

Rámcová smlouva – rozborové úkoly k řešení problematických oblastí z hlediska požadavků technických norem

Dílčí rozborový úkol

**Požární bezpečnost budov s ohledem na elektromobilitu a domácí bateriová úložiště**

1. březen 2023

## Obsah

Obsah.....	2
Používané zkratky.....	3
1 Úvod .....	4
2 Cíle, věcná náplň a náklady rozborového úkolu.....	7
2.1 Cíle rozborového úkolu .....	7
2.2 Věcná náplň rozborového úkolu rozdělená do etap .....	7
2.2.1 Etapa 1 – Fotovoltaické systémy .....	7
2.2.2 Etapa 2 – Bateriové úložiště .....	7
2.2.3 Etapa 3 – Elektromobilita .....	9
2.2.4 Sumarizace výsledků dílčího RÚ .....	10
2.3 Způsobilé náklady .....	10
3 Řešitelský tým a způsobilost k realizaci rozborového úkolu .....	11
3.1 Odborná způsobilost k řešení (uvádí se za každého uchazeče) .....	11
3.2 Technické a organizační zabezpečení.....	12
3.3 Analýza rizik .....	13
Citovaná literatura.....	15
Příloha 1 – harmonogram rozborového úkolu .....	16
Příloha 2 – ekonomický model rozborového úkolu.....	17

## Používané zkratky

ČAS = Česká agentura pro standardizaci

ČSN = česká technická norma

EN = evropská norma

EU = Evropská unie

FV = fotovoltaický (panel, technologie apod.)

MV - GŘ HZS ČR = Ministerstvo vnitra - Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR

PBŘ = požárně bezpečnostní řešení

PBS = požární bezpečnost staveb

RÚ = rozborový úkol

SK = subkomise

SPD = státní požární dozor

TNK = technická normalizační komise

UCEEB ČVUT = Univerzitní centrum energeticky efektivních budov Českého vysokého učení technického v Praze

## 1 Úvod

Rozborový úkol (RÚ) nabízí analýzu a zhodnocení aktuálně stanovených požadavků norem požární bezpečnosti staveb a návrhy řešení v oblastech elektromobility, fotovoltaických systémů a bateriových úložišť.

Aktuální situace v uvedených oblastech z pohledu požární bezpečnosti je v ČR následovná:

1. *Bateriová úložiště* – pro danou oblast v současné situaci nejsou k dispozici specifické právní předpisy nebo národní technické normy, které by upravovaly řešení požární bezpečnosti. Stávající ČSN (zejména ČSN 73 0802, 04 a 48) stanovují požadavky primárně na záložní zdroje (UPS), neřeší problematiku velkokapacitních bateriových úložišť a obecně řadí tyto prostory mezi méně rizikové - reflektují tak historickou technologii a materiálovou bázi využívanou v bateriích a úložištích, tedy olovo s výrazně jiným rizikovým faktorem.
2. *Elektromobilita* – v současné době je kromě standardních požadavků PBS na garáže (příloha I, ČSN 73 0804 ed.2: 2020) k dispozici jenom metodické usměrnění MV GŘ HZS ČR Požární bezpečnost staveb – Elektromobilita. Na uvedené reflektuje změna vyhlášky č. 23/2008 Sb. v platném znění, která je aktuálně v připomínkovém řízení, a na ní navazující připravovaná ČSN 73 0838 Požární bezpečnost staveb. Garáže, která je rovněž v přípravě.
3. *Fotovoltaické systémy* – v současné době je v platnosti zákon č. 458/2000 Sb. v platném znění - Energetický zákon, na který naváže připravovaný prováděcí předpis pro fotovoltaické systémy o celkovém instalovaném výkonu do 50 kW. Rovněž je v přípravě i návrh ČSN 73 0847 Požární bezpečnost staveb. Fotovoltaické systémy, která má být východiskem pro řešení požární bezpečnosti staveb systémů.

S ohledem na výše uvedené a kontinuální vývoj v technologiích a aplikacích ve všech třech oblastech je nutné pokračovat i v ověřování stávajících požadavků, monitorování stavu v tuzemsku i zahraničí a připravování podkladů pro další rozvoj technické normalizace v daných oblastech. Tyto technologie jsou dlouhodobě předmětem aktivního zájmu všech zainteresovaných stran, jelikož se dále předpokládá rostoucí trend jejich využití.

Je proto nevyhnutné dále sbírat relevantní informace a data, které budou sloužit jako podklady pro kontinuální zlepšování technických řešení, které zajistí adekvátní míru bezpečnosti.

