

**S M L O U V A   č .   3 3 / 2 0 1 8 / O V V**

**o poskytnutí účelové podpory výzkumu a vývoje na řešení programového projektu uzavřená podle § 9 zákona č. 130/2002 Sb., o podpoře výzkumu, experimentálního vývoje a inovací z veřejných prostředků a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o podpoře výzkumu, experimentálního vývoje a inovací)**

-----

**Smluvní strany:**

1. Poskytovatel: **Česká republika - Ministerstvo kultury** - organizační složka státu

Adresa: Maltézské nám. 1, 118 11 Praha 1

IČ: 00023671

Zastoupený: [REDACTED]

(dále jen „poskytovatel“)

2. Příjemce: **České vysoké učení technické v Praze**, Fakulta stavební, Fakulta architektury, Kloknerův ústav, Fakulta strojní

Právní forma: veřejná vysoká škola

Adresa: Zikova 4, Praha 6 – Dejvice, 166 36

IČ: 68407700

Zastoupený: [REDACTED]

(dále jen „příjemce“)

uzavřely níže uvedeného dne, měsíce a roku podle § 9 zákona č. 130/2002 Sb., o podpoře výzkumu, experimentálního vývoje a inovací z veřejných prostředků a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o podpoře výzkumu, experimentálního vývoje a inovací), ve znění pozdějších předpisů, a v souladu se zákonem č. 89/2012 Sb., občanský zákoník, tuto

**smlouvu o poskytnutí účelové podpory výzkumu a vývoje na řešení programového projektu**

**Článek 1**

**Předmět smlouvy**

1. Předmětem této smlouvy je poskytnutí účelové podpory z Programu na podporu aplikovaného výzkumu a experimentálního vývoje národní a kulturní identity na léta 2016 až

2022 (NAKI II) – kód programu DG - formou dotace z výdajů státního rozpočtu na výzkum, experimentální vývoj a inovace dle zákona č. 130/2002 Sb., o podpoře výzkumu, experimentálního vývoje a inovací z veřejných prostředků (zákon o podpoře výzkumu, experimentálního vývoje a inovací), ve znění pozdějších předpisů (dále jen „úcelová podpora“) do výše nákladů uznaných poskytovatelem příjemci na řešení projektu č. 95 přihlášky projektu ve veřejné soutěži ve výzkumu, experimentálním vývoji a inovacích na rok 2018.

**2. Název projektu: Metody pro zajištění udržitelnosti ocelových mostních konstrukcí industriálního kulturního dědictví**

Identifikační kód projektu: **DG18P02OVV033**

**3.** Předmětem řešení projektu je aplikovaný výzkum v oboru: AL naplňující specifický cíl/specifické cíle globálních cílů Programu na podporu aplikovaného výzkumu a experimentálního vývoje národní a kulturní identity na léta 2016 až 2022 (NAKI II) č.: 2.1, 2.2.

**4.** Cílem projektu je vyvinout a definovat postupy pro udržení provozuschopnosti ocelových mostních konstrukcí zahrnutých do industriálního kulturního dědictví. Zpracují se metody a technologie pro diagnostiku historických litinových a ocelových konstrukcí se zaměřením na poruchy korozního a únavového charakteru. Připraví se postupy v oblasti metod pro zesílení ocelových prvků a styčnic, se zaměřením na minimálně invazivní a reverzibilní technologie, jako je například CFRP. Současně se zesílením budou vyvinuty nové metody a technologie pro přípravu povrchů historických mostních konstrukcí a inovativní systémy protikorozní ochrany kombinovaných podkladů na bázi nanotechnologií. Dalším cílem projektu je provedení technických prohlídek ocelových mostů, navazujících na výsledky srovnávacího mapování průmyslového dědictví, které podrobně popíší a analyzují stav vybraných významných památek v oblasti mostního stavitelství. Syntézou je aplikace výsledků projektu na případových studiích typických mostních objektů. Uplatnění výsledků projektu zajistí metodika památkového postupu, užité vzory a funkční vzorky a současně i diseminace v rámci ČKAIT. Uplatnění inovativních postupů přispěje k zachování staveb průmyslového dědictví a zajištění provozuschopnosti historických mostů s ohledem na požadavky současné dopravy. Projekt multidisciplinárního charakteru se opírá o spolupráci předních expertů z Fakulty stavební, architektury (včetně Výzkumného centra průmyslového dědictví), strojní a Kloknerova ústavu ČVUT. Poznatky se uplatní ve stavební praxi, při posuzování a v projektech udržitelného dalšího využití a záchrany mostních konstrukcí se zřetelem na specifické požadavky průmyslového dědictví, dále při výuce na vysokých školách a v celoživotním vzdělávání odborné veřejnosti. Výsledky budou ověřeny na skutečných konstrukcích. K zajištění mezinárodního dopadu výsledků projektu přispějí publikace na prestižních zahraničních konferencích a příspěvky v mezinárodních časopisech. Cílová skupina projektu zahrnuje odborníky na ochranu památkových staveb, projektanty, stavební firmy, zaměstnance odpovědných úřadů i studenty SPŠ a VŠ.

**5.** Předpokládanými výsledky projektu za dobu řešení projektu jsou:

předpokládané výsledky projektu	počet
<b>Hlavní výsledky</b>	
<b>F<sub>uzit</sub> - užité vzory</b>	<b>3</b>

předpokládané výsledky projektu	počet
$F_{prum}$ - průmyslový vzor	
$G_{prot}$ - prototyp	
$G_{funk}$ - funkční vzorek	3
$N_{met}$ - certifikovaná metodika	
$N_{pam}$ - památkový postup	1
$N_{map}$ - specializovaná mapa s odborným obsahem	
<b>P</b> - patent	
- "evropský" patent (EPO), patent USA (USPTO) a Japonska	
- český nebo národní patent (s výjimkou patentu USA a Japonska), který je využíván na základě platné licenční smlouvy	
- ostatní patenty Český nebo jiný národní patent udělený, doposud nevyužívaný nebo využívaný vlastníkem patentu	
<b>R</b> - software	
$Z_{polop}$ - poloprovoz	
$Z_{tech}$ - ověřená technologie	2
$H_{leg}$ - výsledky promítnuté do právních předpisů a norem	
$H_{neleg}$ - výsledky promítnuté do směrnic a předpisů nelegislativní povahy závazných v rámci kompetence příslušného poskytovatele	
<b>E</b> - uspořádání výstavy - <b>specifický výsledek programu NAKI II</b>	1
<b>Vedlejší výsledky</b>	
<b>A</b> - audiovizuální tvorba, elektronické dokumenty	
<b>B</b> - odborná kniha (včetně kritických katalogů k výstavám)	1
<b>C</b> - kapitola v odborné knize	
<b>D</b> - článek ve sborníku (z konference)	11
<b>J</b> - recenzovaný odborný článek	5
<b>M</b> - uspořádání konference	
<b>W</b> - uspořádání workshopu	1

6. Hlavní výsledky řešení projektu druhů  $F_{uzit}$  - užitný vzor,  $F_{prum}$  - průmyslový vzor,  $G_{prot}$  - prototyp,  $G_{funk}$  - funkční vzorek,  $N_{met}$  - certifikovaná metodika,  $N_{pam}$  - památkový postup,  $N_{map}$  - specializovaná mapa s odborným obsahem, **P** - patent, **R** - software,  $Z_{polop}$  - poloprovoz,  $Z_{tech}$  - ověřená technologie,  $H_{leg}$  - výsledky promítnuté do právních předpisů a norem,  $H_{neleg}$  - výsledky promítnuté do směrnic a předpisů nelegislativní povahy závazných v rámci kompetence příslušného poskytovatele a **E** - uspořádání výstavy (včetně vydání kritického katalogu k této výstavě - druh výsledku **B**) a vedlejší výsledky druhu **B** - odborná kniha, která není kritickým katalogem plánované výstavy, **A** - audiovizuální tvorba, elektronické dokumenty, jsou-li v projektu jako plánované výsledky uvedeny, které budou příjemcem v průběhu řešení či po jeho ukončení uplatněny, s ohledem na skutečnost, že poskytovatel poskytuje podporu až ve výši 100% uznaných nákladů projektu z programu NAKI II, budou předloženy k hodnocení výlučně poskytovateli a následně budou příjemcem

uplatněny v Informačním systému výzkumu, vývoje a inovací – databázi RIV jako jedinečné výsledky tohoto projektu. Příjemce se zavazuje, že tyto výsledky neuplatní jako výsledky jiných výzkumných aktivit podporovaných dle zákona č. 130/2002 Sb., o podpoře výzkumu, experimentálního vývoje a inovací, u jiných poskytovatelů než u Ministerstva kultury (dále jen „MK“). Porušení tohoto závazku ze strany příjemce a řešitelů projektu bude poskytovatelem považováno za hrubé porušení podmínek této smlouvy.

7. Projekt bude realizován za podmínek této smlouvy v souladu se schválenou Příhláškou návrhu projektu, který je přílohou č. 1 a se schváleným rozpočtem projektu, který je přílohou č. 2 této smlouvy.
8. Časový plán řešení projektu, předpokládané výsledky, způsob jejich dosažení a ověření a osoby odpovědné za odbornou úroveň projektu jsou uvedeny v příloze č. 1 této smlouvy.
9. S výjimkou okolností vyšší moci a dalších okolností neovlivnitelných smluvními stranami je příjemce podílející se na řešení projektu povinen svoji činností při řešení projektu dosáhnout výsledků řešení a cíle projektu stanovených touto smlouvou.

## Článek 2

### Doba řešení projektu a účinnost smlouvy

1. Smlouva nabývá platnosti dnem podpisu poslední ze smluvních stran, účinnosti dnem vložení smlouvy do registru smluv dle zákona č. 340/2015 Sb., o zvláštních podmínkách účinnosti některých smluv, uveřejňování těchto smluv a o registru smluv (zákon o registru smluv). Vložení smlouvy do registru smluv jako informačního systému veřejné správy (ISES) zajistí v zákonem stanovené lhůtě poskytovatel podpory.
2. Doba platnosti smlouvy zahrnuje dobu řešení projektu a následující období potřebné pro vyhodnocení výsledků řešení, včetně vypořádání poskytnuté účelové podpory podle rozpočtových pravidel<sup>1)</sup> a závěrečné zhodnocení projektu za celou dobu řešení.
3. Zahájení řešení projektu: **rok 2018**. Příjemce je povinen zahájit řešení projektu do 60 kalendářních dnů ode dne nabytí účinnosti této smlouvy.
4. Ukončení řešení projektu: Příjemce ukončí čerpání poskytnuté účelové podpory k řešení projektu nejpozději dnem **31. 12. 2022**.

Smlouva je splněna dnem schválení závěrečné zprávy o řešení projektu a jeho výsledků poskytovatelem a vložení údajů o závěrečném zhodnocení projektu do Informačního systému výzkumu, vývoje a inovací - databáze Centrální evidence projektů (IS VaVaI - CEP). Splněním pozbývá smlouva účinnosti s výjimkou odst. 5 tohoto článku.

5. I po splnění smlouvy zůstávají v účinnosti její následující ustanovení:
  - a) články 6 a 7 smlouvy,
  - b) článek 4 odst. 9 a 10, část A přílohy č. 3,
  - c) článek 7 přílohy č. 3,
  - d) článek 8 odst. 8 až 11, část A přílohy č. 3,
  - e) část B přílohy č. 3,

---

<sup>1</sup> Zákon č. 218/2000 Sb., o rozpočtových pravidlech a o změně některých souvisejících zákonů (rozpočtová pravidla), ve znění pozdějších předpisů.  
Zákon č. 250/2000 Sb., o rozpočtových pravidlech územních rozpočtů.

f) část D přílohy č. 3.

6. Tato smlouva pozbývá platnosti, stane-li se plnění závazků smluvních stran vyplývajících z této smlouvy nemožným, např. v důsledku vyšší moci.
7. Plnění závazků smluvních stran vyplývajících z této smlouvy není nemožným, lze-li ho uskutečnit i za ztížených podmínek nebo až po sjednaném termínu plnění.
8. Stane-li se plnění závazků smluvních stran z této smlouvy vyplývajících nemožným, uzavřou smluvní strany písemnou dohodu o zániku smlouvy s uvedením důvodu ukončení platnosti smlouvy a dalšími sjednanými podmínkami ukončení. Nedílnou součástí takové dohody musí být řádné vyúčtování účelové podpory poskytnuté na základě této smlouvy.
9. Další podmínky ukončení smlouvy vymezují ustanovení článku 8 přílohy č. 3 k této smlouvě.

### **Článek 3**

#### **Uznané náklady projektu a poskytnutí účelové podpory**

1. Poskytovatel poskytne příjemci podporu na řešení projektu na základě výsledku vyhlášené veřejné soutěže ve výzkumu, experimentálním vývoji a inovacích z programu NAKI II, na základě schváleného postupu řešení projektu, schválených aktivit, předpokládaných výsledků řešení, poskytovatelem schválených uznaných nákladů projektu celkem a poskytovatelem uznaných nákladů projektu z účelových výdajů MK (z účelové podpory programu NAKI II) dle příloh č. 1 a č. 2 této smlouvy.
2. Uznané náklady projektu celkem a uznané náklady projektu z účelových výdajů MK (z účelové podpory programu NAKI II) poskytovatel schválil jako náklady nutné k realizaci projektu, které budou vynaloženy během jeho řešení, budou zdůvodněné, prokazatelné a přiřazené ke schváleným činnostem. Výše uznaných nákladů celkem a uznaných nákladů projektu z účelových výdajů MK (z účelové podpory programu NAKI II) nesmí být v průběhu řešení projektu změněna o více než 50 %.
3. Při změně výše uznaných nákladů projektu celkem a/nebo uznaných nákladů projektu z účelových výdajů MK (z účelové podpory programu NAKI II), a to i ve vnitřním členění dle jednotlivých druhů nákladů dle přílohy č. 2, komentářů nákladových položek uvedených v příloze č. 2 smlouvy, dalších změnách, které nastaly v době účinnosti smlouvy o poskytnutí podpory, které se týkají právní subjektivity příjemce, řešitelského týmu a popisu projektu uvedeného v příloze č. 1 smlouvy, částech III. a IV. se postupuje podle § 9 odst. 8 zákona č. 130/2002 Sb., o podpoře výzkumu, experimentálního vývoje a inovací. Příjemce je povinen písemně informovat poskytovatele formou zdůvodněné žádosti o změnu smlouvy ve všech jí dotčených částech a přílohách č. 1 a č. 2. Poskytovatel na základě kladného vyhodnocení žádosti o změnu tuto provede písemným dodatkem k této smlouvě, který je číslován vzestupně a který poskytovatel s příjemcem uzavře do 60 dnů ode dne posouzení písemné žádosti příjemce o změnu. V případě, že zdůvodnění změny nebude ze strany poskytovatele akceptováno, bude příjemce písemně informován o důvodech odmítnutí změny smlouvy. Další podmínky změn smlouvy jsou uvedeny v článku 17, bod 7, části C přílohy č. 3 této smlouvy.
4. Specifikace uznaných nákladů se stanoví v článku 17, části C přílohy č. 3 této smlouvy a v příloze č. 2 této smlouvy.

5. Poskytnutou podporu může příjemce použít výhradně na nehopodářské činnosti výzkumné organizace podle čl. 19 Rámce pro státní podporu výzkumu, vývoje a inovací (2014/C 198/01), a to způsobem, který je v souladu s poskytovatelem uznanými náklady projektu hrazenými z této podpory dle příloh č. 1 a 2 smlouvy.
6. Uzané náklady projektu celkem za dobu řešení projektu jsou **18 253 tis. Kč** (slovy: osmnácttisícdvěstěpadesát tři tisíc Kč).
- Uzané náklady projektu z účelových výdajů MK (z účelové podpory programu NAKI II) za dobu řešení projektu jsou **18 253 tis. Kč** (slovy: osmnácttisícdvěstěpadesát tři tisíc Kč).
7. Účelová podpora projektu z programu NAKI II, kterou poskytovatel poskytne příjemci za celou dobu řešení je **18 253 tis. Kč** (slovy: osmnácttisícdvěstěpadesát tři tisíc Kč).
8. Poskytovatel poskytne účelovou podporu dle bodu 7 příjemci, který je výzkumnou organizací, přímým převodem z účtu poskytovatele na účet příjemce č.: [REDACTED]
9. Rozdělení účelové podpory pro jednotlivé kalendářní roky řešení projektu je uvedeno v příloze č. 2 této smlouvy.
10. Uzané náklady projektu celkem hrazené z účelových výdajů MK (účelové podpory programu NAKI II), z jiných veřejných zdrojů a neveřejných zdrojů v jednotlivých letech řešení projektu jsou (v tis. Kč):

Rok	Uzané náklady projektu (tis Kč)					
	2018	2019	2020	2021	2022	celkem
Uzané náklady projektu celkem	3 174	4 151	3 734	3 598	3 596	18 253
- z toho:						
- uznané náklady projektu hrazené z účelových výdajů MK (účelové podpory programu NAKI II)	3 174	4 151	3 734	3 598	3 596	18 253
- uznané náklady projektu hrazené z jiných veřejných zdrojů	0	0	0	0	0	0
- uznané náklady projektu hrazené z jiných neveřejných zdrojů	0	0	0	0	0	0

11. Poskytovatel neuznal následující náklady projektu (v tis. Kč):

Specifikace neuznaných nákladů	Zdroj financování (účelová podpora MK, jiné veřejné zdroje, neveřejné zdroje)	Neuznané náklady projektu (tis Kč)					
		2018	2019	2020	2021	2022	celkem
žádné	žádný	0	0	0	0	0	0

Příjemce se zavazuje řešit projekt a dosáhnout jeho cílů a výsledků s uznanými náklady projektu.

12. Nedojde-li v důsledku rozpočtového provizoria podle zvláštního právního předpisu k regulaci čerpání rozpočtu, bude účelová podpora na první rok řešení projektu poskytnuta příjemci do 60 kalendářních dnů ode dne nabytí účinnosti této smlouvy. V dalších letech řešení projektu bude účelová podpora příjemci poskytnuta dle této smlouvy každoročně po 1. březnu roku, v němž má být poskytnuta, za podmínky, že příjemce řádně splnil závazky stanovené touto smlouvou, bylo provedeno průběžné roční hodnocení projektu a jeho uplatněných výsledků bez výhrad a s kladným výsledkem a že jsou do Informačního systému

výzkumu, vývoje a inovací zařazeny údaje o projektu (IS VaVaI - CEP) v souladu se zákonem č. 130/2002 Sb., zákon o podpoře výzkumu, experimentálního vývoje i inovací.

13. Poskytovatel si vyhrazuje právo provést nezbytné úpravy výše uvedené účelové podpory z programu NAKI II pro jednotlivé roky řešení projektu v závislosti na výsledcích průběžných hodnocení projektu a v závislosti na objemu disponibilních prostředků poskytovatele dle vládou a Poslaneckou sněmovnou Parlamentu ČR schváleného rozpočtu výdajů na výzkum, experimentální vývoj a inovace pro příslušný kalendářní rok a program NAKI II.
14. Použije-li příjemce účelovou podporu z programu NAKI II nebo její část na jiný účel než stanoví tato smlouva, bude poskytovatel postupovat v souladu s ustanovením § 44 a § 44a zákona č. 218/2000 Sb., o rozpočtových pravidlech a o změně některých souvisejících zákonů (rozpočtová pravidla), ve znění pozdějších předpisů; neoprávněné použití nebo zadržení účelové podpory bude posuzováno jako porušení rozpočtové kázně.
15. V průběhu řešení projektu nemá příjemce nárok na změnu výše uznaných nákladů projektu schválených poskytovatelem nebo na změnu výše účelové podpory z programu NAKI II.

#### Článek 4

##### Zprávy a doklady o nákladech

1. Zprávy a doklady o nákladech, které podle této smlouvy příjemce předkládá, se předkládají poskytovateli v jednom vyhotovení, nestanoví-li poskytovatel jiný počet.
2. Příjemce je povinen provést zúčtování poskytnuté dotace (tj. účelové podpory z programu NAKI II) se státním rozpočtem v souladu s platnými právními předpisy. Nestanoví-li poskytovatel jinak, předloží příjemce poskytovateli doklady o nákladech za příslušný rok řešení projektu takto:

##### **K 7. lednu roku následujícího po poskytnutí účelové podpory budou předloženy:**

- a) doklady k zúčtování věcných nákladů/výdajů za období 1. ledna - 31. prosince (v prvním roce řešení za období od zahájení řešení projektu do 31. prosince) roku poskytnutí účelové podpory – skutečnost,
- b) doklady k zúčtování osobních nákladů/výdajů za období 1. ledna - 31. prosince (v prvním roce řešení za období od zahájení řešení projektu do 31. prosince) roku poskytnutí účelové podpory – skutečnost.

**Příjemce je povinen o tomto postupu informovat řešitele příjemce (GP), odpovědnou osobu ekonomického úseku příjemce, koordinátora/administrátora projektu na straně příjemce, je-li určen.**

Dotace bude zúčtována ve vazbě na jednotlivé položky schváleného rozpočtu projektu nebo na základě písemné žádosti příjemce a po písemném souhlasu poskytovatele upraveného rozpočtu projektu dodatkem smlouvy.

Příjemce předloží poskytovateli kopie účetních dokladů:

- a) u osobních nákladů nebo výdajů - sestavy čerpání mzdových prostředků řešitelského týmu (osob uvedených jako GP/RP, v příloze č. 1 smlouvy) a dalších pracovníků podílejících se na řešení projektu, kteří nemají autorský/spoluautorský podíl na výsledcích,

ale jejichž činnost je pro řešení projektu nezbytná a jsou rovněž uvedeni v příloze č. 2 smlouvy,

- b) u nákladů nebo výdajů na pořízení majetku - fakturu dodavatele a výpis z bankovního účtu/ výdajový pokladní doklad příjemce prokazující výdaj na úhradu dodavatelské faktury. V případě pořízení dlouhodobého majetku, který není jedinečný z hlediska potřeb řešení projektu, bude poskytovateli současně předložen doklad o výběru konkrétního dodavatele na základě veřejné zakázky dle zákona č. 134/2016 Sb., v platném znění,
- c) u dalších provozních nákladů nebo výdajů v členění dle druhu nákladu nebo výdaje uvedeného v rozpočtu projektu; u cestovních náhrad povinně předloží kopii cestovního příkazu s uvedením náhrad na stravné, ubytování, dopravu včetně příslušných účetních dokladů a kopii cestovní zprávy, ze které bude patrný účel pracovní cesty,
- d) u doplňkových (režijních) nákladů nebo výdajů - faktury dodavatelů síťových služeb vážících se k řešení projektu a proporční výpočet poměrné části těchto nákladů pro daný projekt.
- e) u nákladů nebo výdajů na služby - fakturu dodavatele a výpis z bankovního účtu/ výdajový pokladní doklad příjemce prokazující výdaj na úhradu dodavatelské faktury. V případě pořízení služby, která není jedinečná z hlediska potřeb řešení projektu, bude poskytovateli současně předložen doklad o výběru konkrétního dodavatele služby na základě veřejné zakázky dle zákona č. 134/2016 Sb., v platném znění,

Tyto doklady k vyúčtování poskytnuté účelové podpory budou dle příslušné položky rozpočtu projektu chronologicky seřazeny a sumárně shrnuty v přehledu, který bude obsahovat identifikaci dokladu, stručný popis položky a její výši. Přehled musí obsahovat podpis a razítko osoby odpovědné za vyúčtování poskytnuté účelové podpory.

- 3. Nestanoví-li poskytovatel jinak, předloží příjemce poskytovateli souhrnnou písemnou roční periodickou (průběžnou) zprávu o řešení projektu, plnění cílů projektu, dosažených a uplatněných výsledcích včetně těchto výsledků do 15. 11. za uplynulé období. Zpráva a předložené uplatněné výsledky budou podrobeny kontrole – hodnocení poskytovatele.
- 4. Nestanoví-li poskytovatel jinak, předloží příjemce poskytovateli závěrečnou zprávu o realizaci projektu a všech dosažených uplatněných výsledcích projektu za celou dobu řešení do 30. 1. 2023.
- 5. Bude-li řešení projektu ukončeno před termínem 31. 12. 2022, platí ustanovení o závěrečné zprávě, příslušných dokladech o nákladech pro období do termínu předčasného zastavení projektu dle ustanovení článku 8, části A přílohy č. 3 této smlouvy.

## **Článek 5**

### **Práva k výsledkům a využití výsledkům**

- 1. Přístupová práva k výsledkům a k využití výsledků z řešení projektu vymezují ustanovení článků 9 – 13, části B přílohy č. 3 této smlouvy.
- 2. Majetková práva jsou vymezena v článku 14, části B přílohy č. 3 této smlouvy.



## **Článek 6**

### **Spory smluvních stran**

1. Spory smluvních stran, vznikající z této smlouvy a v souvislosti s ní, budou rozhodovány příslušným soudem.

## **Článek 7**

### **Používané právo**

1. Tato smlouva se řídí právním řádem České republiky.
2. Vztahy touto smlouvou neupravené se řídí zákonem č. 130/2002 Sb., o podpoře výzkumu, experimentálního vývoje a inovací, a zákonem č. 89/2012 Sb., občanský zákoník.

## **Článek 8**

### **Zvláštní ustanovení**

1. Příjemce vyvine veškeré nezbytné úsilí, aby dosáhl cílů uvedených v projektu a splnil veškeré závazky vůči poskytovateli.

## **Článek 9**

### **Změny**

1. Smlouva a její přílohy mohou být změněny pouze písemnými, po sobě vzestupně číslovanými dodatky k této smlouvě podepsanými zmocněnými zástupci všech smluvních stran. Ústní dohody nejsou pro smluvní strany závazné.
2. Nestanoví-li tato smlouva jinak, musí být zdůvodněná žádost o změnu smlouvy formou písemného dodatku doručena poskytovateli v příslušném kalendářním roce řešení projektu nejpozději do 31. 10.

## **Článek 10**

### **Závěrečná ustanovení**

1. Nedílnou součástí této smlouvy jsou následující přílohy:
  - a) příloha č. 1 - Přihláška návrhu projektu Programu na podporu aplikovaného výzkumu a experimentálního vývoje národní a kulturní identity na léta 2016 až 2022 (NAKI II) (Projekt),
  - b) příloha č. 2 – Rozpočet projektu,
  - c) příloha č. 3 - Všeobecné podmínky.

2. Tato smlouva se vyhotovuje ve dvou stejnopisech, z nichž každý má platnost originálu. Každá ze smluvních stran obdrží jeden stejnopis.

V Praze dne 22. ledna 2018

V Praze dne ..... ledna 2018

.....

poskytovatel

(jméno a podpis zastupující osoby či osoby zmocněné)

otisk razítka

.....

příjemce

(jméno a podpis zastupující osoby či osoby zmocněné)

otisk razítka

2. Tato smlouva se vyhotovuje ve dvou stejnopisech, z nichž každý má platnost originálu.  
Každá ze smluvních stran obdrží jeden stejnopis.

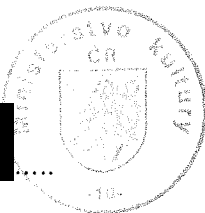
V Praze dne 22. ledna 2018

.....  
[Redacted signature]

poskytovatel

(jméno a podpis zastupující osoby či osoby zmocněné)

otisk razítka



V Praze dne <sup>24</sup>..... ledna 2018

.....  
[Redacted signature]

příjemce

(jméno a podpis zastupující osoby či osoby zmocněné)

otisk razítka

Česká veselá .....  
16638 P. ....  
CA

## Část A - Provedení projektu

### Článek 1

#### Definice pojmů

1. „**Poskytovatelem**“ který rozhoduje o poskytnutí účelové podpory a který tuto podporu poskytuje, je Ministerstvo kultury, Maltézké nám. 1, 118 11 Praha 1.
2. „**Příjemcem**“ je právnická osoba, organizační složka státu nebo organizační jednotka ministerstva, zabývající se výzkumem a vývojem, která je organizací pro výzkum a šíření znalostí, v jejíž prospěch bylo o poskytnutí účelové podpory poskytovatelem rozhodnuto. Příjemce odpovídá poskytovateli za celý projekt (včetně částí řešených dalším účastníkem projektu) z hlediska jeho řešení, splnění, podmínek způsobilosti vyhlášených v této soutěži, finanční stránky, dodržování obecně platných předpisů a ustanovení Rozhodnutí/Smlouvy, včetně odpovědnosti za veškeré změny v průběhu trvání účelové podpory. Řešitel odpovídá příjemci za řešení projektu z hlediska pracovně právního a spolu s ním nese odpovědnost za odbornou část řešení vůči poskytovateli.
3. **Konsorcium** se rozumí více příjemců současně, se kterými je podle § 9 odst. 4 zákona č. 130/2002 Sb. uzavřena smlouva o poskytnutí podpory / rozhodnutí o poskytnutí podpory. Návrh projektu podává, jednání o uzavření Smlouvy o poskytnutí podpory nebo rozhodnutí o poskytnutí podpory a řešení projektu ve vztahu k poskytovateli koordinuje pouze jeden z uchazečů, kteří jsou členy konsorcia. Tento uchazeč se v případě rozhodnutí o podpoře stává **příjemcem-koordinátorem**.
4. „**Dalším účastníkem projektu**“ je právnická osoba, organizační složka státu nebo organizační jednotka ministerstva, zabývající se výzkumem a vývojem, která je organizací pro výzkum a šíření znalostí, jejíž podíl na projektu byl vymezen v návrhu projektu a s níž příjemce uzavřel smlouvu na řešení části projektu.
5. **Organizací pro výzkum a šíření znalostí** (dále jen „výzkumná organizace“) se rozumí subjekt (např. univerzita nebo výzkumný ústav, agentura pro transfer technologií, zprostředkovatel v oblasti inovací, fyzický nebo virtuální spolupracující subjekt zaměřený na výzkum) bez ohledu na jeho právní postavení (zřízený podle veřejného nebo soukromého práva) nebo způsob financování, jehož hlavním cílem je provádět nezávisle základní výzkum, průmyslový výzkum nebo experimentální vývoj nebo veřejně šířit výsledky těchto činností formou výuky, publikací nebo transferu znalostí. Vykonává-li tento subjekt rovněž hospodářské činnosti, je třeba o financování, nákladech a příjmech souvisejících s těmito činnostmi vést oddělené účetnictví. Podniky, jež mohou uplatňovat rozhodující vliv na takovýto subjekt, například jako podílníci nebo členové, nesmějí mít přednostní přístup k výsledkům, jichž dosáhl; výzkumná organizace musí být vždy právnickou osobou. Organizace musí vést oddělenou evidenci výdajů a příjmů (nebo oddělené účetnictví) na hospodářské a nehospodářské činnosti, tj.:
  - a) organizace musí zamezit křížovému financování (tj. použití veřejných prostředků na hospodářskou činnost), s výjimkou dovoleného vedlejšího financování hospodářských

činností podle čl. 2.1.1 bodu odst. (20) Rámce pro státní podporu výzkumu, vývoje a inovací (2014/C 198/01), které musí:

- odpovídat činnosti, která přímo souvisí s provozováním výzkumné organizace a je pro její provozování nezbytná či je neoddělitelně spojena s jejím hlavním nehmotným využitím, a současně
- být omezeno v rozsahu - hospodářské činnosti jsou svým rozsahem omezené, pokud ekonomické aktivity mají přesně stejné vstupy (např. materiál, zřízení, pracovní síla a fixní kapitál) jako nehmotné činnosti a kapacita přidělená ročně na těchto tyto hospodářské činnosti nepřesahuje 20 % celkové roční kapacity příslušné organizace,

b) za služby či výrobky musí být účtovány tržní ceny,

c) případný zisk musí být reinvestován do výzkumu, vývoje a šíření jejich výsledků podle podmínek Rámce pro státní podporu výzkumu, vývoje a inovací (2014/C 198/01),

d) musí být zamezen přednostní přístup podniku, který může na subjekt uplatňovat vliv podílníků nebo členů, k výzkumným kapacitám subjektu, nebo jím vytvořeným výsledkům výzkumu.

**6. „Smlouva o spolupráci mezi příjemci“** (dále jen „smlouva mezi příjemci“) je smluvní uspořádání mezi jednotlivými příjemci za podmínek stanovených touto smlouvou.

**7. „Smlouva o spolupráci mezi příjemcem a dalšími účastníky“** (dále jen „smlouva s dalším účastníkem projektu“) je smluvní uspořádání mezi příjemcem a dalším účastníkem projektu za podmínek stanovených touto smlouvou.

**8. „Vedlejší smlouva“** je smlouva mezi příjemcem a jedním nebo několika dodavateli, která je uzavřena na dodávku služeb nebo zařízení výlučně pro projekt.

**9. „Dodavatel“** je právnická osoba nebo fyzická osoba, která uzavřela vedlejší smlouvu.

**10. „Projektem“** výzkumu, vývoje a inovací se rozumí činnosti spadající do jedné nebo několika kategorií podpory, které mají splnit nedělitelný úkol přesné hospodářské, vědecké nebo technické povahy s předem jasně určenými cíli, formulovaný uchazečem ve veřejné soutěži ve výzkumu, vývoji a inovacích, nebo poskytovatelem v rámci zadání veřejné zakázky. Kategoriemi podpory se zde rozumí oblasti podpory základního výzkumu, aplikovaného výzkumu a inovací.

**11. „Programem výzkumu, vývoje a inovací (programem)“** je soubor věcných, časových a finančních podmínek pro činnosti potřebné k dosažení cílů aplikovaného výzkumu, vyhlášených poskytovatelem ve veřejné soutěži ve výzkumu, experimentálním vývoji a inovacích,

**12. „Základním výzkumem“** se rozumí teoretická nebo experimentální práce vykonávaná především za účelem získání nových poznatků o základních principech jevů a pozorovatelných skutečností, která není zaměřena na přímé komerční uplatnění nebo využití.

