniu výskytu tzv. havarijných situácií.

**V Module 1: Monitoring mostov** odporúčame prijať alternatívu *IoT + SW pre podporu, digitalizáciu a vyhodnocovanie stavu mostov na všetkých vymenovaných periodicitách* vzhľadom na rôzny stav mostných systémov. Pri mnohých mostoch, ktoré vykazujú dobrý stavebno-technický stav nie je potrebný zber údajov v tak vysokej periodicitě ako pri tých, ktoré sú v stave havarijnóm, a teda ich stav si vyžaduje zber dát na dennej periodicitě.

Zároveň je nutné myslieť aj na rôznorodosť mostných systémov a je potrebné pri inštalácii IoT senzorov citlivo zohľadňovať tieto špecifiká. Každý most môže mať iný počet senzorov, periodicitu odosielania dát a z toho plynúcu dátovú architektúru.

### 3.7.1 Stanovenie alternatív pomocou biznisovej vrstvy architektúry

Nižšie uvádzame alternatívy, ktoré reflektujú hlavné ciele a motiváciu pre realizáciu projektu v zmysle aspektov uvedených v rámci motivačnej architektúry.

#### Alternatívny riešenia

<b>Riešenie 1</b>	
Biznis alternatíva 1	Diagnostika a monitoring mostov v správe SÚC PSK budú prebiehať rovnako ako doteraz - podporené súčasnými riešeniami.
Popis	Alternatíva spočíva v nerealizácii projektu. Procesy ako prijímanie, evidovanie, analýza, vyhodnocovanie a spracovávanie údajov o technickom stave mostov, ich pasportizácia, kontroly budú prebiehať rovnako na základe fyzickej observácie obmedzeným počtom zamestnancov ako doteraz. Nebudú realizované zásadné úpravy aktuálneho riešenia.
"Must have" kritériá pre aplikáciu vrstvu	n/a
"Nice to have" kritériá pre aplikáciu vrstvu	n/a
Alternatíva pre technologickú vrstvu	n/a

<b>Riešenie 2</b>	
Biznis alternatíva 1	Procesy v oblasti diagnostiky a monitoringu mostov budú automatizované, optimalizované a bude nasadené nové riešenie, ktoré bude využívať IoT a príslušné HW a SW vybavenie.
Popis	Alternatíva spočíva v realizácii zmien v procesoch prijímanie, evidovanie, analýza, vyhodnocovanie a spracovávanie údajov prostredníctvom komplexného multikanálového monitorovacieho systému pre presné a pokročilé merania a spracovanie údajov z viacerých typov senzorov mechanických zmien, dynamických vibrácií a zmien spôsobovaných dopravou, priestorových zmien mostných objektov, fyzikálnych veličín a intenzity dopravy využiteľné pre monitoring štrukturálneho zdravia cestných mostných objektov, interrogačnej jednotky, platformy pre ukladanie a spracovanie údajov. Bude nasadený softwarový nástroj na vizualizáciu nameraných dát, ako aj možnosť prezerania historických dát, obsahujúci aj výstražný systém (v prípade neštandardnej situácie upozorni) a modul automatizovaných reportov podľa konfigurovateľnej časovej periodicity.
"Must have" kritériá pre aplikáciu vrstvu	<p>Funkcionality:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• automatizovať mechanické a vizuálne meranie a snímať údaje o vnútornom a vonkajšom prostredí mostných objektov na rôznych miestach</li> <li>• vyhodnocovanie a analýza dát na dennej, mesačnej, kvartálnej a ročnej periodicitě</li> <li>• sledovať poruchové a prevádzkové stavy a notifikovať o potrebe zásahu v reálnom čase a uvedené komunikovať prostredníctvom hybridných modelov prenosu dát</li> <li>• umožniť prenos údajov aj do prostredia budovanej smart platformy</li> <li>• byť flexibilná v prípade zmien (funkčné doplnenie)</li> <li>• byť rozšíriteľná v prípade väčších nárokov (škálovateľnosť)</li> <li>• mať možnosť integrovať zariadenia rôznych výrobcov do jedného systému (interoperabilita)</li> <li>• na najnižšej úrovni riadenia mať možnosť individuálne i skupinovo obojsmerne komunikovať (byť programovateľná),</li> <li>• na vyšších úrovniach riadenia mať možnosť meniť parametre regulačných slučiek - mať možnosť adaptívneho samoučiaceho riadenia</li> <li>• vykazovať spoľahlivosť, bezpečnosť a servisnú dostupnosť</li> </ul>

