

## ZÁVAZNÉ PARAMETRY ŘEŠENÍ PROJEKTU

Číslo projektu: **CK04000042**

Rozhodný den pro uznatelnost nákladů dle této verze závazných parametrů:

**Od data zahájení řešení projektu uvedeném v Závazných parametrech**

### 1. Název projektu v českém jazyce

Identifikace a monitoring progresivní korozní i nekorozní degradace ocelových mostů pomocí platformy IoT

### 2. Datum zahájení a ukončení projektu

01/2023 – 12/2025

### 3. Cíl projektu

Cílem projektu je vývoj nedestruktivních metod, které umožní detekovat počínající degradaci ocelových mostů (korozní, únavovou), a to zejména za pomoci metod akustické emise a vibračních metod a specifických čidel korozního namáhání a prostředí. Další cíl se zaměřuje na vývoj nových autonomních snímačů zrychlení, použitelných ve smíšeném poli hustých snímačů s cílem detekce poškození mostních konstrukcí. Snímače zrychlení budou doplněny autonomními snímači dalších veličin. Monitorovací systém bude doplněn technologií digitálního modelu (dvojčete), který umožní identifikovat chování mostu odpovídající běžnému provozu a zatížení tak, aby byla rozpoznatelná jeho degradace. Metody detekce degradace budou ověřeny na reálné konstrukci silničního nebo železničního mostu.

### 4. Řešitel — Klíčová osoba řešitelského týmu

XXXX

## 5. Plánované výsledky projektu

Identifikační číslo CK04000042-V4	Název výstupu/výsledku V4 – Užitený vzor nízkonákladového snímače vibrací (Fuzit), COTREX PC
Popis výstupu/výsledku Zařízení se v současné situaci jeví jako unikátní řešení pro mnoho technických šetření. Předpokládáme zápis užiteného vzoru na místním patentovém úřadu se specifikací konkrétního použitého technického řešení. Unikátnost spočívá ve způsobu komunikace, synchronizaci časových řad a algoritmech použitých v předzpracování časových řad.	
Druh výsledku podle struktury databáze RIV Fuzit – Užitený vzor	

Identifikační číslo CK04000042-V7	Název výstupu/výsledku V7- Online system pro kontinuální sledování klimatických podmínek a stanovení korozní agresivity prostředí, Techtest
Popis výstupu/výsledku Výsledkem bude užitený vzor monitorovacího zařízení, sloužícího k online detekci parametrů ovlivňujících korozní agresivitu prostředí, ve kterém se nachází ocelové konstrukce. Systém na základě výsledků z online měření bude schopen vyhodnotit reálnou korozní agresivitu prostředí dle CVS EN ISO 9223 která na danou konstrukci lokálně působí.	
Druh výsledku podle struktury databáze RIV Fuzit – Užitený vzor	

Identifikační číslo CK04000042-V3	Název výstupu/výsledku V3 – Prototyp nízkonákladového snímače vibrací (Gprot), COTREX PC
Popis výstupu/výsledku Výsledkem bude laboratorně zkalibrovaný a ověřený snímač zrychlení, který bude použitelný pro měření odezvy mostních konstrukcí na běžné provozní zatížení v husté síti měřících bodů.	
Druh výsledku podle struktury databáze RIV Gprot – Prototyp	

Identifikační číslo CK04000042- V1	Název výstupu/výsledku V1 – Technologie pro detekci poškození mostních konstrukcí metodou AE (ČVUT)
Popis výstupu/výsledku Technologie pro detekci poškození bude obsahovat podrobný popis způsobu měření, metody vyhodnocení signálu a popis charakteristik projevu různých poruch. Dále specifikaci požadavků na měřicí linku, její osazení a osazení snímačů pro různé konfigurace. Výsledkem je na obsahem pomezí ověřené technologie Ztech a metodiky, konzervativně je tedy volen výsledek typu O.	
Druh výsledku podle struktury databáze RIV O – Ostatní výsledky	

