



VÝZKUMNÝ
ÚSTAV
BEZPEČNOSTI
PRÁCE

WORKSHOP FOTOVOLTAICKÉ SYSTÉMY Z POHLEDU BOZP

Praha
2024

TYP VÝSLEDKU



ČÍSLO VÝZKUMNÉHO ÚKOLU

01-S4-2022-VUBP

NÁZEV VÝZKUMNÉHO ÚKOLU V ČJ

BOZP v transformující se společnosti

NÁZEV VÝZKUMNÉHO ÚKOLU V AJ

OSH in a transforming society

HLAVNÍ ŘEŠITEL

Výzkumný ústav bezpečnosti práce, v. v. i.

VÚBP je otevřené multidisciplinární pracoviště, které spolupracuje s ostatními výzkumnými a odbornými organizacemi, vysokými školami i individuálními odborníky v širokém spektru svých aktivit, a to jak na domácí, tak i na mezinárodní úrovni. Zřizovatelem je MPSV. Ve své činnosti se věnuje vědě a výzkumu, vzdělávání, zkoušení osobních ochranných prostředků, poradenství a osvětě v oblasti prevence pracovních rizik a bezpečnosti a ochrany zdraví při práci (BOZP). VÚBP hraje také nezastupitelnou úlohu v prevenci závažných havárií.

SPOLUŘEŠITEL



© 2024

Tento výsledek byl finančně podpořen z institucionální podpory na dlouhodobý koncepční rozvoj výzkumné organizace na léta 2023–2027 a je součástí výzkumného úkolu 01-S4-2022-VÚBP BOZP v transformující se společnosti, řešeného Výzkumným ústavem bezpečnosti práce, v. v. i., v letech 2022–2024.

DATUM KONÁNÍ

2. 10. 2024, 9:00–13:00

MÍSTO KONÁNÍ

Prezenčně v učebně ve VÚBP, v. v. i., Jeruzalémská 1283/9, Praha 1 + online formou prostřednictvím aplikace Restream živě vysílané na platformě YouTube.

CÍLOVÁ SKUPINA

Zaměstnavatelé, osoby odborně způsobilé v prevenci rizik a další zaměstnanci soukromého sektoru, zástupci státní správy (MPSV, Státní úřad inspekce práce).

POČET ÚČASTNÍKŮ

13 prezenčně (přednášející, zástupci VÚBP, garant projektu)

118 registrovaných pro online přenos

**Z TOHO ZE
ZAHRANIČÍ**

0



PŘEDSTAVENÍ VÝZKUMNÉHO ÚKOLU, V RÁMCI KTERÉHO BYLA AKCE REALIZOVÁNA

Workshop se zaměřil na klíčové aspekty bezpečnosti a ochrany zdraví při práci (BOZP) v oblasti instalace, provozu a demontáže fotovoltaických (FVE) systémů malého a středního výkonu. Účastníci se seznámí s praktickými postupy a legislativními požadavky pro zajištění bezpečné práce s FVE, včetně práce ve výškách, elektrorizik a bezpečné manipulace s technologií.

JMÉNO PŘIZVANÉHO ODBORNÉHO GARANTA VÝSLEDKU

Ing. Petr Mráz, Ministerstvo práce a sociálních věcí

SEZNAM PREZENTUJÍCÍCH, NÁZEV A KRÁTKÉ PŘEDSTAVENÍ PŘEDNÁŠKY

Jméno: Josef

Příjmení: Senčík

Instituce: Výzkumný ústav bezpečnosti práce,
v. v. i.

Název přednášky: *Úvodní slovo a představení projektu*

V rámci úvodního slova workshopu *Fotovoltaické systémy z pohledu BOZP* byl účastníkům představen výzkumný úkol *BOZP v transformující se společnosti*. Účastníci byli seznámeni s programem a možností shlédnout záznam workshopu na platforma YouTube.

Příspěvek prezentuje původní výsledek výzkumu výzkumného úkolu:

Jméno: Jiří

Příjmení: Vala

Instituce: Výzkumný ústav bezpečnosti práce,
v. v. i.

Název přednášky: *Nebezpečí a rizika BOZP spojená s fotovoltaickými systémy malých a středních výkonů*

Přednáška se zaměřila na rizika BOZP v průběhu životního cyklu malých a solárních systémů, která jsou spojená s výrobou solárních zařízení, s instalací, údržbou a vyřazením z provozu, a také se související integrací do infrastruktury a provozu, s odpadovým hospodářstvím a recyklací. Dále upozornila na hlavní nebezpečí, a to práci ve výškách, uklouznutí, zakopnutí, pády, elektrická nebezpečí a nebezpečí požáru.

Příspěvek prezentuje původní výsledek výzkumu výzkumného úkolu:

Jméno: Ladislava

Příjmení: Černá

Instituce: ČVUT

Název přednášky: *BOZP při montáži, provozu a demontáži fotovoltaických systémů malých a středních výkonů*

Přednáška se věnovala dodržování BOZP při montáži, provozu a demontáži fotovoltaických systému malých a středních výkonů. Rizika v obvodu PV zdroje – mechanická a elektrická. Dlouhodobé rizikové faktory. Eliminace rizik. Příklady z praxe.

Příspěvek prezentuje původní výsledek výzkumu výzkumného úkolu:

Jméno: Milan Příjmení: Moravec Instituce: Oblastní inspektorát práce
pro hlavní město Prahu

Název přednášky: *Montáž a provoz fotovoltaických systémů z pohledu OIP*

Přednáška se zaměřila fotovoltaiku z pohledu OIP. Zkušenosti z kontrol a podnětů. Elektrická VTZ – kompetence OIP, podněty došlé na OIP, skutečnosti ověřené OIP, skutečnosti zjištěné OIP bez podnětu.

Příspěvek prezentuje původní výsledek výzkumu výzkumného úkolu:

Jméno: Petr Příjmení: Ledvina Instituce: Pavouci s.r.o.
Ondřej Vitko OZO v BOZP

Název přednášky: *Zásadní nedostatky a chyby při montáži a údržbě FVE, z pohledu zajištění osob proti pádu pomocí OOPP*

Přednáška se zaměřila na nedostatky a chyby při montáži a údržbě FVE, z pohledu zajištění osob proti pádu pomocí OOPP. Legislativní základ. Příklady z praxe – časté případy. Případová studie. Závěr byl shrnut do tří bodů:

1. Realizace opatření proti pádu před montáží FVE
2. Projektová koordinace a uvažování v širším kontextu
3. Kompetentní a odborně způsobilé osoby

Příspěvek prezentuje původní výsledek výzkumu výzkumného úkolu:

POZVÁNKA

Tento výsledek byl finančně podpořen z institucionální podpory na dlouhodobý koncepční rozvoj výzkumné organizace na léta 2023–2027 a je součástí výzkumného úkolu 01-S4-2022-VUBP BOZP v transformující se společnosti, řešeného Výzkumným ústavem bezpečnosti práce, v. v. i., v letech 2022–2024.



WORKSHOP

ONLINE I PREZENČNĚ

Fotovoltaické systémy z pohledu BOZP

PROGRAM

- Mgr. et Mgr. **JOSEF SENČÍK**
Výzkumný ústav bezpečnosti práce, v. v. i.
Úvodní slovo a představení projektu
- Ing. **JIRÍ VALA** Ph.D.
Výzkumný ústav bezpečnosti práce, v. v. i.
Nebezpečí a rizika BOZP spojená s fotovoltaickými systémy malých a středních výkonů
- Ing. **LADISLAVA ČERNÁ** Ph.D.
ČVUT FEL Praha
BOZP při montáži, provozu a demontáži fotovoltaických systémů malých a středních výkonů se zaměřením na praxi
- Ing. **MILAN MORAVEC**
Vedoucí oddělení inspekce II, OIP Hlavní město Praha
Montáž a provoz fotovoltaických systémů z pohledu OIP
- PETR LEDVINA**
a
ONDŘEJ VITKO
Společnost PAVOUČI s.r.o.
Zásadní nedostatky a chyby při montáži a údržbě FVE, z pohledu zajištění osob proti pádu pomocí OOPP

2. 10. 2024
9:00 – 13:00

Účast na workshopu je zdarma a proběhne online nebo prezenčně na adrese: Výzkumný ústav bezpečnosti práce, v. v. i., Jeruzalémská 1283/9, 110 00 Praha 1.
V případě zájmu se **přihlaste:**

Kontakt:
Petra Růžičková
ruzickova@vubp.cz



PROGRAM

- ✓ Mgr. et Mgr. Josef Senčík – Úvodní slovo a představení projektu
- ✓ Ing. Jiří Vala, Ph.D. – Nebezpečí a rizika BOZP spojená s fotovoltaickými systémy malých a středních výkonů
- ✓ Ing. Ladislava Černá, Ph.D. – BOZP při montáži, provozu a demontáži fotovoltaických systémů malých a středních výkonů se zaměřením na praxi
- ✓ Ing. Milan Moravec – Montáž a provoz fotovoltaických systémů z pohledu OIP

✓ Petr Ledvina a Ondřej Vitko – Zásadní nedostatky a chyby při montáži a údržbě FVE, z pohledu zajištění osob proti pádu pomocí OOPP

Dotazy a diskuze: průběžně

Závěr a poděkování

ZÁPIS

Workshop byl zaměřen na fotovoltaické systémy z pohledu BOZP.