**V oblasti fotovoltaických systémů** byly identifikovány následující aspekty, které si vyžadují zvláštní pozornost a představují zamýšlené oblasti řešení dílčího rozborového úkolu:

1. *Šíření požáru v prostoru mezi fotovoltaickými (FV) panely a obálkou budovy (střešní nebo obvodový plášť)*. Experimentální zkoušky [1] poukazují na příspěvek FV panelů k šíření plamenů po střešním plášti, a to z důvodu ovlivňování dynamiky požáru. Je tudíž nutno zhodnotit limity stávající klasifikace střešních plášťů dle ČSN EN 13501-5 [2] a zvážit jejich vhodnost pro možnosti hodnocení obvodových plášťů pro potřeby instalace FV systémů z hlediska šíření požáru.
2. *Zdroje iniciace specifické pro FV panely*. Instalací FV panelů se na obálku budovy přináší specifické způsoby a rizika iniciace požáru. Tyto se vážou zejména na stejnosměrnou, proudově omezenou a do jisté míry nevypnutelnou část instalace. Stejnosměrný proud může při selhání způsobit vznik trvajících elektrického oblouku. Tento oblouk svojí teplotou výrazně převyšuje standardní zdroje zapálení používané při požárních zkouškách, např. ČSN EN 13501-5 [2] a může být doprovázen odkapáváním roztaveného kovu z vodičů. Je proto potřeba stanovit jaké požadavky má obálka budovy v tomto ohledu plnit a jak je prokazovat.

3. *Integrované FV systémy.* Tyto systémy jsou, na rozdíl od aditivních systémů, součástí samotné konstrukce obálky budovy, např. FV střešní tašky, nebo panely obvodového pláště budovy. Aktuálně je poznání a technické požadavky v oblasti požární bezpečnosti integrovaných FV systémů velice omezené. Problémem je hlavně přítomnost elektrických součástí FV systémů uvnitř konstrukcí a možnost skryté iniciace požáru (viz též bod 2.). Jelikož se tyto systémy vyznačují velkou variabilitou je nutné stanovit alespoň rámcové požadavky na vhodné a nevhodné konstrukční a technické řešení, např. přítomnost hořlavých materiálů uvnitř konstrukcí.
4. *Efektivita a bezpečnost požárního zásahu.* Jelikož vznik požáru FV systémů nelze vyloučit je nevyhnutné stanovit požadavky na technické řešení umožňující efektivní a bezpečný požární zásah. Tím se myslí zejména přístup ke všem relevantním částem FV systémů a možnost dosažení stavu a napětí, které minimalizuje ohrožení zasahujícího personálu (nejčastěji jednotky požární ochrany) elektrickým proudem, viz např. [3] Charakteristika stejnosměrného proudu vytváří specifické podmínky pro hašení požárů vodou a je potřeba na ně adekvátně reflektovat. Z toho vyplývá potřeba stanovení bezpečného napětí a technických požadavků na jeho zajištění (vypínače, optimizéry atp.). Je možné že bude nutné tyto hodnoty napětí nově stanovit na základě testů a měření.

**V oblasti bateriových úložišť** byly identifikovány následující aspekty, které si vyžadují zvláštní pozornost a představují zamýšlené oblasti řešení dílčího rozborového úkolu:

1. *Požární riziko bateriových úložišť.* Normy řady ČSN 73 08xx nereflektují adekvátně požární riziko baterií a bateriových úložišť. Hodnoty, např. položky 13.2.1, 13.2.2 a 15.6 a) Tab A.1 ČSN 73 0802 ed. 2: 2020, charakterizující požární zatížení se řadí k nižším, co odpovídá zejména historicky používaným bateriím s nehořlavým elektrolytem. Baterie používané v současnosti, např. Li-Ion, využívají hořlavý elektrolyt a můžou hořet se značnou intenzitou a rychlostí, viz např. [4]. Je proto potřebné revidovat hodnoty charakteristické pro různé typy elektrolytů a baterií v bateriových úložištích, jako i konfigurace bateriového úložiště samotného, a způsob stanovování jejich požárního rizika dle ČSN 73 08xx.
2. *Technické požadavky požární bezpečnosti pro bateriová úložiště.* V návaznosti na zvyšující se rozsah instalací FV systému se očekává i nárůst počtu bateriových úložišť. V současné době však nejsou k dispozici technické požadavky požární bezpečnosti pro jejich navrhování. Je tedy potřeba tyto požadavky identifikovat, a to s ohledem na typ, konfiguraci a velikost/kapacitu bateriového úložiště. Tyto požadavky by měly zahrnovat pasivní i aktivní prvky, jako například dělení do požárních úseků, jejich umístování a přístup k nim, požární odolnost konstrukcí, vybavení monitorovacími a hasícími zařízeními atp.