"Nice to have" kritériá pre aplikáciu vrstvu	n/a
Alternatíva pre technologic kú vrstvu	n/a

### 3.7.2 Multikriteriálna analýza

Spracovanie MCA

	KRITÉRIUM	ZDŮVODNENIE KRÍÉRIA	STAKEHOLDER	
			1	2
BIZNIS VRSTVA	Systematické sledovania mostných systémov (KO)		X	X
	Skvalitnenie systému plánovania údržby majetku v správe PSK na základe dát (KO)		X	X
	Riešenie poskytne online dostupnú analytiku. (KO)		X	X
	podpora a zjednodušenie procesov pre zamestnancov Správy a údržby ciest PSK			X

Vyhodnotenie MCA

Zozn am kritérií	Alt ernatíva 1	Spôsob dosiahnutia	Alte matíva 2	Spôsob dosiahnutia
Kritérium A	nie	Súčasný stav neposkytuje reálny prehľad o stave mostných systémov	áno	Riešenie poskytne komplexný pohľad na stav mostných systémov a identifikuje príležitosti na zlepšenie.
Kritérium B	nie	Riešenie nemá žiadnu alebo len minimálnu senzorku a dátové vstupy.	áno	Zavedenie IoT meračov s podporou dynamických prvkov a na mieru nastavitelných riešení poskytnú komplexný dátový pohľad pre všetkých stakeholdrov a skvalitnia plánovanie a riadenie na základe dát
Kritérium C	nie	Jedným z identifikovaných hlavných nedostatkov súčasného riešenia je slabá kvalita alebo neexistencia údajov v čase.	áno	Dáta z mostných konštrukcií ako aj z vybraných cestných úsekov a senzorov môžu byť dostupné v reálnom čase, resp. s minimálnym časovým odstupom.
Kritérium D	nie	Zamestnanci majú sťaženú situáciu pretože nedokážu na základe kvalitných dátových vstupov tvoriť plány opráv a údržby.	áno	Vďaka dátam a následnej integrácii dokážeme zamestnancom SPC PSK poskytnúť kvalitné dáta, ktoré vytvoria podporný systém, ktorý zjednoduší procesy

### 3.7.3 Stanovenie alternatív pomocou aplikačnej vrstvy architektúry

Uvažujeme zvoliť širokospektrálne varianty, pretože najvhodnejšie odpovedajú rozsahu a motivácii projektu, ktorého cieľom je zmapovať čo najpresnejšie mostné objekty na vybraných cestných úsekoch vo vlastníctve a správe SÚC PSK.

### 3.7.4 Stanovenie alternatív pomocou technologickej vrstvy architektúry

Alternatívy na úrovni technologickej architektúry reflektujú alternatívy vypracované na základe „nadradenej“ architektonickej aplikačnej vrstvy, pričom sa prioritne uvažuje o riešení cez API, ktorá bude dáta z IoT senzorov prenášať do smart platformy. Zásadnou požiadavkou na technologickej vrstve architektúry je škálovateľnosť riešenia v zmysle dopĺňania ako počtu jednotlivých IoT prvkov, tak aj rozširovanie funkcionality riešenia o nové typy prvkov. smart platforma spracúvajúca dátové vstupy IoT prvkov musí byť koncipovaná modulárne, tzn. umožňovať nezávislé dopracovanie funkcionality bez kompletnej alebo zásadnej zmeny aplikačného vybavenia.

## 4 POŽADOVANÉ VÝSTUPY (PRODUKT PROJEKTU)

Cieľom projektu je podpora budovania inteligentných stavieb na základe inteligentných systémov riadenia, monitorovania, prediktívnej údržby a vedenie monitoringu a následnej diagnostiky mostných systémov a cestných úsekoch.

Spolu s nasadením IoT zariadení je zámerom doceliť zlepšenie celkovej dostupnosti dát vo verejnej správe s dôrazom na zlepšenie diagnostiky a dát pre ďalšie spracovanie v oblasti diagnostiky mostných telies a systematického manažmentu cestných úsekov.