Identifikační číslo CK04000042- V2	Název výstupu/výsledku V2 – Ověřená technologie pro využití systému digitálního dvojčete pro monitoring mostů (Ztech), ČVUT
Popis výstupu/výsledku Výsledkem bude ověřená technologie, definující způsob sledování ocelových mostů a eliminace okolních vlivů na výsledky. Dále tvorbu vzájemných závislostí mezi okolními vlivy a reálnou odezvou, jak z měřených dat, tak z digitálních modelů (dvojčete) mostu. Technologie umožní detekci vad a poškození, a jejich tendenci v průběhu času. Aplikovatelnost technologie bude ověřena garantem Cotrec PC.	
Druh výsledku podle struktury databáze RIV Ztech – Ověřená technologie	

Identifikační číslo CK04000042- V5	Název výstupu/výsledku V5 – Prototyp WiFi systému pro obsluhu autonomních snímačů a odpovídajících řetězců autonomních senzorů (Gprot), COTREX PC
Popis výstupu/výsledku Pro autonomní senzory bude vyvinut software, který umožní synchronizované ovládání jednotlivých snímačů umístěných na jedné konstrukci. Předpokládáme využití wifi, synchronizaci času, synchronizaci naměřených časových řad z jednotlivých senzorů, optimalizaci vzorkování a odesílání dat.	
Druh výsledku podle struktury databáze RIV Gprot – Prototyp	

Identifikační číslo CK04000042- V6	Název výstupu/výsledku V6 - Funkční vzorek autonomního zařízení pro sledování klimatických podmínek, TechTest
Popis výstupu/výsledku Výsledkem bude funkční vzorek autonomního zařízení pro kontinuální snímání klimatických podmínek a kvality ovzduší sloužící pro stanovení stupně korozní agresivity v daném místě. Zařízení bude navrženo s ohledem na požadavek kontinuálního sběru dat ve vnějším atmosférickém prostředí v autonomním režimu. Řešení bude umožňovat vzdálenou správu, monitoring a archivaci dat pomocí přenosu využívající IoT síť. Měřená a zaznamenávaná data budou sloužit pro stanovení lokální korozní agresivity.	
Druh výsledku podle struktury databáze RIV Gfunk – Funkční vzorek	

Identifikační číslo CK04000042- V8	Název výstupu/výsledku V8 – Komplexní metodika pro detekci poškození mostních konstrukcí, ITAM+ČVUT
Popis výstupu/výsledku Součástí komplexní metodiky bude souhrn výsledků projektu, a to: 1. Rešerše současných znalostí a technologií pro detekci poškození ocelových konstrukcí. 2. Metodika osazení mostních konstrukcí smíšeným polem snímačů s ohledem na detekci různých poruch NK mostů. 3. Metodika pro osazení mostu snímači IoT a sběru dat, jejich přenosu a vyhodnocení systémem digitálního dvojčete 4. Metodika vyhodnocení měřených data a metodika pro predikci poškození pokročilými detekčními metodami5.	
Druh výsledku podle struktury databáze RIV NmetS – Metodiky schválené příslušným orgánem státní správy, do jehož kompetence daná problematika spadá	

## 6. Identifikační údaje účastníků

### Hlavní příjemce – [P] České vysoké učení technické v Praze

IČ 68407700	Obchodní jméno České vysoké učení technické v Praze
Kód organizační jednotky 21110	Organizační jednotka Fakulta stavební
Právní forma VVS - Veřejná nebo státní vysoká škola (zákon č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů)	
Typ organizace VO - Výzkumná organizace	

### Další účastník – [D] Ústav teoretické a aplikované mechaniky AV ČR, v. v. i.

IČ 68378297	Obchodní jméno Ústav teoretické a aplikované mechaniky AV ČR, v. v. i.
Kód organizační jednotky	Organizační jednotka
Právní forma VVI - Veřejná výzkumná instituce (zákon č. 341/2005 Sb., o veřejných výzkumných institucích)	
Typ organizace VO - Výzkumná organizace	

**Další účastník - [D] COTREX PC, s.r.o.**

IČ 00525154	Obchodní jméno COTREX PC, s.r.o.
Kód organizační jednotky	Organizační jednotka
Právní forma POO - Právnícká osoba zapsaná v obchodním rejstříku (zákon č. 304/2013 Sb., o veřejných rejstřících právnických a fyzických osob)	
Typ organizace MP - Malý podnik	