**V oblasti elektromobility** byly identifikovány následující aspekty, které si vyžadují zvláštní pozornost a představují zamýšlené oblasti řešení dílčího rozborového úkolu:

1. *Charakteristiky průběhu požáru vozidel s elektrickým pohonem.* Je potřeba detailně zmapovat průběh požáru vozidel s elektrickým pohonem a porovnat jeho charakteristiky s požáry vozidel na konvenční kapalná paliva. Jedná se zejména o rychlost uvolňování tepla v čase, výskyt náhlých a prudkých změn v procesu hoření a případné další charakteristiky. Tyto charakteristiky, společně s možnostmi uhašení (viz další bod) budou sloužit jako podklad pro stanovení/revizi, či ověření platnosti v současné době navrhovaných technických požadavků na požární bezpečnost garáží pro elektromobily.
2. *Možnosti hašení požárů elektromobilů.* Ukazuje se, že problematika hašení požárů elektromobilů je velice specifická, a ještě nejsou unifikovány postupy pro jejich zdolávání. Tím

se tedy komplikuje i situace s nastavením podmínek na požární bezpečnost garáží z hlediska efektivní a bezpečné likvidace požáru. Je tedy potřebné na základě komunikace s odborníky a s využitím zahraničních zkušeností formulovat adekvátní technické požadavky na pasivní a aktivní prvky požární bezpečnosti, přístup jednotek požární ochrany a zásobování požární vodou.

Výše uvedená témata spolu souvisí a je proto vhodné je řešit v rámci dílčího rozborového úkolu společně. Předpokládané přínosy řešení dílčího rozborového úkolu jsou zejména:

- Identifikace a vyhodnocení rozdílů požárů aut s elektrickým pohonem a aut s konvenčními kapalnými palivy.
- Zhodnocení situace při navrhování požární bezpečnosti garáží pro auta s elektrickým pohonem.
- Formulace relevantních technických požadavků na zajištění požární bezpečnosti a efektivního zásahu v garážích pro auta s elektrickým pohonem.
- Identifikace hlavních problémů, které z hlediska požární bezpečnosti představují domácí bateriová úložiště.
- Formulace relevantních technických požadavků na zajištění požární bezpečnosti a efektivního zásahu v prostorech, kde jsou instalována domácí bateriová úložiště.
- Vyhodnocení specifik iniciace a šíření požárů po obálce budovy s instalovanými FV systémy, zejména v kontextu ČSN 13501-5, navazujících zkoušek a připravované evropské normy pro tuto oblast.
- Analýza integrovaných FV systémů a jejich vlivu na požární bezpečnost stavby.

Pro efektivní využití finančních prostředků a personálních kapacit se předpokládá, že převážná část dílčího rozborového úkolu bude řešena analýzou výsledků výzkumné činnosti a dobré praxe v zahraničí, diskusemi s odborníky z praxe. Experimentální výzkum se předpokládá zejména v oblasti FV panelů, kde stávající infrastruktura UCEEB ČVUT poskytuje možnosti pro realizaci potřebných zkoušek.

## 2 Cíle, věcná náplň a náklady rozborového úkolu

### 2.1 Cíle rozborového úkolu

Hlavním cílem rozborového úkolu je příprava technických podkladů pro normalizační činnost v oblastech požární bezpečnosti elektromobility, fotovoltaických systémů a bateriových úložišť. Předpokládá se, že tyto podklady budou využity zejména při zpracování a revizích následujících Českých technických norem:

- ČSN 73 0802 Požární bezpečnost staveb. Nevýrobní objekty
- ČSN 73 0804 Požární bezpečnost staveb. Výrobní objekty
- ČSN 73 0838 Požární bezpečnost staveb. Garáže
- ČSN 73 0847 Požární bezpečnost staveb. Fotovoltaické systémy

Pro splnění cíle RÚ jsou navrhovány následující výsledky definované Metodikou hodnocení výzkumných organizací a programů účelové podpory výzkumu vývoje a inovací<sup>1</sup>:

- 3x Výzkumná zpráva (výsledek „V“) – 1x za každou dílčí oblast;
- 3x Uspořádání workshopů (výsledek „W“) – 1x za každou dílčí oblast;
- Souhrnná výzkumná zpráva (výsledek „V<sub>souhrn</sub>“).