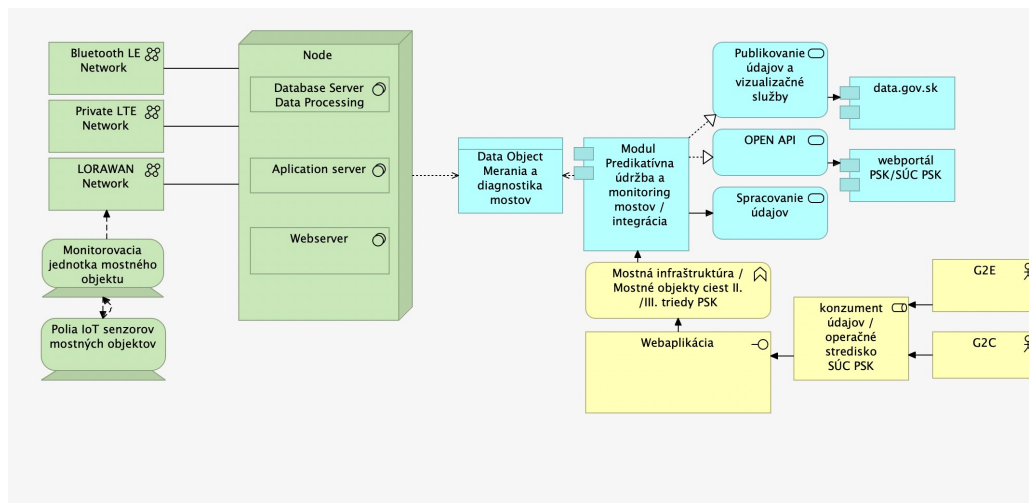
### Aktuálna situácia:

- PSK aktuálne nedisponuje senzorickým meraním cestnej infraštruktúry a mostných objektov v svojej správe
- Zamestnanci zp SÚC PSK vykonávajú vizuálnu a fyzickú kontrolu mostných objektov v zmysle legislatívy a vyhlášok systémov a cestnej infraštruktúry, avšak finančne aj ľudské kapacity na správu mostov sú nedostatočné, čo spôsobuje oneskorenú diagnostiku
- Stav mostov na cestách II. a III. triedy sa dlhodobo zhoršuje
- PSK už nadobudol skúsenosti s prípravou projektov súvisiacichso zavádzaním moderných technológií v rámci predošlých kôl výzvy OPII-2021/7 /17-DOP Moderné technológie II. (Smart platforma PSK\_ isvs11025)
- PSK plánuje vybudovať integračno-dátovú analytickú platformu v rámci iného projektu, do ktorej sa bude integrovať vizualizačná platforma z monitoringu mostných objektov a Smart platforma PSK zintegruje dáta zbierané z IoT senzorov,

### Prínosy projektu:

- Systematické zlepšenie monitoringu
- vybudovať vlastnú prenosovú sieť pre pripojenie IoT zariadení v PSK
- zabezpečiť HW vybavenie – IoT snímače, smartmetre
- Integrovať jednotlivé oblasti snímaných dát do integračnej platformy kraja
- V zavedenie automatizovaného monitoringu mostov vytvára systém včasnej informovanosti správcu o stave mostných systémov
- predchádzanie kritickým poškodeniam predchádzanie vzniku ohrozenia bezpečnosti a života, obmedzenie premávky alebo pohybu chodcov
- dlhodobý monitoring stavu mostov umožňuje lepšie plánovanie vedenia kraja pri investičných stratégiách
- zníženie nákladov na pravidelnú zákonom vyžadovanú diagnostiku a pravidelnú kontrolou

## 5 NÁHĽAD ARCHITEKTÚRY



Obrázok 1 Náhľad architektúry

Údaje z monitorovacích jednotiek mostných senzorov (IoT) merajúce mechanické zmeny mostných objektov, fyzikálne veličiny mostných objektov, dynamické vibrácie a zmeny spôsobované dopravou, priestorové zmeny mostného objektu (náklon a rotácia okolo osí), intenzitu dopravy bude mať občan k dispozícii prostredníctvom vizualizačnej platformy cez web portál a využitím koncovej služby.

V súčasnom riešení absentuje riadenie, získavanie, automatizované spracovanie dát, tvorba krajských politík, manažment údržby a poskytovanie údajov pre občanov z oblasti dopravy, ktorá je predmetom tohto predkladaného projektu.