**Další účastník - [D] TechTest, s.r.o.**

IČ 28824440	Obchodní jméno TechTest, s.r.o.
Kód organizační jednotky	Organizační jednotka
Právní forma POO - Právnícká osoba zapsaná v obchodním rejstříku (zákon č. 304/2013 Sb., o veřejných rejstřících právnických a fyzických osob)	
Typ organizace MP - Malý podnik	

## 7. Náklady

(uvedené údaje jsou v Kč, závazné parametry tučně v rámečku)

### Projekt — CK04000042

Položka / rok	2023	2024	2025	<b>Celkem maximální výše</b>
Náklady projektu celkem	5 818 000	5 893 000	5 755 500	<b>17 466 500</b>
Výše podpory	<b>4 654 400</b>	<b>4 603 150</b>	<b>4 493 150</b>	<b>13 750 700</b>
Maximální intenzita podpory projektu				<b>80 %</b>

### Hlavní příjemce — [P] České vysoké učení technické v Praze

Položka / rok	2023	2024	2025	<b>Celkem maximální výše</b>
Osobní náklady	1 150 000	1 150 000	1 100 000	<b>3 400 000</b>
Subdodávky	0	0	0	<b>0</b>
Ostatní přímé náklady	160 000	220 000	160 000	<b>540 000</b>
Nepřímé náklady	327 500	342 500	315 000	<b>985 000</b>
Náklady projektu celkem	1 637 500	1 712 500	1 575 000	<b>4 925 000</b>
Výše podpory	<b>1 454 400</b>	<b>1 514 400</b>	<b>1 404 400</b>	<b>4 373 200</b>
Způsob výpočtu režijních nákladů				<b>Flat rate 25%</b>

**Další účastník — [D] Ústav teoretické a aplikované mechaniky AV ČR, v. v. i.**

<b>Položka / rok</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>Celkem maximální výše</b>
Osobní náklady	798 000	798 000	798 000	<b>2 394 000</b>
Subdodávky	0	0	0	<b>0</b>
Ostatní přímé náklady	225 000	225 000	225 000	<b>675 000</b>
Nepřímé náklady	220 000	220 000	220 000	<b>660 000</b>
Náklady projektu celkem	1 243 000	1 243 000	1 243 000	<b>3 729 000</b>
Výše podpory	<b>1 150 000</b>	<b>1 150 000</b>	<b>1 150 000</b>	<b>3 450 000</b>
Způsob výpočtu režijních nákladů	<b>Flat rate 25%</b>			

**Další účastník — [D] COTREX PC, s.r.o.**

<b>Položka / rok</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>Celkem maximální výše</b>
Osobní náklady	900 000	900 000	900 000	<b>2 700 000</b>
Subdodávky	0	0	0	<b>0</b>
Ostatní přímé náklady	300 000	350 000	320 000	<b>970 000</b>
Nepřímé náklady	300 000	250 000	280 000	<b>830 000</b>
Náklady projektu celkem	1 500 000	1 500 000	1 500 000	<b>4 500 000</b>
Výše podpory	<b>1 050 000</b>	<b>990 000</b>	<b>990 000</b>	<b>3 030 000</b>
Způsob výpočtu režijních nákladů	<b>Flat rate 25%</b>			



**Další účastník — [D] TechTest, s.r.o.**

<b>Položka / rok</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>Celkem maximální výše</b>
Osobní náklady	950 000	950 000	1 000 000	<b>2 900 000</b>
Subdodávky	0	0	0	<b>0</b>
Ostatní přímé náklady	200 000	200 000	150 000	<b>550 000</b>
Nepřímé náklady	287 500	287 500	287 500	<b>862 500</b>
Náklady projektu celkem	1 437 500	1 437 500	1 437 500	<b>4 312 500</b>
Výše podpory	<b>1 000 000</b>	<b>948 750</b>	<b>948 750</b>	<b>2 897 500</b>
Způsob výpočtu režijních nákladů	<b>Flat rate 25%</b>			

## 8. Další závazné parametry projektu

---