Jiří Vala se zaměřil na rizika BOZP v průběhu životního cyklu malých a solárních systémů, která jsou spojená s výrobou solárních zařízení, s instalací, údržbou a vyřazením z provozu, také se související integrací do infrastruktury a provozu, s odpadovým hospodářstvím a recyklací. Dále upozornila na hlavní nebezpečí, a to práci ve výškách, uklouznutí, zakopnutí, pády, elektrická nebezpečí a nebezpečí požáru.

Ladislava Černá se zaměřila na dodržování BOZP při montáži, provozu a demontáži fotovoltaických systémů malých a středních výkonů. Také na rizika v obvodu PV zdroje – mechanická a elektrická, dlouhodobé rizikové faktory a na eliminace rizik. V závěru prezentace uvedla příklady z praxe.

Milan Moravec se věnoval montáži a provozu fotovoltaických systémů z pohledu OIP. Prezentoval zkušenosti z kontrol a podnětů. Elektrická VTZ – kompetence OIP, podněty došlé na OIP, skutečnosti ověřené OIP, skutečnosti zjištěné OIP bez podnětu.

Pánové Ledvina a Vitko se v přednášce zaměřili nedostatky a chyby při montáži a údržbě FVE, z pohledu zajištění osob proti pádu pomocí OOPP. Právní předpisy. Příklady z praxe – časté případy. Případová studie.

Nedílnou součástí workshopu byla diskuze s účastníky, která probíhala prostřednictvím chatu živě během Streamu.

Záznam z workshopu: <https://www.youtube.com/watch?v=suYIIPAhby0>

PŘÍLOHY – JEDNOTLIVÉ PREZENTACE

Příloha č. 1 – Nebezpečí a rizika BOZP spojená s fotovoltaickými systémy malých a středních výkonů, Jiří Vala

Příloha č. 2 – BOZP při montáži, provozu a demontáži fotovoltaických systémů malých a středních výkonů se zaměřením na praxi, Ladislava Černá

Příloha č. 3 – Montáž a provoz fotovoltaických systémů z pohledu OIP, Milan Moravec

Příloha č. 4 – Zásadní nedostatky a chyby při montáži a údržbě FVE, z pohledu zajištění osob proti pádu pomocí OOPP, Petr Ledvina a Ondřej Vitko



VÝZKUMNÝ
ÚSTAV
BEZPEČNOSTI
PRÁCE

WORKSHOP: FOTOVOLTAICKÉ SYSTÉMY Z POHLEDU BOZP

**NEBEZPEČÍ A RIZIKA BOZP SPOJENÁ
S FOTOVOLTAICKÝMI SYSTÉMY
MALÝCH A STŘEDNÍCH VÝKONŮ**

Ing. Jiří Vala, Ph.D., VÚBP, v. v. i., 2. 10. 2024

FOTOVOLTAICKÉ SYSTÉMY MALÝCH A STŘEDNÍCH VÝKONŮ A BOZP

- Solární zařízení jsou široce používána, ale související bezpečnosti a ochraně zdraví při práci je věnována jen malá pozornost.
- Od jejich výroby, dopravy, instalace a údržby až po vyřazení z provozu a recyklaci se s takovými systémy zabývá mnoho různých skupin pracovníků na různých typech pracovišť.
- Posouzení aspektů BOZP v těchto fázích ukazuje, že hlavní nebezpečí, **práce ve výškách, uklouznutí, zakopnutí a pády, elektrická nebezpečí a nebezpečí požáru**, mohou proto mít dopad na četné pracovníky na mnoha pracovištích.

BOZP V PRŮBĚHU ŽIVOTNÍHO CYKLU MALÝCH SOLÁRNÍCH SYSTÉMŮ

- Rizika BOZP spojená s výrobou solárních zařízení
- Rizika BOZP spojená s instalací, údržbou a vyřazením z provozu
- Rizika BOZP související s integrací do infrastruktury a provozu
- Rizika BOZP spojená s odpadovým hospodářstvím a recyklací
- Rizika BOZP pro záchranné služby



NEBEZPEČÍ A RIZIKA – RIZIKO PÁDU

Hlavní nebezpečí jsou spojena s prací ve výškách a zahrnují:

- problémy s přístupem,
- padající předměty,
- pády, uklouznutí a zakopnutí způsobené například kluzkými glazovanými dlaždicemi nebo dlaždicemi s usazeninami řas nebo mechu na střešních plochách,
- velký sklon střechy,
- křehké střechy, s křehkou nebo poškozenou střešní krytinou.

NEBEZPEČÍ A RIZIKA – RIZIKO PÁDU

Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky

Stavebnictví je odvětvím s vysokým počtem pracovních úrazů, zvláště pak úrazů vyžadujících hospitalizaci delší než 5 dnů a úrazů smrtelných.

Ke zvýšené pracovní úrazovosti přispívají i rozdílné zkušenosti, organizace a kvalita práce zhotovitelů staveb.

NEBEZPEČÍ A RIZIKA – RIZIKO PÁDU

K nejvyššímu počtu smrtelných pracovních úrazů a úrazů vyžadujících hospitalizaci delší než 5 dnů stále dochází při pracích ve výškách nebo nad volnou hloubkou, dále pak propadnutí střešní krytinou nebo sesutí z volného okraje.

Smrtelné pracovní úrazy při pádu z výšky se již několik let pohybují kolem 65 % všech smrtelných pracovních úrazů ve stavebnictví.

<https://vubp.cz/soubory/o-nas/kampane/medialni-kampan-staveniste-2023/plakat-02-riziko-padu-z-vysky-a-do-hloubky.pdf>

NEBEZPEČÍ A RIZIKA – RIZIKO PÁDU



<https://www.napofilm.net/en/napos-films/napo-work-height/roofwork-napo-work-height>

NEBEZPEČÍ A RIZIKA – RIZIKO PÁDU

Děláte vše pro prevenci rizik?

- ▶ Chráníte zaměstnance proti pádu z výšky kolektivním zajištěním (ochranné zábradlí, ochranné ohrazení, záchytné lešení, záchytné sítě)?
- ▶ Odpovídají technické konstrukce, kterými jsou zaměstnanci chráněni proti pádu, propadnutí střešní krytinou nebo sklouznutí ze střechy, svým provedením bezpečnostním požadavkům?

NEBEZPEČÍ A RIZIKA – RIZIKO PÁDU

Děláte vše pro prevenci rizik?

- ▶ V případě, že zaměstnanci nejsou chráněni proti pádu kolektivním zajištěním, mají přiděleny OOPP proti pádu, které jsou pro danou činnost vhodné, je určené místo ukotvení a jsou OOPP pravidelně kontrolovány?



NEBEZPEČÍ A RIZIKA – MUSKULOSKELETÁLNÍ PORUCHY

- Kromě rizika zranění uklouznutím, zakopnutím a pádem mohou tato nebezpečí přispívat také k **muskuloskeletálním poruchám (MSD)**.
- Například solární panely, mohou být těžké a obtížně se zvedají na střechy.
- Často je také vyžadována **práce v nevhodných polohách po delší dobu, včetně klečení a dřepu**, což znamená, že pracovníci jsou během (de)instalace a údržby vystaveni ergonomickým rizikům, která mohou mít za následek muskuloskeletální poruchy, jako jsou zranění zad.

NEBEZPEČÍ A RIZIKA – MIKROKLIMATICKÉ PODMÍNKY ZÁTĚŽ TEPLEM A CHLADEM

- Nepříznivé povětrnostní podmínky, jako jsou **extrémní teploty**, představují další rizika, jako je:
 - chlad nebo tepelný stres.
- Vystavení slunečnímu záření může vést k popálení, očním poruchám a některým typům rakoviny.
- **Extrémní teploty mají dopad nejen na fyzické zdraví, ale z velké části ovlivňují i psychiku člověka.**
- Déšť nebo sníh mohou způsobit kluzký povrch a vést k uklouznutí a pádům.

NEBEZPEČÍ A RIZIKA – ÚRAZ ELEKTRICKÝM PROUDEM

- FV systémy mohou představovat **elektrická rizika**.
- Za prvé, práce v blízkosti nadzemního elektrického vedení, představuje hrozbu.
- Za druhé, fotovoltaické systémy představují elektrická rizika, pokud je elektrický systém narušen nebo jsou **poškozeny ochranné kryty na součástech**.
- Navíc i nízké úrovně proudu mohou způsobit mimovolní svalovou reakci, která by mohla vyvolat pád ze střechy.

NEBEZPEČÍ A RIZIKA – ÚRAZ ELEKTRICKÝM PROUDEM

- Další výzvou je, že FV systém je vždy napájen kvůli slunečnímu záření a nelze jej vypnout z důvodu údržby nebo jiných prací na systému.
- Spolu s technologickým vývojem by se také mohla objevit **nová elektrická rizika.**
- **Například fotovoltaické články mohou být zabudovány do dlaždic,** což přiměje pokrývače, aby je instalovali bez elektrotechnického školení.