**13. „Aplikovaným výzkumem“** se rozumí teoretická a experimentální práce zaměřená na získání nových poznatků a dovedností pro vývoj nových nebo podstatně zdokonalených

výrobků, postupů nebo služeb; průmyslový výzkum, experimentální vývoj nebo jejich kombinace jsou součástí aplikovaného výzkumu. Aplikovaný výzkum zahrnuje i aplikovaný výzkum v společenských a humanitních oborech.

14. **„Průmyslovým výzkumem“** se rozumí plánovitý výzkum nebo kritické šetření zaměřené na získání nových poznatků a dovedností pro vývoj nových výrobků, postupů nebo služeb nebo k podstatnému zdokonalení stávajících výrobků, postupů nebo služeb. Zahrnuje vytváření dílčích částí složitých systémů a může zahrnovat výrobu prototypů v laboratorním prostředí nebo v prostředí se simulovaným rozhraním se stávajícími systémy a rovněž výrobu pilotních linek, je-li to nezbytné pro průmyslový výzkum, a zejména pro obecné ověřování technologie.
15. **„Experimentálním vývojem“** (dále jen „vývoj“) se rozumí získávání, spojování, formování a používání stávajících vědeckých, technologických, obchodních a jiných příslušných poznatků a dovedností za účelem vývoje nových nebo zdokonalených výrobků, postupů nebo služeb. Může se jednat například o činnosti zaměřené na vymezení koncepce, plánování a dokumentaci nových výrobků, postupů nebo služeb. Experimentální vývoj může zahrnovat vývoj prototypů, demonstrační činnosti, pilotní projekty, testování a ověřování nových nebo zdokonalených výrobků, postupů nebo služeb v prostředí reprezentativním z hlediska reálných provozních podmínek, pokud hlavní cíl spočívá v dalším technickém zlepšení výrobků, postupů nebo služeb, které nejsou z velké části dosud stanoveny. Tyto činnosti mohou zahrnovat vývoj komerčně využitelného prototypu nebo pilotního projektu, který je nutně konečným komerčním produktem a jehož výroba je příliš nákladná na to, aby byl použit pouze pro účely demonstrace a ověření. Experimentálním vývojem nejsou běžné nebo pravidelné změny stávajících výrobků, výrobních linek, výrobních postupů, služeb a jiných nedokončených operací, i když tyto změny mohou představovat zlepšení.
16. **„Vyšší mocí“** se rozumí nepředvídatelná a nepřekonatelná událost, která negativně ovlivňuje řešení projektu a dosažení jeho cíle u jednoho nebo více příjemců. Za vyšší moc se považují okolnosti mající vliv na průběh řešení, které nejsou závislé na smluvních stranách a které smluvní strany nemohou ovlivnit. Jedná se např. o válku, mobilizaci, povstání, živelné pohromy apod.
17. **„Duševní vlastnictví“** je souhrnný pojem pro práva z průmyslového vlastnictví (patenty na vynálezy, užité vzory, průmyslové vzory apod.), autorská práva a práva k dalším předmětům obchodního tajemství (výrobní, obchodní, technické a jiné poznatky tvoří know-how včetně práv na software v jakémkoliv kódu, ostatní obdobná práva z oblasti duševního vlastnictví), a to jak pro vstupní informace, tak pro výsledky výzkumu.
18. **„Vstupní informace“** je společný pojem pro veškeré vstupní informace včetně předmětu duševního vlastnictví, které jsou ve vlastnictví příjemce/příjemců (s výjimkou výsledků a dříve získaných vstupních informací, se kterými se dosud nakládá podle jiné samostatné smlouvy nebo rozhodnutí), které nejsou běžně dostupné a jsou majitelem utajovány.
19. **„Výsledky“**

- a) v základním výzkumu jsou nové vědomosti o základních principech jevů, procesů nebo pozorovatelných skutečností, které jsou publikovány podle zvyklostí v daném vědním oboru,
- b) v průmyslovém výzkumu jsou nové poznatky a dovednosti pro vývoj výrobků, postupů nebo služeb, poznatky a dovednosti uplatněné jako výsledky, které jsou chráněny podle zákonů upravujících ochranu výsledků autorské, vynálezecké nebo obdobné činnosti nebo využívané odbornou veřejností či jinými uživateli, nebo poznatky a dovednosti pro potřeby poskytovatele, využité v jeho činnosti, pokud vznikly při plnění veřejné zakázky,
- c) ve vývoji jsou návrhy nových nebo podstatně zdokonalených výrobků, postupů nebo služeb,

Výsledky průmyslového výzkumu a/nebo experimentálního vývoje se označují jako výsledky aplikovaného výzkumu.

- 20. „**Vlastnické informace**“ jsou informace ve vlastnictví podnikatelského subjektu obsahující obchodní tajemství, které mají skutečnou nebo potenciální obchodní hodnotu a nejsou všeobecně dostupné pro veřejnost.
- 21. „**Podklady o projektu**“ jsou zprávy a doklady o nákladech, uvedené v článku 4 smlouvy a v článku 5 této přílohy, jakož i všechny takto označené dokumenty v příloze č. 1 této smlouvy.
- 22. „**Vnesená práva**“ jsou poznatky a informace, které jsou vlastnictvím příjemce/příjemců před uzavřením této smlouvy nebo které příjemce/příjemci získá/získají paralelně, avšak mimo provádění této smlouvy, a které jsou nezbytné pro provedení (realizaci) projektu. K vneseným právům patří autorská práva a práva k výsledkům na základě návrhu patentu nebo jeho udělení, zlepšovacích návrhů, užitných vzorů, průmyslových vzorů, chráněných druhů a dalších rozhodnutí nebo jinak srovnatelných ochranných opatření.
- 23. „**Přístupová práva**“ jsou licence a práva na využití poznatků nebo vnesených práv.
- 24. „**Zaměstnanecké dílo**“ je předmět autorského nebo průmyslového práva, jehož autorem nebo původcem je osoba v pracovně právním vztahu k příjemci nebo dalšímu účastníkovi projektu.
- 25. „**Využití**“ je přímé nebo nepřímé použití poznatků nebo výsledků k výzkumným nebo komerčním účelům.
- 26. „**Komerční využití**“ je přímé nebo nepřímé použití poznatků nebo výsledků pro vývoj výrobku nebo technologie a jejich uplatnění na trhu nebo pro koncepci a poskytování služby.
- 27. „**Rozšiřování**“ je uvedení výsledků ve známost všemi vhodnými prostředky (kromě publikace formálně chráněných poznatků) za účelem vědecko-technického pokroku.
- 28. „**Plán na uplatnění výsledků**“ (PUV) je příjemcem/příjemci předkládaný plán na využití výsledků získaných z řešení projektu, jejich stručný popis, jejich vymezení, termíny uplatnění, uvedení nákladů na realizaci apod.
- 29. „**Oprávněný zájem**“ označuje každý zájem příjemce/příjemců, který může být prokázán v případech uvedených v této příloze. Podmínkou je, že příjemce/prokáže

prokáže/prokáží, že nerespektování tohoto zájmu by mu/jim přineslo konkrétní a nepřiměřené škody.

**30. Způsobilé náklady**“ jsou takové náklady nebo výdaje ve výzkumu, vývoji a inovacích, které mohou být příjemcem/ /dalším účastníkem projektu vynaloženy na činnosti ve výzkumu, vývoji a inovacích, nebo v souvislosti i s nimi, jež jsou přiděleny na konkrétní kategorie podpory a mohou být příjemcem vynaloženy na činnosti ve výzkumu, vývoji a inovacích, nebo v souvislosti s nimi, a to v souladu se zákonem č. 130/2002 Sb.:

1. **osobní náklady nebo výdaje** na výzkumné pracovníky, techniky a ostatní podpůrný personál v rozsahu nezbytném pro účely projektu, včetně stipendií na výzkum, vývoj a inovace podle zákona o vysokých školách,
2. **náklady nebo výdaje na pořízení hmotného majetku** v rozsahu a po dobu, kdy je tento majetek využíván pro účely projektu; jestliže nejsou náklady nebo výdaje vynakládány v rámci projektu po celou dobu své životnosti, jsou za způsobilé náklady považovány pouze odpisy za dobu trvání projektu vypočítané na základě všeobecně uznávaných účetních zásad,
3. **náklady nebo výdaje na pořízení nehmotného majetku**, poznatky a patenty zakoupené nebo pořízené v rámci licence z vnějších zdrojů za obvyklých tržních podmínek využití výlučně pro účely projektu,
4. **náklady nebo výdaje na služby**, smluvní výzkum nebo na poradenské a rovnocenné služby využití výlučně pro účely projektu,
5. **doplňkové náklady nebo výdaje** vzniklé v přímé časové a věcné souvislosti při řešení projektu, jejichž vynaložení přispěje k realizaci projektu, přičemž tímto vymezením se rozumí podíl na společných provozních nákladech organizace (režii) jako nákladech, které nelze přímo přiřadit ke konkrétnímu projektu (tzv. nepřímé náklady); podíl těchto nákladů je pak určen v procentní výši stanovené poskytovatelem (tzv. flat rate) nebo ve výši skutečných režijních nákladů stanovených dle jednotné metodiky organizace pro uplatňování úplných nepřímých nákladů v projektech (tzv. full-cost),

Způsobilé náklady se člení na:

- **navrhované způsobilé náklady projektu celkem**, které zahrnují požadované způsobilé náklady projektu z účelových výdajů MK a náklady hrazené z jiných zdrojů (např. náklady z institucionální podpory na dlouhodobý koncepční rozvoj výzkumných organizací),
- **požadované způsobilé náklady projektu z účelových výdajů MK**, které jsou stejné jako výše požadované dotace.

**31. „Uznané náklady**“ jsou takové způsobilé náklady nebo výdaje ve výzkumu, vývoji a inovacích, které poskytovatel schválil a jsou zdůvodněné jako nutné pro řešení projektu, které budou vynaloženy během jeho řešení, prokazatelné a přiřazené k souhrnu schválených činností.

Uznané náklady se člení na:



- **poskytovatelem uznané náklady projektu celkem**, které jsou rovny nákladům, které uzná poskytovatel z uchazečem navrhovaných způsobilých nákladů projektu celkem,
- **poskytovatelem uznané náklady projektu z účelových výdajů MK (z účelové podpory programu NAKI II) celkem**, které jsou rovny nákladům, které uzná poskytovatel z uchazečem požadovaných způsobilých nákladů projektu a které budou hrazeny z účelových výdajů MK - programu NAKI II.

32. „**Účelová podpora**“ jsou účelové finanční prostředky na řešení projektu poskytnuté poskytovatelem na základě výsledku veřejné soutěže ve výzkumu, vývoji a inovacích.

33. „**Smluvní strany**“ je příjemce nebo příjemci podílející se na řešení projektu a poskytovatel.

## Článek 2

### Řízení (provádění) projektu

1. Příjemce/příjemce-koordinátor:

- a) přijímá opatření pro řádné provádění svých prací stanovených v příloze č. 1,
- b) informuje poskytovatele o skutečném zahájení řešení projektu,
- c) zajišťuje kontakt poskytovatele s řešitelem,
- d) předává poskytovateli:
  - doklady o nákladech sestavené podle článku 4 smlouvy a článku 5 této přílohy,
  - průběžné zprávy o postupu řešení projektu, závěrečnou zprávu, zprávy zahrnující ověřené údaje o vynaložených nákladech,
  - uplatněné výsledky projektu k hodnocení poskytovatele,
  - plán na uplatnění výsledků,
- e) uchovává řádně podepsaný originál smlouvy týkající se řešení projektu včetně všech jejích případných písemných dodatků,
- f) zúčastňuje se jednání, která byla svolána za účelem kontroly, sledování a hodnocení projektu,
- g) předkládá poskytovateli všechny požadované údaje týkající se smlouvy a jejích příloh, které si poskytovatel vyžádá,
- h) je povinen písemně informovat poskytovatele o změnách, které nastaly v době účinnosti smlouvy o poskytnutí účelové podpory a které se dotýkají jeho právní subjektivity, u společného projektu více účastníků projektu typu příjemce a další účastník(ů) projektu, i o změnách týkajících se dalšího účastníka(ů) projektu. Dále je povinen písemně informovat o změnách údajů požadovaných pro prokázání způsobilosti nebo které by mohly mít vliv na řešení projektu, a to včetně změn rozpočtu projektu, do 7 kalendářních dnů ode dne, kdy se o takové skutečnosti dozvěděl. Příjemce/ příjemce-koordinátor je povinen písemně informovat poskytovatele formou zdůvodněné žádosti o změnu smlouvy ve všech jí dotčených částech a přílohách č. 1 a č. 2.

2. Veškerá komunikace mezi poskytovatelem a příjemci u společného projektu typu K- s více příjemci („konsorcium“), týkající se závazků a povinností vyplývajících z této smlouvy a řešení projektu, se uskutečňuje prostřednictvím příjemce-koordinátora. U společného projektu více účastníků projektu typu D - příjemce a další účastník(ci) projektu se uskutečňuje komunikace těchto subjektů s poskytovatelem pouze prostřednictvím příjemce.
3. Příjemce/příjemce-koordinátor zajišťuje vědeckou (odbornou), administrativní a finanční koordinaci projektu.
4. Nemůže-li příjemce-koordinátor plnit své závazky, má poskytovatel právo jmenovat, po dohodě s ostatními příjemci, některého z nich novým příjemcem-koordinátorem.
5. Vzájemné vztahy mezi jednotlivými příjemci u společného projektu s více příjemci, včetně vlastnických práv k výsledkům za účelem jejich využití, jsou vymezeny smlouvou mezi příjemci, kterou jsou smluvní strany povinny uzavřít nejpozději do 30 kalendářních dnů ode dne nabytí účinnosti této smlouvy.
6. Příjemci jsou povinni prostřednictvím příjemce-koordinátora neprodleně písemně informovat poskytovatele o skutečném zahájení prací na projektu.

### **Článek 3**

#### **Účast třetích stran**

1. Vzájemné vztahy mezi příjemcem a dalším účastníkem projektu nebo dalšími účastníky projektu jsou vymezeny smlouvou mezi příjemcem a dalším účastníkem projektu nebo dalšími účastníky projektu.
2. Další účastníci projektu, s nimiž budou k řešení projektu uzavřeny smlouvy o řešení části projektu, jsou uvedeni v příloze č. 1 a v příloze č. 2 smlouvy. Smlouvu s dalším účastníkem projektu je příjemce povinen uzavřít nejpozději do 30 kalendářních dnů ode dne nabytí účinnosti této smlouvy. Příjemce je povinen do 7 kalendářních dnů od uzavření smlouvy o řešení části projektu tuto v kopii předat poskytovateli.
3. Příjemce je povinen zajistit, že smlouvou s dalším účastníkem projektu:
  - a) budou upravena práva a povinnosti s dalšími účastníky projektu ve vztahu k výsledkům projektu a přístupovým právům obdobně upravě těchto práv a povinností u příjemce s přihlédnutím k podílu dalšího účastníka projektu na řešení projektu,
  - b) další účastníci projektu získají kromě minima duševních práv, jak je uvedeno v části B této přílohy, i další přiměřená a spravedlivá práva na výsledky výzkumu v rozsahu, který odpovídá jejich podílu na projektu,
  - c) bude poskytovateli zajištěno stejné právo kontroly dalších účastníků projektu, jaké má poskytovatel vůči příjemci.
4. Výše uznaných nákladů a výše účelové podpory pro jednotlivé další účastníky projektu pro jednotlivé kalendářní roky řešení projekt, a postup je uveden v přílohách 1 a 2 smlouvy, termín poskytnutí je uveden v odst. 5 tohoto článku.
5. Příjemce je povinen:
  - a) *Varianta - další účastník je právnická osoba*

poskytnout dalšímu účastníkovi projektu nebo dalším účastníkům projektu příslušnou část účelové podpory dle přílohy č. 2 smlouvy nejpozději do 7 kalendářních dnů ode dne, kdy obdržel účelovou podporu od poskytovatele. Není-li v této lhůtě uzavřena smlouva mezi příjemcem a dalším účastníkem projektu dle odst. 1 až 3 tohoto článku, poskytne příjemce dalšímu účastníkovi projektu příslušnou část účelové podpory do 7 kalendářních dnů ode dne uzavření uvedené smlouvy. Příjemce se zavazuje poskytnout příslušnou část účelové podpory dalšímu účastníkovi projektu dle této smlouvy pouze za podmínky, že další účastník projektu řádně plnil závazky ze smlouvy o řešení části projektu,

**b) Varianta – další účastník je organizační složka státu**

nejpozději do 7 kalendářních dnů ode dne, kdy uzavřel smlouvu mezi příjemcem a dalším účastníkem, tuto předat poskytovateli a požádat jej o poskytnutí příslušné části účelové podpory pro dalšího účastníka dle přílohy č. 2 této smlouvy. Při uzavírání smluv s dalšími účastníky projektu je každý příjemce odpovědný za skutečnost, že další účastníci projektu vyhoví podmínkám této smlouvy. Každá smlouva mezi příjemcem a dalším účastníkem projektu musí obsahovat ustanovení, dávající poskytovateli stejná práva, týkající se kontroly provádění projektu, jaká má poskytovatel vůči příjemci.

- 6. Vzájemné vztahy mezi příjemcem a dodavatelem** jsou vymezeny vedlejší smlouvou o dodávce, kterou je povinen uzavřít nejpozději do 30 kalendářních dnů ode dne nabytí účinnosti této smlouvy nebo v návaznosti na výsledek veřejné zakázky dle zákona č. 134/2016 Sb. Dodavatelé, s nimiž budou k řešení projektu uzavřeny vedlejší smlouvy, jsou uvedeni v příloze č. 2. Příjemce je oprávněn uzavřít vedlejší smlouvy i s dalšími dodavateli, přičemž musí být postupováno dle zákona č. 134/2016 Sb., o zadávání veřejných zakázek, ve znění pozdějších předpisů.

## **Článek 4**

### **Poskytnutí účelové podpory**

1. Účelovou podporu z programu NAKI II poskytovatel poskytne v souladu s článkem 3 této smlouvy.
2. Není-li řešení projektu během 60 kalendářních dnů ode dne poskytnutí první platby skutečně zahájeno, může poskytovatel
  - a) odstoupit od smlouvy, neakceptuje-li příjemcem/příjemci nově navrhovaný termín zahájení projektu, nebo
  - b) uplatnit nárok na smluvní pokutu ve výši dvojnásobku diskontní sazby zvýšené o 2 % p.a.; smluvní pokuta se počítá za období od 61 dne po poskytnutí první platby podpory do dne zahájení řešení projektu.
3. Je-li řešení projektu zahájeno se zpožděním, v jehož důsledku nebude na řešení projektu vyčerpána část podpory určená pro příslušný kalendářní rok a nevyčerpané prostředky budou vráceny na příjmový účet poskytovatele, je poskytovatel oprávněn požadovat úhradu smluvní pokuty ve výši 10 % z vrácené částky.

4. Podporu pro jednotlivé roky řešení projektu poskytovatel poskytne za podmínky, že příjemce/příjemce-koordinátor řádně plnil závazky z této smlouvy, zejména předložil průběžné zprávy o postupu řešení projektu, příslušné doklady o vynaložených nákladech nebo jiné podklady o projektu a tyto byly schváleny nebo jsou podle článku 5, odst. 5, části A této přílohy považovány za schválené, a že jsou do Informačního systému výzkumu, vývoje a inovací - databáze CEP zařazeny údaje o projektu v souladu se zákonem č. 130/2002 Sb., zákonem o podpoře výzkumu, experimentálního vývoje a inovací.
5. Příjemce se zavazuje poskytnout příslušnou část podpory dalšímu účastníkovi projektu, který není organizační složkou státu dle této smlouvy pouze za podmínky, že další účastník projektu řádně plnil závazky ze smlouvy s dalším účastníkem projektu.
6. Při prodlení poskytovatele s poskytnutím podpory dle odst. 1 o více než dva měsíce mohou postižení příjemci požadovat úrok z prodlení. Úrok se stanoví ve výši dvojnásobku diskontní sazby. Úroky se počítají za období od posledního dne lhůty pro zaplacení do dne připsání platby na účet příjemce/příjemce-koordinátora.
7. Při podezření z podvodu nebo při významnějším narušování finančních postupů ze strany některého z příjemců může poskytovatel pozastavit platby, a to do dne rozhodnutí příslušných orgánů.
8. Neoprávněné použití účelové podpory z programu NAKI II nebo její části na jiný účel než stanoví tato smlouva, se posuzuje jako porušení rozpočtové kázně podle § 44 a § 44a zákona č. 218/2000 Sb., o rozpočtových pravidlech a o změně některých souvisejících zákonů (rozpočtová pravidla), ve znění pozdějších předpisů.
9. V případě použití účelové podpory z programu NAKI II nebo její části na jiný účel než stanoví tato smlouva, je příjemce povinen neoprávněné použité prostředky vrátit do 30 kalendářních dnů ode dne, kdy takové porušení sjednaného užití podpory bylo oznámeno poskytovatelem příjemci, a to na účet u ČNB, z něhož byly prostředky čerpány v daném roce, nebo na depozitní účet poskytovatele u [REDACTED] jde-li o prostředky čerpané v předchozích letech s uvedením variabilního symbolu platby, který bude příjemci oznámen poskytovatelem písemně.
10. V případech, kdy byly po ukončení smlouvy, odstoupení od smlouvy vůči všem příjemcům nebo některému z příjemců při finanční kontrole zjištěny závažné finanční nesrovnalosti nebo podvod, může poskytovatel od příjemce požadovat vrácení celé poskytnuté účelové podpory z programu NAKI II. Vracená podpora bude zatížena smluvní pokutou ve výši dvojnásobku diskontní sazby zvýšené o 2 % p.a. Smluvní pokuta se počítá ode dne připsání poskytnuté podpory, která má být vrácena, do dne jejího vrácení.

## Článek 5

### Předkládání podkladů o projektu

#### A. Zprávy

1. V případě více příjemců podílejících se na řešení společného projektu zpracovává a předkládá roční periodické (průběžné) zprávy a závěrečnou zprávu z řešení projektu včetně příslušných příloh příjemce-koordinátor projektu.
2. V případě příjemce a dalšího účastníka projektu zpracovává a předkládá roční periodické (průběžné) zprávy a závěrečnou zprávu z řešení projektu včetně příslušných příloh příjemce projektu.
3. Závěrečná zpráva bude posouzena na základě posudků dvou nezávislých odborných oponentů a hodnocení odborného poradního orgánu MK.
4. Roční periodická (průběžná) zpráva bude posouzena na základě posudku jednoho nezávislého odborného oponenta a hodnocení odborného poradního orgánu MK.
5. Příjemce nebo příjemci prostřednictvím příjemce-koordinátora předkládají poskytovateli ke schválení následující zprávy:
  - a) Roční periodickou (průběžnou) zprávu za každý uplynulý rok řešení o postupu prací na projektu, vynaložených finančních prostředcích, případných odchylkách od metodiky a plánu projektu a o dosažených uplatněných výsledcích za uplynulé období, plán prací a předpokládaných výsledků, kterých má být v dalším období (roční etapě) docíleno včetně plánu nákladů ve stanovených položkách pro jednotlivé příjemce a další účastníky projektu. Pokud se cestovné v rozpočtu poskytovatelem uznaných nákladů uplatňuje ve druhém a dalších letech řešení projektu, bude specifikace cestovních náhrad v rozsahu údajů platném pro 1. rok řešení projektu součástí roční periodické (průběžné) zprávy o řešení projektu (nejen specifikace zahraniční či tuzemské cestovné, ale účel a místo předpokládaných cest, účastníci) a tato specifikace podléhá schválení ze strany poskytovatele.
  - b) neperiodickou zprávu o dosažení dílčích cílů projektu, tj. zprávu o jednotlivých výsledcích, u nichž byly zahájeny kroky k zajištění právní ochrany, či jejich publikování, případně budou jako vlastnické informace předmětem komerčního využití, a to podle jejich povahy,
  - c) případně další dodatečnou zprávu vyžádanou poskytovatelem,
  - d) závěrečnou zprávu o všech pracích, dosažených cílech, výsledcích a přínosech z řešení projektu, vynaložených nákladech za celou dobu řešení,
  - e) při ukončení řešení projektu redakčně upravenou závěrečnou zprávu v podobě vhodné pro poskytovatele a příjemce k publikování, závěrečná zpráva vhodná pro publikování musí být zpracována tak, aby poskytla třetím stranám natolik dostatečnou informaci o dosažených výsledcích, že mohou požádat o využití výsledků v souladu s § 16 zákona č. 130/2002 Sb., o podpoře výzkumu, experimentálního vývoje a inovací,
  - f) plán uplatnění výsledků jako samostatnou část; plánované využití výsledků bude realizováno nejdéle do 5 let po ukončení řešení projektu. Skutečné plnění plánu bude

podléhat kontrole ze strany poskytovatele, a to na základě průběžných zpráv příjemce/příjemce-koordinátora dle článku 21, části C přílohy č. 3 této smlouvy.

6. Poskytovatel požaduje od příjemce nebo v případě více příjemců podílejících se na řešení projektu od příjemce-koordinátora předání ročních periodických (průběžných) zpráv, závěrečné zprávy, vázané redakčně upravené závěrečné zprávy, plánu na uplatnění výsledků a jednotlivých ročních vyúčtování poskytnuté dotace odděleně jako jednotlivé samostatné celky.
7. Pokud nebude mít poskytovatel ke zprávám a předloženým uplatněným výsledkům do 180 kalendářních dnů po předložení zprávy připomínky, bude zpráva považována za schválenou.
8. V případě publikování redakčně upravené závěrečné zprávy projektu nebo její části je příjemce/příjemce-koordinátor povinen uvést zdroj poskytnuté účelové podpory na řešení projektu.
9. Příjemce/příjemce-koordinátor předá poskytovateli zprávy v písemné formě, případně dle požadavku poskytovatele v elektronické podobě (texty v textovém editoru MS Word, tabulky v tabulkovém procesoru MS Excel).
10. Nestanoví-li poskytovatel jinak, předkládá se poskytovateli roční periodická (průběžná) zpráva o průběhu řešení projektu, plnění jeho cílů, dosažených a uplatněných výsledcích v níže uvedené struktuře bodů 1) až 7). K roční periodické (průběžné) zprávě se povinně předkládají příloha č. 1 roční periodické (průběžné) zprávy – seznam dosažených výsledků projektu (ve formátu \*.xls/\*.xlsx - jiný formát není přípustný) a příloha č. 2 roční periodické (průběžné) zprávy - specifikace místa a účelu (s odůvodněním) konání tuzemských a zahraničních služebních cest. Současně s touto roční periodickou (průběžnou) zprávou se poskytovateli fyzicky předkládají uplatněné výsledky k hodnocení, pokud jejich parametry fyzické předložení umožňují. V ostatních případech musí být výsledek(y) poskytovateli i odborným hodnotitelům (opONENTI, poradní orgán poskytovatele) k hodnocení zpřístupněn(y) vhodnou formou tak, aby bylo možné zhodnotit jeho(je)ich plný obsah a funkčnost.

#### **Struktura roční periodické (průběžné) zprávy:**

##### **1) Průběh řešení ve sledovaném období, zhodnocení plnění cílů a harmonogramu řešení**

Stručně a věcně charakterizovat, jakým způsobem je projekt řešen a naplňován. Popsat hlavní etapy řešení a dosažené, resp. rozpracované cíle řešení ve sledovaném období.

Stručně zhodnotit naplňování cílů a harmonogramu řešení projektu a zdůvodnit případné odchylky oproti platnému znění projektu.

##### **2) Přehled plánovaných cílů**

Uvést plánované cíle v dalším roce řešení v souladu s platným zněním projektu a způsob jejich splnění.

##### **3) Uplatněné výsledky**

Vyplnit přílohu č. 1 roční periodické (průběžné) zprávy – seznam dosažených výsledků projektu (formulář ve formátu \*.xls/\*.xlsx) s uvedením všech dosažených

výsledků s požadovanými údaji. Za uplatněné výsledky lze označit pouze ty, které byly k termínu předložení zprávy skutečně uplatněny (tj. články a knihy publikovány, metodiky certifikovány, specializované mapy s odborným obsahem schváleny poskytovatelem či jiným orgánem atd.) a u kterých lze jejich uplatnění doložit (fyzicky výtiskem, osvědčením o certifikaci atd.). V bodě 3) zprávy lze uvést případný komentář a doplňující informace k předloženým výsledkům.

Dojde-li v období od 15. 11. daného roku do 5. 1. roku následujícího ke změně výsledku(ů), uvedených v Příloze č. 1 roční periodické (průběžné) zprávy – dosažené výsledky projektu, včetně změny jeho(je) uplatnění (knihy je vydána atd.), předkládá se nová (opravená) příloha č. 1 pod názvem Příloha č. 1 roční periodické (průběžné) zprávy – seznam dosažených výsledků projektu – OPRAVA (ve formátu \*.xls/\*.xlsx). Změnou dotčený(é) výsledek(ky) musí být předložen(y) poskytovateli k hodnocení shodným způsobem jako výsledky předkládané do 15. 11. daného roku.

#### **4) Přehled změn v popisovaném období**

Popsat veškeré změny oproti platnému znění projektu, uskutečněné na základě schváleného dodatku smlouvy.

#### **5) Návrh na upřesnění řešení projektu pro další etapu řešení**

Popsat a odůvodnit veškeré změny oproti schválenému platnému znění projektu, které se navrhuje uskutečnit v dalším roce/letech řešení projektu.

#### **6) Čerpání uznaných nákladů a účelové podpory**

Popsat průběh čerpání účelové podpory, případné změny finančních prostředků schválených poskytovatelem v průběhu roku a zdůvodnit případné nedočerpání poskytnuté účelové podpory poskytovatelem na uznané náklady projektu dle platného znění smlouvy.

#### **7) Závěr**

Věcně zhodnotit celkový stav řešení projektu, zásadní odchylky a závažné navrhované změny v dalších letech řešení projektu. Zhodnotit dosavadní přínosy projektu (např. výsledky).

#### **Přílohy**

Povinnou a samostatnou přílohou ke každé průběžné zprávě bude:

- 1) **Příloha č. 1 roční periodické (průběžné) zprávy** – seznam dosažených výsledků projektu (ve formátu \*.xls/\*.xlsx),
- 2) **Příloha č. 2 roční periodické (průběžné) zprávy** - specifikace místa a účelu (s odůvodněním) konání tuzemských a zahraničních služebních cest v členění podle všech účastníků smlouvy v roli příjemce/příjemce-koordinátora/dalšího účastníka projektu, na které mají být čerpány cestovní náhrady uvedené položkách rozpočtu C3 z důvodu, že se ve druhém a dalších letech řešení projektu náklady na cestovní náhrady uvádí pouze v minimálně povinném členění a výše nákladů nebo výdajů na zahraniční a tuzemské cestovné. V tomto případě je účel a místo cest povinně specifikováno v roční periodické (průběžné) zprávě za rok předcházející roku, ve kterém se cesta koná (tato zpráva je posuzována odborným poradním

orgánem a schvalována vč. specifikace těchto nákladů poskytovatelem). Opomenutí specifikace v průběžné zprávě dle předchozí věty bude ze strany poskytovatele posuzováno jako nepřezkoumatelné vynaložené náklady s povinností tyto poskytovateli vrátit při ročním zúčtování poskytnuté podpory. Tato příloha bude vždy ve formátu \*.doc/docx.

11. Nestanoví-li poskytovatel jinak, předkládá se závěrečná zpráva poskytovateli k 30. 1. roku následujícího po posledním roce řešení projektu v této struktuře:

**Struktura závěrečné zprávy:**

**1) Průběh řešení ve sledovaném období, zhodnocení plnění cílů a harmonogramu řešení**

Stručně a věcně charakterizovat, jakým způsobem byl projekt řešen a naplňován, komentovat plánované a skutečně vynaložené náklady projektu a popsat zásadní skutečnosti, které měly vliv na celkové řešení projektu, pokud takové skutečnosti nastaly.

**2) Uplatněné výsledky**

Charakterizovat a srovnávací metodou (plán vs. skutečně uplatněné) zhodnotit, zda všechny v projektu plánované výsledky za celou dobu řešení byly dosaženy, uplatněny a poskytovatelem schváleny. Odůvodnit případné nedosažení plánovaných výsledků.

**Příloha**

K závěrečné zprávě bude jako samostatná příloha předložen Seznam všech za celou dobu řešení uplatněných a poskytovatelem schválených výsledků vložených do IS VaVaI - RIV. Za poslední rok řešení projektu se uvádí výsledky uplatněné v příloze č. 1 roční periodické (průběžné) zprávy za poslední rok řešení. V případě, že poskytovatel při hodnocení roční periodické (průběžné) zprávy za poslední rok řešení výsledky neschválí, oznámí to včetně důvodu neschválení příjemci/příjemci-koordinátorovi a ten zajistí aktualizaci závěrečné zprávy a její přílohy č. 1 ve stanoveném termínu.

**B. Prokázání nákladů (doklady)**

1. Příjemce provede zúčtování účelové podpory v termínech stanovených v článku 4 smlouvy a předloží poskytovateli vyúčtování s doklady k prokázání nákladů za každý rok řešení. Ta část účelové podpory, která ke dni 31. 12. nebyla příjemcem/příjemci na stanovený účel použita, bude poskytovateli vrácena. Nevyužité prostředky se v průběhu roku vracejí na účet poskytovatele, ze kterého byly prostředky uvolněny; po skončení roku se nevyužité prostředky vracejí na depozitní účet poskytovatele [REDACTED]
2. Příjemce/příjemci/ další účastník/ci projektu je/jsou povinen/povinni užít podporu výlučně k účelu, ke kterému byla poskytovatelem určena a konkretizována v příloze č. 1 a 2 smlouvy. Příjemce/příjemci/ další účastník/ci projektu je/jsou povinen/povinni s podporou nakládat efektivně, hospodárně a v souladu s právními předpisy.