## 6 LEGISLATÍVA

V rámci realizácie projektu nie je predpokladaná potreba legislatívnej zmeny. Dodržané budú východiská platnej legislatívy, a to najmä:

- Zákon č. 305/2013 Z. z. o elektronickej podobe výkonu pôsobnosti orgánov verejnej moci a o zmene a doplnení niektorých zákonov (zákon o eGovernmente) v znení neskorších predpisov
- Zákon č. 95/2019 Z. z. o informačných technológiách vo verejnej správe a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov
- Vyhláška č. 85/2020 Z. z. o riadení projektov v znení neskorších predpisov
- Vyhláška č. 179/2020 Z. z., ktorou sa ustanovuje spôsob kategorizácie a obsah bezpečnostných opatrení informačných technológií verejnej správy v znení neskorších predpisov
- Zákon č. 18/2018 Z. z. o ochrane osobných údajov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov
- Zákon č. 95/2019 Z. z. o informačných technológiách vo verejnej správe a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov
- Zákon č. 69/2018 Z. z. o kybernetickej bezpečnosti a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov

Legislatíva súvisiaca s cestnou dopravou (ak relevantné):

- Zákon č. 135/1961 Z. z. o pozemných komunikáciách (cestný zákon) v znení neskorších predpisov
- Zákon č. 8/2009 Z. z. o cestnej premávke a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov
- Zákon č. 249/2011 Z. z. o riadení bezpečnosti pozemných komunikácií a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov
- Zákon č. 56/2012 Z. z. o cestnej doprave v znení neskorších predpisov
- Zákon č. 317/2012 Z. z. o inteligentných dopravných systémoch v cestnej doprave a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov
- Zákon č. 387/2015 Z. z. o jednotnom informačnom systéme v cestnej doprave a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov
- Zákon č. 106/2018 Z. z. o prevádzke vozidiel v cestnej premávke a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov
- Vyhláška č. 9/2009 Z. z., ktorou sa vykonáva zákon o cestnej premávke a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov
- Vyhláška č. 251/2011 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti riadenia bezpečnosti pozemných komunikácií v znení neskorších predpisov
- Vyhláška č. 124/2012 Z. z., ktorou sa vykonáva zákon č. 56/2012 Z. z. o cestnej doprave v znení neskorších predpisov

## 7 ROZPOČET A PRÍNOSY

Sumarizácia nákladov a prínosov

Náklady	Názov modulu		5 363 604 €	4 902 142 €
	Predikatívna údržba a monitoring mostov			
	Všeobecný materiál		- €	- €
	IT - CAPEX		3 416 664 €	3 371 185 €
		Aplikácie	578 293 €	540 197 €
		SW	112 061 €	104 678 €
		HW	2 726 310 €	2 726 310 €
	IT - OPEX		1 220 182 €	948 288 €
		Aplikácie	256 416 €	205 509 €
		SW	23 113 €	17 912 €
		HW	940 654 €	724 867 €
	Riadenie projektu		102 758 €	102 545 €
	Výstupné náklady		624 000 €	480 124 €
Prínosy			6 576 909 €	4 932 670 €
	Finančné prínosy		- €	- €
		Administratívne poplatky	- €	- €

		Ostatné daňové a nedaňové príjmy	- €	- €
	Ekonomické prínosy		6 576 909 €	4 932 670 €
		Občania (€)	- €	- €
		Úradníci (€)	- €	- €
		Úradníci (FTE)	N/A	N/A
		Kvalitatívne prínosy	6 576 909 €	4 932 670 €

#### **Kvalitatívne prínosy projektu**

Predmetom projektu sú nasledovné biznis procesy:

- Inteligentné riadenie IoT zariadení, to zn. vzdialený prístup, riadenie a konfiguráciu týchto zariadení,
- získavanie validných údajov z týchto zariadení,
- automatizované spracovanie týchto dát, tvorba výstupných zostáv, možnosť porovnávania dát, generovania výstupov a pod. prostredníctvom IoT platformy,
- IoT platforma umožňuje pre predstaviteľom kraja, správcu ciest a zodpovedných pracovníkov prijímať rozhodnutia a opatrenia pre danú oblasť na základe presných dát získaných z IoT zariadení sprostredkovaných prostredníctvom IoT platformy.