NEBEZPEČÍ A RIZIKA – POŽÁR

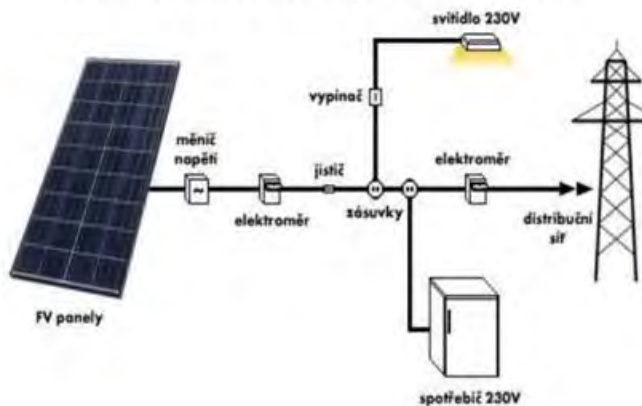
FV systém na střeše budovy s výkonem do 10 kWp

(napětí DC 400 až 600 V; napětí AC 230V)

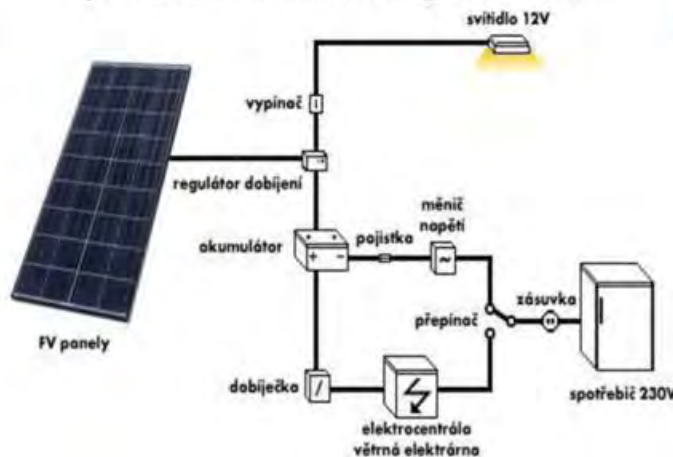
- požáry elektroinstalace FV systému,
- požár střešní konstrukce s FV panely a rozvodné kabely mezi nimi,
- požáry budovy, na které je umístěn FV systém.



System pro vlastní spotřebu a prodej přebytků do sítě



System s akumulací elektrické energie (12V i 230V)



https://www.hasici-vzdelavani.cz/sites/default/files/download/2023_04_17-Prezentace_SDH_fotovoltaika.pdf

DOPORUČENÍ – FOTOVOLTAICKÉ ELEKTRÁRNY NA DOMECH

- **Nesprávná instalace FVE může být hlavní příčinou požáru.**
- Je důležité, aby FVE byla instalována kvalifikovaným odborníkem, který dodrží všechny bezpečnostní předpisy.
- Poškozené panely mohou být **dalším zdrojem požáru.**
- Poškození panelů může způsobit například krupobití, vichřice nebo neopatrné zacházení.

<https://www.bezport.cz/informacni-servis/aktuality/rady-doporuceni-fotovoltaicke-elektrarny-na-domech>

DOPORUČENÍ – FOTOVOLTAICKÉ ELEKTRÁRNY NA DOMECH

- FVE mohou generovat velké množství tepla, což může představovat **riziko vzniku požáru**. Je proto důležité, aby FVE byla instalována tak, aby bylo přebytečné teplo bezpečně odváděno.
- Baterie, které se používají k ukládání elektřiny z FVE, mohou v některých případech rovněž zavinit požár. Výbuch baterií může způsobit například poškození baterií nebo nesprávná manipulace s nimi.

<https://www.bezport.cz/informacni-servis/aktuality/rady-doporuceni-fotovoltaiicke-elektrarny-na-domech>

NEBEZPEČÍ A RIZIKA – POŽÁR

Požár panelů na rodinném domě Praha

21.7.2022



https://www.hasici-vzdelavani.cz/sites/default/files/download/2023_04_17-Prezentace_SDH_fotovoltaika.pdf

ZÁSADY BEZPEČNÉHO PROVOZU – FOTOVOLTAICKÉ ELEKTRÁRNY NA DOMECH

- FVE nechte instalovat kvalifikovanou firmou
- Nechte pravidelně kontrolovat FVE a baterie
- Udržujte FVE v čistotě a nepoškozené
- Uchovávejte baterie v bezpečném prostředí
- Instalujte požární hlásič a hasicí přístroj
- Zvyšte povědomí obyvatel bytového domu

<https://www.bezport.cz/informacni-servis/aktuality/rady-doporuceni-fotovoltaicke-elektrarny-na-domech>

NEBEZPEČÍ A RIZIKA – POŽÁR

- Vzhledem k tomu, že byla shledána velmi špatná nebo nedostatečná informovanost nejen vlastníků fotovoltaických střešních instalací, ale i stavebníků a dalších státních orgánů, byla založena **pracovní skupina Fire**, soustřeďující odborníky z Univerzitního centra energeticky efektivních budov ČVUT v Praze, Hasičského záchranného sboru Středočeského kraje, Solární asociace a zástupce instalační a servisní společnosti Photon Energy Operations.

NEBEZPEČÍ A RIZIKA – POŽÁR

- Tato skupina si vzala za cíl shromáždit základní zásady požární ochrany a bezpečnosti fotovoltaických elektráren (FVE) a shrnout je v informační brožuře, která bude důležitým podkladem nejen pro investory a majitele FVE, ale i pro instalační a servisní firmy a státní instituce od stavebního úřadu po HZS.
- Tato brožura může být také důležitým podkladem pro pojišťovny, aby motivovaly své klienty ke snížení rizika požáru na jimi pojištěných instalacích.

NEBEZPEČÍ A RIZIKA – POŽÁR



Montáž požární signalizace může předejít značným škodám na majetku ▼



NEBEZPEČÍ A RIZIKA – POŽÁR

Požáry FVE

Hasičský záchranný sbor Pardubického kraje

Je potřeba udělat vše potřebné, aby nám FVE sloužila bezpečně a dlouhodobě a nemuselo dojít k fatálním následkům při případném požáru.

Velitel zásahu JPO je odpovědný za zvolené postupy hašení při zásahu a za životy a zdraví zasahujících hasičů, které do akce posílá. Pokud uzná, že by probíhající zásah při požáru již bezprostředně ohrožoval jejich životy, může zásah přerušit nebo ukončit – toto mu umožňuje i legislativní předpis:

„Velitel zásahu je oprávněn na nezbytnou dobu záchranu osob, zvířat nebo majetku přerušit v případě, kdy již nelze, ani přes vynaložení všech dostupných sil a prostředků, osoby, zvířata nebo majetek zachránit anebo pokračování v zásahu by bezprostředně ohrožovalo život zasahujících hasičů,“

jak je uvedeno ve vyhlášce o organizaci a činnosti jednotek požární ochrany.

Požární bezpečnost

Fotovoltaické elektrárny

Jak nainstalovat a následně se starat o fotovoltaickou elektrárnu, abychom omežili rizika vzniku a šíření požáru a zranění zasahujících hasičů.




Hasičský záchranný sbor
Pardubického kraje
www.hzps.cz
X @HZS_Pardubice
f @HZS_Pardubice
2622



NEBEZPEČÍ A RIZIKA – POŽÁR

- Hasiči v případě požáru budovy s fotovoltaikou na střeše nemohou použít účinné metody hašení jako při standardním zásahu bez fotovoltaiky.
- Důvodem je to, že **fotovoltaické panely vyrábějí elektrický proud i po odpojení** a kdo se jich dotkne, riskuje úraz elektrickým proudem, jehož účinek může být fatální.

<http://www.odbornecasopisy.cz/elektro/casopis/tema/smrt-hrozi-ze-strechy-aneb-fotovoltaika-a-hasici--9836>

NEBEZPEČÍ A RIZIKA – POŽÁR

- Další oblastí s rizikem úrazu elektrickým proudem jsou **akumulátory**, které v některých solárních instalacích tvoří součást fotovoltaického systému.
- V nich se přes den skladuje (akumuluje) přebytečná elektrická energie získaná ze solárních panelů.
- Tyto akumulátory představují **riziko úrazu** jednak elektrickým proudem (i když jsou již odpojeny od fotovoltaického systému), jednak možným únikem nebezpečných látek souvisejících s jejich náplní (většinou zředěná kyselina sírová), zvláště vlivem poškození při požáru.

NEBEZPEČÍ A RIZIKA – ODBORNÁ ZPŮSOBILOST

- Požadavky na (de)instalaci a údržbu solárních systémů jsou složité a vyžadují různé typy znalostí, což znamená, že jakékoli subdodávky by měly zahrnovat pracovníky s kombinací dovedností v různých odvětvích.
- Nedostatek kvalifikovaných pracovníků spolu se silným zaměřením na získávání dotací přispívá k častému **zaměstnávání nekvalifikovaných pracovníků**, migrujících pracovníků se špatnou znalostí jazyka hostitelské země a nelegální práci.