**C. Společná ustanovení**



1. Každá průběžná a závěrečná zpráva bude předložena poskytovateli podle článku 4, bodu 3/bodu 4 smlouvy. Pokud dojde k předčasnému zastavení projektu, bude závěrečná zpráva předložena nejpozději do 30 kalendářních dnů po zastavení projektu.
2. Nevyjádří-li se poskytovatel k předloženým materiálům o projektu do 180 kalendářních dnů po jejich obdržení, potom se tyto materiály považují za schválené, s výjimkou plánu na uplatnění výsledků.
3. Poskytovatel si vyhrazuje právo zadržet část a ve výjimečných případech i celou finanční podporu až do příštího zúčtovacího období, pokud nebyly předloženy doklady k prokázání nákladů, nebyla předložena roční periodické (průběžná) zpráva o postupu řešení projektu, nebo byla-li předložena, vykazuje vážné vady, obsahuje rizika neplnění projektu - plnění jeho cílů a plánovaných hlavních výsledků, nebyly ve stanovených termínech předány informace do Informačního systému výzkumu, vývoje a inovací - CEP a RIV nebo ostatní podklady ve lhůtách stanovených touto smlouvou.

## **Článek 6**

### **Odborný poradní orgán**

1. Poskytovatel ustaví odborný poradní orgán, který mu poskytne odbornou pomoc při hodnocení, sledování a kontrole řešení projektu, jeho výsledků, dosažených cílů a parametrů v souladu s touto smlouvou.
2. Poskytovatel písemně zaváže členy odborného poradního orgánu k zachování mlčenlivosti o informacích, které získají v souvislosti s řešením projektu a jeho hodnocením a dále k závazku nevyužívat tyto informace ve svůj prospěch nebo prospěch třetích osob.
3. Činnost odborného poradního orgánu se řídí jeho statutem a jednacím řádem a Etickým kodexem člena RMKPV, které jsou zveřejněny na webu poskytovatele.

## **Článek 7**

### **Ručení**

1. Ručení příjemce/příjemců za ztráty nebo škody každého druhu, které jim vzniknou při plnění této smlouvy, se řídí ustanoveními zákona č. 89/2012 Sb., občanský zákoník. Příjemci ručí společně a nerozdílně.
2. Příjemci provádějí všechna nezbytná opatření k tomu, aby příjemce, který porušil smlouvu, vykonal všechny práce stanovené projektem. Nemohou však od takového smluvního partnera vyžadovat vrácení dlužného příspěvku (obnosu). Tento obnos je společným dluhem za porušení smlouvy.
3. Opatření přijímaná v případě vyšší moci se upravují dohodou mezi smluvními stranami.
4. Poskytovatel nemůže ručit za jednání nebo naopak nečinnost příjemce nebo příjemců. Poskytovatel žádným způsobem neodpovídá za nedostatky výrobků nebo služeb, které spočívají na poznacích dosažených v rámci projektu.
5. Příjemce/příjemci se zavazují, že odškodní třetí strany v případě vzneseného požadavku za škody, které vznikly jednáním nebo naopak nečinností příjemce/příjemců nebo za škody z výrobků nebo služeb založených na poznacích získaných v rámci projektu.

Podmínkou ručení je, že příjemce/příjemci přispěli k příslušným škodám nebo že za ně odpovídají.

6. Prokáže-li třetí strana své nároky spojené s prováděním této smlouvy vůči poskytovateli, je/jsou příjemce/příjemci, kteří by mohli být považováni za odpovědné, povinni poskytovateli pomoci.
7. Prokáže-li třetí strana své nároky vůči některému z příjemců, může jim poskytovatel, aniž by byl dotčen odst. 1, pomoci. Podmínkou je, aby příslušný příjemce poskytovatele o pomoc písemně požádal. Náklady, které poskytovateli v souvislosti s pomocí vzniknou, jdou k tíži příslušného příjemce.

## **Článek 8**

### **Ukončení projektu a sankce za porušení smlouvy**

1. Příjemce může nebo příjemci mohou společně a jednomyslně, stejně jako poskytovatel sám, písemně vypovědět smlouvu nebo účast jakéhokoliv příjemce na této smlouvě ze závažných technických nebo ekonomických důvodů, které podstatně ovlivňují projekt, nebo v případě, kdy se výrazně sníží možnost využití poznatků projektu. Výpovědní lhůta je dvouměsíční a počíná běžet první den měsíce následujícího po doručení výpovědi.
2. Příjemce může odstoupit od smlouvy a tím i z řešení projektu, jestliže s tímto odstoupením vyslovili písemně souhlas ostatní příjemci a pokud toto neovlivní podmínky, za kterých byla smlouva uzavřena. Příjemce nemůže odstoupit od smlouvy v nevhodné době a k újmě ostatních účastníků této smlouvy. Pokud by se ostatní příjemci zavázali převzít v plném rozsahu závazky odstupujícího při realizaci projektu, je možné odstoupení i v tomto případě.
3. Poskytovatel může odstoupit od smlouvy, jestliže
  - a) řešení projektu nebylo zahájeno do 60 kalendářních dnů po vyplacení první části účelové podpory a nově navrhovaný termín zahájení řešení nebyl poskytovatelem akceptován,
  - b) příjemce nedostal v plném rozsahu svým závazkům ani poté, co jej poskytovatel nebo příjemce-koordinátor písemně vyzvali, aby své závazky splnil nejpozději do 30 kalendářních dnů,
  - c) u příjemce došlo ke změnám kontroly (řízení), které by mohly podstatně ovlivnit projekt nebo zájmy poskytovatele,
  - d) při zahájení konkursního řízení nebo řízení o likvidaci,
  - e) při vážných věcných nebo finančních nesrovnalostech na straně příjemce.
4. Poskytovatel odstoupí od smlouvy v následujících případech:
  - a) příjemce poskytl klamavé údaje nebo se dopustil záměrného opomenutí s cílem získat finanční podporu poskytovatele nebo jinou výhodu ze smlouvy,
  - b) pokud příjemce či další účastník projektu přestal plnit podmínky pro výzkumnou organizaci dle Rámce společenství pro státní podporu výzkumu, vývoje a inovací (2014/C 198/01), v platném znění
5. Rozhodnutí o odstoupení poskytovatel sdělí příjemci písemně se sdělením důvodů.

6. Kopie písemného vyhotovení rozhodnutí o odstoupení zašle poskytovatel v případě odstoupení od smlouvy s jedním z příjemců příjemci-koordinátorovi a ostatním příjemcům.
7. Účelová podpora z programu NAKI II na vykázané náklady k datu předčasného ukončení projektu bude vyplacena, pokud náklady patří k výstupům jako celku a jsou poskytovatelem schváleny, a na takové další náklady, které jsou oprávněné a přiměřené, včetně výdajů plynoucích z převzatých závazků. Příjemci podniknou vhodné kroky ke zrušení nebo zmírnění závazků, do kterých vstoupili před oznámením o ukončení platnosti smlouvy, a vezmou na vědomí písemné pokyny poskytovatele, které se vztahují k ukončení projektu.
8. Při předčasném ukončení projektu je příjemce/příjemci povinen/povinni vrátit nepoužité a nevyčerpané finanční prostředky do 30 kalendářních dnů ode dne rozhodnutí o ukončení platnosti smlouvy.
9. Práva k předmětům duševního vlastnictví, která se týkají prací provedených před ukončením platnosti smlouvy, postoupí každý příjemce, který neplní smlouvu nebo od smlouvy odstoupí, podle pokynů poskytovatele.
10. Při odstoupení od smlouvy
  - a) podle odst. 3 písm. a) a odst. 4 písm. a) tohoto článku je příjemce povinen vrátit poskytnutou podporu v plné výši; prostředky požadované k vrácení budou zatíženy smluvní pokutou ve výši dvojnásobku diskontní sazby zvýšené o 2 % p.a.; smluvní pokuta se počítá za období od obdržení účelové podpory do jejího vrácení,
  - b) podle odst. 3 písm. b) až e) a odst. 4 písm. b) tohoto článku mohou být uhrazeny jen uznané náklady za poskytovatelem schválené výsledky z projektu, kterých bylo dosaženo před vznikem důvodu pro odstoupení od smlouvy; dále mohou být uhrazeny i uznané náklady, které byly vynaloženy v dobré víře a uznány za platné před termínem odstoupení.
11. Při odstoupení poskytovatele z důvodů nedodržení povinností stanovených touto smlouvou může poskytovatel vyloučit návrh projektu příjemce/příjemců z veřejné soutěže ve výzkumu, experimentálním vývoji a inovacích po dobu až 3 let ode dne, kdy bylo příjemci/příjemcům toto porušení prokázáno nebo kdy ho písemně uznal/uznali.

## **Část B – Duševní a průmyslové vlastnictví**

### **Článek 9**

#### **Práva k výsledkům**

1. Osobnostní autorská práva k výsledkům, právo na původcovství výsledků a práva majitele ochranné známky náleží příjemci či dalšímu účastníkovi projektu, kteří jich dosáhli při provádění prací na projektu.
2. Majetková práva k poznatkům náleží příjemci či dalšímu účastníkovi projektu, kteří jich dosáhli při provádění prací na projektu.
3. Získal-li výsledky příjemce a další účastník projektu, upraví mezi sebou a v souladu s touto smlouvou podíl na majetkových právech k výsledkům.

### **Článek 10**

#### **Ochrana výsledků**

1. Příjemce/ další účastník projektu mající majetková práva k výsledkům, která mohou být využita, zajistí, že tyto výsledky budou přiměřeně a účinně chráněny. Podrobnosti a dobu ochrany stanoví v plánu na uplatnění výsledků.
2. Příjemce/ další účastník projektu může bez ohledu na druh nosiče údajů publikovat informace o výsledcích, ke kterým má majetková práva, pokud publikováním není dotčena jejich ochrana. Součástí publikování informace o výsledcích musí být informace o podpoře poskytovatele v rámci této smlouvy (tzv. dedikace výsledku).

### **Článek 11**

#### **Vlastnická práva k výsledkům za účelem jejich využití**

1. Příjemce/ další účastník projektu je povinen si zajistit majetková práva k výsledkům, která byla dosažena dle této smlouvy.
2. Příjemce/ další účastník projektu se zavazuje, že výsledky, ke kterým má majetková práva, využije nebo umožní jejich využití ve lhůtě stanovené v plánu na uplatnění výsledků při respektování nezbytné ochrany práv duševního vlastnictví a mlčenlivosti.
3. Lhůta na využití výsledků nesmí být delší než lhůta stanovená právními předpisy pro užití zaměstnaneckých děl zaměstnavateli autorů nebo původců (§ 58 a násl. zákona č. 121/2000 Sb., § 9 zákona č.527/1990 Sb. ve znění pozdějších předpisů, § 13 zákona č. 207/2000 Sb.).
4. Nevyužije-li příjemce/ další účastník projektu výsledky nebo neumožní-li využití výsledků ve stanovené lhůtě a nedohodne-li se s poskytovatelem jinak, může poskytovatel požadovat úhradu smluvní pokuty ve výši 25 % z poskytnuté účelové podpory.
5. Podrobnosti využití poznatků jsou stanoveny v plánu na využití výsledků.
6. Vlastnická práva k výsledkům projektu patří účastníkům projektu v poměru, v jakém si stanovili smlouvou mezi příjemci nebo smlouvou s dalším účastníkem projektu.

Příjemce/další účastník projektu, musí mít upraven způsob nakládání s výsledky svým vnitřním předpisem.

7. Pro využití výsledků projektu plně financovaného z veřejných prostředků je příjemce/další účastník nebo účastníci projektu povinen/povinni zpřístupnit výsledky za stejných podmínek všem zájemcům o jejich využití, pokud předpisy Evropské unie, zejména Rámec pro státní podporu výzkumu, vývoje a inovací (2014/C 198/01), nestanoví jinak.
8. Pro využití komerčně využitelných výsledků příjemce/ dalšího účastníka projektu, který má vlastnická práva k výsledku, zajistí vhodnou formou (např. zveřejněním záměru na webových stránkách) nabídku prodeje tohoto výsledku formou výběrového řízení. Na základě výsledku výběrového řízení výsledek prodá za nejoptimálnější cenu a za tuto cenu pak prodává výsledek i dalším zájemcům.
9. Výnosy z výsledku komerčně uplatněných na trhu v průběhu řešení projektu jsou ziskem výzkumné organizace, který musí v souladu s Rámcem pro státní podporu výzkumu, vývoje a inovací (2014/C 198/01) reinvestovat do primárních nehospodářských činností výzkumné organizace.

## **Článek 12**

### **Všeobecné zásady poskytnutí přístupových práv**

1. Přístupová práva jsou poskytována na základě licenčních smluv, které mají zaručit, že práva budou využívána výlučně jen k předpokládanému účelu a při zachování odpovídajících podmínek mlčenlivosti.
2. Bez souhlasu příjemce nebo dalšího účastníka projektu, který poskytuje přístupová práva, nelze použít tato práva poskytováním sublicencí.
3. Právo na přístup k vneseným právům lze poskytnout jen tehdy, jestliže je příslušný příjemce nebo další účastník oprávněn takové právo poskytnout.
4. Náklady související s převodem přístupových práv jdou k tíži toho, komu jsou práva poskytována.

## **Článek 13**

### **Přístupová práva za účelem provedení projektu**

1. Příjemce nebo příjemci, podílející se na řešení projektu, mají právo na přístup k výsledkům a poznatkům, které jsou potřebné pro jejich práci v rámci projektu. Toto právo je jim vymezeno jako bezplatné.
2. Další účastníci projektu podílející se na řešení projektu mají právo na přístup k výsledkům a poznatkům, které jsou potřebné pro jejich práci v rámci projektu. Toto právo je jim vymezeno bezplatně.
3. Dodavatelé, kteří se účastní na projektu, jsou příjemcem/ dalším účastníkem vybráni na základě veřejné zakázky dle zákona č. 134/2016 Sb., v platném znění, pokud nejsou dodavateli jedinečnými dle zdůvodnění uvedeného v projektu.

4. Příjemce nebo příjemci a další účastník/účastníci projektu podílející se na řešení projektu mají právo na přístup k vneseným právům. Toto právo je jim poskytováno vlastníkem těchto práv bezplatně v rámci řešení projektu.

## Článek 14

### Majetková práva

1. Vlastníky majetku, potřebného k řešení projektu a pořízeného z poskytnuté účelové podpory jsou příjemci nebo další účastníci projektu, kteří si uvedený majetek pořídili.
2. Je-li příjemcem a/nebo dalším účastníkem projektu organizační složka státu, je vlastníkem majetku potřebného k řešení projektu a pořízeného z poskytnuté účelové podpory Česká republika.
3. Je-li příjemcem a/nebo dalším účastníkem projektu organizační složka územního samosprávného celku, je vlastníkem takového majetku územní samosprávný celek.

## Článek 15

### Poskytování informací

1. Příjemce/příjemce-koordinátor je povinen zveřejnit pravdivé a včasné informace o projektu a uplatněných, poskytovatelem schválených výsledcích projektu.
2. Příjemce/příjemce-koordinátor plní povinnost poskytování informací podle odst. 1 tohoto článku prostřednictvím poskytovatele, kterému předává údaje o projektu (data CEP). Údaje o uplatněných, poskytovatelem schválených výsledcích (data RIV) ke zveřejnění prostřednictvím Informačního systému výzkumu, vývoje a inovací (IS VaVaI) předává každý účastník projektu, který výsledek vlastní v souladu s článkem 11, odst. 6 těchto všeobecných podmínek.
3. Při změně této smlouvy je příjemce/ příjemce-koordinátor povinen předat poskytovateli informace o změně údajů zveřejňovaných v IS VaVaI - CEP.
4. Formu předání informací a lhůty pro předání informací dle odst. 1 a 2 tohoto článku stanoví poskytovatel.

Příjemce/příjemce-koordinátor předloží poskytovateli:

- a) data dodávaná do Centrální evidence projektů výzkumu a vývoje (CEP) v termínu do 4. 2. v roce zahájení řešení projektu za podmínky, že příjemce/příjemci uzavřel/uzavřeli smlouvu o poskytnutí účelové podpory řešení projektu.

Příjemce/příjemci/ další účastník projektu prostřednictvím příjemce nebo příjemce-koordinátora předloží poskytovateli:

- b) data o všech uplatněných výsledcích řešení projektu odpovídajících platným datům Rejstříku informací o výsledcích (RIV), které vytvořil do 31. 12. posledního roku řešení, **nejpozději do 1. dubna roku 2023.**

Veškeré příjemcem/ dalším účastníkem projektu v průběhu řešení projektu uplatněné výsledky, které byly poskytovateli předloženy k zhodnocení, a poskytovatel je schválil, je nutné předávat do v IS VaVaI - RIV v poskytovatelem stanoveném

termínu bez odkladu. Příjemce je oprávněn uplatněné výsledky projektu, které získal nebo kterých dosáhl i po ukončení řešení (účelové podpory) projektu předložit poskytovateli ke schválení a následně je vložit do IS VaVaI- RIV. **Poskytovatel si vyhrazuje právo na vrácení celé poskytnuté dotace za předchozí rok** při nesplnění povinnosti předat data do RIV ve stanovených termínech. **Poskytovatel si vyhrazuje právo na vrácení celé poskytnuté dotace za celou dobu řešení** při neuplatnění a/nebo neschválení poskytovatelem **alespoň 85% projektem předpokládaných hlavních, aplikovaných výsledků** (včetně specifického výsledku E-uspořádání výstavy společně s vydáním kritického katalogu výstavy jako výsledku B). **V případech jediného projektem předpokládaného hlavního, aplikovaného výsledku** (včetně specifického výsledku E-uspořádání výstavy společně s vydáním kritického katalogu výstavy jako výsledku B) **si poskytovatel rovněž vyhrazuje právo na vrácení celé poskytnuté dotace za celou dobu řešení** při neuplatnění a/nebo poskytovatelem neschválení tohoto jediného hlavního výsledku projektu podporovaného z programu NAKI II v platné struktuře dat.

- c) Data budou předána ve formátu a předepsané struktuře platné pro příslušný rok, které schvaluje Rada pro výzkum, vývoj a inovace. Závazná data spolu s pokyny k vyplnění a kontrole se uveřejňují v informacích pro dodavatele dat na internetové adrese <https://www.rvvi.cz/>.

## Článek 16

### Zachování mlčenlivosti

- Smluvní strany jsou povinny zachovat mlčenlivost o údajích, podkladech a vnesených právech, které jim byly poskytnuty, a byly označeny jako důvěrné.
- Závazek mlčenlivosti končí:
  - a) pokud se obsah těchto údajů, podkladů a vnesených práv stane veřejně přístupným, a to na základě jiných prací prováděných mimo rámec této smlouvy nebo na základě opatření, která nesouvisejí s těmito smluvními pracemi,
  - b) sdělením těchto údajů, podkladů a vnesených práv bez požadavku mlčenlivosti nebo pozdějším odvoláním požadavku mlčenlivosti těmi, kteří požadavek stanovili.
- Pokud jsou smluvní strany na základě této smlouvy oprávněny předávat údaje, podklady a vnesená práva dalším osobám, jsou povinny zajistit, aby tyto osoby zachovávaly mlčenlivost a veškeré údaje používaly jen k účelům, k nimž jim byly předány.

## Část C – Úhrada nákladů

### Článek 17

#### Uznané náklady

1. Uznané náklady jsou způsobilé náklady nebo výdaje ve výzkumu, vývoji a inovacích, které poskytovatel schválil a jsou zdůvodněné jako nutné pro řešení projektu, které budou vynaloženy během jeho řešení, prokazatelné a přiřazené k souhrnu schválených činností.
2. Uznané náklady se člení na:
  - **poskytovatelem uznané náklady projektu celkem**, které jsou rovny nákladům, které uzná poskytovatel z uchazečem navrhovaných způsobilých nákladů projektu celkem,
  - **poskytovatelem uznané náklady projektu z účelových výdajů MK (z účelové podpory programu NAKI II) celkem**, které jsou rovny nákladům, které uzná poskytovatel z uchazečem požadovaných způsobilých nákladů projektu a které budou hrazeny z účelových výdajů MK - programu NAKI II. Všechny finanční prostředky poskytnuté poskytovatelem jako podpora na řešení projektu výzkumu a vývoje mají charakter účelových finančních prostředků. Tyto finanční prostředky jsou poskytovány právnickým osobám - výzkumným organizacím na základě „Smlouvy/Rozhodnutí o poskytnutí účelové podpory na řešení programového projektu“ v souladu se zákonem č. 130/2002 Sb., zákon o podpoře výzkumu, experimentálního vývoje a inovací.
3. O uznaných nákladech je příjemce povinen vést oddělenou evidenci podle zákona č. 563/1991 Sb., o účetnictví, ve znění pozdějších předpisů.
4. **Do uznaných nákladů lze zahrnout:**
  - a) **Osobní náklady nebo výdaje** (včetně stipendií na výzkum, vývoj a inovace podle zákona o vysokých školách).
    - (1) Osobní náklady nebo výdaje zahrnují zejména osobní náklady nebo výdaje na výzkumné a vývojové zaměstnance, akademické pracovníky, studenty, techniky, laboranty a další pomocný personál příjemce/ dalšího účastníka, včetně zaměstnanců dělnických profesí podílejících se na řešení projektu. V rámci osobních nákladů lze uplatňovat náklady na povinné zákonné odvody placené zaměstnavatelem (povinné pojistné na sociální zabezpečení a sociální politiku zaměstnanosti, povinné pojistné na veřejné zdravotní pojištění atd.) a přiděl do fondu kulturních a sociálních potřeb (nebo jiného obdobného fondu) nebo jeho poměrnou část (pokud není takový fond tvořen přiděly ze zisku), a to ve výši odpovídající příslušným mzdovým prostředkům.
    - (2) Výše osobních nákladů osob v návrhu projektu uvedených a na řešení projektu se podílejících musí odpovídat pracovnímu úvazku na řešení projektu. Nulová výše osobních nákladů se nepřipouští. Současně se nepřipouští nezdůvodněné plošné meziroční procentní nárůsty osobních nákladů při nezměněném pracovním úvazku, pokud nejsou vyvolány změnou platných právních předpisů. Osobními náklady jsou pouze náklady vynakládané na úhradu mezd a platů v rámci pracovněprávních vztahů podle zákona č. 262/2006 Sb., zákoníku práce, ve znění



pozdějších předpisů. Jedná se o náklady (pro jednoho pracovníka lze využít jen jednu z uvedených možností):

- na mzdy a platy, včetně pohyblivých složek, náhrad za dovolenou na zotavenou a náhrad za dočasnou pracovní neschopnost zaměstnanců přijatých na základě pracovní smlouvy výhradně jen na řešení projektu, přičemž součet všech úvazků hrazených z účelových výdajů poskytovatele může u jednoho pracovníka činit maximálně 100 % úvazku.
- na příslušnou část mezd a platů, včetně pohyblivých složek, náhrad za dovolenou na zotavenou a náhrad za dočasnou pracovní neschopnost zaměstnanců, kteří nejsou do pracovního poměru přijati na řešení projektu, ale na jeho řešení se podílejí, a to ve výši podílu jejich pracovního úvazku na řešení projektu, přičemž součet všech úvazků hrazených z účelových výdajů poskytovatele může u jednoho pracovníka činit maximálně 100 % úvazku; souběh částečného pracovního úvazku hrazeného z účelových výdajů projektu a pracovního úvazku zaměstnance vůči uchazeči/spoluuchazeči je poskytovatelem akceptován, pokud nejde o práce, které jsou stejně druhově vymezeny,
- na úhradu dohod o pracovní činnosti nebo dohod o provedení prací konaných mimo pracovní poměr, které byly uzavřeny výhradně na řešení projektu.;
- na autorské honoráře. Autorské honoráře v položce služby se pro účely tohoto programu nepřipouští, a to po celou dobu řešení projektu, proto v případě přijetí projektu k podpoře nelze tyto náklady uplatnit v položce služby v rámci změn projektů.
- na stipendia studentů, doktorandů atp., kteří se na projektu podílejí.

## **b) Náklady nebo výdaje na pořízení majetku**

(1) Jako uznané náklady může poskytovatel schválit:

- **náklady na pořízení dlouhodobého hmotného majetku** (přístroje, stroje, zařízení, samostatné movité věci, popřípadě soubory movitých věcí se samostatným technickoekonomickým určením a další dlouhodobý hmotný majetek, který byl nabyt úplatně, přeměnou nebo vytvořen vlastní činností, jeho vstupní cena je vyšší než 40 tis. Kč a má provozně technickou funkci delší než jeden rok). Bude-li se jednat o příjemce/ dalšího účastníka, který je plátcem DPH, jedná se o cenu 40 tis. Kč bez DPH; v případě uchazeče - neplátce DPH se jedná o částku 40 tis. Kč včetně DPH);
- **náklady na pořízení dlouhodobého nehmotného majetku** (software, databáze a další dlouhodobý nehmotný majetek, který byl nabyt úplatně, přeměnou nebo vytvořen vlastní činností, jeho vstupní cena je vyšší než 60 tis. Kč a jeho doba použitelnosti je delší než jeden rok). Bude-li se jednat o příjemce/ dalšího účastníka, který je plátcem DPH, jedná se o cenu 60 tis. Kč

bez DPH; v případě uchazeče - neplátce DPH se jedná o částku 60 tis. Kč včetně DPH);

- **na pořízení drobného hmotného majetku** (přístroje, stroje, zařízení, samostatné movité věci, popřípadě soubory movitých věcí se samostatným technickoekonomickým určením, které jsou inventarizovány), jenž byl nabyt úplatně, přeměnou nebo vytvořen vlastní činností, jehož vstupní cena je nižší nebo rovna 40 tis. Kč a má provozně technickou funkci delší než jeden rok. Bude-li se jednat o příjemce/ dalšího účastníka, který je plátcem DPH, jedná se o cenu do 40 tis. Kč bez DPH; v případě uchazeče - neplátce DPH se jedná o částku do 40 tis. Kč včetně DPH;
- **náklady na pořízení drobného nehmotného majetku** (software, databáze a další nehmotný majetek, který je inventarizován), jenž byl nabyt úplatně, přeměnou nebo vytvořen vlastní činností, jehož vstupní cena je nižší nebo rovna 60 tis. Kč a má provozně technickou funkci delší než jeden rok. Bude-li se jednat o příjemce/ dalšího účastníka, který je plátcem DPH, jedná se o cenu do 60 tis. Kč bez DPH; v případě uchazeče - neplátce DPH se jedná o částku do 60 tis. Kč včetně DPH).

(2) Výše nákladů na pořízení dlouhodobého hmotného a nehmotného majetku příjemce/ dalšího účastníka ve společném projektu používaného v přímé souvislosti s řešením projektu, se stanoví následovně a příslušný výpočet musí být vždy uveden jako součást komentáře uplatněné položky těchto nákladů:

- výše uznaných nákladů na pořízení dlouhodobého hmotného/nehmotného majetku s dobou upotřebitelnosti delší, než je doba řešení projektu, nebo na pořízení hmotného/nehmotného majetku, jehož pořizovací cena je vyšší než 40 tis. Kč / 60 tis. Kč (bude-li se jednat o uchazeče, který je plátcem DPH, jedná se o cenu 40 tis. Kč / 60 tis. Kč bez DPH; v případě uchazeče - neplátce DPH se jedná o částku 40 tis. Kč / 60 tis. Kč včetně DPH) a provozně technické funkce delší než 1 rok a současně delší, než je doba řešení projektu, se stanoví ve výši, která je rovna výši odpisů odpovídající délce období a podílu předpokládaného užití tohoto majetku pro řešení projektu. V komentáři bude uvedena celková cena pořizovaného majetku, výše odpisů v jednotlivých letech provozně technické funkce tohoto majetku dle příslušné odpisové skupiny (dle přílohy č. 1 zákona č. 586/1992 Sb., o daních z příjmů, v platném znění) a zvoleného způsobu odpisování příjemcem (§ 26 a násl. zákona č. 586/1992 Sb., o daních z příjmů, v platném znění) a výpočet odpovídající době používání majetku a předpokládanému využití (procenty) pro řešení projektu. Pro výpočet doby odpisování majetku zařazeného do příslušné odpisové skupiny se pro účely projektu použije stanovená minimální doba odpisování dle § 30 zákona č. 586/1992 Sb.,
- výše uznaných nákladů na pořízení dlouhodobého hmotného/nehmotného majetku s dobou upotřebitelnosti rovnou nebo kratší, než je doba řešení

projektu, nebo na pořízení hmotného/nehmotného majetku, jehož pořizovací cena je vyšší než 40 tis. Kč / 60 tis. Kč a který má provozně technické funkce delší než 1 rok a současně rovné nebo kratší, než je doba řešení projektu, se stanoví jako pořizovací cena majetku x míra využití pro řešení projektu vyjádřená v procentech,

- (3) V případě pořízení dlouhodobého majetku, který je jedinečný z hlediska potřeb řešení projektu, se jako součást komentáře k rozpočtu projektu vyžaduje přesná specifikace tohoto majetku, typové označení, parametry popisující pořizovaný dlouhodobý hmotný/nehmotný majetek a způsob, jakým byl vybrán jedinečný dodavatel pořizovaného majetku, jaká je tržní cena a příp. kurz platný v době podání návrhu projektu s uvedením výpočtu dle zadávací dokumentace. Komentář k této položce musí obsahovat věcné zdůvodnění, proč je pořízení tohoto dlouhodobého majetku od konkrétního dodavatele pro řešení projektu nezbytné (např. na základě parametrů nezbytných pro řešení projektu). V takovém případě je cena pořizovaného majetku konečná a není nutné postupovat dle zákona č. 134/2016 Sb., pokud vnitřní předpis výzkumné organizace nestanovuje jiný postup (např. centrální nákup).
- (4) V případě pořízení dlouhodobého majetku, který není jedinečný z hlediska potřeb řešení projektu, se jako součást komentáře k rozpočtu projektu vyžaduje specifikace tohoto majetku, parametry popisující pořizovaný dlouhodobý hmotný/nehmotný majetek a jaká je obvyklá cena a příp. kurz platný v době podání návrhu na jeho pořízení. V tomto případě se jedná o cenu orientační uvedenou do přihlášky projektu, příčemž konkrétní dodavatel musí být vybrán na základě zákona č. 134/2016 Sb.
- (5) U každé uplatněné dlouhodobé majetkové položky musí být jednoznačně uvedeno, zda se jedná o pořízení majetku, který je jedinečný nebo pořízení majetku, který není jedinečný.
- (6) Výše nákladů na pořízení drobného hmotného a nehmotného majetku příjemce nebo dalších účastníků projektu, používaného v přímé souvislosti s řešením projektu, je dána celkovou cenou pořizovaného majetku, při jehož pořízení se postupuje dle zákona č. 134/2016 Sb., pokud vnitřní předpis výzkumné organizace nestanovuje jinak.

### **c) Další provozní náklady nebo výdaje**

- (1) Z hlediska platného znění zákona č. 130/2002 Sb. jde o tzv. „přímé doplňkové náklady nebo výdaje“. Z hlediska Programu a zachování stejných podmínek s projekty přijatými v první veřejné soutěži řešenými od r. 2016 jsou tyto náklady nebo výdaje označeny jako „Další provozní náklady nebo výdaje“.
- (2) Další provozní náklady nebo výdaje jsou přímé neinvestiční náklady nebo výdaje vzniklé v přímé časové a věcné souvislosti při řešení projektu, jejichž vynaložení je nezbytné k realizaci projektu. Patří sem:

- náklady nebo výdaje na provoz majetku zakoupeného mimo projekt, které zahrnují náklady nebo výdaje na údržbu, provoz a odpisy hmotného/nehmotného majetku s provozně technickými funkcemi delšími než 1 rok, který nebyl zakoupen/pořízen z prostředků na řešený projekt a současně bude pro řešení projektu průkazně užíván. Tyto náklady musí být konkrétně specifikovány uvedením tohoto majetku, druhu provozního nákladu nebo výdaje a jeho výše s tím, že odpisy lze hradit pouze do výše odpovídající délce období a podílu předpokládaného užití tohoto majetku pro řešení projektu;
- náklady na materiál,
- cestovní náhrady v souladu se zvláštním právním předpisem vzniklé v přímé souvislosti s řešením projektu. Cestovné jsou náklady zahrnující veškeré náklady na pracovní cesty v souladu s ustanoveními § 173 až 181 zákona č. 262/2006 Sb., zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů, a to až do výše tímto zákonem stanovené nebo umožněné, a to pro řešitele, ostatní řešitele a další osoby podílející se na řešení projektu. Jedná se o náklady vzniklé výhradně v přímé souvislosti s řešením projektu včetně pracovních pobytů a cest konaných v souvislosti s aktivní účastí na konferencích. Rovněž se jedná o cestovné i náklady na pobyty zahraničních pracovníků účastnících se řešení projektu. V případě konání pracovních cest do zahraničí se jedná o náklady pouze na dobu pobytu, která odpovídá době konání akce, na kterou je pracovník vyslán,
- náklady nebo výdaje na zveřejňování výsledků projektu, včetně nákladů a výdajů na zajištění práv k těmto výsledkům výzkumu a vývoje, pokud je nelze zařadit pod jinou rozpočtovou položku (např. služby). Za způsobilé náklady nebo výdaje jsou dále považovány patentové a licenční platby za výkon práv z průmyslového vlastnictví vztahující se k předmětům průmyslového vlastnictví (např. patentům, vynálezům, průmyslovým vzorům, licenčním poplatkům za užití autorského díla) užívaným v přímé souvislosti s řešením projektu a nezbytným k jeho řešení, a to pouze za dobu, po kterou jsou práva z průmyslového vlastnictví vykonávána pro řešení projektu (nejdéle tedy po dobu řešení projektu).

(3) Výše nákladů v případě:

- kdy doba vykonávání práv z průmyslového vlastnictví je delší než doba, po kterou budou práva využívána pro řešení projektu, se způsobilé náklady stanoví podle vzorce:

$$U_{(N)} = (A/B) \times C \times D,$$

kde  $U_{(N)}$  jsou způsobilé náklady, A je doba, po kterou budou práva využívána pro řešení projektu, B je doba provozně technické funkce (v souladu se zákonem č. 586/1992 Sb., o daních z příjmů, ve znění pozdějších předpisů), C je pořizovací cena práv a D je podíl jeho využití pro řešení projektu,

- kdy doba vykonávání práv z průmyslového vlastnictví je rovna době řešení projektu nebo je kratší, se způsobilé náklady stanoví ze vzorce:

$$U_{(N)} = C \times D,$$

kde symboly  $U_{(N)}$ ,  $C$  a  $D$  mají stejný význam jako v první odrážce tohoto odstavce.