V rámci řešení dílčího RÚ se předpokládá i realizace požárních zkoušek na fotovoltaických systémech. Výsledky budou detailně popsány v konkrétních výzkumných zprávách. Sumarizace výsledků řešení projektu bude následně prezentována v souhrnné výzkumné zprávě.

### 2.2 Věcná náplň rozborového úkolu rozdělená do etap

Předpokládaná doba řešení RÚ je 24 měsíců se zahájením v dubnu 2023.

Harmonogram RÚ (viz Přílohu 1) je rozdělen, s ohledem na charakter a náročnost vykonávaných činností, do 3 následujících etap (E1 až E3), které korespondují s řešenými tématy:

- etapa E1 – fotovoltaické systémy,
- etapa E2 – domácí bateriová úložiště,
- etapa E3 – elektromobilita.

Uvedené etapy jsou dále děleny na dílčí aktivity, které jsou v harmonogramu rozvrženy na jednotlivé měsíce. Jednotlivé etapy a dílčí aktivity jsou blíže popsány v následujících podkapitolách. Některé aktivity – setkání pracovní skupiny, analýza mezer a rámcové řešení – mají obecně stejný charakter, a tudíž jsou detailněji popsány jen pro Etapu 1.

#### 2.2.1 Etapa 1 – Fotovoltaické systémy

Etapa 1 je zaměřena na problematiku požární bezpečnosti fotovoltaických systémů dle specifikace v kapitole 1.

##### A1.1 Současný stav poznání

Zpracování současného stavu zahrnuje zejména mezinárodní přehled technických norem, dobré praxe a dalších dokumentů (např. od pojišťovatelů) souvisejících navrhováním požární bezpečnosti FV systémů. Zároveň bude cílem zmapovat i významné požáry FV systémů doma i zahraničí, a to zejména z pohledu iniciace a šíření požáru po obálce a uvnitř budovy. Další část analýzy bude věnována

---

<sup>1</sup> Definice druhů výsledků je dokument schválený usnesením vlády ČR [5] a umožňuje jednoznačné vymezení, kontrolovatelnost výsledku (dostupné [online zde](#)).

postupům hašení FV instalací a zajišťování bezpečnosti zasahujícího personálu jednotek požární ochrany.

#### *A1.2 Setkání pracovní skupiny*

Jsou plánována tři setkání pracovní skupiny, jejichž cílem je zhodnocení progresu řešení vytyčených úkolů, vyjádření se zainteresovaných stran k dosaženým výsledkům a potvrzení dalších prací.

#### *A1.3 Analýza nedostatků a rámcová formulace řešení*

Analýza nedostatků v návrhových postupech a poznatkách je potřeba k identifikaci oblastí, ve kterých je nejvíc potřebné definovat, zpřesnit nebo upravit technické požadavky požární bezpečnosti. Pro identifikované nedostatky budou, s ohledem na analýzu současného stavu, formulovány návrhy řešení, které budou projednány s pracovní skupinou.

#### *A1.4 Požární zkoušky FV systémů*

Plánuje se realizace požárních zkoušek, kde předchází výzkum (viz např. [1]) identifikoval tuto potřebu. Jedná se zejména o vliv změněné dynamiky požáru na střešní pláště klasifikované jako Broof, (tx), jelikož tyto jsou využívány pro případy, kde je potřeba určitého stupně odolnosti vůči zapálení a šíření požáru. Rovněž je záměrem experimentálně zhodnotit možnost stejnosměrného oblouku jako iniciačního zdroje.

#### *A1.5 Workshop se širší odbornou veřejností*

Workshop pro širší odbornou veřejnost pro oblast FV systémů má za cíl obeznámit účastníky s problémy a navrhovanými řešeními z hlediska požární bezpečnosti a to zejména:

- Příčiny a charakteristiky požárů FV systémů;
- Bezpečnost a efektivita hašení požárů FV systémů;
- Přehled důležitých aspektů navrhování FV systémů v tuzemsku a zahraničí;
- Dílčí výsledky realizovaných požárních experimentů;
- Navrhovanými řešeními pro aditivní a integrované FV systémy.

K jednotlivým tématům bude vedena moderovaná diskuse pro získání zpětné vazby a doladění finální podoby výstupů.

#### *A1.6 Příprava návrhu specifického technického řešení - výzkumná zpráva*

Výzkumná zpráva bude detailně sumarizovat řešenou etapu FV systémy a jejím obsahem bude zejména:

- Mezinárodní přehled relevantních požadavků požární bezpečnosti aditivních a integrovaných FV instalací;
- Přehled vybraných požárů FV instalací s jejich příčinami a charakteristikami;
- Přehled technik a způsobů hašení požárů FV instalací s důrazem na bezpečnost;
- Výsledky požárních zkoušek FV panelů;
- Analýza stávajících národních požadavků na FV instalace a formulace návrhu doporučených technických požadavků na jejich požární bezpečnost.