Pri určení prínosov projektu sa uvažuje s uvedenými faktormi:



Názov	Popis	Je dn ot ka	H od no ta
Životnosť projektu (t)	Referenčné obdobie je počet rokov, na ktorý sa vo finančnej analýze (analýze nákladov a výnosov) uvádzajú predpovede. Predpovede týkajúce sa budúceho trendu projektu by sa mali formulovať na obdobie, ktoré je primerané jeho ekonomicky užitočnému trvaní a ktoré je dost dlhé na to, aby zahŕňalo jeho pravdepodobné dlhodobější dosahy. Ide o časové obdobie, kedy je možné overiť úspešnosť investície. Trvanie sa mení podľa povahy investície. Referenčný časový horizont v rokoch podľa sektorov je uvedený podľa prílohy 1 Delegovaného nariadenia Komisie (EÚ) 480/2014 z 3. marca 2014, ktorým sa dopĺňa všeobecné nariadenie.	rok	10
Referenčná diskontná sadzba (i)	Diskontná sadzba, ktorá sa má používať vo finančnej analýze má informovať investora o alternatívnych kapitálových nákladoch. Môže sa za ňu považovať úšlý výnos najlepšieho alternatívneho projektu. V prípade verejných investičných projektov spolufinancovaných z fondov sa stanovuje 4 % finančná diskontná sadzba pre výpočet čistej súčasnej hodnoty investície v stálych cenách roku predloženia žiadosti o NFP.	%	4,0%
Sociálna diskontná sadzba (r)	Cieľom CBA je preukázať pri štrukturálne významných investíciách, že ekonomická čistá súčasná hodnota za dané obdobie a pri stanovenej sociálnej diskontnej sadzbe je kladná. Diskontovanie odhadovaných nákladov a prínosov: keď sa odhadne tok ekonomických nákladov a prínosov, mala by sa uplatniť štandardná diskontovaná metóda peňažného toku pomocou sociálnej diskontnej sadzby	%	5,0%
Priemerná mzda vo verejnej správe (aktuálna, W_ps)	Priemerná mesačná hrubá mzda vo verejnej správe za 2.Q./2022 (aktualizované k času predloženia dokumentu), podľa ŠÚ SR	E U R	17 32 , 00
Osobné náklady (Cper)	$C_{per} = (W_{ps} * Odvody) / \text{Fond pracovnej doby}$ . Odvody (SP, ZP, DP) sú 35,2%. Osobné náklady sú faktorom prevádzkových variabilných nákladov.	E U R /h od	14 , 41
Priemerná mzda v NH (Cperc)	Priemerná mesačná hrubá mzda v národnom hospodárstve SR za 2Q./2022 (obdobie aktualizované k času predloženia dokumentu), podľa ŠÚ SR	E U R /h od	7, 03
Fond pracovnej doby - VS (FPDvs)	Rok 2022 má dokopy 250 pracovných dní, t.j. 1875 pracovných hodín. S platnými sviatkami má rok 260 pracovných dní, t.j. 1950 pracovných hodín. 7,5 hodinový pracovný čas (obdobie aktualizovať k času predloženia dokumentu), podľa <a href="https://calendar.zoznam.sk/worktime-sksk.php">https://calendar.zoznam.sk/worktime-sksk.php</a>	ho d /rok	19 50 , 00
Fond pracovnej doby - NH (FPDnh)	Rok 2022 má dokopy 250 pracovných dní, t.j. 2008 pracovných hodín. S platnými sviatkami má rok 260 pracovných dní, t.j. 2080 pracovných hodín. 8 hodinový pracovný čas (obdobie aktualizovať k času predloženia dokumentu), podľa <a href="https://calendar.zoznam.sk/worktime-sksk.php">https://calendar.zoznam.sk/worktime-sksk.php</a>	ho d /rok	20 80 , 00
t1	Prvý rok, ktorým výpočet CBA a TCO začína, rok začatia projektu	rok	20 22
Priemerná oprava most	Priemerný náklad na opravu vybraného mosta z ciest II./III. triedy (interná evidencia zákazok a projektov SÚC PSK a SC KSK)  Príklady: 15 m most v obci Okružle, okres Svidník 0,185 mil. EUR  55 m most v PO 3,12 mil. EUR (2 mosty a 17 priepustov a 4,4 km ciest 6,4 miliónov eur).  121 m dlhý mostný objekt č. 3635-001 na Domaši 2,15 miliónov eur.  8,3 km ciest, 36 priepustov a 2 mosty 2 mil. eur.  Priemerné náklad na opravu mosta v KSK 1,6 mil. EUR	ks	1 85 0 00 0, 00
Zníženie počtu opráv	Percento zníženia počtu potrebných opráv a predĺženie životnosti, teda prínosy z úspor na prevádzku. Údaje vyplývajúce z odborných štúdií, pričom pre účely projektu konzervatívny odhad úspor. Neustále monitorovanie mostov zaručuje aktuálnosť údajov o stave mostov, poukazuje na potreby opráv in-time a zároveň odbúrava náklady na pravidelné prehliadky. Priemerná životnosť mosta je v intervale od 80 - 100 rokov. Veľká rekonštrukcia sa realizuje raz za 30 - 40 rokov. Priemerný most sa generálne zrekonštruuje počas doby životnosti 2,5 krát. Podľa konzervatívneho odborného odhadu projektantov a mostmajstrov sa čiastočnou prediktívnou údržbou dá predĺžiť životnosť mostov o 4 a viac %.	%	4, 00%
Počet mostov v projekte	Plánovaný počet monitorovaných mostov v rámci projektu	ks	14
Potreba rekonštrukcie a monitoringu	Počet mostov potrebných rekonštruovať a monitorovať	ks	319
	Počet mostov potrebných rekonštruovať a monitorovať	%	26%
Celkový počet mostov v kraji	Celkový počet mostov v Prešovskom kraji spravovaných SÚC PSK	ks	12 36
Dĺžka mostných konštrukcií v kraji	Dĺžka mostných konštrukcií v Prešovskom kraji	m	14 360
Priemerná dĺžka mosta na cestách II./III. triedy v kraji	Priemerná dĺžka mosta na cestách II./III. triedy v Prešovskom kraji	m	11 , 62
Odhad potrieb rekonštrukcie /monitoringu mostných konštrukcií	Bežné metre mostných konštrukcií, ktoré je potrebné v najbližšom čase rekonštruovať, resp. monitorovať v Prešovskom kraji	m	37 06 , 18
Priemerný vek mosta	Priemerný vek mostov v Prešovskom kraji	rok	57
Dĺžka premostenia monitorovaných mostov	Dĺžka premostenia navrhovaných monitorovaných mostov v Prešovskom kraji	m	99 1,9
Náklady na rekonštrukciu vybraných mostných objektov	Prepočítané náklady na rekonštrukciu vybraných 14 mostných objektov	E U R	30 73 3 21 8, 59
Úspora nákladov na opravy a predĺženie životnosti vďaka monitoringu	Úspora nákladov na opravy a predĺženie životnosti vďaka monitoringu na jeden most	E U R	87 80 9, 20