#### **d) Náklady nebo výdaje na služby**

- (1) Náklady nebo výdaje na služby, které musí být nakoupeny za tržní ceny, využívané v přímé souvislosti s řešením projektu, mohou činit maximálně 40 % celkových uznaných nákladů projektu.
- (2) V případě pořízení služby, která je jedinečná z hlediska potřeb řešení projektu, se jako součást komentáře k rozpočtu projektu vyžaduje přesná specifikace předmětu této služby a způsob, jakým byl vybrán jedinečný dodavatel pořizované služby, jaká je tržní cena a příp. kurz platný v době podání návrhu projektu. Komentář k této položce musí obsahovat věcné zdůvodnění, proč je pořízení této služby od konkrétního dodavatele pro řešení projektu nezbytné (např. jedná se o jediného dodavatele služby na trhu). V takovém případě je cena pořizované služby konečná a není nutné postupovat dle zákona č. 134/2016 Sb., pokud vnitřní předpis výzkumné organizace nestanovuje jiný postup (např. centrální nákup).
- (3) V případě pořízení standardní služby, která není jedinečná z hlediska potřeb řešení projektu, se jako součást komentáře k rozpočtu projektu vyžaduje specifikace této služby a jaká je obvyklá cena služby a příp. kurz platný v době pořízení služby. V tomto případě se jedná o cenu orientační uvedenou do přihlášky projektu, přičemž konkrétní dodavatel musí být vybrán na základě zákona č. 134/2016 Sb.
- (4) U každé jednotlivé uplatněné položky služeb musí být jednoznačně uvedeno, zda se jedná o pořízení služby, která je jedinečná, nebo o pořízení standardní služby, která není jedinečná. Neuvedení bude důvodem pro vyřazení návrhu projektu z veřejné soutěže.
- (5) Za uznané náklady jsou považovány náklady na pojištění exponátů pro zveřejnění výsledků druhu E – uspořádání výstavy v případě, že stát na pojištění neposkytuje státní záruku s tím, že výběr dodavatele pojištění se řídí zákonem č. 134/2016 Sb.

#### **e) Doplnkové (režijní) náklady nebo výdaje**

- (1) Z hlediska platného znění zákona č. 130/2002 Sb. jde o tzv. „nepřímé doplnkové náklady nebo výdaje na režie“. Z hlediska Programu a zachování stejných podmínek s projekty přijatými v první veřejné soutěži řešenými od r. 2016 jsou tyto náklady nebo výdaje označeny jako „Doplnkové (režijní) náklady nebo výdaje“.

- (2) Doplnkové (režijní) náklady nebo výdaje jsou podílem na společných provozních nákladech organizace (režii) jako nákladech, které nelze přímo přiřadit ke konkrétnímu projektu (tzv. nepřímé náklady).
- (3) Musejí vzniknout v přímé časové a věcné souvislosti s řešením projektu, např. náklady na proporčně rozpočítávané síťové služby jako jsou energie, média, telekomunikační a datové služby, poštovné atd. Nesmí zahrnovat osobní náklady osob podílejících se na řešení projektu včetně dalších pracovníků nebo další přímé náklady a výdaje, které lze v projektu specifikovat nebo náklady nebo výdaje na odpisy dlouhodobého hmotného/nehmotného majetku (v rámci podpory z programu NAKI II nelze obecně vytvářet zdroje na obnovu materiálně technického vybavení majetku příjemce/ dalšího účastníka, vyjma položky, která je uplatnitelná v další provozní nákladech nebo výdajích podle písm. c) odst. (2) první odrážky (provoz a odpisy hmotného/nehmotného majetku s provozně technickými funkcemi delšími než 1 rok, který nebyl zakoupen/pořízen z prostředků na řešený projekt a současně bude pro řešení projektu průkazně užíván).
- (4) Tyto náklady mohou činit maximálně 8 % celkových uznaných nákladů projektu. Nad tuto hranici nelze poskytnout účelovou podporu.
- (5) Doplnkové (režijní) náklady nebo výdaje plánované v návrhu projektu nelze překročit ani žádat o jejich navýšení v průběhu řešení projektu. Nejsou-li tyto náklady požadovány v návrhu projektu, nelze je zahrnout mezi uznané náklady.

**5. Do uznaných nákladů projektu (bez ohledu na zdroj financování) nelze zahrnout zejména zisk, daň z přidané hodnoty (platí u příjemce/ dalšího účastníka, kteří jsou plátcí této daně a kteří uplatňují její odpočet nebo odpočet její poměrné části), náklady na meziroční inflační nárůst, náklady na marketing, propagaci výsledků (inzerce, reklama apod.), prodej a distribuci výrobků, úroky z dluhů, náklady na finanční pronájem a pronájem s následnou koupí, manka a škody, náklady na pohoštění, dary a reprezentaci, náklady na běžné vybavení pracoviště (výjimku tvoří přístroje a zařízení nutné pro řešení projektu, jejichž nezbytnost byla v návrhu projektu odůvodněná), náklady na vydání periodických publikací, učebnic a skript a náklady na vydání knih v případě, když nejsou výlučně dedikovány projektu NAKI II, opravy nebo údržbu místností, stavby včetně pořízení budov a pozemků, rekonstrukce budov nebo místností, nábytek či zařízení, a další náklady, které bezprostředně nesouvisejí s předmětem řešení projektu. **Tyto náklady jsou vyloučeny ze způsobilých, tedy i uznatelných nákladů po celou dobu řešení projektu, nelze o tyto náklady žádat v rámci změn projektů.****

**6.** O zdůvodněnou změnu mezi jednotlivými položkami uznaných nákladů, může příjemce/ příjemce-koordinátor požádat poskytovatele písemně nejpozději 60 kalendářních dnů před koncem kalendářního roku. Na pozdější žádosti nebude brát poskytovatel zřetel. Poskytovatel upozorňuje, že v případě druhé a další změny rozpočtu projektu v daném roce se bude tento návrh změny rozpočtu posuzovat společně s již provedenými změnami

a v případě jejich ekonomického nesouladu nelze druhý a další návrh změny rozpočtu projektu přijmout.

7. Převody finančních prostředků mezi jednotlivými položkami schválených uznaných nákladů musí být uvedeny ve vyúčtování a řádně zdůvodněny v průběžné zprávě projektu za příslušný rok nebo v závěrečné zprávě za poslední rok řešení.
8. Příjemce/ další účastník je povinen dodržet stanovenou a poskytovatelem schválenou výši a strukturu uznaných nákladů za jednotlivé roky řešení a uznané náklady na projekt celkem.
9. Veřejné vysoké školy a veřejné výzkumné instituce mohou převést z účelově určených veřejných prostředků poskytnutých v daném kalendářním roce na projekt **max. 5%** poskytnutých prostředků **do fondu účelově určených prostředků**. Převod účelově určených prostředků veřejná vysoká škola a veřejná výzkumná instituce písemně oznámí poskytovateli spolu se zdůvodněním do 7 kalendářních dnů ode dne zjištění této skutečnosti. Takto převedené účelové finanční prostředky musí být vyčerpány nejpozději do data schváleného ukončení projektu a použity výhradně na daný projekt. V posledním roce řešení projektu nelze nedočerpané prostředky účelové podpory programu NAKI II převádět do fondu účelově určených prostředků. Nedočerpané prostředky fondu účelově určených prostředků k 31. 12. posledního roku řešení projektu a nedočerpané prostředky z účelové podpory programu NAKI II za poslední rok řešení projektu budou odvedeny do státního rozpočtu nejpozději při vypořádání se státním rozpočtem v roce následujícím po posledním roce řešení a podpory projektu, a to v termínech stanovených pro toto vypořádání poskytovatelem.

## Článek 18

### Evidence nákladů

1. Každý příjemce/ další účastník projektu je povinen vést v účetnictví oddělenou analytickou evidenci nákladů a výdajů financovaných z prostředků určených k řešení projektu pro každý jednotlivý projekt a oznámit poskytovateli při zahájení prací kód, pod kterým je veden v oddělené analytické evidenci nákladů a tento uvádět na dokladech pro zúčtování podpory za příslušný rok.
2. Každý příjemce/ další účastník projektu je povinen poskytnout na vyžádání poskytovatele údaje pro potřeby finanční kontroly projektu.
3. Každý příjemce/příjemce-koordinátor je povinen přímo a neprodleně písemně informovat poskytovatele o zjištěné skutečnosti, že objem skutečně vynaložených nákladů je nižší nebo vyšší než poskytovatelem uznané náklady projektu.
4. Uznané náklady projektu celkem a uznané náklady projektu z účelových výdajů MK (z účelové podpory programu NAKI II) poskytovatel schválil jako náklady nutné k realizaci projektu, které budou vynaloženy během jeho řešení, budou zdůvodněné, prokazatelné a přiřazené ke schváleným činnostem. Výše uznaných nákladů celkem a uznaných nákladů projektu z účelových výdajů MK (z účelové podpory programu NAKI II) nesmí být v průběhu řešení projektu změněna o více než 50 % oproti celkovým uznaným nákladům a/nebo podpoře z účelových výdajů MK- programu NAKI II, jak o

nich poskytovatel rozhodl při vyhlášení výsledků veřejné soutěže ve výzkumu, experimentálním vývoji a inovacích.

## **Článek 19**

### **Výkazy nákladů**

1. Výkazy nákladů jsou předkládány v termínu a formě stanovené v článku 4 smlouvy. Tyto výkazy budou pokrývat období za každý kalendářní rok po celou dobu řešení projektu.
2. Příjemce/další účastník poskytne údaje požadované poskytovatelem pro finanční kontrolu projektu.
3. Příjemce/další účastník je povinen vést o poskytnuté podpoře účetnictví v souladu s platnými právními předpisy. Účetní evidenci je příjemce/další účastník povinen uchovávat po dobu pěti let od poskytnutí poslední účelové podpory. Kopie veškerých účetních dokladů souvisejících s realizací projektu musí být uloženy u osoby odpovědné za realizaci projektu určené příjemcem v projektu.



## **Část D - Kontroly**

### **Článek 20**

#### **Kontroly**

1. Každý příjemce je povinen uchovávat a na požádání zpřístupnit poskytovateli informace a dokumenty, které potvrdí dodržení plánu na uplatnění výsledků a závazků při využití a zpřístupnění výsledků z řešení projektu.
2. Poskytovatel je oprávněn provádět kontrolu plnění cílů projektu, postupu prací na řešení projektu včetně kontroly účelnosti a využití účelové podpory z programu NAKI II a uznaných nákladů, uplatněných výsledků projektu a finanční kontrolu.
3. Kontrolu je poskytovatel oprávněn provést kdykoliv v době řešení projektu a následně do pěti let po ukončení řešení projektu nebo předčasného zastavení projektu.
4. Finanční kontrola bude prováděna v souladu se zákonem č. 320/2001 Sb., o finanční kontrole ve veřejné správě a o změně některých zákonů (zákon o finanční kontrole) a vyhláškou č. 416/2004 Sb., kterou se provádí zákon o finanční kontrole, ve znění pozdějších předpisů.
5. Osobám provádějícím kontrolu je příjemce povinen poskytnout na pracovištích příjemce volný přístup k osobám podílejícím se na řešení projektu, ke všem dokumentům, počítačovým záznamům a zařízením, která souvisí s řešením projektu.
6. Povinnosti příjemce při provádění kontroly poskytovatelem vymezují právní normy uvedené v odst. 4 tohoto článku a zákon č. 255/2012 Sb., o kontrole (kontrolní řád), v platném znění.

## Část E – Realizace výsledků

### Článek 21

#### Plán na uplatnění výsledků

1. Plán na uplatnění výsledků (PUV) předkládá příjemce/příjemce-koordinátor nejpozději se závěrečnou zprávou projektu.
2. Obsah plánu na uplatnění výsledků je vymezen platným formulářem, který je zveřejněn na webové stránce poskytovatele [www.mkcr.cz](http://www.mkcr.cz) v sekci Struktura, část Výzkum a vývoj.
3. Příjemce/příjemce-koordinátor je povinen písemně informovat poskytovatele o tom, zda a jak jsou plněny jednotlivé etapy PUV dle časového harmonogramu, vždy nejméně jedenkrát ročně k 31. 12. příslušného kalendářního roku, a to po dobu 5 let po ukončení řešení a podpory projektu.

V Praze dne 22. ledna 2018

V Praze dne ..... ledna 2018

.....

poskytovatel

(jméno a podpis zastupující osoby či osoby zmocněné)  
zmocněné)

otisk razítka

.....

příjemce

(jméno a podpis zastupující osoby či osoby

otisk razítka

## Část E – Realizace výsledků

### Článek 21

#### Plán na uplatnění výsledků

1. Plán na uplatnění výsledků (PUV) předkládá příjemce/příjemce-koordinátor nejpozději se závěrečnou zprávou projektu.
2. Obsah plánu na uplatnění výsledků je vymezen platným formulářem, který je zveřejněn na webové stránce poskytovatele [www.mkcr.cz](http://www.mkcr.cz) v sekci Struktura, část Výzkum a vývoj.
3. Příjemce/příjemce-koordinátor je povinen písemně informovat poskytovatele o tom, zda a jak jsou plněny jednotlivé etapy PUV dle časového harmonogramu, vždy nejméně jedenkrát ročně k 31. 12. příslušného kalendářního roku, a to po dobu 5 let po ukončení řešení a podpory projektu.

V Praze dne 22. ledna 2018



.....  
poskytovatel

(jméno a podpis zastupující osoby či osoby zmocněné)  
zmocněné)

otisk razítka

<sup>24</sup>  
V Praze dne ..... ledna 2018

.....  
příjemce

(jméno a podpis zastupující osoby či osoby

otisk razítka



**PŘIHLÁŠKA NÁVRHU PROJEKTU PROGRAMU NA PODPORU  
APLIKOVANÉHO VÝZKUMU A EXPERIMENTÁLNÍHO VÝVOJE  
NÁRODNÍ A KULTURNÍ IDENTITY NA LÉTA 2016 AŽ 2022 (NAKI II)**

**Kód programu DG  
NA ROK 2018**

**ČÍSLO PŘIHLÁŠKY**

095

**Projekt:**

projekt jediného uchazeče/příjemce

J

**A. Základní údaje o projektu**

**A.I. Identifikace projektu**

**Název návrhu projektu:**

Metody pro zajištění udržitelnosti ocelových mostních konstrukcí industriálního kulturního dědictví

**Globální cíl/e programu (číselné a slovní vymezení globálního cíle), který projekt svými cíli dílčím způsobem naplňuje:**

Globální cíl č. 2: Kulturní dědictví

**Specifický cíl/e globálního cíle, který projekt svými cíli dílčím způsobem naplňuje:**

Specifický cíl č. 2.1 Výzkum a jeho uplatnění - kulturní dědictví a území s historickými hodnotami

Specifický cíl č. 2.2 Technologie a postupy pro ochranu kulturního dědictví

**Akademické a vědecké tituly, jméno a příjmení řešitele uchazeče/příjemce (osoby odpovědné uchazeči/příjemci za řešení projektu):**

[REDACTED]

**Název uchazeče/příjemce:**

České vysoké učení technické v Praze

**Úplná adresa sídla uchazeče/příjemce, včetně PSČ:**

Zikova 1903/4, Praha 6, 166 36

**Identifikační číslo uchazeče/příjemce:**

68407700

**Telefonní číslo, fax, e-mail řešitele uchazeče/příjemce:**

[Redacted contact information]

**Tato přihláška obsahuje stran:**

[Redacted page count]

**Datum:**

24.4.2017

**Osoba, oprávněná jednat za uchazeče/příjemce jako statutární zástupce, jedná na základě plné moci (ANO/NE):**

NE

**Osoba, oprávněná jednat za uchazeče/příjemce jako statutární zástupce:**

[Redacted signature area]

Jméno a podpis osoby oprávněné jednat za uchazeče/příjemce jako statutární zástupce a otisk razítka právnické osoby

## A.II. Zpracování osobních údajů

### Souhlas se zpracováním osobních údajů:

Udělují svolení a svým podpisem stvrzuji svůj výslovný souhlas s tím, aby Ministerstvo kultury (dále jen „MK“) jako správce zpracovávalo mé osobní údaje uvedené v této přihlášce (tj. zejména jméno, příjmení, rodné číslo, adresu, elektronickou adresu a telefonní číslo), jakož i další osobní údaje, které vědomě poskytnu MK kdykoli později při písemném styku s ním, zvláště pak všechny údaje poskytnuté prostřednictvím Informačního systému výzkumu, experimentálního vývoje a inovací (dále jen „IS VaVaI“), a to pouze za účelem uvedeným níže. Tento souhlas udělují na období, v němž bude probíhat veřejná soutěž, a v případě úspěchu v ní, rovněž na období, ve kterém bude řešen projekt, v obou případech však na dobu dalších deseti let (tj. doba povinné archivace všech dokumentů na MK) ode dne ukončení veřejné soutěže ve výzkumu, experimentálním vývoji a inovacích, případně od ukončení řešení projektu. Beru na vědomí, že tento souhlas nemohu odvolat po dobu uvedenou v předchozí větě.

MK je jako správce povinno zpracovávat mé osobní údaje v souladu se zákonem č. 101/2000 Sb., o ochraně osobních údajů, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „zákon o ochraně osobních údajů“), jakož i dalšími obecně závaznými právními předpisy.

Beru na vědomí a souhlasím s tím, že MK bude mé osobní údaje zpracovávat za účelem vyplývajícím z podmínek účasti ve veřejné soutěži ve výzkumu, experimentálním vývoji a inovacích, se kterými jsem se seznámil/a (tj. za účelem evidence a hodnocení přihlášky návrhu programového projektu do veřejné soutěže ve výzkumu, experimentálním vývoji a inovacích vyhlášené MK na řešení výše uvedeného programu a pro veškeré úkony s tím související, zejména zpracování smluvní dokumentace a poskytnutí podpory na řešení projektu výzkumu, experimentálního vývoje a inovací, bude-li projekt ve veřejné soutěži vybrán, písemné, elektronické a telefonní komunikace). MK je oprávněno pro potřeby IS VaVaI zpracovávat poskytnuté osobní údaje. Beru na vědomí i skutečnost, že mnou poskytnuté osobní údaje v rozsahu jméno, příjmení, tituly budou zpřístupněny prostřednictvím IS VaVaI a na webových stránkách MK třetím osobám.


### Poučení:

Subjekt údajů má právo přístupu k informacím o své osobě, má právo na základě písemné žádosti dostat písemné informace ve smyslu § 12 zákona o ochraně osobních údajů a dále má práva stanovená v § 21 zákona o ochraně osobních údajů.

### Název uchazeče/příjemce:

České vysoké učení technické v Praze

### Osoba, oprávněná jednat za uchazeče/příjemce jako statutární zástupce:

.....  
  
Jméno (titul, jméno, příjmení) a podpis osoby oprávněné jednat za uchazeče/příjemce jako statutární zástupce

**Řešitel uchazeče/příjemce:**

.....  
[Redacted]  
Jméno (titul, jméno, příjmení) a podpis řešitele uchazeče/příjemce

**Ostatní řešitel/é uchazeče/příjemce:**

.....  
[Redacted]  
Jméno (titul, jméno, příjmení) a podpis ostatního/ch řešitele/ů uchazeče/příjemce

.....  
[Redacted]  
Jméno (titul, jméno, příjmení) a podpis ostatního/ch řešitele/ů uchazeče/příjemce

.....  
[Redacted]  
Jméno (titul, jméno, příjmení) a podpis ostatního/ch řešitele/ů uchazeče/příjemce

.....  
[Redacted]  
Jméno (titul, jméno, příjmení) a podpis ostatního/ch řešitele/ů uchazeče/příjemce

.....  
[Redacted]  
Jméno (titul, jméno, příjmení) a podpis ostatního/ch řešitele/ů uchazeče/příjemce



.....  
[REDACTED]  
Jméno (titul, jméno, příjmení) a podpis ostatního/ch řešitele/ů  
uchazeče/příjemce

.....  
[REDACTED]  
Jméno (titul, jméno, příjmení) a podpis ostatního/ch řešitele/ů  
uchazeče/příjemce

.....  
[REDACTED]  
Jméno (titul, jméno, příjmení) a podpis ostatního/ch řešitele/ů  
uchazeče/příjemce

## B. Specifikace projektu

### B.I. Vymezení projektu

**P01 \* Identifikační kód projektu (znakový, max. délka 16) P:**

**PN1 \* Kategorie výzkumu, experimentálního vývoje a inovací – kód (znakový, délka 2) P:**

**P02 \* Kód programu, pod který projekt náleží (znakový, délka 2) P:**

**P03 \* Název projektu v původním jazyce projektu (znakový, max. délka 254) P:**

**P04 \* Název projektu anglicky (znakový, max. délka 254) P:**

**P1A \* Datum zahájení projektu (znakový, délka 10) P (RRRR-MM-DD):**

**P2A \* Datum ukončení projektu (znakový, délka 10) P (RRRR-MM-DD):**

**P09 \* Kód důvěrnosti údajů poskytnutých do CEP (znakový, délka 1) P:**

**P12 \* Hlavní obor projektu podle číselníku CEP a RIV (znakový, délka 2) P:**

**P13 \* Vedlejší obor projektu podle číselníku CEP a RIV (znakový, délka 2) PP:**

JM

**P14 \* Další vedlejší obor projektu podle číselníku CEP a RIV (znakový, délka 2) N:**

Jl

**P15 \* Cíle řešení projektu v původním jazyce projektu (znakový, max. délka 2000) P:**

Hlavním cílem projektu je vyvinout a definovat postupy pro udržení provozuschopnosti ocelových mostních konstrukcí zahrnutých do industriálního kulturního dědictví. Zpracují se metody a technologie pro diagnostiku historických litinových a ocelových konstrukcí se zaměřením na poruchy korozního a únavového charakteru. Připraví se postupy v oblasti metod pro zesílení ocelových prvků a styčnic, se zaměřením na minimálně invazivní a reverzibilní technologie, jako je například CFRP. Současně se zesílením budou vyvinuty nové metody a technologie pro přípravu povrchů historických mostních konstrukcí a inovativní systémy protikorozní ochrany kombinovaných podkladů na bázi nanotechnologií. Dalším cílem projektu je provedení technických prohlídek ocelových mostů, navazujících na výsledky srovnávacího mapování průmyslového dědictví, které podrobně popíší a analyzují stav vybraných významných památek v oblasti mostního stavitelství. Syntézou je aplikace výsledků projektu na případových studiích typických mostních objektů.

Uplatnění výsledků projektu zajistí metodika památkového postupu, užité vzory a funkční vzorky a současně i diseminace v rámci ČKAIT. Uplatnění inovativních postupů přispěje k zachování staveb průmyslového dědictví a zajištění provozuschopnosti historických mostů s ohledem na požadavky současné dopravy.

Projekt multidisciplinárního charakteru se opírá o spolupráci předních expertů z Fakulty stavební, architektury (včetně Výzkumného centra průmyslového dědictví), strojní a Kloknerova ústavu ČVUT. Poznatky se uplatní ve stavební praxi, při posuzování a v projektech udržitelného dalšího využití a záchraně mostních konstrukcí se zřetelem na specifické požadavky průmyslového dědictví, dále při výuce na vysokých školách a v celoživotním vzdělávání odborné veřejnosti. Výsledky budou ověřeny na skutečných konstrukcích. K zajištění mezinárodního dopadu výsledků projektu přispějí publikace na prestižních zahraničních konferencích a příspěvky v mezinárodních časopisech. Cílová skupina projektu zahrnuje odborníky na ochranu památkových staveb, projektanty, stavební firmy, zaměstnance odpovědných úřadů i studenty SPŠ a VŠ.

**P19 \* Cíle řešení projektu v anglickém jazyce (znakový, max. délka 2000) P:**

The project develops and defines the methods and processes for the sustainability of steel bridges listed as industrial heritage. Specifically, it includes the development of methods and technologies for the diagnostics of steel structures, focused on corrosion and fatigue issues.

The project improves the methods for strengthening of steel members and also joints. Particular focus is on the reversible methods such as CFRP, which are minimally invasive. Along with that, new technologies will be developed for the surface preparation and also innovative painting systems, based on the nanotechnologies. The other goal of the project is also performing of the technical inspections of steel heritage bridges that are following the results of the heritage mapping. Finally, the project results will be demonstrated on the case study of a typical steel bridge.

The major results include the methodology of the preservation procedure, utility models and functional samples. The dissemination will be provided by the Czech chamber of engineers. The application of the innovative methods will help to preserve the industrial heritage structures and the operability of the historical bridges according to the requirements of the nowadays transport. The multidisciplinary project is based on the cooperation of leading experts from the Faculty of civil engineering, Machine engineering, Architecture (including Research centre for the industrial heritage) and Klokner institute. The knowledge will be applied in the design practice, university and lifelong education. The results will be also verified on the real structures. International knowledge about the project will be achieved by the publication on the prestigious international conferences and journals. The project will influence the designers, construction engineers, responsible persons from the heritage protection administrative and students

**P23 \* Klíčová slova - anglický jazyk (znakový, max. délka 254) P:**

industrial heritage, bridge, renovation, strengthening, sustainability, steel, iron

**P26 \* Identifikační kódy obdobných projektů nebo výzkumných záměrů nebo identifikace rozhodnutí o poskytnutí institucionální podpory dlouhodobého koncepčního rozvoje VO v CEA (znakový, délka max. 254) PP:**

**P30 \* Druh soutěže – kód (znakový, délka 2) PP:**

VS

**P31 \* Identifikační kód soutěže (znakový, max. délka 13) PP:**

SMK02018DG002

## B.II. Financování projektu

### Financování projektu v jednotlivých letech jeho řešení a za celou dobu řešení projektu:

(FR1)	Navrhované způsobilé náklady celkem (tis. Kč)	Požadované způsobilé náklady z účelových výdajů MK (tis. Kč)	Poskytovatelem uznané náklady celkem (pole CEP FR2) (tis. Kč)	Poskytovatelem uznané náklady z účelových výdajů MK (pole CEP FR3) (tis. Kč)
2018	3174	3174	3 174	3 174
2019	4151	4151	4 151	4 151
2020	3734	3734	3 734	3 734
2021	3598	3598	3 598	3 598
2022	3596	3596	3 596	3 596
<b>Celkem</b>	<b>18253</b>	<b>18253</b>	<b>18 253</b>	<b>18 253</b>

### Jiné zdroje financování projektu než je podpora z účelových výdajů Ministerstva kultury:

(rok)	Jiné veřejné zdroje celkem (tis. Kč)	Specifikace	Neveřejné zdroje celkem (tis. Kč)	Specifikace
2018	0		0	
2019	0		0	
2020	0		0	
2021	0		0	
2022	0		0	
<b>Celkem</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	

### B.III. Základní informace o řešiteli a řešitelském týmu

#### Uchazeč/příjemce projektu (jeho název):

České vysoké učení technické v Praze

#### Řešitel příjemce (v poli G10 = GP):

1. Příjmení, jméno, akademické a vědecké tituly řešitele odpovědného příjemci projektu:

[REDACTED]

2. Nejvyšší dosažené vzdělání (název školy, obor, rok ukončení studia):

Fakulta stavební ČVUT v Praze, doktorské studium v oboru Teorie konstrukcí a materiálů, 2003

3. Dosavadní výzkumná činnost (období, zaměstnavatel), stručný popis výzkumné činnosti s uvedením identifikačních kódů výzkumných programových projektů, grantových projektů či výzkumných záměrů, jichž se řešitel zúčastnil v jakékoliv roli:

Od roku 2012 je odborným asistentem a od roku 2014 docentem na katedře ocelových a dřevěných konstrukcí ČVUT v Praze, fakulta stavební. Současně působí od roku 2003 jako vedoucí projektant ve skupině ocelových konstrukcí a mostů ve firmě VPÚ DECO PRAHA a.s.

Seznam nejvýznamnějších řešených či ukončených projektů

- TE01020168 Centrum pro efektivní a udržitelnou dopravní infrastrukturu (CESTI)
- CE803030106 Vliv únavy na únosnost zesílené konstrukce těžké mostové soupravy
- CE803120112 Využití modální analýzy pro hodnocení mostních konstrukcí
- TA04030714 - Progresivní mostní závěr s nízkou hlučností a inteligentními prvky
- Řešitel Úkolu technického rozvoje „Aplikace plastových FRP materiálů na železničních mostech a tunelech“
- Řešitel Úkolu technického rozvoje „Funkčnost a spolehlivost mostů s řídicí tyčí MW“
- COST LD15127 Pokročilé metody posuzování degradovaných ocelových konstrukcí
- COST LD15131 Chování ocelových konstrukcí zesílených FRP při náročných účincích prostředí

4. Jiná činnost (např. pedagogická a další odborná činnost dokládající splnění odborných předpokladů řešitele k řešení projektu):

Je autorizovaným inženýrem v oboru mosty a inženýrské konstrukce. Člen Bridge committee ECCS (European Convention for Constructional Steelwork), držitel oprávnění pro provádění hlavních prohlídek mostů pozemních komunikací. Rozsáhlé zkušenosti s posuzováním existujících mostních konstrukcí a diagnostickými průzkumy. Držitel řady

ocenění za prováděné projekty.

5. Uvedení maximálně 10 nejvýznamnějších dosažených uplatněných výsledků výzkumu a vývoje, jichž je řešitel autorem/spoluautorem, a roku uplatnění těchto výsledků:



**Řešitelský tým (všechny fyzické osoby v roli ostatního řešitele příjemce, které mají v poli G10 = RP):**

U každého člena řešitelského týmu je nutné uvést:

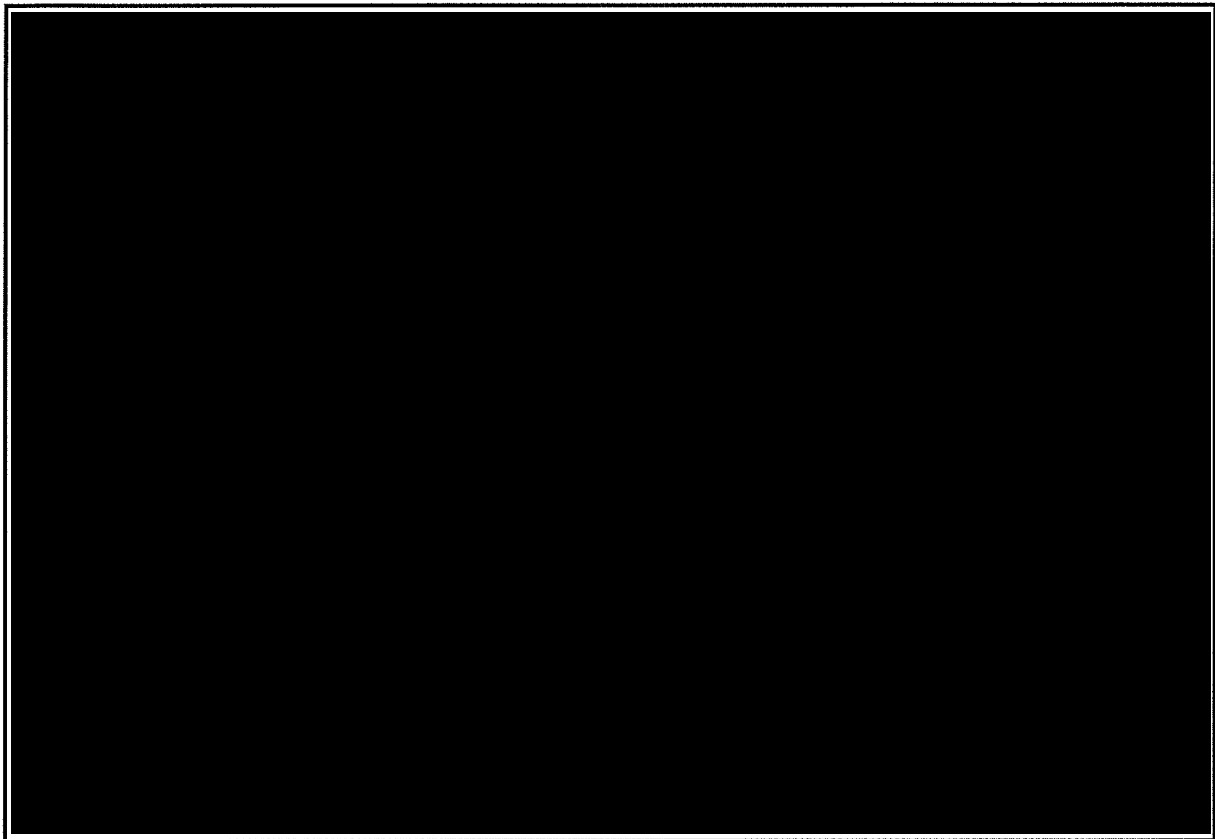
1. Příjmení, jméno včetně akademických a vědeckých titulů účastníka řešení projektu:



2. Vymezení jeho role v řešitelském týmu (např. vedoucí týmu, vedoucí etapy apod.):

Specialista etapy č. 1 a 3, řešení a vedení týmu v oblasti únavy.

3. Uvedení maximálně 10 nejvýznamnějších dosažených uplatněných výsledků výzkumu a vývoje, jichž je člen řešitelského týmu autorem/spoluautorem:



**1. Příjmení, jméno včetně akademických a vědeckých titulů účastníka řešení projektu:**



**2. Vymezení jeho role v řešitelském týmu (např. vedoucí týmu, vedoucí etapy apod.):**

Vedoucí etapy E2, specialista etapy E6.