NEBEZPEČÍ A RIZIKA – ODBORNÁ ZPŮSOBILOST

- Nejisté pracovní podmínky způsobené tlakem na čas nebo náklady mohou způsobit zvýšenou hladinu stresu.
- Vzhledem k tomu je klíčové podporovat komunikaci v rámci subdodavatelského řetězce a **zintenzivnit dodržování standardů BOZP u všech subdodavatelů**.
- Instalaci fotovoltaického zařízení smí provést pouze autorizovaná osoba s profesní kvalifikací „**Elektromontér fotovoltaických systémů**“ (kód:26-014-H).

<https://www.hzscr.cz/clanek/prakticka-doporuceni-pro-bezpecnost-a-pozarni-prevenci-stresnich-fve.aspx>

HODNOCENÍ RIZIK

- Zaměstnavatel je povinen **soustavně** vyhledávat nebezpečné činitele a procesy pracovního prostředí a pracovních podmínek, zjišťovat jejich příčiny a zdroje.
- Na základě tohoto zjištění **vyhledávat a hodnotit rizika a přijímat opatření k jejich odstranění.**
- Není-li možné rizika odstranit, je zaměstnavatel povinen je **vyhodnotit a přijmout opatření** k omezení jejich působení tak, aby ohrožení bezpečnosti a zdraví zaměstnanců bylo minimalizováno.
- O vyhledávání a vyhodnocování rizik a o přijatých opatřeních je zaměstnavatel povinen **vést dokumentaci.**

HODNOCENÍ RIZIK



- Analýza rizik na poslední chvíli (LMRA)

„Last minute risk analysis“

Nepřetržitý proces identifikace nebezpečí, hodnocení rizik, přijímání opatření k odstranění nebo snížení rizika a sledování a přezkoumávání v rychle se měnících podmínkách nebezpečného pracoviště.

<https://hselifenl.com/wp-content/uploads/2017/07/HSElife-NL-LMRA-A6-UK-2017.pdf>

DĚKUJI ZA POZORNOST

Ing. Jiří Vala, Ph.D.

Oddělení prevence rizik a ergonomie

email: vala@vubp-praha.cz

Výzkumný ústav bezpečnosti práce, v. v. i.,
Jeruzalémská 1283/9, 110 00 Praha 1
Česká Republika

BOZP při montáži, provozu a demontáži fotovoltaických systémů malých a středních výkonů.

Ing. Ladislava Černá, Ph.D.



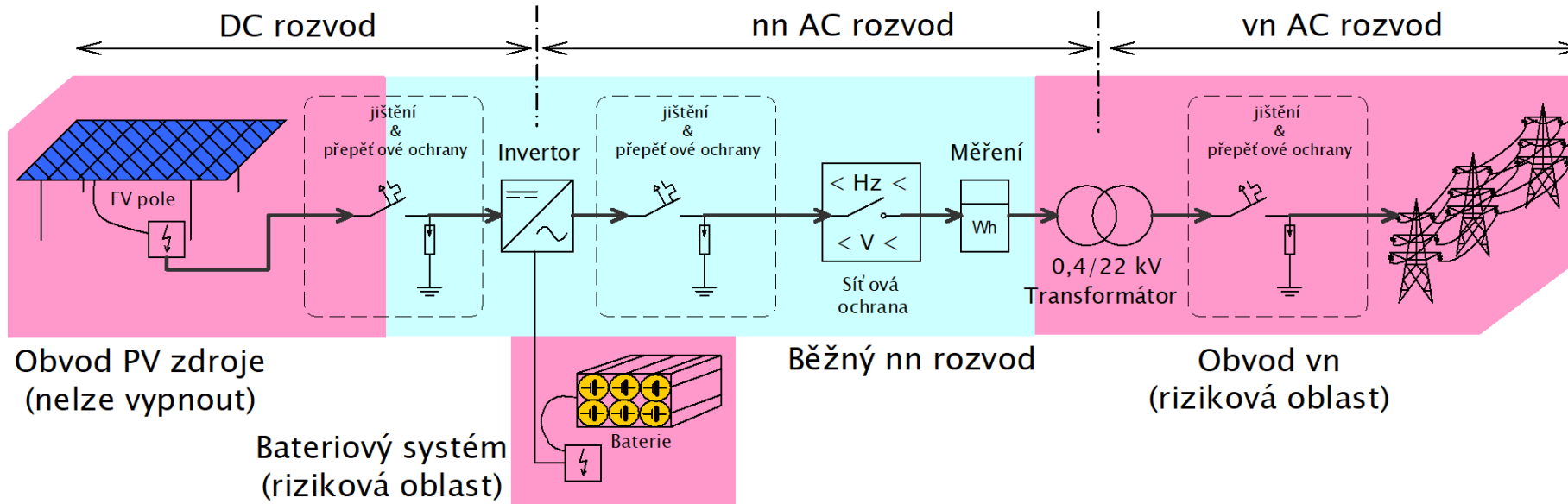
Rizika a FVE

- Následuje úvodní seznámení s technologií FVE
 - stavba jako každá jiná!
- Během prezentace si všimněte potenciálních rizik
 - Pokusíme spolu vyhodnotit
 - Navrhnout vhodné postupy k eliminaci rizika



<https://czvtipy.cz/eko-poprava/>

FV systém



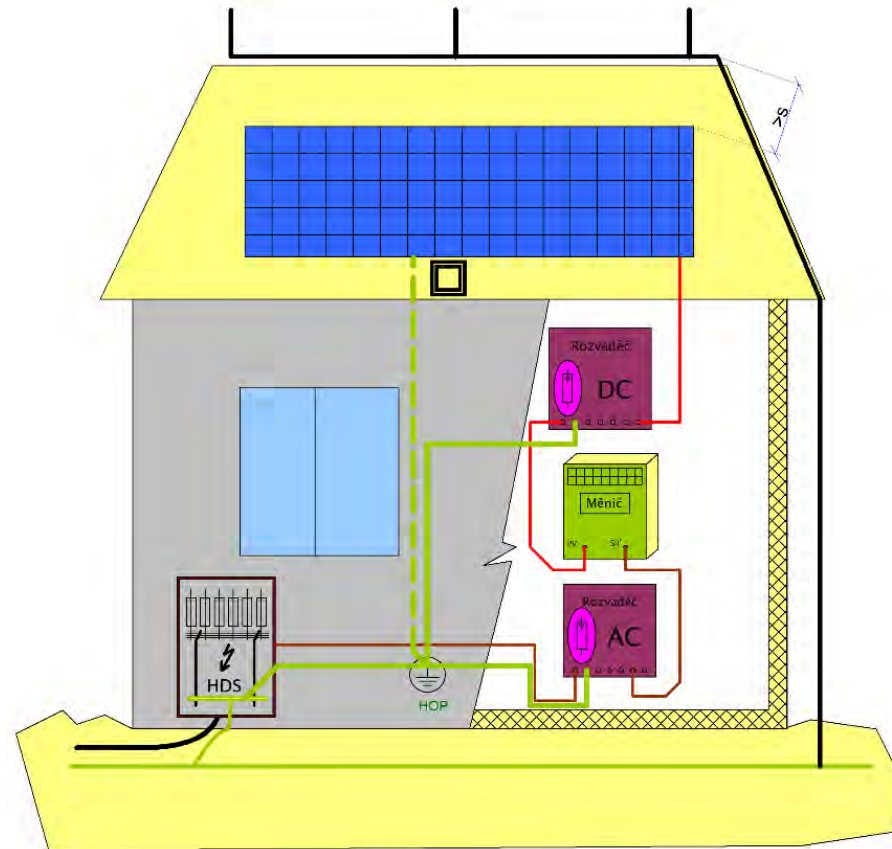
Obvod PV zdroje

- Provedení
 - Instalace FV modulů na obálce budovy
 - Rovná střecha
 - Šikmá střecha
 - Fasáda
 - Instalace FV modulů na volné ploše
 - FV elektrárna
 - Agrofotovoltaika



Obvod PV zdroje

- Stoupací vedení
- Ochrana proti blesku
- Stejnoseměrný rozváděč



Rizika v obvodu PV zdroje - **mechanická**

- Úrazy
 - Řezné, tržné rány – drobná poranění
 - Uklouznutí, lehké pády
 - Pády do větší hloubky
 - Pády z žebříků, plošin
 - Důsledky manipulace s těžkými břemeny
 - Úrazy spojené s dělením materiálu

Stavební a montážní činnosti, práce ve výškách

Rizika - **elektrická**

- Úraz elektrickým proudem
 - Stejnoseměrný proud
 - Popáleniny
- Mechanické úrazy z „leknutí“
- Poškození očí
 - Hoření oblouku