## **2.2.2 Etapa 2 – Bateriová úložiště**

### *A2.1 Současný stav poznání*

Analýza současného stavu bude zaměřena zejména na klasifikaci baterií a bateriových úložišť z pohledu druhu baterie, kapacity, konstrukce a dalších parametrů ovlivňujících požární riziko. Zároveň je bude zpracován mezinárodní přehled požadavků na jejich požární bezpečnost, bezpečnost zasahujícího personálu a významných požárů.



### A2.2 Setkání pracovní skupiny

Viz Etapa 1. Jsou plánovány dvě setkání pracovní skupiny.

### A2.3 Analýza nedostatků a rámcová formulace řešení

Viz Etapa 1.

### A2.4 Workshop se širší odbornou veřejností

Jelikož problematika požární bezpečnosti moderních bateriových úložišť prakticky není řešena je potřeba prodiskutovat východiska a návrhy řešení s odbornou veřejností. Cílem workshopu bude zejména:

- Prezentace současného stavu v ČR a zahraničí;
- Charakteristika požárů bateriových úložišť a specifik jejich hašení;
- Návrh řešení – klasifikace, velikost, požární riziko, požární úseky a další parametry pro ČSN 73 08xx;
- Diskuze a zkušenosti z praxe.

### A2.5 Příprava specifického technického řešení – výzkumná zpráva

Výzkumná zpráva bude detailně sumarizovat řešenou etapu bateriová úložiště a jejím obsahem bude zejména:

- Mezinárodní přehled relevantních požadavků požární bezpečnosti bateriových úložišť různých typů, velikostí/kapacity a účelu;
- Přehled vybraných požárů bateriových úložišť s jejich příčinami a charakteristikami;
- Zhodnocení specifik hašení požárů bateriových úložišť s důrazem na bezpečnost – hašení pod napětím, toxicita, možnost výbuchu atp.;
- Analýza stávajících národních požadavků na bateriová úložiště a formulace návrhů doporučených technických požadavků na jejich požární bezpečnost, zejména – klasifikace, stanovení požárního rizika, požadavky na požární úseky a odstupové vzdálenosti, umístování bateriových úložišť, zařízení pro požární zásah, vazba na vypínání elektrické energie v objektu - CENTRAL/TOTAL STOP.

## 2.2.3 Etapa 3 – Elektromobilita

### A3.1 Současný stav poznání

Současný stav poznání bude mapovat mezinárodní situaci v oblasti požární bezpečnosti elektromobilů, a to zejména z hlediska požárů a jejich zdolávání. Přehled bude obsahovat zejména příčinu a místo vzniku požáru (nehoda, nabíjení, porucha, atp.), rozsah poškození automobilu, případné rozšíření požáru a způsob likvidace požáru. Dále bude zpracován i přehled vybraných požadavků navrhování požární bezpečnosti pro garáže pro elektromobily, a to zejména z hlediska detekce požáru a jeho zdolávání.

### A3.2 Setkání pracovní skupiny

Viz Etapa 1. Jsou plánovány dvě setkání pracovní skupiny.

### A3.3 Analýza nedostatků a rámcová formulace řešení

Viz Etapa 1.

### A3.4 Workshop se širší odbornou veřejností

Workshop bude zaměřen zejména na praktické aspekty navrhování požární bezpečnosti garáží a zkušenosti ze zásahů, jelikož jsou elektromobily v ČR přítomny již řadu let. Řešené oblasti budou zejména:

- Požáry elektromobilů a jejich specifika;
- Mezinárodní přehled vybraných požadavků požární bezpečnosti garáží pro elektromobily;
- Zkušenosti ze zdolávání požárů elektromobilů – praxe ČR;
- Zkušenosti z projekce garáží a nabíjecích stanic pro elektromobily – praxe ČR;
- Návrhy a diskuze k opatřením pro požární bezpečnost garáží a nabíjecích stanic pro elektromobily.