**3. Uvedení maximálně 10 nejvýznamnějších dosažených uplatněných výsledků výzkumu a vývoje, jichž je člen řešitelského týmu autorem/spoluautorem:**







**1. Příjmení, jméno včetně akademických a vědeckých titulů účastníka řešení projektu:**



**2. Vymezení jeho role v řešitelském týmu (např. vedoucí týmu, vedoucí etapy apod.):**

Odborný konzultant etap E2 a E6

**3. Uvedení maximálně 10 nejvýznamnějších dosažených uplatněných výsledků výzkumu a vývoje, jichž je člen řešitelského týmu autorem/spoluautorem:**



vydal Masarykův ústav vyšších studií ČVUT a Professional Publishing, Praha  
2016, ISBN 978-80-906594-5-2, str. 113 - 128.

**1. Příjmení, jméno včetně akademických a vědeckých titulů účastníka řešení projektu:**

[Redacted]

**2. Vymezení jeho role v řešitelském týmu (např. vedoucí týmu, vedoucí etapy apod.):**

Specialista etapy č. 2 a 6, řešení problematiky zásahů a invazivnosti metod do historické hodnoty

**3. Uvedení maximálně 10 nejvýznamnějších dosažených uplatněných výsledků výzkumu a vývoje, jichž je člen řešitelského týmu autorem/spoluautorem:**

[Redacted]

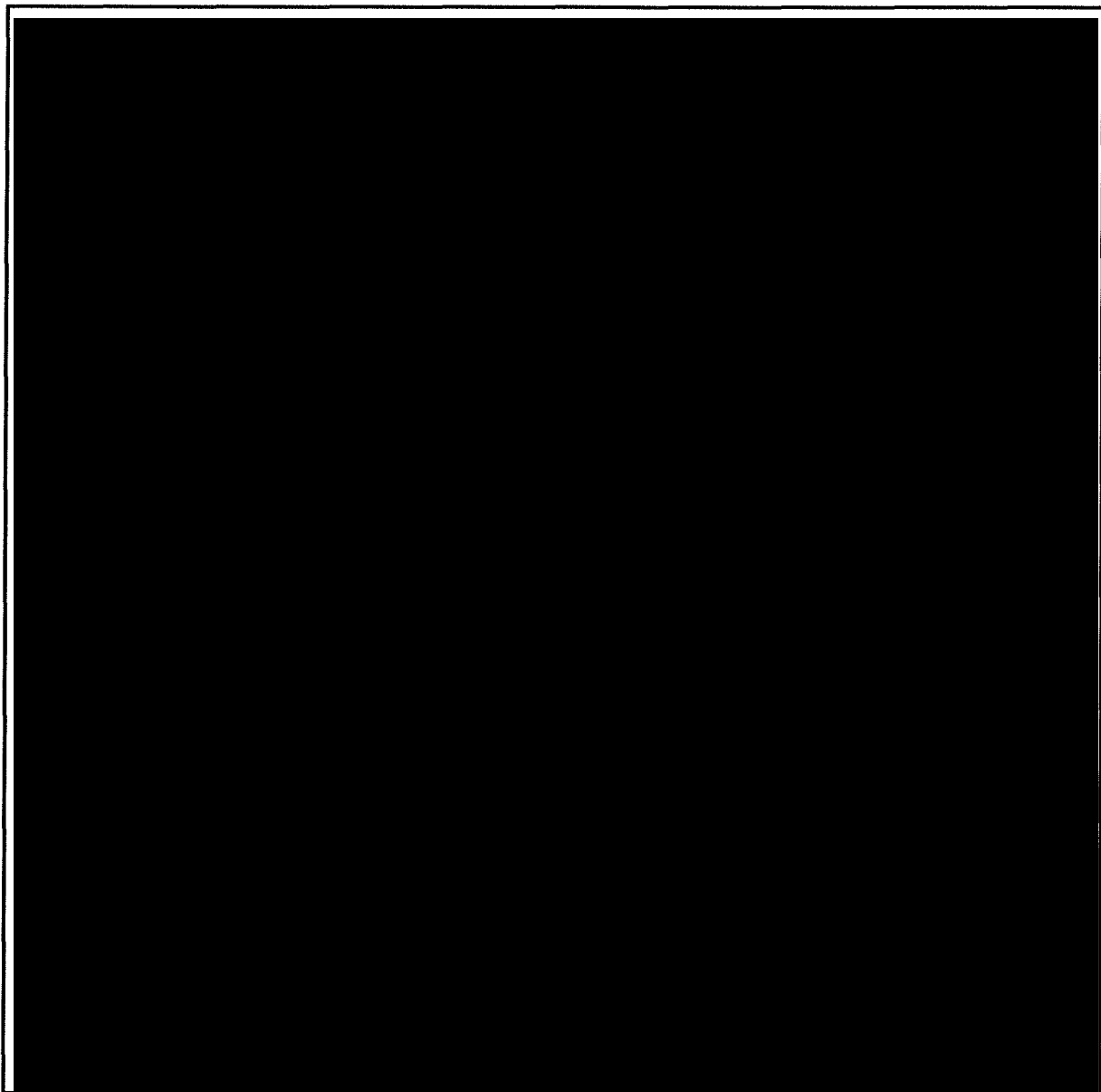
**1. Příjmení, jméno včetně akademických a vědeckých titulů účastníka řešení projektu:**

[Redacted]

**2. Vymezení jeho role v řešitelském týmu (např. vedoucí týmu, vedoucí etapy apod.):**

Řešitel numerického a experimentálního programu etapy E5

**3. Uvedení maximálně 10 nejvýznamnějších dosažených uplatněných výsledků výzkumu a vývoje, jichž je člen řešitelského týmu autorem/spoluautorem:**



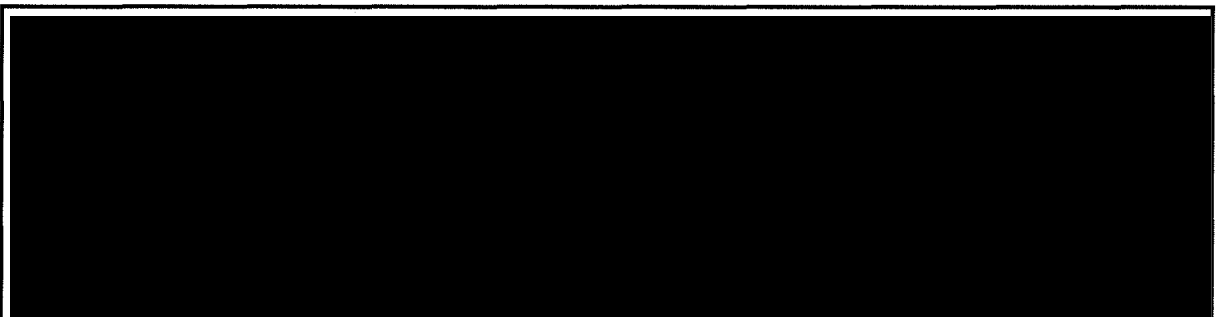
**1. Příjmení, jméno včetně akademických a vědeckých titulů účastníka řešení projektu:**

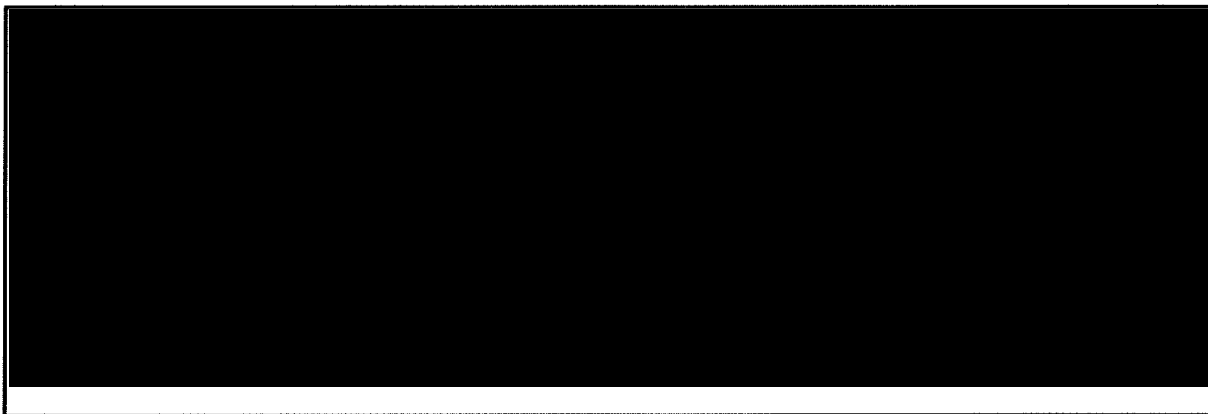


**2. Vymezení jeho role v řešitelském týmu (např. vedoucí týmu, vedoucí etapy apod.):**

Řešitel numerického a experimentálního programu etapy E3

**3. Uvedení maximálně 10 nejvýznamnějších dosažených uplatněných výsledků výzkumu a vývoje, jichž je člen řešitelského týmu autorem/spoluautorem:**





**1. Příjmení, jméno včetně akademických a vědeckých titulů účastníka řešení projektu:**



**2. Vymezení jeho role v řešitelském týmu (např. vedoucí týmu, vedoucí etapy apod.):**

Specialista etap č. 1, 3, 4, 5 a č. 6. Popis nejistot měření a nejistot souvisejících s omezeným počtem dat, stanovení požadavků na diagnostiku s ohledem na ověřování spolehlivosti, rozbor spolehlivosti mostů před a po zesilování, optimalizace rozhodování o zesilování.

**3. Uvedení maximálně 10 nejvýznamnějších dosažených uplatněných výsledků výzkumu a vývoje, jichž je člen řešitelského týmu autorem/spoluautorem:**



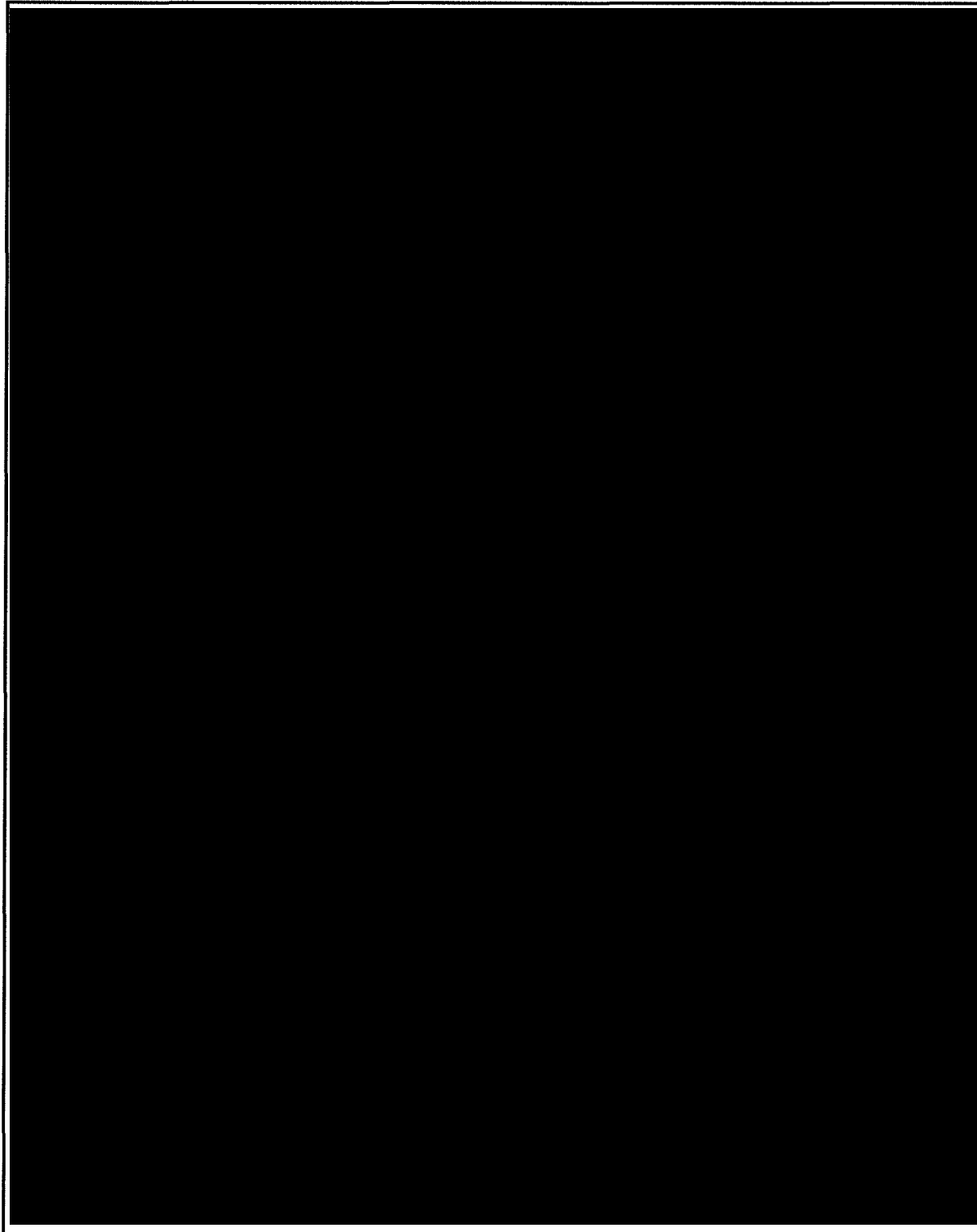
**1. Příjmení, jméno včetně akademických a vědeckých titulů účastníka řešení projektu:**

[Redacted]

**2. Vymezení jeho role v řešitelském týmu (např. vedoucí týmu, vedoucí etapy apod.):**

Vedoucí etapy č. 4

**3. Uvedení maximálně 10 nejvýznamnějších dosažených uplatněných výsledků výzkumu a vývoje, jichž je člen řešitelského týmu autorem/spoluautorem:**



## B.IV. Popis projektu

- 1. Uvést, jaký výzkumný problém (potřebu) projekt řeší a návazně na ni vymezit poslání a hlavní cíle projektu v souladu s jednoznačně určeným jedním či více specifickými cíli globálního cíle programu:**

Projekt řeší aktuálně naléhavou problematiku udržitelnosti historických ocelových mostních konstrukcí památek techniky a průmyslového dědictví, ale také těch, které se v současné době nacházejí na hraně své životnosti nebo dokonce za svojí plánovanou životností, a to jak mostů silničních tak železničních. Naléhavost potřebu je doložena získanými podpůrnými dopisy (Letter of Intent) ze strany Metodického centra průmyslového dědictví NPÚ a dále vlastníka a správce památkově významných ocelových mostů (město Týn nad Vltavou a TSK Praha), které jsou přiloženy k přihlášce projektu.

Je využitelný jak pro památkově chráněné mostní konstrukce, tak pro konstrukce, které této institucionální ochrany dosud nepožívají, ale jsou jako významné již rozeznány například evidováním v Registru průmyslového dědictví ČVUT a proběhlými výzkumy, zaměřenými na památkové hodnoty průmyslového dědictví, jako významné a ohrožené součásti kulturního dědictví. Zaměřuje se na naplnění následujících specifických cílů programu dle zadávací dokumentace:

- 2.2d) výzkum a vývoj nových i zhodnocení tradičních materiálů a technologií oprav a údržby či renovace památek – konkrétně se jedná o výzkum nových metod těchto technologií s minimální invazivností pro památky techniky a průmyslového dědictví – mostní ocelové konstrukce.

- 2.2e) výzkum a vývoj nedestruktivních a šetrných diagnostických metod diagnostiky, postupů hodnocení trvanlivosti, bezpečnosti a ekonomických aspektů aplikace moderních materiálů a technologií – konkrétně se jedná o výzkum nových metod diagnostiky pro stanovení korozního poškození a únavových trhlin pro památky techniky a průmyslového dědictví – mostní ocelové konstrukce.

- 2.1a) a) výzkum a vývoj metodik, podkladů a pracovních postupů pro využití moderních technologií a materiálů v oblasti ochrany, konzervace a restaurování nemovitého a movitého kulturního dědictví pro jeho uchování a pro zkvalitnění systému péče o památky a sbírkové soubory, včetně knihovních a archivních fondů – konkrétně se jedná o metody pro renovaci a opravy ocelových historických mostních konstrukcí. Současně se podle specifického cíle 2.1 zaměřuje na nejohroženější typologické skupiny památek, což je zejména průmyslové dědictví zahrnující velké množství mostů z historických kovových materiálů.

- 2. Rozbor stavu řešení problému v ČR a v zahraničí s odpovídajícími referencemi na odbornou literaturu a dosažené výstupy jiných výzkumných aktivit:**

### 1. Úvod

V současné době v České republice existuje značné množství ocelových mostních konstrukcí, které jsou stále v provozu, přestože slouží již desítky let po své plánované

životnosti. U těchto mostů je řada z nich významné kulturní hodnoty jako památka techniky a průmyslového dědictví, jsou dokladem umu, schopností i zručnosti našich předků, zprostředkovávají historickou zkušenost, především se však také staly nedílnou součástí obrazu současných sídel a kulturní krajiny, mnohé požívají statutu památkové ochrany. Jedná se převážně o mosty železniční, ale i o mosty na pozemních komunikacích. Stáří však na mostech zanechává své stopy, a to zejména v podobě koroze, mnohdy velmi masivní, nebo v podobě únavových procesů a poškození od dopravy.

Pro zachování funkčnosti, bezpečnosti a i pro zajištění ochrany těchto objektů zůstává před námi nutnost udržet tyto mosty v takovém stavu, aby je bylo možné předat dalším pokolením ve stavu provozuschopném i s ohledem na zvyšující se požadavky na zajištění dopravy (vyšší frekvence zatížení, růst nápravových sil). K dosažení tohoto cíle je nezbytné vyvinout nové metody jak diagnostiky, tak renovace, oprav a zesilování těchto konstrukcí. Tomu má tento projekt přispět.

## **2. Potřebnost řešení z pohledu průmyslového dědictví**

V Ústředním seznamu kulturních památek České republiky je zapsáno téměř 400 mostů, z toho je přes deset procent mostů kovových, nařízením vlády ČR byly již celkem čtyři mosty prohlášeny národními kulturními památkami, včetně jednoho mostu železného (Schnirchův a Gassnerův Podolský řetězový most ve Stádleci) a některé další kovové mosty spadají pod plošnou památkovou ochranu městských památkových zón a rezervací nebo jsou součástí větších památkově chráněných komplexů. Nemalé množství historicky zajímavých kovových mostů a konstrukcí však dosud žádné památkové ochrany nepožívá, nejsou proto ani systematicky sledovány z pohledu památkové péče a vzhledem k jejich relativně rychle ubývajícím hmotné podstatě se tak ztrácí významná stopa našeho průmyslového dědictví devatenáctého a první poloviny dvacátého století. Předkládaný projekt si proto klade za jeden ze svých cílů navázat na již sestavené databáze průmyslového dědictví a doplnit je údaji o aktuálním technickém stavu konstrukcí s návrhem jejich diagnostiky a případné konzervace či renovace tak, aby bylo možné vypovídací i užitkovou hodnotu těchto památkově hodnotných historických konstrukcí zachovat a co nejvíce prodloužit.

## **3. Současný stav v oblasti stavu a diagnostiky mostních konstrukcí**

Pro účely diagnostiky ocelových mostních konstrukcí je účelné určit typy konstrukcí, u kterých lze očekávat poruchy, či jednotlivé detaily na základě statistické analýzy, sledující četnost poruchy v závislosti na určitém parametru. Určité výsledky se dají čerpat z [1]. Předmětem této studie bylo zejména zjištění četnosti výskytu jednotlivých typů vad a poruch, zjištění vlivu stárnutí konstrukce na četnost výskytu poruchy a také určení četnosti výskytu poruchy v závislosti na různém konstrukčním provedení. Na základě těchto výsledků je možné do jisté míry předpovědět výskyt poruch na určitém typu konstrukce v určité fázi její životnosti. Dále je možné určit nevhodné, nejvíce poruchové detaily, které by měly být v další fázi projektu podrobněji prozkoumány moderními diagnostickými metodami.

Stávající ocelové železniční mosty v průměru dosahují stáří 73 let a blíží se tedy konci své návrhové životnosti, přičemž značný počet z těchto konstrukcí již překročil svou plánovanou životnost. Je patrné z údajů správců, že zdaleka nejčetnější poruchou ocelových železničních mostů je korozní oslabení, které tvoří téměř polovinu ze všech nalezených

poruch. Zde je třeba zmínit, že korozi jsou napadeny i relativně „mladé“ konstrukce, pravděpodobně z důvodu nedostatečné běžné údržby mostu, či nevhodně zvolených detailů, ve kterých se hromadí nečistoty a srážková voda. Zdaleka nejhorší výsledky vykazuje prvková mostovka. Na prvkových mostovkách byla detekována nejvyšší četnost výskytu poruch souvisejících s korozi. Poměrně často lze u subtilnějších prvků členěných prutů příčného ztužení těchto mostovek konstatovat výskyt koroze pod napětím, či štěrbinové koroze, mající za následek oslabení průřezu a následné porušení, či nadměrnou deformaci těchto prvků vlivem působení cyklického vnějšího zatížení. Samotný charakter prvkové mostovky také negativním způsobem zvyšuje dynamické účinky kolejového vozidla na nosnou konstrukci a konstrukci železničního svršku. Tento fenomén způsobuje četné poruchy v železničním svršku. Důležitým poznatkem je výskyt únavových trhlin v detailech klasických prvkových mostovek. Na zkoumaném souboru mostů bylo nalezeno celkem 15 únavových trhlin, přičemž všechny se vyskytovaly v detailech přípojů prvkových mostovek. Povětšinou šlo o trhliny v přípojích příčného, nebo vedlejšího ztužení, popřípadě v detailech umožňujících v případě poruchy redistribuci vnitřních sil.

V případě poruch mostů PK lze obecně konstatovat nižší poruchovost, pravděpodobně z důvodu méně významného proměnného zatížení od dopravy a s tím souvisejících nižších dynamických účinků na konstrukci mostu. Nejčastější poruchou je, stejně jako v případě železničních mostů, výskyt korozního oslabení nosných prvků.

V oblasti diagnostických průzkumů starších mostů je potřeba se zabývat druhem použité oceli. Kvalita použitých materiálů pro ocelové konstrukce se v čase poměrně výrazně měnila. Od zahájení výroby železa až do roku 1894 se můžeme setkat pouze s použitím litiny nebo svářkového železa. U konstrukcí od roku 1895 do 1905 mohla být použita svářková nebo plávková ocel, popř. litina. Od roku 1905 se pak používala prakticky výhradně plávková ocel. Od roku 1926 se pak oceli označují písmenem C a číslem, značícím jejich pevnost. Následoval pak další vývoj kvality oceli a značení až do dneška. Obecně lze říci, že se kvalita používané oceli zlepšovala a stále zlepšuje. Nejedná se pouze o postupný nárůst meze pevnosti nebo meze kluzu, zvýšení houževnatosti oceli, ale také o výrazné zlepšení z hlediska podmínek pro svařování.

Podle doby výstavby a případně podle kvality podkladů v archivní dokumentaci lze orientačně stanovit kvalitu použitého materiálu. Použití svářkové oceli je rizikové z několika pohledů. Tato rizika spočívají především v tom, že ve směru válcování jsou materiálové charakteristiky výrazně nižší. To je dáno již technologií výroby svářkové oceli, kdy svářková ocel je značně prostoupena struskou, která je válcováním protažena do délky a ocel je tak na řezu prakticky „vrstevnatá“. Nejpodstatnějším rizikem jsou rozdílné vlastnosti oceli ve směru kolmém na směr válcování. Nejzákladnější požadavky na provedení diagnostického průzkumu ocelových konstrukcí pak stanovuje norma ČSN 73 2603. V kapitole 8 se požaduje provedení diagnostického průzkumu a ověření mechanických vlastností oceli v případě, že dochází k opravě svařovaných konstrukcí, neboť v průběhu času mohlo dojít k jejich změně. U starších mostů (před rokem 1980) je třeba ověřit vliv vnitřních nehomogenit v oceli. Současně je třeba posoudit stav nosných svarů a stav šroubových spojů. Svařitelnost se pak požaduje ověřit v případě, kdy nelze jednoznačně identifikovat použitý materiál.

Metody pro diagnostiku ocelových materiálů lze dělit několika způsoby, nicméně



nejdůležitější je dělení dle jejich dopadu do mostní konstrukce a to na metody destruktivní a nedestruktivní. Pro provádění diagnostiky ocelových konstrukcí mostů pak přicházejí do úvahy tyto metody:

#### **Nedestruktivní**

VT - vizuální kontrola, PT – kapilární (penetrační) zkoušky, MT – magnetické zkoušky, ET – vířivé proudy, UT – ultrazvukové metody klasické, UT-TOFD – ultrazvukové difrakční metody, RT – radiografické zkoušení, AE – metody akustické emise, Měření tvrdosti.

Mezi nové a málo obvyklé metody patří například ACMF, MMM a PA.

Uvedené metody lze do určité míry použít i pro korozní poškození, například metodou PA (Phased Array) bylo trasováním detekováno korozní poškození trubní konstrukce. Metoda MM (Metal Magnetic Memory Method – Magnetická paměť materiálu) umožňuje na základě detekce a analýzy rozložení zbytkových magnetických polí detekovat SCZ (Stress Concentration Zones) – oblasti koncentrace napětí, poruchy a heterogenity v mikrostruktuře materiálu. Metoda ACFM (alternating current field measurement) je elektromagnetická metoda a technika, která vychází z aplikací z ropných plošin a dokáže detekovat trhliny pod vrstvou nátěrů. Rozměry, hodnocení i provádění jsou však těmto aplikacím přizpůsobeny, což může omezovat aplikaci na potřeby ocelových mostů. Existuje zde však zajímavý potenciál, který je prozatím nevyužitý.

#### **Destruktivní**

Destruktivní zkoušky doplňují nedestruktivní, jedná se zejména o zkoušku chemického složení, tahovou, rázem v ohybu, ohybem, ohybovou návarovou, lamelární praskavosti, svařitelnosti. Pro diagnostiku lze použít i metodu malých vzorků, která je ale mimořádně finančně nákladná.

Zásadním problémem uvedených metod je to, že jsou dobře použitelné pro konstrukce nové, či konstrukce s obnaženým povrchem oceli s možností odběru vzorků, pro konstrukce existující může být využitelnost problematická. Vrstvy koroze, nátěrů a nečistot brání detekci koroze a trhlin, a to zejména s ohledem na rozptyl výsledků.

Tyto metody jsou rovněž nesnadno využitelné pro detekci funkčnosti nýtů a jejich předpětí. Na druhou stranu, obecné fyzikální principy mohou umožnit využití metod magnetických, elektromagnetických a ultrazvukových pro detekci poruch pro různé povrchy vyšetřovaného ocelového prvku.

#### **4. Současný stav v oblasti zesilování a renovace ocelových historických mostů**

Stávající metody zesilování ocelových konstrukcí se dají obecně rozdělit podle druhu poškození konstrukce. Dvěma nejčastějšími druhy jsou opravy za účelem zachování, případně zvýšení, zatížitelnosti konstrukce a opravy poškození vzniklého působením únavy.

Opravy za účelem zachování a zvýšení zatížitelnosti ocelového mostu jsou přehledně shrnuty v TP42 Ministerstva Dopravy ČR [2]. Přestože je tento předpis vydán pro mosty pozemních komunikací a je značně zastaralý, jsou poskytnuté informace do určité míry stále platné. Obecně lze metody oprav rozdělit na tři způsoby. Jsou to zesílení pomocí přidání nových ocelových částí (přidané plechy, profily atd.), dále změna statického schématu konstrukce a tím přerozdělení namáhání a konečně zesílení konstrukce pomocí předeptnutí.

Pro všechna řešení uvádí předpis příklady nejčastějších způsobů oprav pomocí ocelových prvků. Zároveň je v předpisu zmíněno i zesilování pomocí moderních kompozitních

materiálů. Jsou ovšem uvedeny pouze základní informace o materiálech, bez konkrétních návrhových postupů či příkladů praktických provedení. Zesilování ocelových konstrukcí pomocí FRP (fibre reinforced polymer = vlákny vyztužený polymer, kompozit) je totiž stále poměrně novou oblastí výzkumu. Některé příklady a možné návrhové postupy lze nalézt v zahraniční literatuře, jako například [3] a [4], kde je také uvedena první experimentální použití FRP zesilování na skutečných konstrukcích. Zesilování konstrukcí pomocí kompozitů se podobá standardnímu zesílení ocelí. Pouze jsou místo ocelových plechů nebo předpínacích lan použity kompozitní lamely z vláken vyztužených polymerů. Nejčastěji jsou používána vlákna uhlíková v epoxidové pryskyřici. Ke konstrukci jsou tyto lamely buďto přilepeny nebo zakotveny pomocí mechanických svorek. Pro větší účinek zesílení mohou být lamely předepnuty.

Poškození ocelových konstrukcí únavou je jeden z častých problémů u historických ocelových mostů. Mnoho z těchto konstrukcí se nachází na hraně své předpokládané životnosti. U těchto konstrukcí hrozí zvýšené nebezpečí vzniku únavových trhlin vzhledem k počtu zatěžovacích cyklů, kterým byly vystaveny. Také lze předpokládat degradaci prvků nosné konstrukce vlivem působení okolního prostředí, což zároveň prvky oslabuje. Stávající metody oprav spočívají na několika způsobech. Za prvé je to zastavení růstu trhliny, za druhé to je snížení velikosti napětí, které v poškozeném detailu vzniká a dále ve výměně buď části, nebo celého poškozeného prvku za nový. Všechny tyto způsoby jsou pracné, časově náročné a představují poměrně rozsáhlý zásah do stávající konstrukce.

Zastavení růstu trhliny se obvykle provádí odvrácením špičky trhliny. Aby bylo účinné, musí být vyvrtaný otvor dostatečně velký, jinak dojde po čase k opětovné iniciaci růstu trhliny. Doporučuje se otvor o průměru cca 5 mm. Toho lze samozřejmě dosáhnout pouze v místech, kde lze takto velký otvor vytvořit, a proto není tato metoda dostatečně použitelná např. u styčnicových konstrukcí. Snížení napětí v prvku se obvykle dosahuje přelátováním ocelovým plechem. Toto řešení se často kombinuje s odvrácením špičky trhliny. Přidáním dodatečného materiálu dojde přerozdělení napětí na větší plochu a k jeho poklesu. Toto řešení nejde ovšem použít všude. Je opět náročné na okolní prostor, nejlépe se uplatní na volných plochách. Není proto vhodné na příklad pro opravu nýtovaných konstrukcí. Ocelové plechy mohou být ke konstrukci připojeny buď pomocí šroubů anebo svarů. V obou případech se jedná o místa s velkým potenciálem ke vzniku koroze na hranách připojených plechů. U svarů se navíc přidává několik problémů. Za prvé nemusí být vůbec možné svary vytvořit, historické konstrukce byly často vyrobeny z nesvařitelných ocelí. Za druhé se jedná o místo s nevhodným únavovým detailem a může dojít k iniciaci nových únavových trhlin v místech svarů a za třetí existuje možnost ovlivnění stávající trhliny změnou napětí od teploty vyvolané svařováním a k jejímu prudkému růstu. Při výměně prvků se jedná o velmi rozsáhlý zásah do původní konstrukce, který nemusí být vždy proveditelný, každopádně je nutné konstrukci uzavřít na dlouhou dobu. Výměna pouze části prvku se obvykle provádí vyříznutím části materiálu s únavovou trhlinou a vevařením nového na místo původního. To vyvolává problémy velmi podobné těm uvedeným výše. Navíc tím není odstraněna původní příčina vzniku trhliny. Vzhledem k naznačeným problémům se stávajícími metodami oprav jsou hledány alternativy standardních řešení, které pomohou jejich nedostatky překonat. Jako jedna z možných a perspektivních možností se nabízí užití FRP kompozitů, jak bylo prezentováno například v článku [5]. FRP

kompozity mají velice výhodné vlastnosti pro použití při opravách a zesilování konstrukcí. Jsou lehké a zároveň velmi pevné. Nízká hmotnost umožňuje velmi jednoduchou manipulaci a zjednodušuje provádění oprav na poškozených objektech, navíc lze při použití na místě laminovaných řešení dosáhnout velké tvarové variability. Velkou výhodou je vynikající odolnost FRP kompozitů vůči korozi a vlivům okolního prostředí.

Správnému materiálu a orientaci vláken pro provedení zesílení z FRP se věnovali ve svém výzkumu např.: Jones and Civjan (2003) [11], Liu et al. (2009a, 2009b) [12], [13]. Z nich vyplývá, že nejvhodnějším materiálem jsou uhlíková vlákna s velmi vysokým modulem pružnosti (UHM-C). Nicméně o spolupůsobení ocelových prvků zesílených CFRP existuje stále velmi málo informací. Nejdůležitější studie a jejich výsledky byly přehledně shrnuty v článku od kolektivu autorů Gholami et al [6]. Použití kompozitů v zásadě odpovídá přepletování ocelí. Ale vzhledem ke svým vlastnostem ho lze použít i u tvarově složitých detailů a není náchylné ke vzniku koroze. Provedení je velmi rychlé a zároveň lze zesílení snadno z konstrukce odstranit, pokud by tato potřeba někdy nastala. První výzkumy pak byly shrnuty ve state of art článcích jako Hollaway and Cadei, 2002 [7]; Shaat et al., 2004 [8]; Zhao and Zhang, 2007 [9]; Teng et al., 2012 [10]. Tyto experimentální programy se ovšem hlavně zaměřily na posouzení životnosti již únavově porušených prvků. Z toho důvodu výzkumy probíhaly na malých vzorcích, na nichž byl uměle vytvořen zářez, navíc byly zkoušky prováděny na nových materiálech, nikoliv na historické oceli. Tento přístup sice umožňuje posoudit možnou efektivitu zesílení, nicméně neříká nic o chování na reálných konstrukcích. V zahraničí probíhají pokusy i s předpínáním kompozitů, například Taljsten et al. [14] a Ghafoori. et al. [15]. Podle výsledků je takové zesílení schopné růst trhliny i zcela zastavit. V obou článcích je použito jiného druhu zesílení konstrukce s předpětím. Zatím co u prvního je uhlíková lamela po předeptnutí přilepena ke konstrukci, druhý článek ukazuje přichycení lamely pomocí mechanických svorek. Jak bylo řečeno výše, zesílení předeptnutím je velice účinné. Avšak v obou případech mají tato řešení určitá omezení, co se týče použitelnosti na starých konstrukcích. U prvního řešení je jím nutnost hladkého povrchu, na který bude provedeno lepení, a který u nýtované konstrukce obvykle není k dispozici. Druhé řešení má podobný problém, ten sice neplatí na celé délce lamely, ale stále existuje v místě svorek. Toto řešení navíc zmenšuje světlou výšku pod objektem a je zároveň výrazným vizuálním zásahem do konstrukce. V obou případech se navíc jedná o řešení zesílení, jež lze použít pouze po délce nosníků. Pro daleko více exponované detaily konstrukce typu styčníků nelze vzhledem k prostorové náročnosti tyto metody využít.