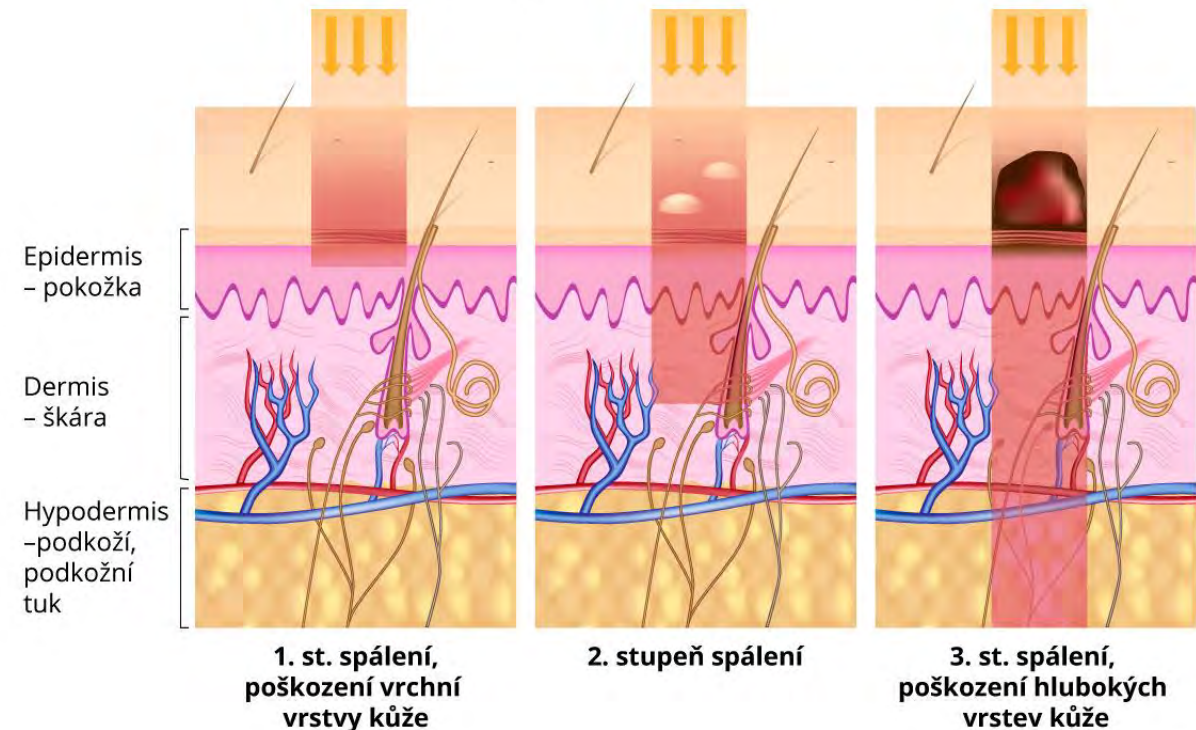
Elektromontážní práce nn, stejnosměrný obvod

Dlouhodobé rizikové faktory

- Pohybově náročná práce
- Letní práce
 - Vysoké teploty
 - Intenzivní sluneční záření
- Podzim, zima, jaro
 - Vlhké a kluzké povrchy
 - Chlad a vítr



Popáleniny vzniklé sluněním



Rizikové faktory

- Práce ve výšce
- Nedostačené možnosti zajištění
- Vlhké prostředí
- Velké vodivé plochy – plechová střecha
- Práce mimo stálé pracoviště

Praxe



Takto ANO



Takto NE

Praxe



Roznášecí podložky při práci na kolenou



Bezpečnostní úvazy při manipulaci u hrany pádu

Praxe



Zabezpečení prostoru stavby při manipulaci s materiálem



Zabezpečení staveniště

Shrnutí

SAFETY PRECAUTIONS



PROTECTIVE
HELMET



EYE WEAR



HIGH VISIBILITY
VEST



SAFETY GLOVES



PROTECTIVE BOOTS



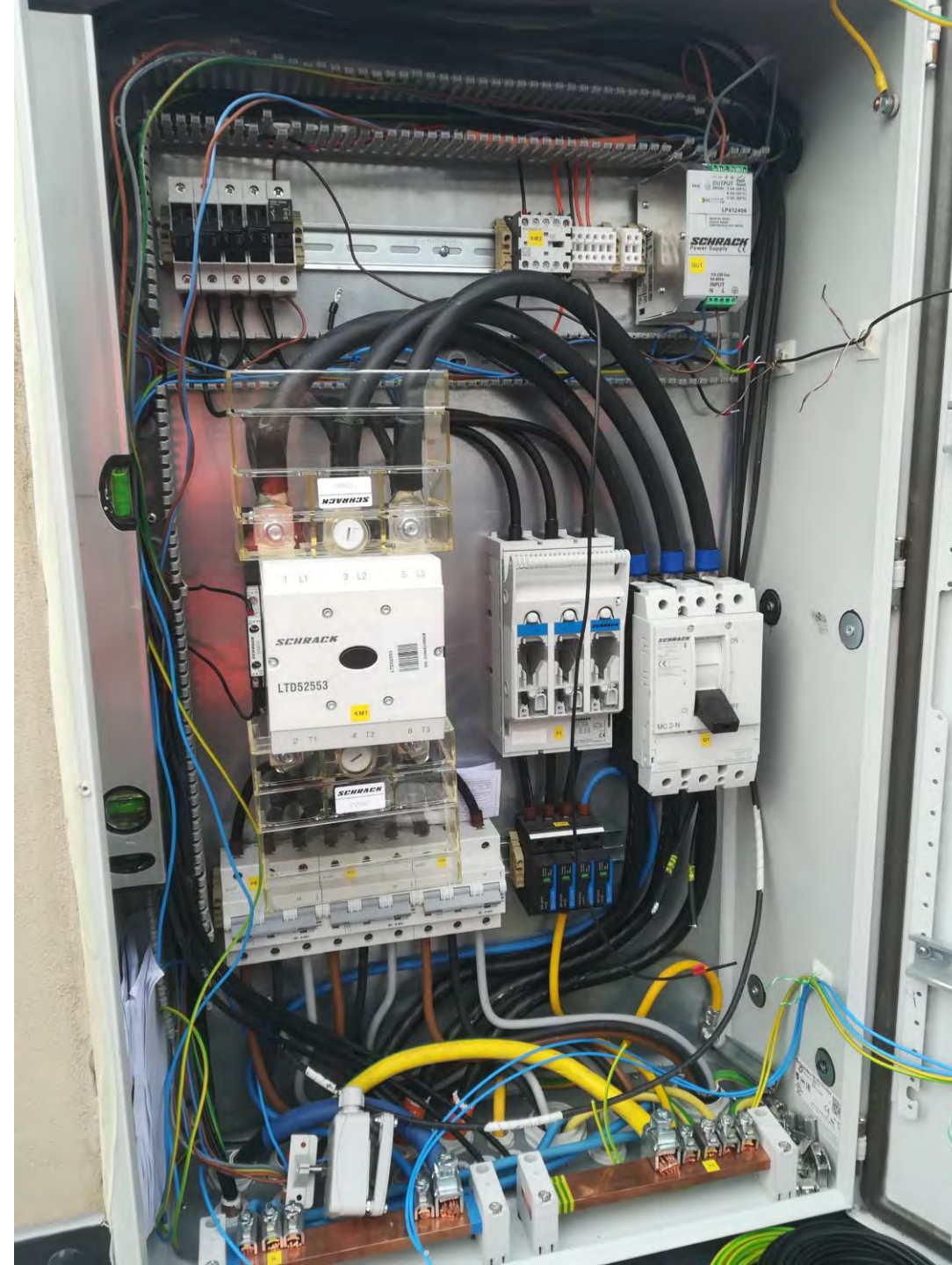
FAKULTA
ELEKTROTECHNICKÁ
ČVUT V PRAZE



Laboratoř
Diagnostiky
Fotovoltaických
Systémů

Běžný nn rozvod

- Montáže měničů
- AC rozváděče
- Kabelová vedení

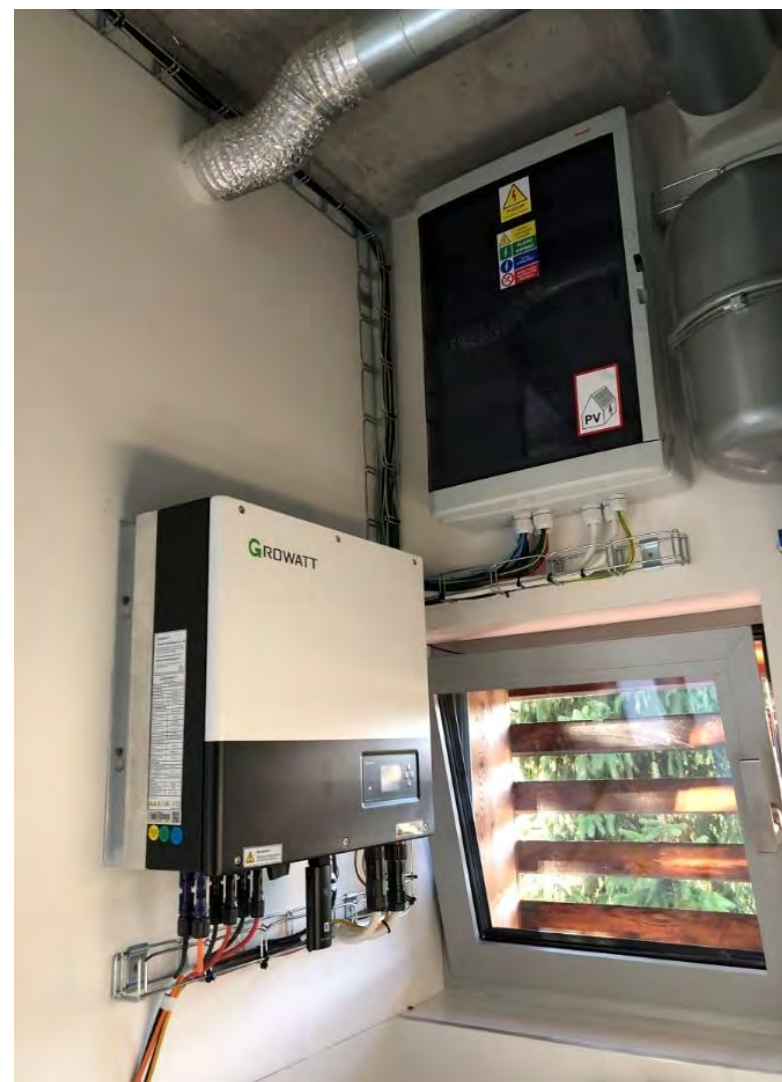


Rizikové faktory

- Styk tří napěťových soustav
 - DC část
 - AC část od měničů
 - AC část z rozvodné sítě
- U instalací RD často nedostatečný popis zapojení
- Výskyt vodičů pod napětím z neoznačených systémů původní instalace