#### A3.5 Příprava specifického technického řešení – výzkumná zpráva

Výzkumná zpráva bude detailně sumarizovat řešenou etapu elektromobility a jejím obsahem bude zejména:

- Požáry elektromobilů a jejich specifika z hlediska hašení a navrhování požární bezpečnosti staveb, včetně přehledu významných požárů elektromobilů;
- Přehled vybraných opatření pro navrhování požární bezpečnosti garáží a nabíjecích stanic pro elektromobily s důrazem na včasnou detekci, potlačení požáru a umožnění efektivního a bezpečného požárního zásahu;
- Analýza stávajících národních požadavků na požární bezpečnost garáží a nabíjecích stanic pro elektromobily a formulace návrhů doporučených technických požadavků pro dosažení adekvátní úrovně požární bezpečnosti a bezpečnosti zasahujícího personálu jednotek požární ochrany.

### 2.2.4 Sumarizace výsledků dílčího RÚ

Způsob řešení a struktura souhrnné výzkumné zprávy bude vycházet z doporučené struktury pro RÚ dle [6] a obsahovat bude:

1. Věcný záměr RÚ
2. Popis současného stavu poznání v jednotlivých oblastech: FV systémy, bateriové úložiště a elektromobilita.
3. Identifikace nedostatků v poznání a problémů pro řešení společně s určením priorit a vzájemných vazeb mezi jednotlivými oblastmi.
4. Přehled navrhovaných řešení pro jednotlivé oblasti formou doporučených technických požadavků.
5. Přílohami souhrnné výzkumné zprávy budou:
  - a. Jednotlivé dílčí výzkumné zprávy pro řešené oblasti
  - b. Zápisy z jednotlivých diskusních workshopů

## 2.3 Způsobilé náklady

Viz Přílohu 2

### 3 Řešitelský tým a způsobilost k realizaci rozborového úkolu

#### 3.1 Odborná způsobilost k řešení (uvádí se za každého uchazeče)

S ohledem na komplexnost RÚ je plánován řešitelský tým (tab. 1) s širokým odborným zaměřením složený z interních zaměstnanců UCEEB ČVUT v Praze a dále z externích odborníků zastupujících dotčené subjekty, a to zejména oblast, státní správy, výzkumu, projekce, výroby (zastoupení zájmových sdružení) apod. Předpokládá se následovné složení řešitelského týmu. S ohledem na potřeby řešení jednotlivých úkolů však může dojít k změnám personálního obsazení.

tab. 1 Plánovaný řešitelský tým

Č.	Subjekt	Pracovník	Náplň práce	Odborná způsobilost pro řešení
1	UCEEB ČVUT	doc. Ing. Vladimír Mózer, Ph.D.	Řešitel dílčího RÚ, řízení týmu, koordinace a realizace aktivit z hlediska požární bezpečnosti	Pracovník požární laboratoře UCEEB ČVUT, zkušenosti v oblasti vědy, výzkumu a zkušebnictví, člen ISO TC92/SC4, TNK27/SK4, vysokoškolský pedagog
2	UCEEB ČVUT	Nepojmenovaná osoba	Administrativa projektu, komunikace se zadavatelem	Projektový manažer se zkušenostmi s řízením vědecko-výzkumných projektů
3	UCEEB ČVUT	Ing. Pavel Hrzina, Ph.D.	Koordinace a realizace aktivit z hlediska elektro	Pracovník UCEEB ČVUT a LDFS ČVUT FEL, zkušenosti z diagnostiky FV a bateriových systémů. Elektrotechnolog. Rizikové analýzy tech.systémů.
4	UCEEB ČVUT	Nepojmenovaná osoba - doktorand	Spolupráce na všech dílčích činnostech	Student/absolvent magisterského nebo doktorského studia se zaměřením na požární bezpečnost staveb
5	MV GŘ HZS ČR	Michal Valouch	Koordinace činností z pohledu MV GŘ HZS ČR, konzultace normových požadavků	Ředitel odboru prevence HZS ČR, zkušenosti v oblasti požární bezpečnosti staveb
6	HZS ČR	plk. Ing. Zdeněk Malkovský	Člen pracovních skupin, konzultace a koordinace návrhu technických opatření – zaměření požární zásah	HZS Jihočeského kraje, specializace na elektromobilitu a požáry elektromobilů
7	MV GŘ HZS ČR	plk. Ing. Pavel Tuček	Člen pracovních skupin, konzultace – zaměření kontrola a státní požární dozor	Vedoucí oddělení kontrolní činnosti
8	MV GŘ HZS ČR	Ing. Lucie Holinová	Člen pracovních skupin, konzultace – zaměření elektromobilita	Odbor požární prevence GŘ HZS ČR