#### **5. Současný stav v povrchové ochraně ocelových mostů a možnosti využití nanotechnologií**

Ochranné vlastnosti organických povlaků závisí na stavu natíraného kovového povrchu, druhu nátěrové hmoty, podmínkách, za kterých byly nátěry zhotoveny a charakteru agresivity prostředí. Agresivita prostředí specifikovaná normou ISO 9223 vychází z rozhodujících činitelů atmosféry *pro kovy a slitiny* a to je doba ovlhčení a úroveň znečištění ovzduší vyvolané přítomností oxidu siřičitého a vzdušné salinity. Pro komplexní posouzení ochranných vlastností organických povlaků je nutné zahrnout také účinek a intenzitu ultrafialového záření, střídání teplot a minimální a maximální teplotní charakteristiky daného konkrétního prostředí. Korozi agresivita atmosféry je podle revidované normy ČSN EN ISO 9223 „Koroze kovů a slitin“ charakterizována stupni C1 až C5 a CX.

Pro oblast zkoušení organických povlaků určených pro ochranu ocelových konstrukcí je důležitá norma ČSN EN ISO 12944 část 6, která se týká laboratorních zrychlených zkoušek ve vztahu k předpokládané aplikaci nátěrů v prostředí o daném stupni korozní agresivity. V této normě zatím není zaveden stupeň korozní agresivity CX. Na nedávno vydané normy řady ČSN EN ISO 9223 až 9226 navazuje norma ČSN ISO 17752 (03 8213) Koroze kovů a slitin – Postup stanovení a odhadu rychlostí úniku iontů (runoff) kovů z materiálů v důsledku atmosférické koroze.

### **Úprava kovového povrchu před zhotovením nátěru**

Příprava povrchu oceli před aplikací jakéhokoliv ochranného systému tvoří jednu z nejvýznamnějších složek technologického postupu protikorozní ochrany. Znečištění ocelového povrchu mastnotami, rzi, okujemi, prachem a rozpustnými solemi je nutno před aplikací nátěru odstranit. Mastnota zpomaluje zasychání nátěru a brání jejich dokonalému zakotvení k chráněnému povrchu. Jen nepatrné zbytky mastnot na kovovém povrchu neumožňují, zejména vodou ředitelným nátěrovým hmotám, vytvořit souvislou vrstvu nátěru. Značné poškození nátěru vzniká při jeho zhotovení na povrchu kontaminovaném rozpustnými solemi. Poškození se projevuje výskytem puchýřků, rzi nebo ztrátou přilnavosti k podkladu.

Tradičně se považuje za nejvhodnější způsob úpravy ocelového povrchu před nátěrem otryskávání a moření, zatímco ruční a mechanické kartáčování používané zejména při zhotovování údržbových nátěrů, má za následek jejich krátkou životnost. Souvisí to v první řadě se skutečností, že zbylá rez obsahuje, zejména u starších konstrukcí, značné množství síranů a adsorbované vody.

Otryskávání za sucha je vhodnější metodou pro mechanické odstranění rzi, okují a starých nátěrů, není však vhodné pro odstranění rozpustných solí a různých mastnot. Pro odstranění hutné rzi a okují je vhodné otryskání vysokotlakým a ultravysokotlakým vodním paprskem s abrazivními substancemi. Vhodným řešením pro odstranění rozpustných solí z ocelového povrchu je otryskání mokřím způsobem (wet abrasive blasting). Existující tryskačí zařízení však jsou pro historické konstrukce s úzkými rohy, kouty a škvírami obtížně použitelné a neumožňují plnou přípravu v celém rozsahu.

### **Užití nanomateriálů v povrchových úpravách**

Nejčastějším způsobem ochrany kovových povrchů vystavených účinkům atmosféry a vody jsou organické povlaky a to zejména vzhledem k možnosti jejich aplikace jak ve výrobě, tak i ve venkovních podmínkách. Organické povlaky se zhotovují z kapalných nátěrových hmot nebo z práškových nátěrových hmot. Využitím nanotechnologií v nátěrových systémech dochází ke zlepšení antikoročních vlastností, větší pevnosti a oteruvzdornosti. Dále lze dosáhnout vlastností jako je samočisticí efekt, UV ochrana a antimikrobní vlastnosti. Na trhu s nátěrovými systémy je celá řada produktů, kterých lze vhodně využít k různorodým aplikacím, včetně zvýšení oteruvzdornosti nátěru. Výzkum v této oblasti stále přináší nové produkty s ještě lepšími výsledky aplikace a mechanickými vlastnostmi. Nezanedbatelnou roli v povrchových úpravách mají různé typy nanopovlaků, který mi lze dosáhnout rozmanitých vlastností povrchu kovových i nekovových materiálů, které své uplatnění nacházejí v biomedicině, letectví, automobilovém průmyslu, strojírenství či energetice.

Při vývoji jde zejména o to, nalézt správnou formu a typ nanočástic, podle výsledných

požadovaných vlastností nátěru. Ovšem je také důležité zjistit vhodný poměr nanočástic v nátěrovém systému, předúpravu ošetřovaného povrchu a postup nanášení nátěrové hmoty. Jako perspektivní metoda se jeví užití nanočástic do dvousložkového nátěrového systému.

Např. v [16] došlo k sestavení nátěrového systému dvousložkového typu s příměsí nanočástic ve formě uhlíkových vícesměnných nanotrubic MWCNT. Autorem byla použita epoxidová pryskyřice CHS EPOXY 531 (složka A) a tvrdidlo CHS-TVRDIDLO P11 (složka B) od výrobce Spolchemie a.s. Nanočástice EPOCYL NC R128-04 použité v této práci jsou od společnosti Nanocyl S.A. Autorem použitý nátěrový systém obsahoval 1,2 hm. % nanočástic. Cílem experimentu bylo především zjištění vhodné předúpravy povrchu pro nátěrový systém s nanočásticemi. Experiment porovnával při každé zkoušce použití aplikace s nanočásticemi a bez nanočástic. Z práce vyplývá, že i přes různé použití předúprav povrchu došlo ke zlepšení odolnosti proti oděru vlivem přítomnosti uhlíkových nanotrubic v epoxidovém nátěrovém systému.

Další práce [17] pojednává o odolnosti proti abrazi dvousložkového nátěrového systému rovněž s obsahem nanotrubic MWCNT - EPOCYL NC R128-04 spol. Nanocyl S.A. Nátěrový dvousložkový systém byl zvolen stejně jako v případě [5]. Ovšem autor v této práci použil jiný objem nanočástic (4;7;10 % hm.). Zajímavé je, že autor došel k stanovení hranice přilnavosti daného nátěrového systému v závislosti na objemu nanočástic mezi 7 a 10 hm. % MWCNT, kdy je množství uhlíkových nanotrubic optimální, za současně optimální rychlosti abrazivního opotřebení. Jako optimální uvádí autor objem 7%, kdy se výrazně zlepšila odolnost proti abrazi, v důsledku nižší rychlosti abrazivního opotřebení až o 350,182% vzhledem k čisté epoxidové pryskyřici. Autor také uvádí, že důležitým aspektem při tvorbě nanokompozitního nátěrového systému je způsob a kvalita rozmíchání plniva MWCNT v matrici tvořené epoxidovou pryskyřicí který má pravděpodobně má v konečné fázi i vliv na vlastnosti samotného nátěrového systému. Celý proces míchání byl autorem zaznamenán, včetně veškerých technologických, procesních a geometrických údajů, aby ho bylo možné reprodukovat pro další podobné využití.

V článku [18] se autoři zabývají především problematikou nátěrových systémů s nanočásticemi  $\text{SiO}_2$  a  $\text{Al}_2\text{O}_3$ . Takové nátěry mají podstatně lepší antikorozi vlastnosti a dosahují vyšší pevnosti a odolnosti vůči opotřebení. V článku je dále zmiňován přínos sítě nanočástic  $\text{SiO}_2$  která má vysokou stabilitu proti UV záření a odolnost proti mechanickému opotřebení. Autoři udávají, že díky těmto vlastnostem jsou tyto aplikace postupně zaváděny do automobilového průmyslu. Autoři se dále zabývají použitím nanočástic  $\text{SiO}_2$  a  $\text{Al}_2\text{O}_3$  k uchování prvotního vzhledu betonových, dřevěných a umělohmotných předmětů. Takové aplikace vyžadují odolnost vůči mechanickému opotřebení a povrchovou stabilitu nátěru.

Autoři příspěvku [19] vycházeli ze skutečnosti, že PTFE (Polytetrafluorethylen – teflon) vykazuje nízkou odolnost proti opotřebení. Jako vyztužující prostředek pro kompozitní povlak vybrali nanodiamantový prášek. Jeho povrch byl ošetřen silanizací - metodou aktivace povrchu kontaktní vrstvou silanu. Takto upravený prášek v množství 1% hm. vmíchali do komerční PTFE-kapalně disperze. Povlak byl nanesen na substrát z hliníkové slitiny. Experimentem bylo zjištěno, že přidáním nanodiamantového prášku se podstatně zvýšila odolnost povlaku proti opotřebení, součinitel opotřebení zůstal velmi nízký. Autoři neuvádějí žádné konkrétní hodnoty.

V publikaci [20] je uvedeno, že epoxidová pryskyřice jako polymer byl použit v celé řadě

technických aplikací díky své vynikající zpracovatelnosti, dobré afinitě a významným tepelným a mechanickým vlastnostem. Při použití nanočástic se dají výrazně zlepšit její tribologické vlastnosti. Autoři zjišťují vliv chemického ošetření nanočástic na vlastnosti a chování kompozitu. Autoři uvádějí použití epoxidových kompozitů plněných nanočásticemi karbidu křemíku (SiC). Nanočástice byly chemicky ošetřeny pomocí polyglycidyl methakrylátu (PGMA) a kopolymeru glycidylu methakrylátu a styrenu, aby vznikla pevná chemická vazba na rozhraní plnidla a matrice. Velký význam má rovnoměrné rozptýlení nanočástic v matrici. Objem SiC-nanočástic se pohyboval do 4% .

Ukázalo se, že mikrostruktura kompozitu má rozhodující vliv na jeho chování. Kompozity s chemicky ošetřenými nanočásticemi vykazují větší odolnost proti opotřebení a nižší koeficient tření než kompozity s neošetřenými nanočásticemi.

Předložený potenciál lze aplikovat i na historické konstrukce, a to jak pro PKO samotnou, tak zejména pro PKO provedenou na zesíleném prvku.

#### **6. Památky techniky a průmyslového dědictví z pohledu udržitelného rozvoje**

Ocelové mosty tvoří nedílnou součást dopravní infrastruktury a hrají jednu z hlavních rolí, co se týče investic do dopravní sítě a její schopnosti přepravit velké množství osobní i nákladní dopravy. V porovnání s pozemními a jinými stavbami mají mosty dvojnásobnou návrhovou životnost a měl by u nich být kladen největší důraz na jejich udržitelnost [21]. Jelikož mosty tvoří velkou část státních investic do dopravní infrastruktury, skutečnost u nových mostů je často opačná a důraz je stále kladen na nejnižší stavební cenu. Tento fakt avšak nahrává starším konstrukcím, kde ekonomické náklady na rekonstrukci nebo zesílení mostu mohou být často několikanásobně nižší než na výstavbu nového a to i za cenu zhoršení dalších kritérií mostu a převáděné dopravy.

Evropské normy definují pouze základní koncept a princip pro stanovení udržitelnosti pozemních staveb, který se skládá z několika hodnotících kategorií: a) ekonomická kvalita, b) ekologická kvalita a c) sociálně kulturní a funkční kvalita [22]. Pro pozemní stavby také existuje mnoho přesně specifikovaných postupů hodnocení udržitelnosti, kdy některé její aspekty lze snadno číselně vyjádřit a jiné jsou spíše otázkou společenskou a filozofickou [23].

Nedílnou součástí kulturního dědictví jsou staré železniční mosty. V České republice ve správě SŽDC existuje 24 železničních mostů, které jsou starší než 100 let a mají rozpětí hlavní nosné konstrukce větší než 50 m. Jedná se tudíž o velké mosty, které jsou již dávno za svojí plánovanou životnost, které jsou stále v provozu, i když většinou s omezenou přechodností. Starých stoletých železničních mostů menších rozpětí než 50 m je ještě více.

Co se týče silničních mostů, v sousedním Německu mají nejpodrobněji vypracovanou metodiku pro stanovení udržitelnosti [24]. Tato metodika porovnává „výkon“ několika variant návrhu nového mostu oproti referenčním hodnotám a pomocí váhových koeficientů vytváří celkový koeficient udržitelnosti. Ten umožňuje jasně stanovit, které z navržených řešení je výhodnější, co se týče udržitelnosti a životního cyklu. Je snaha tento postup využívat i v jiných zemích pro nové i stávající konstrukce, viz [25] a [26].

Výše zmíněné principy a metodiky lze využít pro porovnání udržitelnosti mezi rekonstrukcí stávající nebo výstavbou nového mostu. Je ovšem třeba podrobně stanovit a přizpůsobit vstupní parametry takové analýzy. Některé aspekty udržitelnosti, jako například

ekonomickou a ekologickou kvalitu, lze snadno kvantifikovat a vstupní data relativně snadno získat od výrobců a stavebních firem. Ostatní aspekty jsou avšak spíše kvalitativního rázu a zde je nutné metodiku přizpůsobit lokálním potřebám. Především co se týče památek národního památkového dědictví, kde sto let stará konstrukce nemůže nikdy soutěžit s novou na poli přechodnosti mostu a technické kvality konstrukce. Dále je nutné podrobně stanovit jednotlivé postupy diagnostiky a rekonstrukce a jejich vliv na životnost konstrukce.

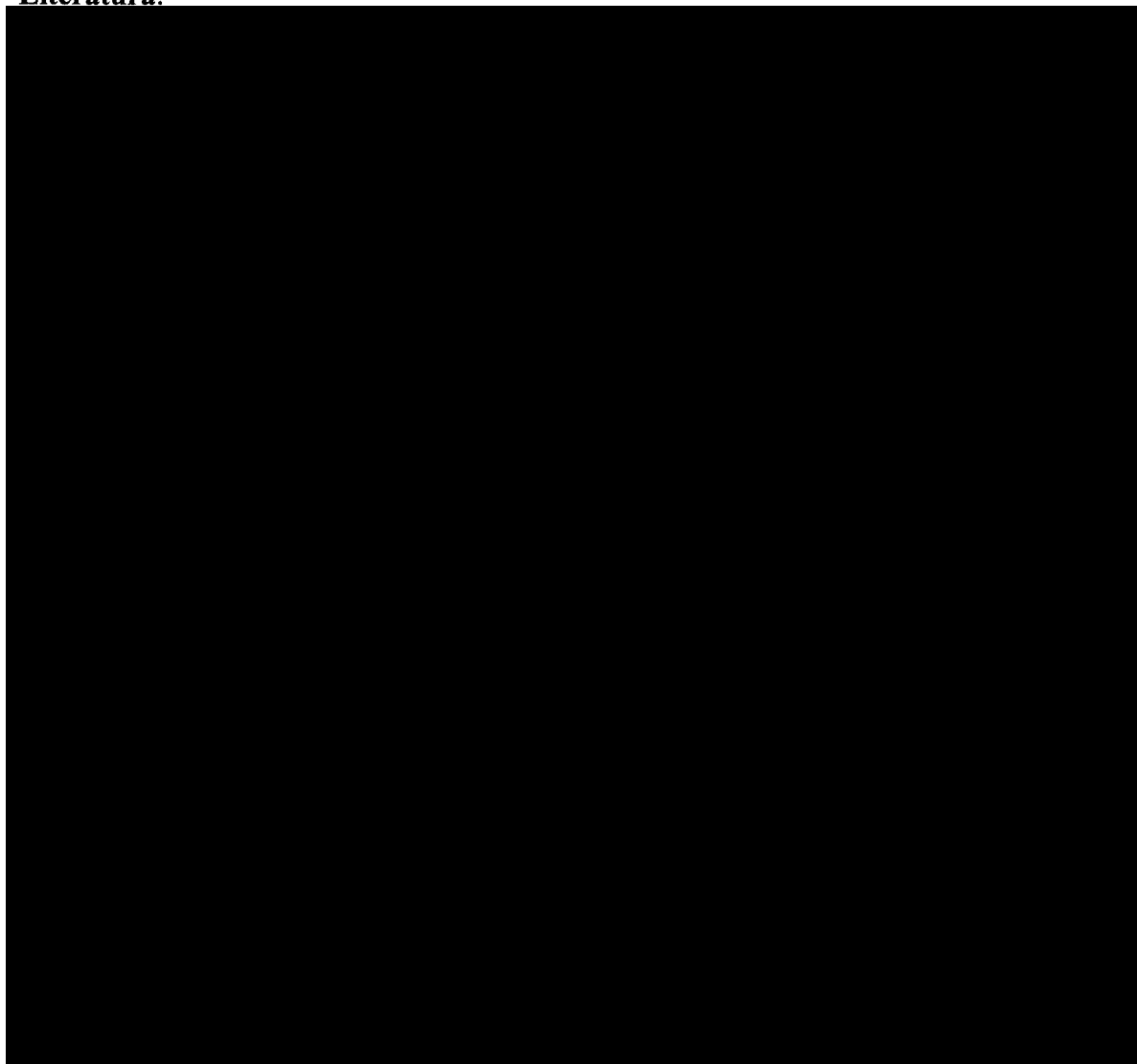
Další významnou oblastí je i spolehlivost konstrukcí, kde management spolehlivosti s ohledem na dosažená rizika může významně ovlivnit výslednou přechodnost konstrukce a tím i její další vývoj, jak je uvedeno v [27] až [28].

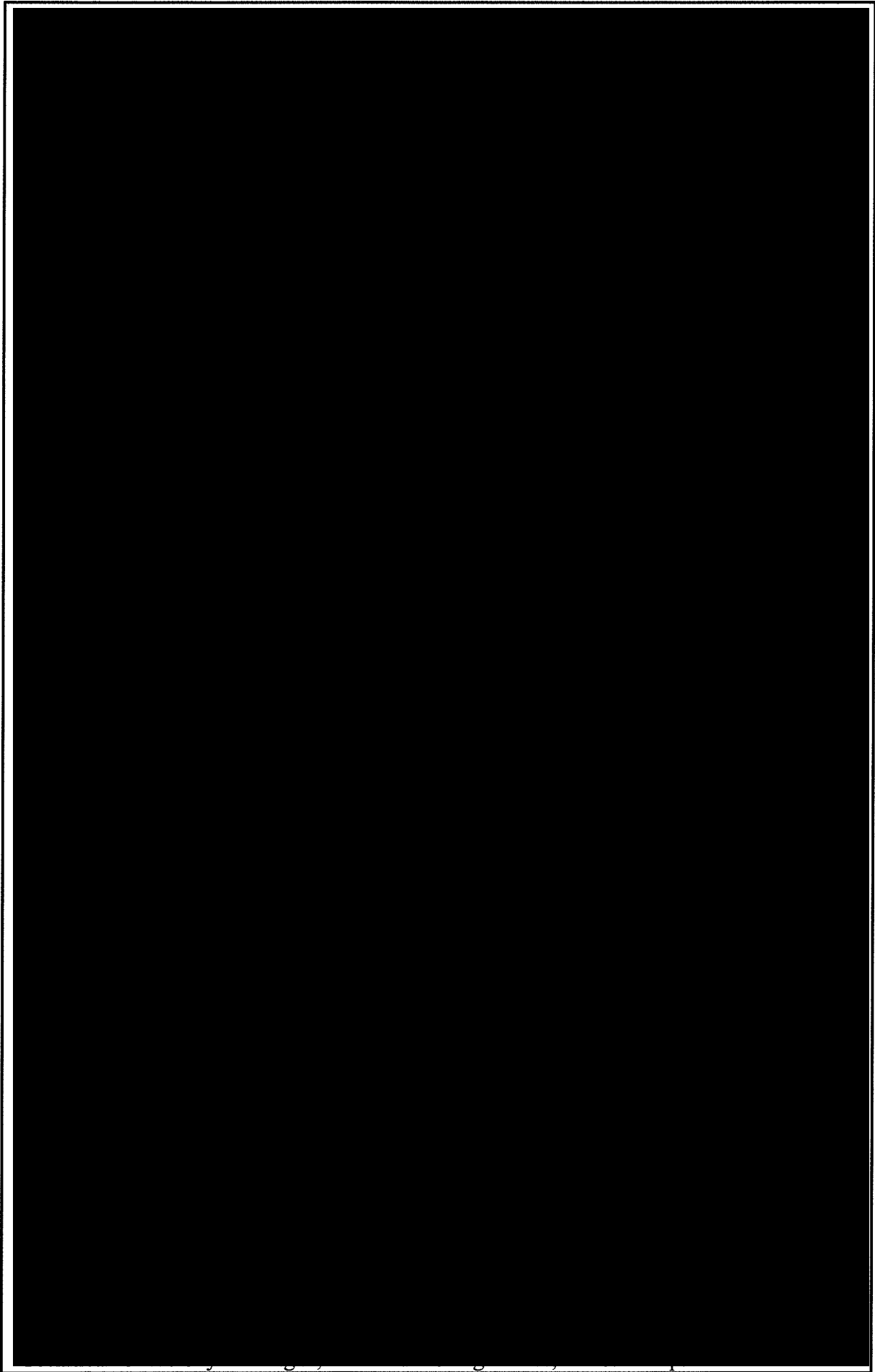
Z toho vyplývá potřeba postupů a metod pro stanovení a porovnání udržitelnosti stávajících historických a nových železničních mostů, které pomohou při rozhodování a snadnějšímu dokazování zda je konstrukci možné zachovat aby sloužila dalším generacím, nebo je nutné most nahradit konstrukcí novou.

### **7. Závěr**

Závěrem lze konstatovat, že přes existující výsledky existuje velký prostor pro další vývoj v nastíněných oblastech, a to i s ohledem na fakt, že historické konstrukce potřebují zcela specifické metody pro renovaci a zesilování.

### **Literatura:**









**3. Uvést zda byl nebo je totožný či podobný předmět výzkumu řešen příjemcem v rámci jiné výzkumné aktivity podporované z veřejných zdrojů a pokud ano, uvést její identifikaci a specifikaci. Definovat nový přínos předkládaného projektu:**

Řešiteli není znám žádný projekt s totožným či podobným předmětem výzkumu.

Lze jen konstatovat, že navrhovaný projekt využívá výsledků ukončeného projektu základního výzkumu COST LD15131 Chování ocelových konstrukcí zesílených FRP při náročných účincích prostředí. Dále se předpokládá využití výsledků současně řešeného projektu COST LD15127 Pokročilé metody posuzování degradovaných ocelových konstrukcí, který je zaměřen na základní výzkum a numerické metody posuzování a bude ukončen v roce 2017. Vzhledem k zaměření na základní výzkum a jiné oblasti, než předkládaný projekt nelze považovat navržený projekt za totožný ani podobný.

Navrhovaný projekt zčásti navazuje na projekt NAKI DF12P01OVV040 Hodnocení bezpečnosti a životnosti staveb průmyslového dědictví, který zřetelně poukázal na nezbytnost využití diagnostických dat pro ověřování nosné způsobilosti technických a průmyslových děl. Navrhovaný projekt bude vycházet z poznatků předchozího projektu v oblasti teorie spolehlivosti a bude je rozvíjet s ohledem na aplikace pro hodnocení a především zesilování ocelových mostů; problematika zesilování nebyla v projektu DF12P01OVV040 řešena.

Navrhovaný projekt také zčásti naváže na výsledky projektu DG16P02M050 (2016-2019), který se zaměřuje na ověřování trvanlivosti a optimalizaci sledování staveb ze zdiva, litiny, plávkové oceli nebo svárkového železa. Získané poznatky především v oblasti nejistot a interpretace výsledků měření se v navrhovaném projektu uplatní v aplikacích pro mosty z historických kovových materiálů. Přenos znalostí zajišťuje zapojení doc. Sýkory v obou projektech.

**4. Řešení projektu (konkretizace cílů, vědeckých metod a organizačních principů projektu):**

Řešení projektu je plánováno do celkem 6 etap, které jsou navázány na hlavní cíle projektu. Etapy na sebe logicky navazují a vzájemně korespondují s postupem řešení, jak je i patrné

z plánu řešení v následující tabulce. Jedná se o tyto etapy:

- E1 - Metody pro diagnostiku ocelových mostů
- E2 - Analýza invazivnosti postupů a technické průzkumy typových mostních objektů
- E3 - Metody pro zesilování a renovaci prvků
- E4 - Metody pro ošetření a ochranu povrchů
- E5 - Metody pro zesilování spojů a styčnicků
- E6 - Metodika hodnocení konstrukcí s ohledem na jejich udržitelnost

2018	2019	2020	2021	2022
E1 - Metody pro diagnostiku ocelových mostů				
E2 - Analýza invazivnosti postupů a technické průzkumy typových mostních objektů				
	E3 - Metody pro zesilování a renovaci prvků			
		E5 - Metody pro zesilování spojů a styčnicků		
	E4 - Metody pro ošetření a ochranu povrchů			
		E6 - Metodika hodnocení konstrukcí s ohledem na udržitelnost		

*Schéma postupu řešení etap*

V průběhu řešení projektu budou probíhat konzultace s Metodickým centrem průmyslového dědictví a spolupráce NPÚ, týkající se vytypování zkoumaných objektů a v rovině posouzení navrhovaných řešení z hlediska zachování památkových hodnot. V tomto smyslu byl získán i podpůrný dopis od [REDAKCE]. Jak je v něm uvedeno, téma připravovaného projektu „považují za velice přínosné a aktuální, neboť MCPD řeší různé případy stabilizace ocelových konstrukcí a způsoby jejich vyztužení v souvislosti s narůstajícími nároky na zatížení. Ocelové železniční mosty byly několikrát v jednání v železniční komisi generální ředitelky, s ohledem na rostoucí zatížení“. Z uvedených důvodů podporují uvedená projekt.

Řešení projektu a jeho výstupy budou úzce projednávány i s ČKAIT, zejména s kolegiem pro technické památky, s ohledem na nezbytnost diseminace projektu mezi inženýrskou obec. Na závěr řešení projektu se plánuje workshop, konaný pod záštitou ČKAIT a zařazený do celoživotního vzdělávání.

S výše uvedenými etapami souvisí i upřesnění cílů. Každá etapa má stanovené cíle a výsledky, které se kontrolují na poradách řešitelů. Jejich stručný popis je uveden níže, podrobný popis je uveden u jednotlivých etap.

#### **E1 - Metody pro diagnostiku ocelových mostů**

Cílem etapy je vyvinout metody a postupy pro NDT diagnostické průzkumy ocelových historických konstrukcí, se zaměřením na degradační faktory specifické pro řešené konstrukce s využitím magnetických metod NDT (štěrbinová koroze, koroze ve spárách členěných prutů, uvolnění a degradace nýtových spojů), dále pak diagnostika únavových trhlin moderními metodami - systémy pro detekci pod nátěry a vrstvami koroze. K dosažení cíle budou nejprve podrobně analyzovány hlavní inspekční a NDT metody, definovány možnosti a rozsah použití a specifikovány nejistoty související s použitím jednotlivých

metod. Následně proběhne výroba zkušebních vzorků a odběr z existujících konstrukcí s vadami a poruchami, které jsou typické pro historické ocelové mosty (vady povrchové i hloubkové, skryté) a vzorky bez poruch. Tyto vady budou analyzovány běžnými metodami (penetrační a magnetické zkoušky, UTD) i moderními a novými metodami (ACFM, Eddy Current, Phased Array, TOFD, MMM) s ohledem na vývoj metodik detekce. Cílem je definovat vady a poruchy a možnosti jejich detekce v závislosti na stavu prvku, míře koroze a povrchových úprav a zpracovat výsledky a postupy do formy metodiky pro praktické inspekce historických ocelových mostů.

### **E2 - Analýza invazivnosti postupů a technické průzkumy typových mostních objektů**

Cílem etapy je vyvinout metodu pro hodnocení maximálně přípustného zásahu při renovacích a zesilování konstrukcí s ohledem na původnost materiálu konstrukce. Dále pak sestavení souboru typově charakteristických mostních konstrukcí památek techniky a průmyslového dědictví, jejich výzkum směřující k nalezení udržitelného řešení a doporučení památkově šetrných postupů při provádění jejich průzkumů, oprav a renovací. Proběhne kritické posuzování srovnávacím výzkumem vybrané mostní konstrukce v konfrontaci s jejich aktuálním stavem.

Pro uvedené činnosti bude využit existující “Registr průmyslového dědictví ČVUT” doplněný samostatnou databází technických prohlídek, čímž dojde k synergickému propojení jednotlivých řešených oblastí. Data z registru jsou s ohledem na zapojení PhDr. Fragnera dostupná řešitelskému kolektivu.

Pro účely této práce, v níž je nutno provést kategorizaci diagnostických postupů v závislosti na míře jejich invazivnosti i u mostů, které nejsou památkově chráněny, avšak vykazují památkové hodnoty, bude ve spolupráci se specialisty památkové péče nebo přímo s odbornou organizací památkové péče specifikována orientační metoda pro určení památkové hodnoty ocelové nosné konstrukce nebo její části. Výsledně pak bude definován doporučený způsob diagnostiky a konzervace nebo renovace konstrukcí s přihlédnutím k jejich památkovým hodnotám.

### **E3 - Metody pro zesilování a renovaci prvků**

Cílem etapy je vyvinout nové postupy a technologie pro renovaci a zesílení konstrukčních prvků mostů. Prvky jsou myšleny zejména prutové prvky, které tvoří základní nosnou část mostů a jsou vzájemně spojeny ve styčnicích. Výzkum bude zaměřen na vývoj metod, sloužících pro renovaci prvků, a to zejména pro opravy korozního poškození bez výměny původní oceli. Perspektivní jsou nové materiály jako CFRP, které umožňují opravy a současně i odstranění korozních důlků, které jsou místem lokálních špiček napětí a možným zdrojem únavových procesů. Řešení vyjde z etapy E1, která určí nejčastější místa vzniku poruch na historických konstrukcích. Následně kriticky analyzuje stávající metody oprav historických ocelových konstrukcí a jejich posouzení z hlediska zaměření projektu, tj. jejich invazivnosti, účinnosti a reversibilitnosti. Pro zesílení budou vytypovány vhodné postupy a technologie a provedena jejich numerická analýza pro stanovení účinnosti a efektivity s ohledem na možné aplikace zesílení ve složitém prostoru nýtovaných konstrukcí. Dále se budou sledovat postupy, jak aplikovat předpětí do zesilujících prvků, což je mimořádně účelné s ohledem na aplikaci na existující a nepodepřené konstrukci. Analyzovány budou metody předepnutí tkanin s následnou laminací. Výsledkem budou návrhy na provedení experimentálních programů a pro výrobu zkušebních vzorků. Ty budou zesíleny a podrobeny

statických a dynamickým únavovým zkouškám.

#### **E4 - Metody pro ošetření a ochranu povrchů**

Cílem etapy bude vyvinout metody pro povrchovou ochranu ocelových konstrukcí po zesílení moderními materiály, s ohledem na spojení materiálů a soudržnost s odlišnými materiály. Zatímco protikorozní ochrana ocelových konstrukcí je standardní záležitostí, při zesilování pomocí CFRP dochází ke kombinaci různých podkladů (sklo, uhlík, pryskyřice různých typů). Toto zesílení je lokální a přechází na ocelovou konstrukci. Pro dlouhodobý návrh zesílení a renovací je nutné vyvinout takový způsob protikorozní ochrany, který bude funkční na nerovném povrchu a přechodech různých materiálů. Je potřebné ověřit životnost pro různé způsoby ochrany v různě agresivních prostředích.

Dále bude vývoj zaměřen na tryskácká zařízení vyvinutá speciálně pro detaily historických mostních konstrukcí, jako jsou úzké spáry, kouty a jiné nepřístupné prostory, které dnes znemožňují provedení kvalitní a životné PKO. Pro tento účel bude provedena sada vzorků s různou úpravou povrchu a následně provedeny vhodné klimatické zkoušky. Výsledky budou analyzovány a srovnány a následně vyhodnocen optimální technologický postup.

#### **E5 - Metody pro zesilování spojů a styčnicků**

Cílem etapy je vývoj metod pro renovaci, či zesílení styčnicků ocelových mostů při zachování původního materiálu. Jedná se současně o mimořádně závažný problém, neboť možnost zesilování styčnicků jsou dnes velmi omezené, což je dáno jejich mimořádnou komplikovaností. Dle charakteru poruchy lze předpokládat využití CFRP přílozek, HRC šroubů pro náhradu nýtů či dalších přípravků na bázi deviátorů, umožňujících úpravu namáhání ve styčnicku předepnutím vybraných komponent. Další možností rekonstrukce je změna statického působení styčnicku vhodnou technologií zesílení. Etapa logicky navazuje na etapu E1 a základní výsledky E3. Předpokládá se důraz na analýzu a rekonstrukci klasických nýtovaných styčnicků, které jsou jedním z palčivých problémů historických mostních konstrukcí. V rámci etapy se vyrobí a experimentálně ověří zkušební vzorek, který poslouží jak pro experimentální analýzu účinku vad a poruch na chování styčnicků, tak i pro ověření míry zlepšení únosnosti styčnicku po provedení rekonstrukce. Pro jednotlivá řešení se porovná účinek na zajištění spolehlivosti pro požadovanou životnost konstrukce a efektivita z hlediska nákladů.