Elektromontážní práce nn, stejnosměrný i střídavý obvod

Praxe



FAKULTA
ELEKTROTECHNICKÁ
ČVUT V PRAZE



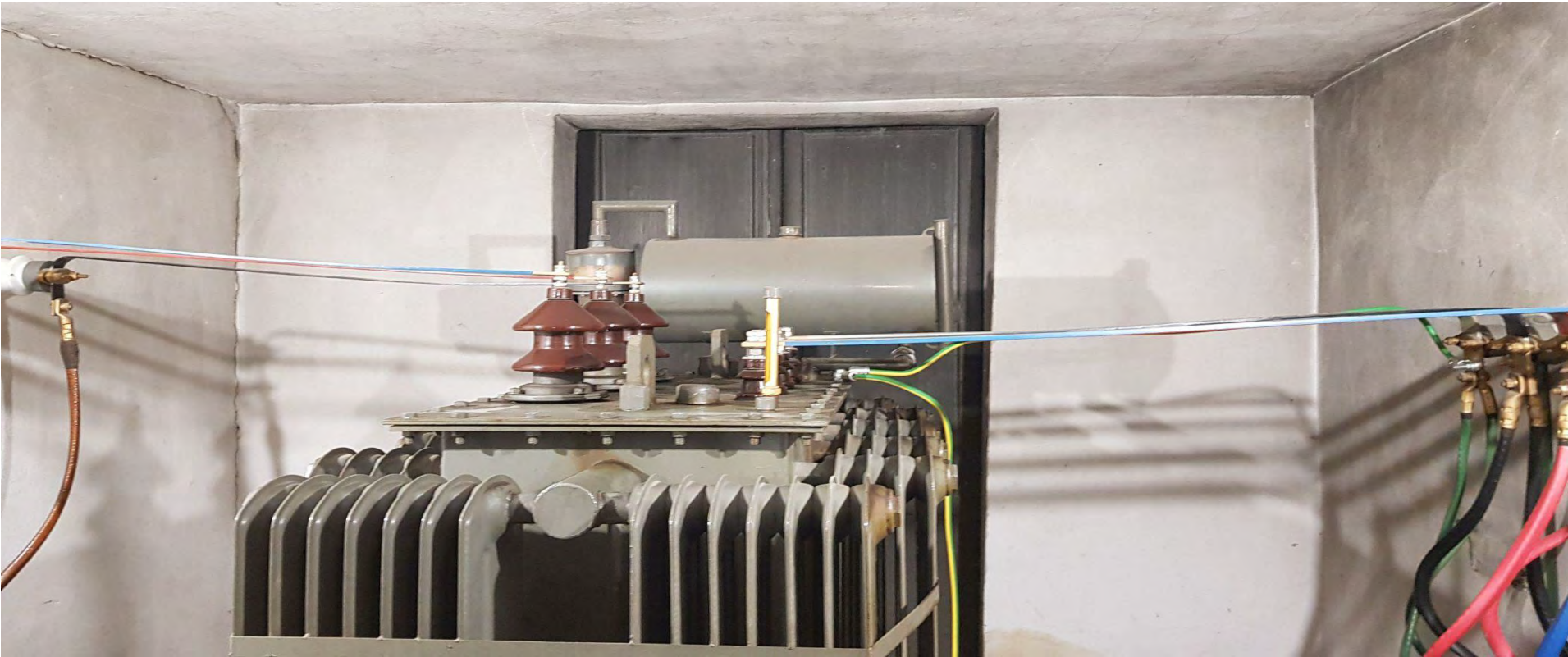
Bateriový systém

- Montáž bateriového systému
 - Stálé napětí baterie
 - Montáž DC vedení
 - Stísněné prostory
 - Manipulace s břemeny >50kg



Obvod vn

- Pouze velké instalace
- Rizika spojená především s prací na zařízeních vn



Datové a regulační obvody

- Nebezpečí zavlčení napětí z obvodů AC a DC části elektrárny
- Nebezpečí chybné manipulace
 - Nežádoucí sepnutí/rozpojení obvodů
 - Riziko zkratu
- Ovlivnění dalších IT systémů v místě instalace
- Ovlivnění funkce požární signalizace

Praxe

Falešný požární poplach a zvládnutá evakuace budovy

25. 9. 2024

PRO ZAMĚSTNANCE A ZAMĚSTNANKYNĚ

PRO STUDENTY A STUDENTKY

Vážené kolegyně, vážení kolegové,

v budově ČVUT v Technické ulici včera došlo k vyhlášení požárního poplachu a k evakuaci osob. Následně bylo zjištěno, že v budově nehoří a že ke spuštění došlo vlivem probíhajících stavebních prací ve vestibulu. Tímto bych chtěla poděkovat všem přítomným za perfektně zvládnutou evakuaci budovy.

Lenka Vožická

Vedoucí Technicko provozního oddělení



**FAKULTA
ELEKTROTECHNICKÁ
ČVUT V PRAZE**



Laboratoř
Diagnostiky
Fotovoltaických
Systémů

Projekční činnost

Sedavé zaměstnání

Namáhání kloubů rutinní činností

Poškození zraku

Infarkt z přepracování

Projekční činnost

- Proložení práce projektanta prací v terénu
 - Lepší poznání problematiky stavby
 - Zjištění návyků na stavbě
 - Zpětná vazba z montáže
 - Pohyb na zdravém vzduchu 😊



Eliminace rizik

- **Projektová příprava**
 - Zabezpečení staveniště
 - Zabezpečení proti „veřejnosti“
 - Zabezpečení pracovníků
 - Koordinace BOZP
 - Realizační dokumentace
 - Příprava montážních postupů
 - Velká variabilita díky rozmanitosti prostředí

Příloha 1 - SAZEBNÍK SMLUVNÍCH POKUT

Číslo:	Specifikace pokuty:	Částka:
(1)	Neprovedení nebo nezajištění prokazatelného a odpovídajícího školení BOZP, PO a ŽP osob pracujících pro externí osobu	5 000,- Kč za osobu
A. BEZPEČNOST PRÁCE		
(2)	Nezajištění prokazatelné a odpovídající zdravotní způsobilosti osob pracujících pro externí osobu	5 000,- Kč za osobu
(3)	Nezajištění prokazatelné a odpovídající kvalifikace nebo odborné způsobilosti osob pracujících pro externí osobu (vazač, jeřábík, řidič, svařeč, revizní technik atd.)	5 000,- Kč za osobu
(4)	Neodstranění závady bránící zajištění BOZP	20 000,- Kč za případ
(5)	Neohlášení pracovního úrazu osob pracujících pro externí osobu, požáru, úniku chemických látek nebo přípravků, poškození majetku SSW, popř. jiné mimořádné události	50 000,- Kč za případ
(6)	Porušení zákazu užívání nebo vnášení alkoholických nápojů a užívání jiných návykových látek nebo odmítnutí dechové zkoušky osoby pracující pro externí osobu	10 000,- Kč za případ a vypovězení takové osoby z areálů SSW
(7)	Neoznačení osob pracujících pro externí osobu firemní značkou na pracovních nebo ochranných oděvech	500,- Kč za osobu
(8)	Nedodržení povinnosti nosit ochranné přilby a jiné osobní ochranné pracovní prostředky	2 000,- Kč za osobu
(9)	Nedodržení pravidel pro stavbu lešení a závěsných lávek, výstupy na lešení, nezakryté nebo řádně neoznačené výkopy, nezabezpečené stěny výkopu pažením podle platných právních a ostatních předpisů k zajištění BOZP nebo Návodů výrobce	20 000,- Kč za případ
(10)	Nedodržení požadavků nařízení vlády č. 362/2005 Sb., při práci ve výškách nebo nad volnou hloubkou	20 000,- Kč za případ
(11)	Nedodržení platných právních a ostatních předpisů k zajištění BOZP nebo Návodů od výrobce vzhledem k provozování zařízení, zejména neprovádění pravidelných kontrol a revizí zařízení nebo provozování zařízení k takovým účelům, ke kterým není určeno.	5 000,- Kč za případ
(12)	Nedodržení příslušných předpisů týkajících se vyhrazených technických zařízení	10 000,- Kč za případ
(13)	Nerespektování bezpečnostních tabulek a značek v prostorách SSW	5 000,- Kč za případ
B. POŽÁRNÍ OCHRANA		
(14)	Porušení zákona č. 133/1985 Sb., v platném znění, vyhlášky č. 246/2001 Sb., v platném znění anebo vyhlášky č. 87/2000 Sb., kterou se stanoví podmínky požární bezpečnosti při svařování.	20 000,- Kč za případ
(15)	Porušení zákazu kouření	1 000,- Kč za případ
(16)	Porušení zákazu kouření nebo používání otevřeného ohně v požárně nebezpečných prostorech, pracovištích a objektech a při činnostech se zvýšeným požárním nebezpečím	5 000,- Kč za případ
(17)	Znemožnění přístupu k nouzovým východům, únikovým cestám nebo k rozvodným zařízením energií, plynu a vody a k prostředkům požární ochrany	10 000,- Kč za případ
C. ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ		
(18)	Nedodržení platných právních a ostatních předpisů pro ochranu ŽP při nakládání s odpady kategorie ostatní (O) nebo nebezpečný (N)	10 000,- Kč za případ u (O) 20 000,- Kč za případ u (N)
(19)	Nedodržení Interních předpisů platných v SSW pro třídění, skladování, předávání a odstraňování odpadů	10 000,- Kč za případ
(20)	Únik ropných a jiných škodlivých látek (např. chemikálií)	50 000,- Kč za případ
(21)	Porušení platných právních předpisů pro ochranu ŽP při nakládání s chemickými látkami a	10 000,- Kč za případ