Uvedené pri projekcii úspor pre 14 mostov predstavuje 1 229 328,74 EUR, pričom uvažujeme s postupným nábehom prínosov nasledovne.

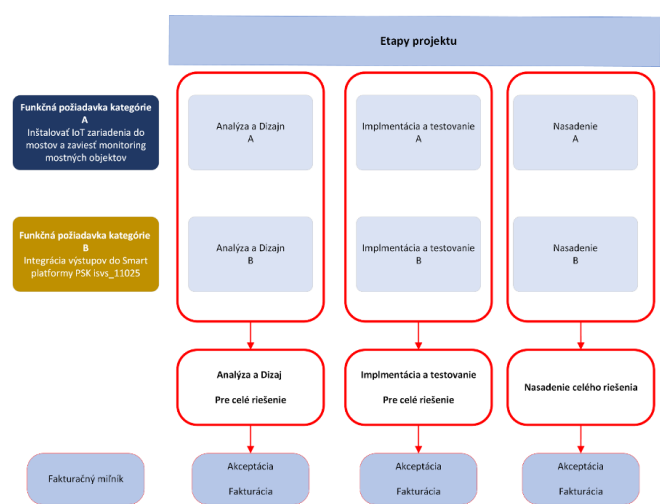
Projekcia úspor uvažovaná nelineárne	Rok	Odhadovaný koef. úspory	v EUR
	t1	0	Nasadenie riešenia
	t2	25%	307 332,19
	t3	30%	368 798,62
	t4	40%	491 731,50
	t5	50%	614 664,37
	t6	60%	737 597,25
	t7	70%	860 530,12
	t8	75%	921 996,56
	t9	85%	1 044 929,43
	t10	100%	1 229 328,74