#### **E6 - Metodika hodnocení konstrukcí s ohledem na jejich udržitelnost**

Cílem etapy bude souhrn více činností, které navazují na předchozí etapy a současně logicky kompilují jejich výsledky. Jedná se jednak o provedení technických prohlídek stavu zmapovaných mostních památek, jejich zhodnocení, odborný popis a implementaci do databáze popisující jejich hodnotu, technický stav a propojenou s registrem průmyslového dědictví ČVUT. Vstupní srovnávací výzkum je předpokladem volby optimální konstrukce, která pro svoji charakteristiku, historickou hodnotu, technické řešení i estetický účín bude vhodným reprezentantem pro aplikaci vyvinutých postupů. Dalším cílem bude vyvinutí metodiky hodnocení udržitelnosti mostní konstrukce. Tato metodika bude obsahovat váhové zhodnocení hodnotících kategorií, jako je ekonomická kvalita, ekologická kvalita a sociálně kulturní a funkční kvalita.

Metodika bude porovnávat „výkon“ několika variant návrhu nového mostu oproti referenčním hodnotám a pomocí váhových koeficientů vytváří celkový koeficient

udržitelosti. Ten umožňuje jasně stanovit, které z navržených řešení je výhodnější, co se týče udržitelosti a životního cyklu. Hlavním úkolem zde ale bude stanovit a přizpůsobit vstupní parametry takovéto analýzy. Ekonomickou a ekologickou kvalitu lze snadno kvantifikovat, sociálně kulturní a funkční kvalita musí zhodnotit vliv památkového dědictví a historickou hodnotu konstrukce. Tato kritéria a jejich stanovení je nesmírně obtížným úkolem, zejména s ohledem na rozdílnost názorů různých stran, projekt si klade nicméně ambici na základě diskuse se všemi stranami základní mantinely kritérií stanovit.

Na zvolených konstrukcích, které budou ideální z pohledu historické hodnoty, technických detailů a uspořádání pak budou provedeny „case study“, tedy vzorové aplikace diagnostických metod, zesílení prvků, styčnicků a bude provedena a ukázána vzorově metodika udržitelosti mostní konstrukce.

Významným výstupem bude prezentace dosažených výsledků projektu na workshopu tak, aby výstupy byly dosažitelné široké inženýrské obci. Předpokládá se workshop uspořádaný ve spolupráci ČKAIT, Platformou Industriální stopy a Kolegiem pro technické památky ČKAIT a ČSSI, zařazený do systému celoživotního vzdělávání.

## 5. Specifikovat výsledky projektu (výčet všech očekávaných výsledků).

### *Upozornění ke všem druhům výsledků*

*U očekávaných a v přihlášce vymezených individuálních výsledků (5.1.1., 5.1.2. a 5.2.1) uvést případný mezinárodní přínos hlavních výsledků (u budoucích uživatelů výsledku).*

*Při hodnocení návrhu projektu nebude brán zřetel na uvedené očekávané výsledky, které neodpovídají druhům výsledků uvedených ve struktuře RIV (např. rukopis, studie, abstrakt, návrh patentu apod.).*

### 5.1. Hlavní výsledky projektu

**5.1.1. Hlavní výsledky druhu  $F_{uzit}$ ,  $F_{prum}$ ,  $G_{prot}$ ,  $G_{funk}$ ,  $N_{met}$ ,  $N_{pam}$ ,  $N_{map}$ ,  $P$ ,  $R$ ,  $Z_{polop}$ ,  $Z_{tech}$ ,  $H_{leg}$ ,  $H_{neleg}$  (vyplňuje se pro každý výsledek v samostatné tabulce):**

#### *Upozornění k druhu výsledku $N_{met}$*

*Výsledek „Certifikovaná metodika“ realizoval původní výsledky výzkumu a vývoje, které byly uskutečněny autorem nebo týmem, jehož byl autor členem. Jedná se o výsledek, kdy autor výsledku vypracuje metodiku (nutnou podmínkou je novost postupů), která byla příslušným orgánem státní správy nebo příslušným odborným certifikačním (akreditačním) orgánem schválena a doporučena pro využití v praxi.*

*Výsledek  $N_{met}$  certifikovaný jiným orgánem než je MK lze navrhnout jen v případě, že jinému orgánu **kompetenčně náleží** a že uchazeč předloží písemné vyjádření daného orgánu, že metodiku buď certifikuje nebo vydá odborné stanovisko pro její certifikaci MK.*

písmeno označující druh hlavního výsledku	$Z_{tech}$
předpokládaný název hlavního výsledku	<b>Ověřená technologie pro diagnostické průzkumy ocelových mostních památek techniky a průmyslového dědictví</b>

krátká charakteristika hlavního výsledku	Technologie obsáhne metody, způsoby a technologie pro provedení diagnostických průzkumů ocelových mostů, se zaměřením na nedestruktivní metody.
hlavní výsledek je plánován v etapě/ách	č. 1
předpokládaný rok uplatnění hlavního výsledku	<b>2019</b>
předpokládání budoucí uživatelé hlavního výsledku	Diagnostické organizace, památkové organizace (NPÚ, orgány památkové péče), projekční organizace

písmeno označující druh hlavního výsledku	<b>G<sub>funk</sub></b>
předpokládaný název hlavního výsledku	<b>Systém pro zesilování a renovaci prvků</b>
krátká charakteristika hlavního výsledku	Funkční vzorek přípravku pro zesilování ocelových prvků s ohledem na eliminaci korozních poškození i únavových trhlin.
hlavní výsledek je plánován v etapě/ách	č. 3
předpokládaný rok uplatnění hlavního výsledku	<b>2021</b>
předpokládání budoucí uživatelé hlavního výsledku	Diagnostické organizace, památkové organizace (NPÚ, orgány památkové péče), projekční organizace

písmeno označující druh hlavního výsledku	<b>Z<sub>tech</sub></b>
předpokládaný název hlavního výsledku	<b>Ověřená technologie pro ošetření povrchů renovovaných konstrukcí</b>
krátká charakteristika hlavního výsledku	Technologie obsáhne metody, způsoby a technologie přípravy povrchů ve specifických detailech ocelových konstrukcí, dále pak postupy pro aplikaci povrchových ochranných na kombinované povrchy renovovaných a zesílených prvků.
hlavní výsledek je plánován v etapě/ách	č. 4
předpokládaný rok uplatnění hlavního výsledku	<b>2021</b>
předpokládání budoucí uživatelé hlavního výsledku	Diagnostické organizace,

	památkové organizace (NPÚ, orgány památkové péče), projekční organizace, zhotovitelé firmy provádějící renovace a zesilování OK
--	---

písmeno označující druh hlavního výsledku	<b>G<sub>funk</sub></b>
předpokládaný název hlavního výsledku	<b>Systém pro zesilování spojů a styčnicků historických ocelových mostů</b>
krátká charakteristika hlavního výsledku	Systém bude sloužit pro zesílení zejména nýtovaných styčnicků ocelových historických konstrukcí.
hlavní výsledek je plánován v etapě/ách	č. 5
předpokládaný rok uplatnění hlavního výsledku	<b>2022</b>
předpokládání budoucí uživatelé hlavního výsledku	Diagnostické organizace, památkové organizace (NPÚ, orgány památkové péče), projekční organizace, zhotovitelé firmy provádějící renovace a zesilování OK

písmeno označující druh hlavního výsledku	<b>N<sub>pam</sub></b>
předpokládaný název hlavního výsledku	Památkový postup pro hodnocení mostních konstrukcí průmyslové dědictví s ohledem na udržitelnost
krátká charakteristika hlavního výsledku	<p>Památkový postup obsáhne zásady a metody pro rozhodování při volbě metod renovací a zesilování a to s ohledem na historickou hodnotu, náklady a udržitelnost konstrukce, celospolečenské významové parametry.</p> <p>Dále ukáže vzorový postup pro aplikaci diagnostických, renovačních a zesilovacích metod včetně komplexního hodnocení mostní konstrukce.</p> <p>Volba konstrukce bude taková, aby ukázala co nejkomplexnější metody a postupy</p>

hlavní výsledek je plánován v etapě/ách	č. 6
předpokládaný rok uplatnění hlavního výsledku	2022
předpokládání budoucí uživatelé hlavního výsledku	Diagnostické organizace, památkové organizace (NPÚ, orgány památkové péče), projekční organizace, zhotovitelé firmy provádějící renovace a zesilování OK

**5.1.2. Hlavní výsledky druhu E (vyplňuje se pro každý výsledek E - uspořádání výstavy společně s jejím kritickým katalogem – B v samostatné tabulce):**

**Upozornění k druhu výsledku E**

*U specifického výsledku pro program NAKI II E - uspořádání výstavy se jedná se o nejméně dva měsíce trvající veřejnou prezentaci kulturních či kulturně historických hodnot s minimální návštěvností 1000 návštěvníků za dobu trvání výstavy, která je výlučně výsledkem výzkumných projektů v rámci Programu aplikovaného výzkumu a vývoje národní a kulturní identity (NAKI II), a její součástí je kritický katalog s řádně přiděleným ISBN, jehož obsah prošel recenzním řízením. O případné výnosy ze vstupného musí být sníženy způsobilé náklady projektu. Je nutné dodržet podmínky uvedené v zadávací dokumentaci v části 5.4, včetně zveřejnění publikace typu B (která bude kritickým katalogem výstavy a která musí být v přihlášce projektu jednoznačně označena jako kritický katalog výstavy a to i v poli krátká charakteristika výsledku).*

písmeno označující druh hlavního výsledku	<b>E</b>
předpokládaný název hlavního výsledku	Uspořádání výstavy průmyslových mostních památek
krátká charakteristika hlavního výsledku	Cílem výstavy bude seznámení veřejnosti odborné i obecné jednak s památkami techniky a průmyslového dědictví v oblasti mostního stavitelství, se zaměřením na významné stavby, dále informace o jejich historii, výrobě, výstavbě a mostárnách. Dále budou prezentovány výsledky projektu a výsledky technických prohlídek mostů. Bude prezentována studie opravy a zesílení zvolených mostů.  Předpokládá se cca 1200 návštěvníků, přičemž výstava bude uspořádána v prostorách



	fakulty architektury a následně v cca 4-5 krajských knihovnách. Celková doba trvání bude 3 měsíce. Cena vstupného bude s ohledem na potřebu propagace a diseminace výsledků 0 Kč, celkový výnos pak bude 0 Kč. Náklady jsou uvažovány ve výši 250 tis. Kč a to na pořádání výstavy, nákup panelů, tisk panelů a kritického katalogu ve středisku ČVUT, dopravu, práci techniků s montáží a demontáží, doprava.
hlavní výsledek je plánován v etapě/ách	č. 2
předpokládaný rok uplatnění hlavního výsledku	<b>2020</b>
předpokládání budoucí uživatelé hlavního výsledku	Diagnostické organizace, památkové organizace (NPÚ, orgány památkové péče), projekční organizace, akademická sféra a vysoké školy, veřejnost.
písmeno označující druh výsledku	<b>B</b>
předpokládaný název výsledku	Kritický katalog výstavy průmyslových mostních památek
krátká charakteristika výsledku	Cílem katalogu bude seznámení veřejnosti odborné i obecné jednak s exponáty a mosty výstavy vypracované kritickou metodou, opatřené vysvětlujícím faktografickým a technických vykládající a hodnotící exponáty výstavy.
výsledek je plánován v etapě/ách	č. 2
předpokládaný rok uplatnění výsledku	<b>2020</b>
předpokládání budoucí uživatelé výsledku	Diagnostické organizace, památkové organizace (NPÚ, orgány památkové péče), projekční organizace, akademická sféra a vysoké školy, veřejnost.

## 5.2. Vedlejší výsledky projektu

**5.2.1. Vedlejší výsledky projektu druhu A a B dedikované výlučně projektu**  
(vyplňuje se pro každý výsledek v samostatné tabulce s výjimkou B – kritických katalogů výstav, uvedených již v 5.1.2):

písmeno označující druh vedlejšího výsledku	<b>F<sub>uzit</sub></b>
předpokládaný název vedlejšího výsledku	<b>Užitný vzor systému pro zesilování ocelových prvků</b>
krátká charakteristika vedlejšího výsledku	Výsledek bude obsahovat užitný vzor, chránící systém a technologii s metodikou návrhu a posouzení pro zesílení ocelového prvku, s přípravkem pro vnesení předpětí do zesilovacího prvku na základě experimentálního a numerického ověření.
vedlejší výsledek je plánován v etapě/ách	č. 3
předpokládaný rok uplatnění vedlejšího výsledku	<b>2021</b>
předpokládání budoucí uživatelé vedlejšího výsledku	Diagnostické organizace, památkové organizace (NPÚ, orgány památkové péče), projekční organizace, zhotovitelské firmy provádějící renovace a zesilování OK

písmeno označující druh vedlejšího výsledku	<b>F<sub>uzit</sub></b>
předpokládaný název vedlejšího výsledku	<b>Tryskací zařízení pro extrémně obtížně přístupné prostory</b>
krátká charakteristika vedlejšího výsledku	Výsledek bude chránit nově vyvinutý systém tryskacího zařízení pro úzké a obtížně přístupné části mostů, které jsou na historických mostech časté.
vedlejší výsledek je plánován v etapě/ách	č. 4
předpokládaný rok uplatnění vedlejšího výsledku	<b>2021</b>
předpokládání budoucí uživatelé vedlejšího výsledku	Zhotovitelské firmy provádějící renovace a zesilování OK

písmeno označující druh vedlejšího výsledku	<b>G<sub>funk</sub></b>
předpokládaný název vedlejšího výsledku	<b>Tryskací zařízení pro</b>

	<b>extrémně obtížně přístupné prostory</b>
krátká charakteristika vedlejšího výsledku	Výsledkem bude experimentálně vyvinuté unikátní systém tryskacího zařízení pro úzké a obtížně přístupné části mostů, které jsou na historických mostech časté.
vedlejší výsledek je plánován v etapě/ách	č. 4
předpokládaný rok uplatnění vedlejšího výsledku	<b>2021</b>
předpokládání budoucí uživatelé vedlejšího výsledku	Zhotovitelské firmy provádějící renovace a zesilování OK

písmeno označující druh vedlejšího výsledku	<b>F<sub>uzit</sub></b>
předpokládaný název vedlejšího výsledku	<b>Systém pro zesílení ocelového styčnicku</b>
krátká charakteristika vedlejšího výsledku	Výsledek bude chránit nově vyvinutý systém pro zesílení ocelového nýtovaného styčnicku za pomoci sofistikovaných metod vnášení předpětí dle namáhání styčnicku a zesilovacích opatření.
vedlejší výsledek je plánován v etapě/ách	č. 5
předpokládaný rok uplatnění vedlejšího výsledku	<b>2022</b>
předpokládání budoucí uživatelé vedlejšího výsledku	Diagnostické organizace, památkové organizace (NPÚ, orgány památkové péče), projekční organizace, zhotovitelské firmy provádějící renovace a zesilování OK

**5.2.2. Vedlejší výsledky projektu druhu C, D, J, M a W (vyplňuje se souhrnně pro všechny vedlejší výsledky jednoho druhu v samostatné tabulce):**

písmeno označující druh vedlejších výsledku	<b>J</b>
předpokládaný počet vedlejších výsledků daného druhu	5x
předpokládané roky uplatnění vedlejších výsledků	2019-1x, 2020-1x, 2021-2x, 2022-1x

písmeno označující druh vedlejších výsledku	<b>D</b>
předpokládaný počet vedlejších výsledků daného druhu	11x
předpokládané roky uplatnění vedlejších výsledků	2019-3x, 2020-4x, 2021-3x, 2022-1x

písmeno označující druh vedlejších výsledku	<b>W</b>
předpokládaný počet vedlejších výsledků daného druhu	1x
předpokládané roky uplatnění vedlejších výsledků	2022

### 5.3. Přehled hlavních a vedlejší výsledků projektu celkem:

předpokládané výsledky projektu	počet
<b>Hlavní výsledky</b>	
<b>F<sub>uzit</sub></b> - užitný vzor	<b>3</b>
<b>F<sub>prum</sub></b> - průmyslový vzor	
<b>G<sub>prot</sub></b> - prototyp	
<b>G<sub>funk</sub></b> - funkční vzorek	<b>3</b>
<b>N<sub>met</sub></b> - certifikovaná metodika	
<b>N<sub>pam</sub></b> - památkový postup	<b>1</b>
<b>N<sub>map</sub></b> - specializovaná mapa s odborným obsahem	
<b>P – patent</b>	
- "evropský“ patent (EPO), patent USA (USPTO) a Japonska	
- český nebo národní patent (s výjimkou patentu USA a Japonska), který je využíván na základě platné licenční smlouvy	
- ostatní patenty Český nebo jiný národní patent udělený, doposud nevyužívaný nebo využívaný vlastníkem patentu	
<b>R – software</b>	
<b>Z<sub>polop</sub></b> - poloprovoz	
<b>Z<sub>tech</sub></b> - ověřená technologie	<b>2</b>
<b>H<sub>leg</sub></b> - výsledky promítnuté do právních předpisů a norem	
<b>H<sub>neleg</sub></b> - výsledky promítnuté do směrnic a předpisů nelegislativní povahy závazných v rámci kompetence příslušného poskytovatele	
<b>E</b> - uspořádání výstavy - <b>specifický výsledek programu NAKI II</b>	<b>1</b>
<b>Vedlejší výsledky</b>	
<b>A</b> - audiovizuální tvorba, elektronické dokumenty	
<b>B</b> - odborná kniha (včetně kritických katalogů k výstavám)	<b>1</b>
<b>C</b> - kapitola v odborné knize	
<b>D</b> - článek ve sborníku (z konference)	<b>11</b>

předpokládané výsledky projektu	počet
J - recenzovaný odborný článek	5
M - uspořádání konference	
W - uspořádání workshopu	1

## 6. Vstupy – vybavenost pracovišť:

Popis týmu, viz část B.III, ukazuje zkušenosti a schopnosti řešitelů věnovat se plně a komplexně navržené problematice. Ke zkušenostem týmu lze přidat zázemí, kterým disponuje Fakulta stavební i Fakulta architektury ČVUT pro řešení komplexních výzkumných projektů i konkrétních úloh základního i aplikovaného výzkumu a pokrývá tak potřeby navrženého projektu.

V souvislosti s výše uvedeným lze zdůraznit, že odborná pracoviště ČVUT zaměřující se na oblast stavebnictví se v průběhu uplynulých 3-5 let účastnila jako řešitel či spoluředitel více jak 45 projektů GAČR a 30 projektů TAČR, jakož i řady projektů VaV ministerstev v ČR. Stavební fakulta byla spoluřešitelem 5 projektů 7. rámcového programu EU a účastní se dalších mezinárodních projektů různých programů, včetně programů COST, IEE či norské fondy.

Experimentální centrum (EC) FSv je schopné provádět jak základní materiálové zkoušky (pevnost v tlaku, v tahu, ohybem, statický i dynamický modul pružnosti atd.) stavebních materiálů tak i zkoušky vyžadující speciální podmínky a typy zkoušení díky variabilitě zkušebních zatěžovacích rámců, které jsou součástí pracoviště. EC má k dispozici čtyři velké zkušební haly. Zkušební haly jsou uzpůsobeny pro zatěžovací zkoušky konstrukcí do délky až 10m a výšky až 4m. Hala je vybavena hydraulickými válci do max. zatěžovací síly 630, 1000 a 2500 kN. V hale se dále nachází velmi přesný zkušební stand pro základní materiálové zkoušky do max. zatížení 2500kN. Všechny zkoušky mohou být řízeny jak silou, tak díky zpětné vazbě i deformací. Pro měření deformací pak slouží induktivní, potenciometrické, piezoelektrické a LVDT snímače, které jsou součástí vybavení laboratoře. V další zkušební hale se kromě statických zatěžovacích zkoušek provádějí i dynamické zatěžovací zkoušky. Hala je vybavena škálou zatěžovacích válců 10, 20, 50, 100 a 200kN, které jsou schopné zatěžovat nejen silou, ale i cyklováním o frekvenci od 0 do 10Hz. Na takto zatěžovaných konstrukcích je pak možné, kromě výše zmiňovaných parametrů, měřit i dynamické parametry jako vlastní frekvence konstrukcí, dynamické výchylky, zrychlení apod.

Fakulta architektury má k dispozici běžné vybavení pro archivní rešerše (přenosný scanner, záznamová media) a pro oměřování konstrukcí (laserový dálkoměr, pásma apod.)

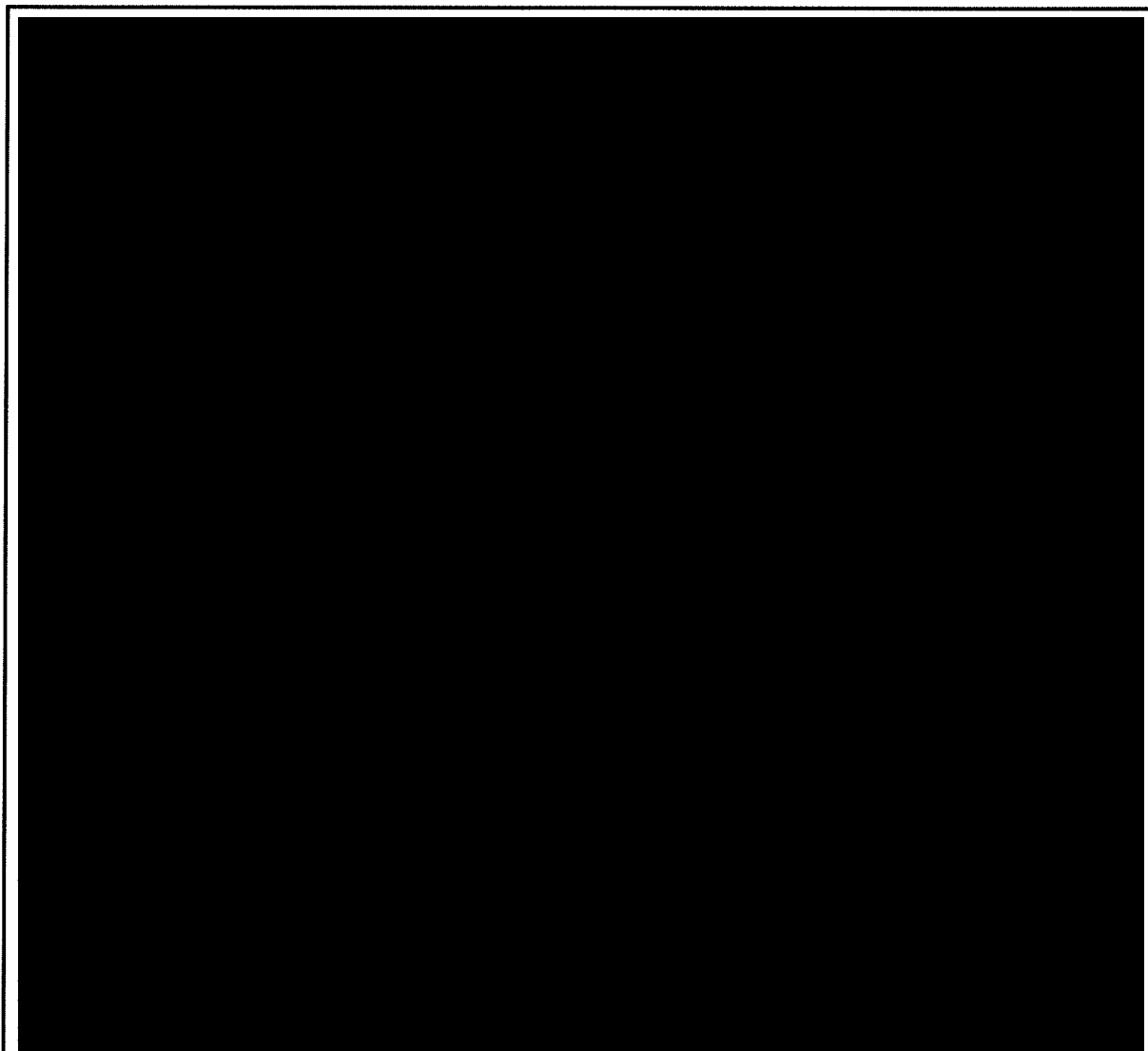
S ohledem na plánované výzkumné aktivity teoretického charakteru má řešitelský tým dostatečné prostorové, materiální a technické vybavení. K dispozici jsou různé softwarové produkty, např. ATENA + SARA (modelování konstrukcí metodou konečných prvků, pravděpodobnostní rozborů), ANSYS a ABAQUS (lineární a nelineární analýzy konstrukcí), SCIA ENGINEER (statická a dynamická analýza metodou konečných prvků), STRUREL a VaP (pravděpodobnostní rozborů spolehlivosti prvků a systémů s časově nezávislými i závislými veličinami), HUGIN a GENIE (hodnocení následků a rizik,

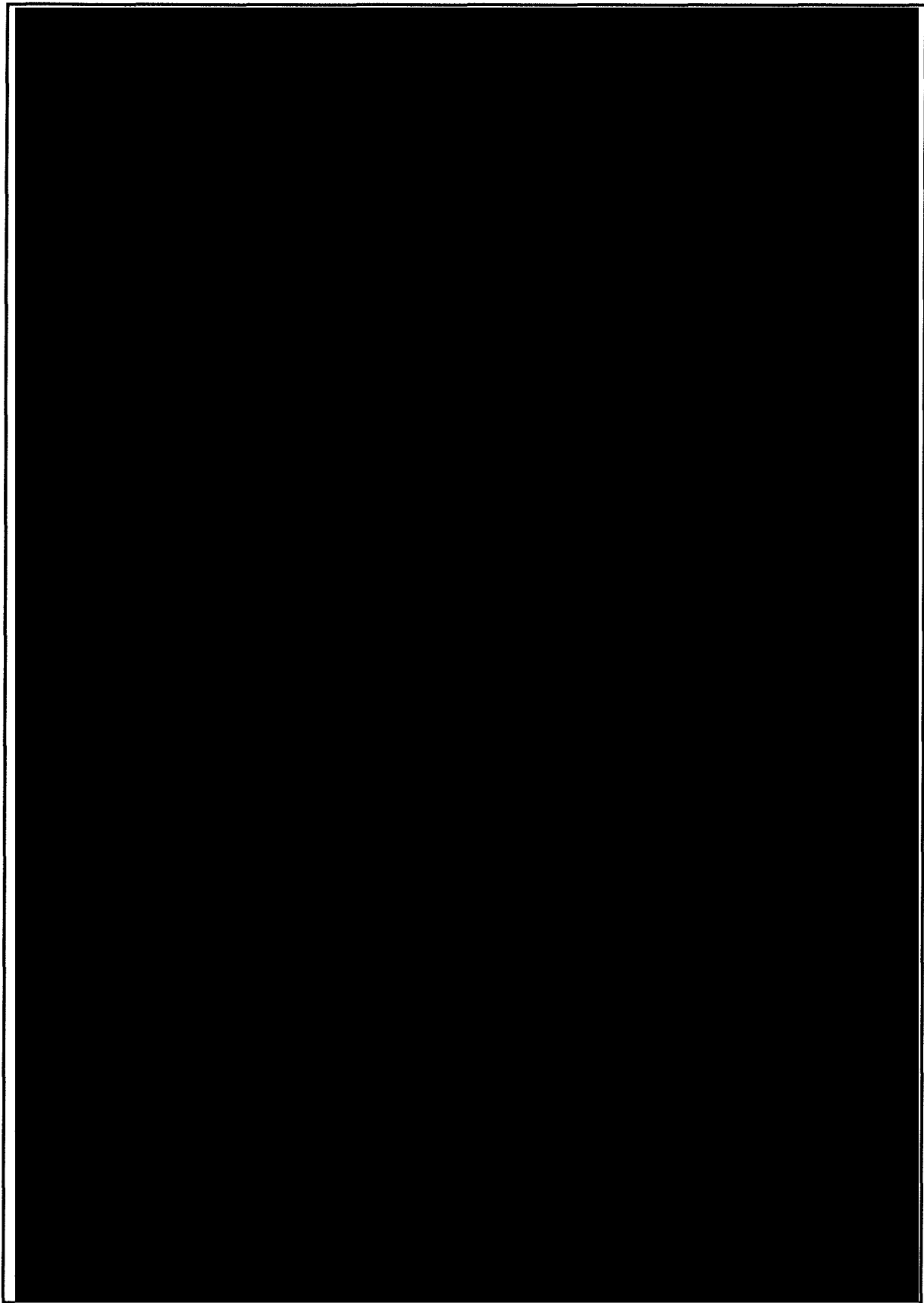
porovnání alternativních rozhodnutí). Členové týmu navíc vyvinuli řadu účelových softwarových pomůcek v prostředích Mathcad a Matlab, které se využívají při řešení dílčích teoretických úloh (pravděpodobnostní ověřování modelů zatížení, parametry odolnosti a optimalizace). Plánuje se pravidelná aktualizace stávajícího vybavení.

Řešitelský tým má zajištěn dostatečný přístup k informačním zdrojům: Science Direct - Elsevier, InterScience Wiley, Springer Link, knihovny součástí ČVUT, knihovny Wessex Institute of Technology (např. sborníky International Conference on Structural Repairs and Maintenance of Heritage Architecture STREMAH a Defence Sites) atd.

Fakulta strojní je pro výzkum v oblasti velmi dobře vybavena, a to zejména Ústav strojírenské technologie. Ústav se ve své činnosti zaměřuje na protikorozní ochranu, předúpravy povrchu, elektrolytické pokovení, kompozitní a slitinové povlaky, konverzní vrstvy (anodická oxidace, černění, fosfátování), nátěrové systémy, stanovení tribologických vlastností povrchových úprav a korozní zkušebnictví. Laboratoř je vybavena mimo jiné zařízeními na měření čistoty materiálu, solnou komorou Liebisch, odtrhoměrem Comtest a dalšími.

#### **7. Vstupy – organizační struktura řešitelského týmu:**





**8. Kritické předpoklady dosažení cíle projektu, popis rizik projektu:**

Předpokladem dosažení výsledků je spolupráce s orgány státní správy a zejména NPÚ a

nalezení vhodných konstrukcí pro odběr laboratorních vzorků. Nicméně, spolupráce s dominantními vlastníky infrastruktury ŘSD i SŽDC je u navrhovatelů projektu dlouhodobě na velmi dobré úrovni.

Tento projekt je sestaven účelně pro dosažení požadovaných výsledků, což platí jak o složení řešitelského týmu, tak o personálních a technických zdrojích využitelných pro řešení projektu apod. Z tohoto pohledu lze konstatovat, že po technické a odborné stránce, ale i po stránce praktické jsou rizika ohrožení řešení projektu minimalizována na přijatelnou úroveň.

## 9. Etapy projektu

*Pro každou etapu projektu je nutné vyplnit písm. a) až i). Etapy na sebe musí časově a věcně navazovat, popř. se mohou částečně překrývat, ale musí být uvedeny a nesmí být všechny plánovány na celou dobu řešení.*

*Předpokladem plánování etap je, že přípravná fáze projektu (tzn. např. studium pramenů, pilotní výzkum či testy a formulace hlavní hypotézy) již byla realizována a je dokumentována v částech IV.1 – IV.4 přihlášky. V této části přihlášky popište etapy tak, aby byly sdruženy výzkumné i organizační aktivity projektu do logických celků z hlediska časové souslednosti řešeného projektu.*

### a) Číslo, název a cíl etapy:

Číslo etapy: E1

Název: Metody pro diagnostiku ocelových mostů

Cíl: Vyvinout, validovat a ověřit diagnostické metody vhodné pro řešení ocelové mostní konstrukce

### b) Datum zahájení řešení etapy (ve formátu: RRRR-MM-DD):

2018-03-01

### c) Datum ukončení řešení etapy (ve formátu: RRRR-MM-DD):

2019-31-12

### d) Převažující typ výzkumu (základní výzkum, průmyslový výzkum, vývoj) při řešení etapy:

VV = Experimentální výzkum

### e) Plán výzkumných aktivit při řešení etapy:

Předmětem etapy jsou diagnostické metody zejména nedestruktivní - zkoušení pevnosti materiálu, metody zjištění degradačních faktorů specifických pro řešení konstrukce (štěrbinová koroze, koroze ve spárách členěných prutů, uvolnění a degradace nýtových spojů), dále pak diagnostika únavových trhlin moderními metodami - systémy pro detekci pod nátěry a vrstvami koroze.



Předmětem etapy bude:

- podrobně analyzovat hlavní inspekční a NDT metody pro posouzení stavu ocelových mostů (včetně metodik pro vizuální inspekce), definovat možnosti a rozsah použití a specifikovat nejistoty související s použitím jednotlivých metod;
- analyzovat omezení a vlivy, kterými může vrstva koroze, mohutné nátěry a koroze skrytá pod nimi ovlivňovat jejich výsledky;
- vyrobit zkušební vzorky (nebo odebrat z existujících konstrukcí) s vadami a poruchami, které jsou typické pro historické ocelové mosty (vady povrchové i hloubkové, skryté) a vzorky bez poruch, uvedené vady a poruchy budou zjištěny jako mezivýsledek souběžně běžící etapy č. 2;
- analyzovat vady a poruchy běžnými metodami (penetrační a magnetické zkoušky, UTD) i moderními a novými metodami (ACFM, Eddy Current, phased array, TOFD);
- shodné vady podrobit zkouškám i na vzorcích bez koroze, nánosů nátěrů a výsledky srovnat a analyzovat s postupy, jak jsou jednotlivé metody ovlivněny degradací a stanovit, jak mohou být existující metody modifikovány a provedeny tak, aby byly účinnější či úspěšnější;
- definovat vady a poruchy a možnosti jejich detekce v závislosti na stavu prvku, míře koroze a povrchových úprav a zpracovat výsledky a postupy do formy metodiky pro praktické inspekce historických ocelových mostů.