Eliminace rizik

- Příprava zázemí stavby
 - Šatny, hygienické zařízení, odpočinková místnost
 - Řízení stavby – kanceláře
 - Sklad materiálu a nářadí
 - Venkovní
 - Vnitřní (temperovaný)
 - Identifikační systém oprávněných osob
- Mobilní dílny – montáže malých systémů

Eliminace rizik

- Osobní ochranné a pracovní pomůcky
 - Úvazy a vybavení pro práci ve výškách
 - Ochrana rukou, nohou, hlavy, zraku, dýchacích cest
 - Ochranné pomůcky pro práci v blízkosti napětí
 - Ochranné pomůcky pro práci pod napětím

Praxe



Eliminace rizik

- Statické posouzení stavby
 - Pohled technologický
 - Zatížení FVP a konstrukcí
 - Pohled přípravných prací
 - Zatížení „složeným“ materiálem
 - Pohled průběhu montáže
 - Zatížení při montáži, pohyb osob



Eliminace rizik

- Vypínání obvodů
 - DC obvody FVE a bateriových systémů nelze jednoduše vypnout
 - Nutno zajistit provozní izolaci a značení
 - Seznámení se stavbou - opakované
 - AC obvody
 - Riziko v obvodech s funkcí back-up
- Oblouk
 - Riziko velkých zkratových proudů
 - Obtížné zhášení DC oblouku
 - Osobní ochranné pomůcky !
 - Hasicí přístroje



Shrnutí

- Výstavba FVE kombinuje stavební profese:
 - Pokrývač
 - Zedník
 - Elektromontér
 - Elektronik
 - Projektant
- Výstavba FVE je stejná, jako každá jiná stavba!





**FAKULTA
ELEKTROTECHNICKÁ
ČVUT V PRAZE**



STÁTNÍ FOND
ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
ČESKÉ REPUBLIKY



Ing. Ladislava Černá, Ph.D.

Vedoucí Laboratoře diagnostiky fotovoltaických systémů, ČVUT FEL.
Konzultant pro Státní fond životního prostředí

Kontakt: ladislava.cerna@fel.cvut.cz

Děkuji za pozornost

Podmínky užití prezentace

- Většina textu je autorským dílem autora prezentace.
- V prezentaci jsou použity obrázky a informace z veřejně dostupných zdrojů.
- Citace a odkazy na původ obrázků a některých textů jsou buď součástí prezentace, nebo byly uvedeny prezentujícím při přednášce. Prezentace je audiovizuální dílo, tyto slajdy jsou jen jednou z částí prezentace.
- Prezentace slouží pro vzdělávací účely.
- Zákaz komerčního využívání prezentace.

FOTOVOLTAIKA Z POHLEDU OIP

ZKUŠENOSTI Z KONTROL A PODNĚTŮ

ELEKTRICKÁ VTZ

Vyhrazenými elektrickými zařízeními jsou zařízení, která představují zvýšenou míru ohrožení života, zdraví a bezpečnosti fyzických osob, a to

- a) elektrická zařízení pro **výrobu**, přeměnu, přenos, rozvod, distribuci a odběr elektrické energie a elektrické instalace staveb a technologií,
- b) zařízení určená k ochraně před účinky atmosférické nebo statické elektřiny.

ELEKTRICKÁ VTZ

Kompetence OIP

- podnikající fyzické osoby
- právnické osoby
- kontrola subjektů při montáži, opravách a revizích (a to i u budov vlastněných fyzickými osobami)
- není možné kontrolovat provoz FVE u fyzických osob, možnost kontrol distributora na základě smlouvy

ELEKTRICKÁ VTZ

Podněty došlé na OIP

- pozdní dodávka FVE zařízení
- nekvalitně odvedená práce - výkon nesplňuje odhad
- práce bez oprávnění
- nekvalifikovaní pracovníci
- nekvalitně provedená práce - přehřívání, „vyhazování pojistek“
- předání FVE bez revizní zprávy

ELEKTRICKÁ VTZ

Skutečnosti ověřené OIP

- subdodavatelé bez oprávnění a kvalifikace
- nekvalifikovaní pracovníci
- nekvalitně provedená práce - přehřívání, „vyhazování pojistek“
- revize „od stolu“
- předání zařízení bez revize

Skutečnosti zjištěné OIP bez podnětu

- pracovní úrazy – !převážně pády z výšky!, mnohem méně úrazů elektrickým proudem
- dovoz zařízení bez evropských certifikátů (nebylo zjištěno v Praze)
- revize „od stolu“


Děkuji za pozornost!

Ing. Milan Moravec
OIP Praha



WORK SAFETY





Zásadní nedostatky a chyby při montáži a údržbě FVE, z pohledu zajištění osob proti pádu pomocí OOPP.

- **Přednášející:**
- **Petr Ledvina** - jednatel společnosti, instruktor prací ve výškách a nad volnou hloubkou
- **Ondřej Vitko** - OZO v BOZP, instruktor prací ve výškách a nad volnou hloubkou
- Společnost PAVOUCI s.r.o.
w: www.pavouci.cz shop: www.worksafety.cz a www.ropehall.cz

ROPE HALL

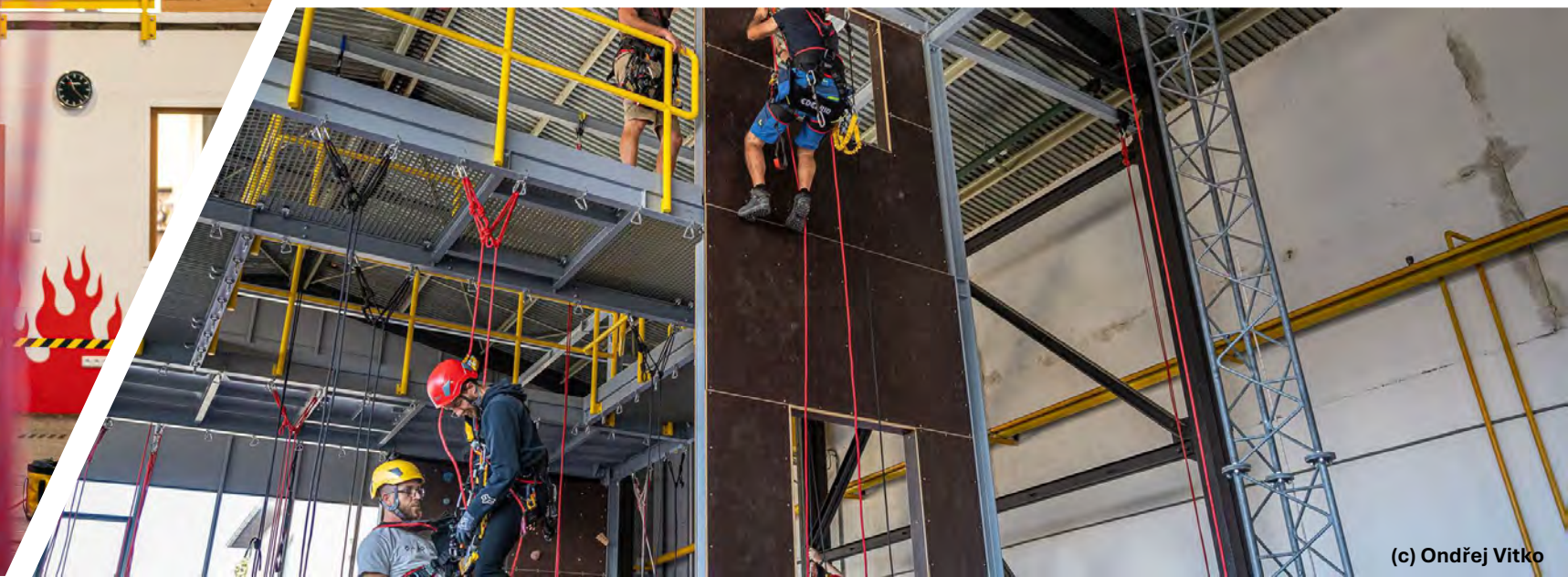
WORK AT HEIGHT TRAINING CENTER

- Školení pro práce ve výškách na míru
- Školení stromolezení
- Školení první pomoci
- Testování OOPP
- Zajištění pracovišť proti pádu
- Dokumentace a poradenství
- Tvorba návodů vč. foto/video