9	TÚPO HZS ČR	Ing. Ondřej Sanža Šafránek	Člen pracovních skupin, konzultace – zjišťování příčin požárů a specializace elektro	Technický ústav požární ochrany HZS ČR, vedoucí oddělení pro požárně technické expertizy
10	TNK27	Ing. Petr Boháč	Koordinace návrhů s ohledem na technickou normalizaci	Předseda SK1 v TNK27, autor stávající ČSN 73 0810 a dalších vybraných norem ze souboru ČSN 73 08xx, autorizovaný inženýr pro obor Požární bezpečnost staveb, projektant
11	MPO ČR	Bude nominován ministerstvem po spuštění dílčího RÚ	Člen pracovních skupin	Znalost legislativního prostředí, zastupování státní správy
12	MŽP ČR	Bude nominován ministerstvem po spuštění dílčího RÚ	Člen pracovních skupin	Znalost legislativního prostředí, zastupování státní správy
13	Projekční praxe	Ing. Josef Král	Člen pracovních skupin, konzultace praktických aspektů projekční činnosti	Odborník na požární bezpečnost autorizovaný inženýr pro obor Požární bezpečnost staveb, projektant
14	Projekční praxe	Bc. Zbyněk Tuček	Člen pracovních skupin, konzultace praktických aspektů projekční činnosti	Odborně způsobilá osoba v požární ochraně; Autorizovaný technik pro požární bezpečnost staveb
15	Asociace bateriové úložiště	Bude nominován asociací po spuštění dílčího RÚ	Člen pracovní skupiny pro bateriové úložiště	Znalost oblasti a reprezentace požadavků členů asociace – odborné veřejnosti
16	Asociace FV	Bude nominován asociací po spuštění dílčího RÚ	Člen pracovní skupiny pro FV systémy	Znalost oblasti a reprezentace požadavků členů asociace – odborné veřejnosti
17	Asociace elektromobilita	Bude nominován asociací po spuštění dílčího RÚ	Člen pracovní skupiny pro elektromobilitu	Znalost oblasti a reprezentace požadavků členů asociace – odborné veřejnosti

### 3.2 Technické a organizační zabezpečení

Z hlediska organizačního zabezpečení průběhu RÚ byl předem sestaven odborný řešitelský tým, ať již z interních zaměstnanců UCEEB ČVUT, tak z externích odborníků, kteří se problematice požární bezpečnosti v oblastech FV systémů, bateriových úložišť a elektromobility profesně dlouhodobě věnují. Řešitelský tým se bude účastnit pravidelných pracovních jednání dle stanoveného harmonogramu v kompletním složení řešitelů pro danou oblast. Pro možnost diskuze s odbornou veřejností jsou plánovány 3 diskuzní workshopy (viz kapitolu 2.2.1).

### 3.3 Analýza rizik

Pro analýzu rizik byla zvolena metoda RIPRAN (RiSk PRoject ANalysis)<sup>2</sup>, tj. empirická metoda pro analýzu rizik vhodná zejména pro střední a velké projekty. Analýza rizik se skládá z identifikace rizika a jeho hodnocení (kvantifikace). Výsledné hodnoty identifikovaných rizik byly odhadnuty jako nízké a střední a pro ně stanovena odpovídající opatření ([tab. 2](#)–[2](#)).

tab. 2 Analýza rizik ohrožující dosažení cíle RÚ

Č.	Identifikované riziko	Hodnocení rizika			Opatření
		P	D	$V = P \times D$	
1	Organizační riziko – změny v řešitelském týmu	2	2	4	Jako opatření je navržen dostatečně robustní a zastupitelný řešitelský tým, do něhož jsou navrženy osoby, které se z hlediska své odbornosti problematice požární bezpečnosti a technických aspektů jednotlivých řešených oblastí věnují dlouhodobě a dané téma je jejich prioritou.
2	Finanční riziko – odhad nákladů na požární zkoušky	2	2	4	Předkládaný dílčí RÚ neobsahuje z hlediska finančního kritické položky. FV panely jsou běžně dostupné součásti, které lze pořídit v podobné ceně od vícero dodavatelů.
3	Technické riziko – provedení požárních zkoušek	2	2	4	Předpokládá se realizace zkoušek v požární laboratoři UCEEB. Tento typ zkoušek byl již několikrát realizován a tudíž se nepředpokládají významné zvláštnosti.
4	Časové riziko – dodržení harmonogramu	3	2	6	Jako opatření je zpracován harmonogram RÚ (viz Přílohu 1) s rozlišením řešených aktivit v rámci měsíců.
5	Technické riziko – návrh doporučených technických požadavků na požární bezpečnost pro normalizační činnost.	2	5	10	Jako opatření jsou zvoleny členové řešitelského týmu RÚ z technické normalizační komise 27 pro požární bezpečnost staveb ( <a href="#">tab. 1</a> – <a href="#">1</a> ). Dalším opatřením jsou diskusní budou návrhy prezentovány a diskutovány.
<p><b>Legenda</b></p> <p>P = Pravděpodobnost rizika</p> <p>1 Velmi nízká pravděpodobnost blížící se nule (0-5 %)</p> <p>2 Nízká pravděpodobnost (6-25 %)</p> <p>3 Průměrná nebo těžko měřitelná pravděpodobnost (26-74 %)</p>					