#### f) Organizační postup při řešení etapy:

Pracovní postup bude rozdělen do dílčích úkolů.

Úkol 1.1: Definovat a analyzovat vliv koroze a degradace na detekční schopnosti NDT metod

Předmětem bude detekovat jak skryté korozní poškození, na pohled skryté pod nátěry či povrchem prvků, tak zejména únavové trhliny, které mohou být pro mostní konstrukci fatální. V případě trhlín pod nátěry se tyto mohou projevit trhlinou i v nátěru a prokreslením rzi. V případě historických mostů však nátěr často neexistuje a je nahrazen vrstvou koroze, která detekci trhlín silně znesnadňuje. V řadě případů je naopak nátěr velmi silný a dokáže trhliny překrýt a zamezit odhalení. Popíše se i nejistoty měření související s aplikací jednotlivých metod.

Použité běžné metody budou:

- penetrační zkouška (PT);
- magnetická zkouška (MT);
- ultrazvuková zkouška (UT);
- rentgenová zkouška (RT).

Tyto zkoušky se používají pro nové mostní konstrukce, na existujících mostech je však aplikace komplikovanější. Dále se využijí některé neobvyklé a nové metody (někde nejsou ani zažity české názvy):

- Phased Array (PA);
- Time Of Flight Diffraction (TOFD) ;
- Vířivé proudy (ET);
- Alternative Current Field Measurement (ACFM).

### Úkol 1.2: Výroba vzorků

Pro provedení zkoušek je nutné vyrobit zkušební vzorky. Volba a návrh vzorků bude zaměřena na vady, které může koroze či silný nátěr skrýt před detekcí.

Jedná se zejména o trhliny různých směrů a velikostí, které budou na vzorku nacyklovány na dynamickém zkušebním zařízení.

Následně se na vzorcích pro provedení NDT zkoušek provede silná vrstva nátěrů, nebo silná vrstva koroze v klimatické komoře a solné mlze.

Dále se využijí vzorky, odebrané z demolovaných existujících konstrukcí, s ohledem na kontakty a vztahy se SŽDC a ŘSD a množství zahajovaných staveb lze dobře zajistit a bylo i s odpovědnými pracovníky předjednáno. Část prvků má i fakulta nyní k dispozici jako zbytky předchozích projektů.

### Úkol 1.3: Provedení zkoušek

Na vyrobených, odebraných či využitých vzorcích se provede NDT detekce vad a poruch. Provedení bude nejprve na vzorcích bez koroze, očištěných, a následně po jejich zkorodování nebo nátěrech v klimakomoře se solnou mlhou.

Po provedení zkoušek budou vytipovány cca 3-4 konstrukce se známými poruchami a techniky zkoušené v laboratorních podmínkách budou analyzovány rovněž v terénu.

### Úkol 1.3: Diagnostické metody pro nýtové spoje a korozní poškození

Obdobné metody (PA, UT, ET) popsané v úkolu 1.2 lze využít i pro detekci vad a poruch nýtových spojů (jedná se například o korozi uvnitř spoje, poškození, ztrátu předpětí) nebo o detekci koroze, kdy je možné využít uvedené metody na korozní mapování, přestože to není jejich primární účel. Pro použití je však nezbytné provést řadu zkoušek a sestavit a definovat postupy a metody, které budou využitelné v reálné diagnostice těchto poruch.

Proto bude proveden výzkum v terénu na 3-4 mostech, kde jsou známé poruchy korozní a nýtů (most Červená, Čechův most atd.) a kde byly prováděny rozsáhlé průzkumy v nedávné době a poškození je tedy relativně známé.

### Úkol 1.4: Vyhodnocení zkoušek

Na základě vyhodnocení zkoušek, jejich vlivů a ovlivnění rozličnými faktory budou definovány postupy a techniky pro účinnou diagnostiku a bude popsána konkrétní metodika provádění v rámci ověřené technologie.

### **g) Výsledky etapy (součet výsledků za všechny etapy musí odpovídat výčtu všech očekávaných výsledků projektu podle bodu č. 5 Popisu projektu):**

Ověřená technologie pro diagnostické průzkumy ocelových mostních památek techniky a průmyslového dědictví

Článek v recenzovaném časopise

Příspěvky na mezinárodní konferenci 2x

### **h) Forma zpracování a předání výsledků etapy (v souladu s podmínkami pro předávání výsledků, uvedenými v příloze č. 9 zadávací dokumentace):**

1xZtech

2xD, 1xJ

i) **Termín odevzdání výsledků etapy (v souladu s podmínkami pro předávání výsledků, uvedenými v příloze č. 9 Zadávací dokumentace; ve formátu: RRRR-MM-DD):**

2019-31-12

a) **Číslo, název a cíl etapy:**

Číslo etapy: E2

Název: Analýza invazivnosti postupů a technické průzkumy typových mostních objektů

Cíle: Vyvinout metodu pro hodnocení invazivnosti diagnostických postupů, renovací a zesilování a pro provedení podrobných technických prohlídek typově vhodných památek techniky a průmyslového dědictví v oblasti mostního stavitelství

b) **Datum zahájení řešení etapy (ve formátu: RRRR-MM-DD):**

2018-03-01

c) **Datum ukončení řešení etapy (ve formátu: RRRR-MM-DD):**

2020-31-12

d) **Převažující typ výzkumu (základní výzkum, průmyslový výzkum, vývoj) při řešení etapy:**

AP - Průmyslový výzkum

e) **Plán výzkumných aktivit při řešení etapy:**

Analyzovat a vyvinout metodiku pro hodnocení maximální přípustné invazivnosti postupů renovací a zesílení s ohledem na míru zásahů do materiálu konstrukce

Kritický výběr a posouzení typově vhodných mostních historických konstrukcí a jejich technické prohlídky, a to s využitím výsledků projektu NAKI. Pro činnosti bude využit existující "Registr průmyslového dědictví ČVUT", čímž dojde k synergickému propojení jednotlivých řešených oblastí, přičemž výsledky technických prohlídek budou oddělenou součástí registru.

f) **Organizační postup při řešení etapy:**

Tato etapa bude rozdělena na několik podúkolů:

#### 2.1 Fáze přípravy

2.1.1. Analýza odborné literatury v oblasti historie mostních ocelových konstrukcí (celkový historický přehled, transfer znalostí, vznik mostáren na území českých historických zemí, stavby mostů)

2.1.2. Analýza literatury v oblasti současného pohledu na stanovení památkové hodnoty. V této oblasti platí základní legislativní opatření (v současnosti to je zák.č. 20/1987 Sb., v platném znění, O státní památkové péči; připravuje se nový Památkový zákon, přijetí se předpokládá v průběhu roku 2017 a prováděcí vyhlášky), předepsané správní postupy (v

současnosti to je zák.č. 500/2004 Sb., v platném znění, Správní řád) a místní obecně závazná opatření (územní plány, regulační plány, plány ochrany). Do legislativního systému ČR jsou zároveň včleněny dvě evropské úmluvy (Úmluva o ochraně architektonického dědictví Evropy č. 73/2000 Sb. a Úmluva o ochraně archeologického dědictví Evropy č. 99/2000 Sb.). Postup stanovení památkové hodnoty konstrukce a z toho vyplývající maximální možné míry invazivnosti diagnostické metody tak probíhá na základě výše uvedených závazných předpisů. Pro účely této práce, v níž je nutno provést kategorizaci diagnostických postupů v závislosti na míře jejich invazivnosti i u mostů, které nejsou památkově chráněny, avšak vykazují památkové hodnoty, bude ve spolupráci se specialisty památkové péče nebo přímo s odbornou organizací památkové péče specifikována orientační metoda pro určení památkové hodnoty ocelové nosné konstrukce nebo její části. Tato metoda bude vycházet z Benátské charty a opírat se o základní práce teoretiků památkové péče (John Ruskin, Jacob Burckhardt, Georg Dehio, Alois Riegl, Max Dvořák, Václav Wagner, Břetislav Štorm ad.). Zohledněna v ní budou různá hlediska (např.: historická hodnota, kulturní hodnota, tvůrčí hodnota, hodnota integrity (komplexnosti), hodnota stáří, řemeslná hodnota, uživatelská hodnota, původnost a výjimečnost apod.). Z hlediska současných přístupů pak jsou zohledněna doporučení mezinárodní organizace pro záchranu průmyslového dědictví TICCIH (především pak Charta průmyslového dědictví TICCIH) a pracovní skupiny ČNK ICOMOS).

2.2 Určení typově charakteristických mostních konstrukcí s využitím existujících databází „Ústřední seznam kulturních památek České republiky“ a “Registr průmyslového dědictví ČVUT”.

2.3. Zjištění aktuálního stavu vytipovaných mostních konstrukcí

2.4. Doporučený způsob diagnostiky a konzervace nebo renovace konstrukcí s přihlédnutím k jejich památkovým hodnotám

**g) Výsledky etapy (součet výsledků za všechny etapy musí odpovídat výčtu všech očekávaných výsledků projektu podle bodu č. 5 Popisu projektu):**

Uspořádání výstavy průmyslových mostních památek  
Kritický katalog výstavy průmyslových mostních památek  
Článek v recenzovaném časopise  
Příspěvek na mezinárodní konferenci

**h) Forma zpracování a předání výsledků etapy (v souladu s podmínkami pro předávání výsledků, uvedenými v příloze č. 9 zadávací dokumentace):**

1xE  
1xB  
1xD, 1xJ

**i) Termín odevzdání výsledků etapy (v souladu s podmínkami pro předávání výsledků, uvedenými v příloze č. 9 Zadávací dokumentace; ve formátu: RRRR-MM-DD):**

2020-12-31

**a) Číslo, název a cíl etapy:**

Číslo etapy: E3

Název: Metody pro zesilování a renovaci prvků

Cíle: Vyvinout nové postupy a technologie pro renovaci a zesílení konstrukčních prvků mostů

**b) Datum zahájení řešení etapy (ve formátu: RRRR-MM-DD):**

2019-01-01

**c) Datum ukončení řešení etapy (ve formátu: RRRR-MM-DD):**

2021-31-12

**d) Převažující typ výzkumu (základní výzkum, průmyslový výzkum, vývoj) při řešení etapy:**

AP = Průmyslový výzkum

**e) Plán výzkumných aktivit při řešení etapy:**

Vývoj metod, sloužících pro renovaci prvků, a to zejména pro opravy korozního poškození bez výměny původní oceli. Perspektivní jsou nové materiály jako CFRP, které umožňují opravy a současně i odstranění korozních důlků, které jsou místem lokálních špiček napětí a možným zdrojem únavových procesů.

Vývoj metod pro zesílení prvků, se zaměřením na materiály CFRP. Velký důraz bude kladen na řešení problému členitosti konstrukcí a častých nýtů, což komplikuje možné zesílení. Dále pak bude předmětem řešení problematiky aktivace výztuže předpětím.

Etapa se bude skládat z těchto témat:

- Za použití výsledků E1 určit nejčastější místa vzniku poruch na historických konstrukcích
- Analyzovat stávající metody oprav historických ocelových konstrukcí a jejich posouzení z hlediska zaměření projektu, tj. jejich invazivnosti, účinnosti a reversibilitnosti
- Kritická analýza současného stavu výzkumu metod používajících nové materiály
- Numerická analýza vytypovaných poruch a příprava podkladů pro výrobu zkušebních vzorků
- Výroba zkušebních vzorků pro provedení experimentální analýzy chování konstrukcí. Pokud bude možné získat přímo části existujících konstrukcí vytypovaných na základě numerické analýzy
- Navržení metodiky zesílení a oprav stávajících konstrukcí za použití moderních metod a materiálů (např.: CFRP)

Přípravit podklady pro E5 a detailní zkoumání poškození styčnicků únavou a korozí

**f) Organizační postup při řešení etapy:**

Tato Etapa bude rozdělena na několik podúkolů:

3.1 Fáze přípravy

Nejprve bude provedena kritická analýza odborné literatury v oblasti zesilování mostních ocelových konstrukcí a v oblasti využití moderních materiálů. Následně budou provedené analýzy četnosti poruch a vad stávajících konstrukcí za použití dat z E1. Předpokládá se i následná in-situ diagnostika těchto vad, opět za využití poznatků z etapy E1 (nedestruktivní metody zkoumání). Na základě provedené rešerše se určí kritická místa a možné způsoby sanace poruch.

3.2 Numerická analýza

Ve druhém podúkolu budou vytvořeny numerické modely vybraných částí konstrukce. Na těchto modelech bude analyzováno chování konstrukce před poruchou, při poruše a efekt na konstrukci po provedení opravy. Základním cílem je optimalizovat navržené technologie. Dalším cílem bude příprava podkladů pro tvorbu laboratorních vzorků.

3.3 Experimentální analýza

V tomto bodě jsou zahrnuty nejprve odebrání a výroba vzorků. Ty budou určeny na základě části 3.2. Na vzorcích bude následně provedena experimentální analýza a ozkoušení případných nových metod zesilování. Testování bude probíhat v ideálním případě ve třech fázích: neporušené vzorky, porušené vzorky a zesílené vzorky. Tímto způsobem budou získat komplexní informace o účinnosti zkoušené opravy a informace pro validaci numerických modelů.

3.4 Vyhodnocení výsledků, návrh metody pro zesilování historických konstrukcí

V poslední fázi budou vyhodnoceny experimenty. Jejich výsledky budou porovnány s předpoklady numerické analýzy a vyhodnotí se související nejistoty. Tímto způsobem dojde k validaci výsledků a určení účinnosti použitých technologií opravy konstrukcí. Závěry z validace poslouží pro zlepšení metod pro zesilování historických ocelových mostů

**g) Výsledky etapy (součet výsledků za všechny etapy musí odpovídat výčtu všech očekávaných výsledků projektu podle bodu č. 5 Popisu projektu):**

Funkční vzorek - Systém pro zesilování a renovaci prvků

Užitný vzor systému pro zesilování ocelových prvků

Článek v recenzovaném časopise

Příspěvek na mezinárodní konferenci 2x

**h) Forma zpracování a předání výsledků etapy (v souladu s podmínkami pro předávání výsledků, uvedenými v příloze č. 9 zadávací dokumentace):**

$G_{\text{funk}}$

$F_{\text{uzit}}$

1xJ

2xD

**i) Termín odevzdání výsledků etapy (v souladu s podmínkami pro předávání výsledků, uvedenými v příloze č. 9 Zadávací dokumentace; ve formátu: RRRR-MM-DD):**

2020-31-12 - 1xD

2021-31-12 -  $G_{funk}$ ,  $F_{uzit}$ , 1xJ, 1xD

**a) Číslo, název a cíl etapy:**

Číslo etapy: E4

Název: E4 - Metody pro ošetření a ochranu povrchů

Cíle: Vyvinout metody pro přípravu povrchů pro protikorozní ochranu a systémy korozní ochrany na atypické povrchy s využitím nanotechnologií

**b) Datum zahájení řešení etapy (ve formátu: RRRR-MM-DD):**

2019-01-01

**c) Datum ukončení řešení etapy (ve formátu: RRRR-MM-DD):**

2021-31-12

**d) Převažující typ výzkumu (základní výzkum, průmyslový výzkum, vývoj) při řešení etapy:**

VV = Experimentální výzkum

**e) Plán výzkumných aktivit při řešení etapy:**

Cílem etapy bude vyvinout metody pro povrchovou ochranu ocelových konstrukcí po zesílení moderními materiály, s ohledem na spojení materiálů a soudržnost s odlišnými materiály.

Zatímco protikorozní ochrana ocelových konstrukcí je standardní záležitostí, při zesilování pomocí CFRP dochází ke kombinaci různých podkladů (sklo, uhlík, pryskyřice různých typů). Toto zesílení je lokální a přechází na ocelovou konstrukci. Pro dlouhodobý návrh zesílení a renovací je nutné vyvinout takový způsob protikorozní ochrany, který bude funkční na nerovném povrchu a přechodech různých materiálů.

Dále bude vývoj zaměřen na tryskácké zařízení vyvinuté speciálně pro detaily historických mostních konstrukcí.

Pro tento účel bude provedena sada vzorků s různou úpravou povrchu a následně provedeny vhodné klimatické zkoušky. Výsledky budou analyzovány a srovnány a následně vyhodnocen optimální technologický postup.

**f) Organizační postup při řešení etapy:**

Úkol 4.1 - Příprava zkoušek

V prvním kroku budou analyzovány materiály, které jsou vhodné pro PKO na ocelovém i kompozitním podkladu. Dále budou analyzovány způsoby přípravy podkladu s ohledem na invazivnost postupů a případné poškození povrchu zesílení.

#### Úkol 4.2 - Provedení zkoušek

Na základě úkolu 4.1 bude sestavena sada vzorků se zesílením s různým podkladem a bude ošetřena různými materiály. Jedná se zejména o:

- ocelový podklad s polyesterovou pryskyřicí s GFRP na horním povrchu, dole CFRP
- ocelový podklad s epoxidovou pryskyřicí s CFRP v celé tloušťce
- ocelový podklad s epoxidovou pryskyřicí zesílený nerezovou/uhlíkovou ocelí
- Ocelový podklad bez zesílení, referenční vzorek

Dále se aplikují rozdílné postupy PKO:

- aplikace základního nátěru či inhibitoru koroze pod zesílení, následně na zesílení plná PKO (tato varianta bude experimentálně ověřena s ohledem na vliv na únosnost zesílení)
- aplikace zesílení přímo na otryskaný povrch oceli, vytmelení okraje zesílení a následná aplikace PKO
- aplikace různých materiálů dle podkladů

Pro volbu materiálů bude využito jak konvenčních nátěrových systémů, tak materiálů na bázi nanočástic, kde jako možné nanočástice zlepšující parametry PKO (mechanické, chemické, fyzikální - pro daný účel je zásadní mechanická pevnost a přilnavost a odolnost agresivnímu prostředí) lze označit uhlíkové (v menší koncentraci) tak částice kovové.

Provedené vzorky se osadí do zkušebního zařízení a bude analyzována jejich odolnost, degradace povrchu a zesílení, způsoby kudy koroze postupuje.

V souladu s požadavky pro mostní stavby se budou provádět klimatické zkoušky dle platných standardů, průkazní zkoušky na odolnost PKO vůči chemickým rozmrazovacím látkám (roztok solí s cyklickým ponořením a vysycháním materiálu).

#### Úkol 4.3 - Vývoj tryskacího zařízení pro specifické detaily historických mostů

Činnost bude zaměřena na vývoj specifických a unikátních zařízení pro tryskání a přípravu povrchů v úzkých sparách, koutech a dalších detailech, pro přípravu povrchu nedostupných. Výsledkem bude funkční vzorek tryskacího zařízení či hlavice, speciálně upravené pro tento účel.

#### Úkol 4.4 - Stanovení metodik

Na základě výsledků předchozích etap bude definována metodika pro provedení úprav povrchů a protikorozní ochrany. S ohledem na údaje o životnosti nátěrů se zpracují podklady pro optimalizaci aplikace nátěrů.

**g) Výsledky etapy (součet výsledků za všechny etapy musí odpovídat výčtu všech očekávaných výsledků projektu podle bodu č. 5 Popisu projektu):**

Ověřená technologie pro ošetření povrchů renovovaných konstrukcí

Tryskací zařízení pro extrémně obtížně přístupné prostory – užitný vzor

Tryskací zařízení pro extrémně obtížně přístupné prostory – funkční vzorek

Příspěvek na mezinárodní konferenci 3x



**h) Forma zpracování a předání výsledků etapy (v souladu s podmínkami pro předávání výsledků, uvedenými v příloze č. 9 zadávací dokumentace):**

$G_{funk}$  ,  $F_{uzit}$  ,  $Z_{tech}$ , 3xD

**i) Termín odevzdání výsledků etapy (v souladu s podmínkami pro předávání výsledků, uvedenými v příloze č. 9 Zadávací dokumentace; ve formátu: RRRR-MM-DD):**

2019-31-12 - 1xD

2020-31-12 - 1xD

2021-31-12 -  $G_{funk}$  ,  $F_{uzit}$  ,  $Z_{tech}$ , 1xD

**a) Číslo, název a cíl etapy:**

Číslo etapy: E5

Název: Metody pro zesilování spojů a styčnicků

Cíle: Vyvinout nové postupy a technologie pro renovaci a zesílení spojů a styčnicků mostů

**b) Datum zahájení řešení etapy (ve formátu: RRRR-MM-DD):**

2020-01-01

**c) Datum ukončení řešení etapy (ve formátu: RRRR-MM-DD):**

2022-31-12

**d) Převažující typ výzkumu (základní výzkum, průmyslový výzkum, vývoj) při řešení etapy:**

AP - Průmyslový výzkum

**e) Plán výzkumných aktivit při řešení etapy:**

Cílem etapy je vývoj metod pro renovaci, či zesílení styčnicků ocelových mostů při zachování původního materiálu. Dle charakteru poruchy lze předpokládat využití CFRP příložek, HRC šroubů pro náhradu nýtů či dalších přípravků na bázi deviátorů, umožňujících úpravu namáhání ve styčnicku předepnutím vybraných komponent. Další možností rekonstrukce je změna statického působení styčnicku vhodnou technologií zesílení. Etapa logicky navazuje na etapu E1 a základní výsledky E3. Předpokládá se důraz na analýzu a rekonstrukci klasických nýtovaných styčnicků, které jsou jedním z palčivých problémů historických mostních konstrukcí.

Předmětem etapy bude:

- v návaznosti na E1 provést diagnostiku skutečných styčnicků na vybraných historických ocelových mostech a vytipovat poruchy styčnicků, zásadně ovlivňujících zatížitelnost a použitelnost konstrukce
- provést rešerši a kritickou analýzu dosavadních metod pro rekonstrukci styčnicků, na základě které budou vytipovány vhodné způsoby zesílení styčnicků

- numericky analyzovat vytipované poruchy styčnicků a navržené metody jejich rekonstrukce
- vyrobit zkušební vzorek/ky (případně odebrat z existujících konstrukcí), které poslouží jak pro experimentální analýzu účinku vad a poruch na chování styčnicků, tak i pro ověření míry zlepšení únosnosti styčnicku po provedení rekonstrukce
- navrhnout v návaznosti na E3 metodiku pro zesílení poruch korozního, nebo únavového charakteru využitím progresivních CFRP příložek, předpětím vybraných komponent styčnicku, či změnou statického působení styčnicku
- navrhnout metodiku detekce a opravy uvolněných nýtů v detailech styčnicků klasických mostovek

#### f) Organizační postup při řešení etapy:

Činnosti jsou v rámci této etapy rozděleny do následujících dílčích úkolů.

##### Úkol 5.1: Přípravná fáze

Předmětem dílčího úkolu bude kritická analýza odborné literatury v oblasti zesilování styčnicků klasických mostních ocelových konstrukcí. Následně budou na základě provedené analýzy četnosti poruch a vad stávajících konstrukcí vytipovány nejrizikovější typy poruch styčnicků. Předpokládá se jejich následná in-situ diagnostika, za využití nedestruktivních metod v souladu s poznatky etapy E1. Na základě provedené rešerše a průběžných výsledků etapy E3 budou stanoveny možné způsoby sanace poruch těchto styčnicků.

##### Úkol 5.2: Numerická analýza

V rámci druhého dílčího úkolu budou vytvořeny numerické modely vybraných styčnicků. Na těchto modelech postupně pro jednotlivé typy poruch proběhne ve třech krocích analýza chování styčnicků před poruchou, při poruše a po provedení sanace dané poruchy. Základním cílem je optimalizovat navržené technologie sanace poruch styčnicků, poskytnout podklady pro tvorbu laboratorních vzorků pro následnou experimentální analýzu, případně poskytnout podklady pro návrh nové technologie pro rekonstrukci styčnicků.

Při řešení je možné využít tyto nástroje:

- předběžné analytické výpočty na základě metody komponent
- Ansys mechanical apdl – zavedený software, umožňující parametrizaci procesů a podrobnou analýzu konstrukcí metodou konečných prvků
- Idea CBFEM – inovativní nástroj pro analýzu styčnicků ocelových konstrukcí, který kombinuje metodu komponent s metodou konečných prvků

##### Úkol 5.3: Odběr a výroba vzorků

V návaznosti na úkol 6.2 budou odebrány porušené vzorky styčnicků stávajících konstrukcí či demolovaných konstrukcí, které budou svým statickým působením a charakterem blízké vytipovaným poruchovým detailům historických styčnicků. V případech, kdy nebude možné vzorek s požadovanou poruchou odebrat ze stávající konstrukce, může být vzorek vyroben a porucha na něm bude uměle vyvolána například pomocí dlouhodobého kondicionování v klimatické komoře, nebo uměle vytvořených trhlin apod. V této fázi projektu budou rovněž vytvořeny přípravky pro sanaci porušených vzorků.

##### Úkol 5.4: Experimentální analýza

Na vyrobených, či odebraných vzorcích bude provedena experimentální analýza. Testování bude probíhat v ideálním případě ve třech fázích, přičemž v první fázi budou testovány neporušené styčnický, ve druhé fázi budou testovány porušené styčnický a pro účely

závěrečné fáze experimentu budou testovány zesílené styčníky. Tímto způsobem lze získat komplexní informace o potřebách sanace styčnicků, validaci numerických modelů a ověření účinnosti realizovaného způsobu zesílení styčnicku. Vzhledem ke značné časové náročnosti přípravy experimentu a případným náročným odběrem či výrobou vzorků je možné první fázi testování určitého detailu vypustit.

**Úkol 5.5:** Vyhodnocení výsledků, návrh metody pro zesilování spojů a styčnicků historických konstrukcí

V závěrečné části této etapy budou experimenty vyhodnoceny, přičemž výsledky budou konfrontovány s předpoklady numerické analýzy a specifikují se související nejistoty. Tímto způsobem bude možné výsledky validovat a následně objektivně určit účinnost použitých sanačních technologií. Závěry z procesu validace poslouží pro zpracování metod pro zesilování spojů a styčnicků historických ocelových mostů.

**g) Výsledky etapy (součet výsledků za všechny etapy musí odpovídat výčtu všech očekávaných výsledků projektu podle bodu č. 5 Popisu projektu):**

System pro zesilování spojů a styčnicků historických ocelových mostů – funkční vzorek

System pro zesílení ocelového styčnicku – užitiný vzor

Článek v recenzovaném časopise

Příspěvek na mezinárodní konferenci

**h) Forma zpracování a předání výsledků etapy (v souladu s podmínkami pro předávání výsledků, uvedenými v příloze č. 9 zadávací dokumentace):**

$G_{\text{funk}}$  ,  $F_{\text{uzit}}$  , 1xD, 1xJ

**i) Termín odevzdání výsledků etapy (v souladu s podmínkami pro předávání výsledků, uvedenými v příloze č. 9 Zadávací dokumentace; ve formátu: RRRR-MM-DD):**

2020-31-12 - 1xD

2021-31-12 -  $G_{\text{funk}}$  ,  $F_{\text{uzit}}$ , 1xJ

**a) Číslo, název a cíl etapy:**

Číslo etapy: E6

Název: Postup hodnocení konstrukcí s ohledem na jejich udržitelnost

Cíle: Definovat postupy a metody hodnocení konstrukcí s ohledem na trvalou udržitelnost mostů a vývoj metodiky hodnocení.

**b) Datum zahájení řešení etapy (ve formátu: RRRR-MM-DD):**

2020-01-01

**c) Datum ukončení řešení etapy (ve formátu: RRRR-MM-DD):**

2022-31-12

**d) Převažující typ výzkumu (základní výzkum, průmyslový výzkum, vývoj) při řešení etapy:**

AP - Průmyslový výzkum

**e) Plán výzkumných aktivit při řešení etapy:**

Předmětem etapy bude souhrn více činností, které navazují na předchozí etapy a současně logicky kompilují jejich výsledky.

Jedná se jednak o výzkum a provedení technických prohlídek stavu zmapovaných historických děl mostního stavitelství, jejich zhodnocení, odborný popis a implementaci do databáze popisující jejich hodnotu, technický stav a propojení s Registrem průmyslového dědictví ČVUT. Uvedený postup vyústí ve volbu optimální konstrukce, která pro svoji charakteristiku, historickou hodnotu, technické řešení a architekturu bude vhodným reprezentantem pro aplikaci vyvinutých postupů.

Dalším cílem bude vyvinutí metodiky hodnocení udržitelnosti mostní konstrukce. Tato metodika bude obsahovat váhové zhodnocení hodnotících kategorií:

- a) ekonomická kvalita
- b) ekologická kvalita
- c) sociálně kulturní a funkční kvalita.

Metodika bude porovnávat „výkon“ několika variant návrhu nového mostu oproti referenčním hodnotám a pomocí váhových koeficientů vytváří celkový koeficient udržitelnosti. Ten umožňuje jasně stanovit, které z navržených řešení je výhodnější, co se týče udržitelnosti a životního cyklu. Hlavním úkolem zde ale bude stanovit a přizpůsobit vstupní parametry takovéto analýzy. Ekonomickou a ekologickou kvalitu lze snadno kvantifikovat, sociálně kulturní a funkční kvalita musí zhodnotit vliv památkového dědictví a historickou hodnotu konstrukce. Tato kritéria a jejich stanovení je nesmírně obtížným úkolem, zejména s ohledem na rozdílnost názorů různých stran, projekt si klade nicméně ambici na základě diskuse se všemi stranami základní mantinely kritérií stanovit.

Na zvolených konstrukcích, které budou ideální z pohledu historické hodnoty, technických detailů a uspořádání pak budou provedeny „case study“, tedy vzorové aplikace diagnostických metod, zesílení prvků, styčníků a bude provedena a ukázána vzorově metodika udržitelnosti mostní konstrukce.

Významným výstupem bude prezentace dosažených výsledků projektu na workshopu tak, aby výstupy byly dosažitelné široké inženýrské obci. Předpokládá se workshop uspořádaný ve spolupráci se ČKAIT a zařazený do systému celoživotního vzdělávání.

**f) Organizační postup při řešení etapy:**

Činnosti jsou v rámci této etapy rozděleny do následujících dílčích úkolů.

Úkol 6.1: Přípravná fáze a technické prohlídky

Předmětem dílčího úkolu bude navázání na etapu č. 2 a provedení technických prohlídek cca 30-40 mostních konstrukcí, které se nacházejí na seznamu registru průmyslového dědictví a i jinak zjištěných vhodných konstrukcí. Z tohoto souboru bude provedena sada technických průzkumných zpráv, které se integrují do registru a budou s ním propojeny, při odděleném uložení na datovém úložišti. Ze zvolených konstrukcí bude vytypována optimální konstrukce pro provedení case study a na ní provedena hloubková diagnostika za využití nedestruktivních metod v souladu s poznatky etapy E1.

#### Úkol 6.2: Vývoj metodiky hodnocení udržitelnosti historických konstrukcí

Práce na tomto úkolu budou zahájeny neprodleně po zahájení této etapy. V první fázi bude vytypováno 10 typických konstrukcí významné historické hodnoty. Pro tyto konstrukce bude sestaven dotazník, umožňující konstrukci hodnotit z ekonomických, ekologických a sociálních kritérií, a to souborem hodnotitelů. Tito hodnotitelé budou vytipováni na základě zkušeností řešitelského kolektivu, a budou obsahovat odborníky z oblasti životního prostředí, hluku, emisí, památkové ochrany, správců mostů, jejich vlastníků, a dále i obyvatelů v okolní zástavbě. Na základě odpovědí budou analyzovány kriticky pohledy různých stran se snahou jednotlivé názory kvantifikovat a definovat velikost váhy kritérií (respektive spíše rozmezí váhy – přesná váha s ohledem na rozdíly v názorech je nedosažitelná). V souladu s obecnými postupy udržitelnosti bude navržena a definována nová metodika hodnocení udržitelnosti na základě dílčích kritérií a vah. Tato metodika obsáhne i zásady, vyvinuté v etapách E3, E4 a E5. Metodika bude certifikována MK.

#### Úkol 6.3: Case study

Pro zvolenou konstrukci, na základě prohlídek a diagnostických průzkumů podle etapy 1 bude provedena statická analýza přechodnosti mostu a zatížitelnosti. Na základě výsledků pak bude aplikována jednak vyvinutá metodika podle postupu 6.2, dále se pak pro variantu rekonstrukce provedou postupy podle etap E3, E4 a E5, tedy aplikace lokálního i globálního zesílení, zesílení styčnic včetně statické analýzy a konkrétního návrhu. Pro celý návrh bude zpracován vzorový postup ve formě komentovaného postupu, výpočtů a výkresů.

#### Úkol 6.4: Prezentace výsledků na workshopu

Předmětem úkolu bude prezentace dosažených výsledků projektu na workshopu tak, aby výstupy byly dosažitelné široké inženýrské obci. Předpokládá se workshop uspořádaný ve spolupráci se ČKAIT a zařazený do systému celoživotního vzdělávání. Součástí workshopu bude distribuce příkladů „case study“ a certifikované metodiky.

### **g) Výsledky etapy (součet výsledků za všechny etapy musí odpovídat výčtu všech očekávaných výsledků projektu podle bodu č. 5 Popisu projektu):**

Postup hodnocení mostních konstrukcí průmyslového dědictví s ohledem na udržitelnost

Uspořádání workshopu

Článek v recenzovaném časopise

Příspěvek na mezinárodní konferenci – 2x

**h) Forma zpracování a předání výsledků etapy (v souladu s podmínkami pro předávání výsledků, uvedenými v příloze č. 9 zadávací dokumentace):**

N<sub>pam</sub> předaná dle Příkazu ministra kultury č. 25/2014

W

2xD, 1xJ

**i) Termín odevzdání výsledků etapy (v souladu s podmínkami pro předávání výsledků, uvedenými v příloze č. 9 Zadávací dokumentace; ve formátu: RRRR-MM-DD):**

2021-12-31 – 1xD

2022-12-31 – 1xD, 1xJ, W, N<sub>pam</sub>

**10. Uvedení oponentů projektu, se kterými uchazeč/příjemce nesouhlasí z důvodů možné podjatosti při hodnocení předloženého projektu:**

Uchazeč neuvádí.