## 8 HARMONOGRAM JEDNOTLIVÝCH FÁZ PROJEKTU a METÓDA JEHO RIADENIA

ID	FÁZA/AKTIVITA	ZAČIATOK (odhad termínu)	KONIEC (odhad termínu)	POZNÁMKA
1.	Prípravná fáza	07/2022	09/2022	
2.	Iniciačná fáza	09/2022	12/2022	Proces VO
3.	Realizačná fáza	12/2022	09/2023	
3a	Analýza a dizajn	12/2022	01/2023	Fakturačný míľnik 1
3b	Nákup technických prostriedkov, programových prostriedkov a služieb	01/2023	04/2023	Fakturačný míľnik 2
3c	Implementácia a testovanie	04/2023	07/2023	
3d	Nasadenie a PIP	07/2023	09/2023	PIP - 3 mesiace po nasadení
4.	Dokončovacia fáza	09/2023	11/2023	Fakturačný míľnik 3
5.	Podpora prevádzky (SLA)	12/2023	12/2028	Obstaranie zmluvy o podpore prevádzky IS

### Projekt je plánovaný realizovať metódou Waterfall

Vodopádový prístup počíta s detailným naplánovaním jednotlivých krokov a následnom dodržiavaní postupu pri vývoji alebo realizácii projekty. Projektovému tímu je daný minimálny priestor na zmeny v priebehu realizácie. Vodopádový prístup je vhodný a užitočný v projektoch, ktorý majú jasný cieľ a jasne definovateľný postup a rozdelenie prác.



Obrázok 2 Projektový plán

## 9 PROJEKTOVÝ TÍM

ID	Meno a Priezvisko	Pozícia	Oddelenie	Rola v projekte
1.	Marcel Horváth	Riaditeľ SÚCPSK <i>poverený predsedom samosprávneho kraja,</i>	N/A	predseda riadiaceho výboru (RV)
2.	Fabián Novotný	Riaditeľ ÚPSK	N/A	zástupca vlastníkov procesov projektu, člen RV
3.	TBA	TBA	Investičný úsek Správy a údržby ciest PSK	zástupca kľúčových používateľov projektu, člen RV
4.	Ing. Marek Sopko	vedúci	oddelenie implementácie projektov EÚ,	projektový manažér
5.	TBA	TBA	Oddelenie verejného obstarávania	Zodpovedná osoba za verejné obstarávanie
6.	Bude doplnené neskôr			IT analytik, IT architekt, manažér kvality, vlastní údajov (nepovinný člen)  manažér kybernetickej a informačnej bezpečnosti (nepovinný člen)

## 10 PRACOVNÉ NÁPLNE

Stručné opisy pre uvedené role, ako aj ďalšie pozície sú v prílohe I\_02\_BC\_CBA\_PRILOHA\_Projekt\_PredikativnaUdrzba\_PSK\_v1\_03\_FINAL

## 11 ODKAZY

Vstupy známe v PRÍPRAVNEJ A INICIAČNEJ FÁZE (odkazy na existujúce, resp. pripravované produkty cez iné projekty a kontrakty)

Malé zlepšenia eGov služieb Prešovského samosprávneho kraja

Lepší manažment dát Prešovského samosprávneho kraja II

Elektronizácia služieb VÚC Prešovského samosprávneho kraja

<https://metais2.vicemier.gov.sk/cilist/Projekt?page=1&count=20&filter%5BglobalSearch%5D=%257B%2522attributes%2522%253A%255B%255D%252C%2522metaAttributes%2522%253A%257B%2522liableEntity%2522%253A%255B%2522921bfe86-e1a3-4b3d-a803-031dbde4643a%2522%255D%257D%257D>

## 12 PRÍLOHY

**Príloha 1:** Zoznam rizík a závislostí (Excel)

**Príloha 2:** Spracovanie biznis case a cost benefit analýzy informačných technológií verejnej správy

Koniec dokumentu

[1] <https://www.po-kraj.sk/sk/samosprava/vyzvy-granty/programove-obdobie-2021-2027/phrsr-psk-2021-2030.html>