<sup>2</sup> <https://ripran.cz/>

4 Vysoká pravděpodobnost (75-94 %)

5 Velmi vysoká pravděpodobnost blížící se jistotě 95-100 %

*D = Dopad rizika*

1 Velmi malý dopad, nedojde k ovlivnění cílů strategie

2 Malý dopad, může dojít k ovlivnění cílů strategie

3 Střední dopad, dojde k ovlivnění cílů strategie

4 Velký dopad, dojde k výraznému ovlivnění cílů strategie

5 Velmi velký dopad, cílů stanovených ve strategii nelze dosáhnout

*V = Výsledná hodnota rizika = P × D (viz následující tabulku)*

Pravděpodobnost → Dopad ↓	1	2	3	4	5
1	1	2	3	4	5
2	2	4	6	8	10
3	3	6	9	12	15
4	4	8	12	16	20
5	5	10	15	20	25

Nízká hodnota rizika 1-4

- Riziko s nulovým či téměř nulovým vlivem na dosažení cílů strategie
- Není nutné přijímat opatření ke snížení hodnoty rizika
- Monitoring pololetně

Střední hodnota rizika 5-10

- Riziko ovlivňuje dosažení cílů strategie
- Realizovat opatření, která jsou úměrná možným škodám
- Monitoring čtvrtletně

Vysoká hodnota rizika 11-25

- Riziko znemožňuje dosažení cílů strategie
- Bezpodmínečně realizovat opatření vedoucí ke snížení rizika
- Monitoring neustále

## Citovaná literatura

- [1] KRISTENSEN, J. Steemann a G. JOMAAS. Experimental Study of the Fire Behaviour on Flat Roof Constructions with Multiple Photovoltaic (PV) Panels. *Fire Technology* [online]. 2018, **54**(6), 1807–1828. ISSN 0015-2684, 1572-8099. Dostupné z: doi:10.1007/s10694-018-0772-5
- [2] ČSN EN 13501-5: 2017 *Požární klasifikace stavebních výrobků a konstrukcí staveb - Část 5: Klasifikace podle výsledků zkoušek střech vystavených vnějšímu požáru*
- [3] RAMALI, Mohd Rashid, Nur Aliah Fatin MOHD NIZAM ONG, Mohamad Syazarudin MD SAID, Hamdan MOHAMED YUSOFF, Mohd Rafee BAHARUDIN, Ahmad Faiz THARIMA, Farid Wajdi AKASHAH a Mohd Zahirasri MOHD TOHIR. A Review on Safety Practices for Firefighters During Photovoltaic (PV) Fire. *Fire Technology*. 2022. ISSN 1572-8099.
- [4] BRAVO DIAZ, Laura, Xuanze HE, Zhenwen HU, Francesco RESTUCCIA, Monica MARINESCU, Jorge Varela BARRERAS, Yatish PATEL, Gregory OFFER a Guillermo REIN. Review—Meta-Review of Fire Safety of Lithium-Ion Batteries: Industry Challenges and Research Contributions. *Journal of The Electrochemical Society*. 2020, **167**(9), 090559. ISSN 1945-7111.
- [5] *Definice druhů výsledků – Samostatná příloha č. 4 Metodiky hodnocení výzkumných organizací a programů účelové podpory výzkumu, vývoje a inovací schválené usnesením vlády dne 8. února 2017 č. 107*
- [6] *Koncepce požární prevence 2018-2021 MV-GŘ HZS ČR – strategický cíl číslo 1 – Změny v navrhování požární bezpečnosti staveb*





## Příloha 2 – ekonomický model rozborového úkolu

<b>Rozpočet dílčího RÚ</b>	Cena za RÚ celkem (bez DPH) ...		<b>4 044 500 Kč</b>
Doba řešení projektu	<b>24</b>	<b>měsíců</b>	
<b>1. Osobní náklady</b>			2 086 417 Kč
<b>2. Ostatní přímé náklady</b>			1 134 000 Kč
<b>3. Vedlejší rozpočtové náklady</b>			150 000 Kč
<b>4. Režie (20% z položek 1 až 3)</b>			674 083 Kč