ROPE HALL
WORK AT HEIGHT TRAINING CENTER



WORK SAFETY

- Prodej OOPP
- Periodické kontroly OOPP
- Návrh OOPP
- Poradenství





- Profesionální výškové práce
- Arboristika
- Návrh záchytných systémů
- Montáž záchytných systémů

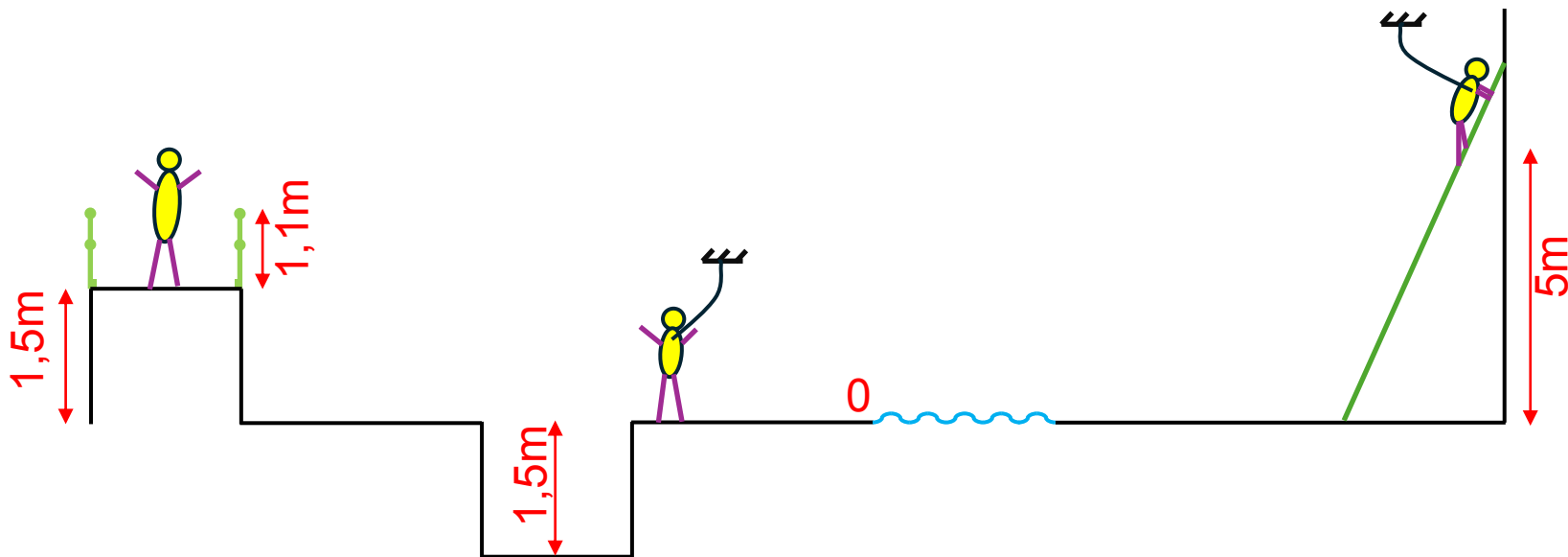




(c) Ondřej Vitko

Legislativní základ

- Zákon 309/2006 Sb.
- Nv. č. 362/2005 Sb.
- Vyhláška č. 146/2024 Sb.
- Nv 390/2005 Sb.
- A další právní předpisy, normy, předpisy zaměstnavatele a návody na použití



Místo kotvení – dle určení zaměstnavatele

Dle Nv 362/2005Sb.

Místo kotvení OOPP musí být ve směru pádu dostatečně odolné.



Kotvicí zařízení – pevně instalované / mobilní



EN 795 / CEN TS 16 415

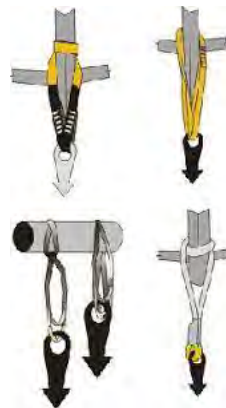
Dle EN 795 musí kotvicí bod odolat statické síle 12 kN po dobu min. 3 minut,
ve směru předpokládaného zatížení.

EN795 A

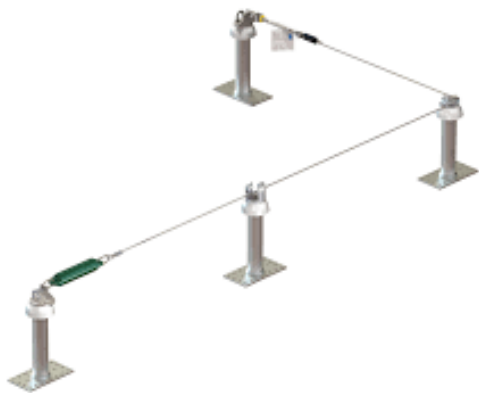


!!! NÁVODY NA POUŽITÍ !!!

EN795 B



EN795 C



EN795 D

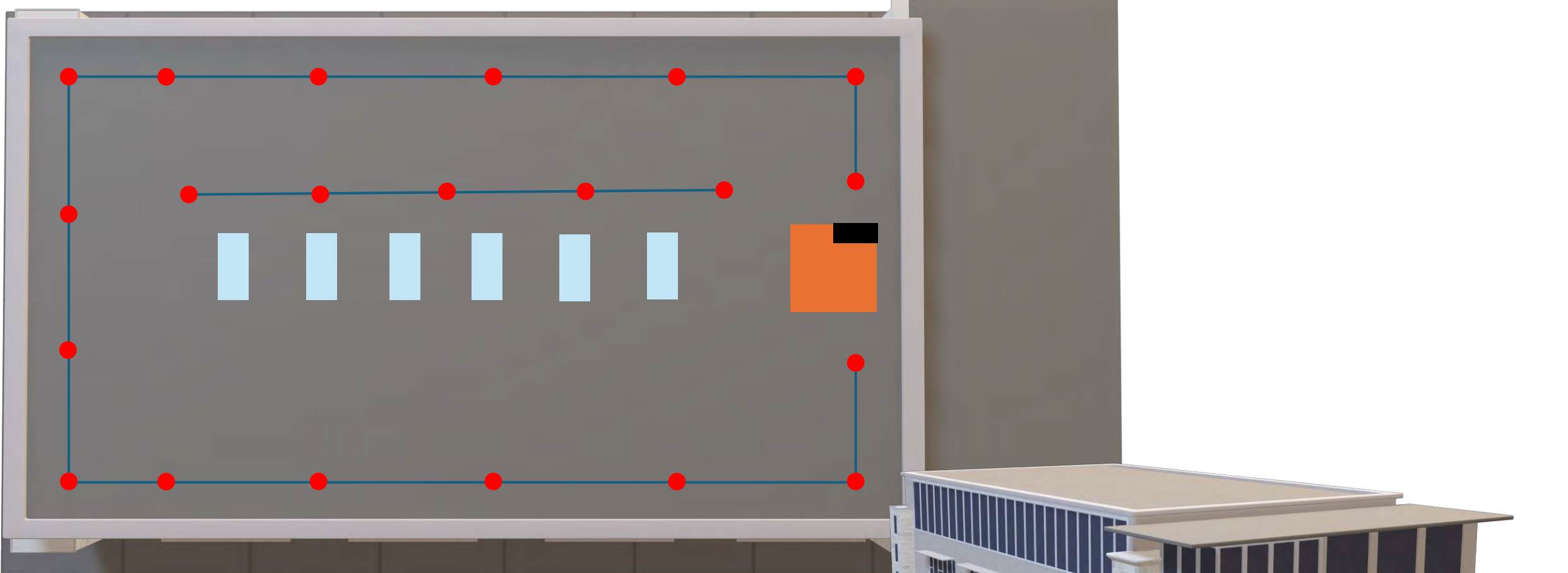


!!! NÁVODY NA POUŽITÍ !!!



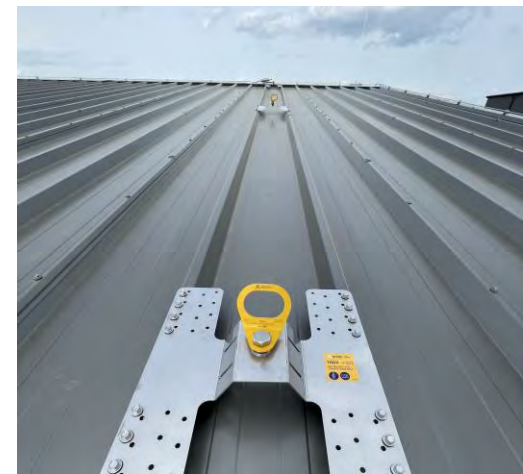
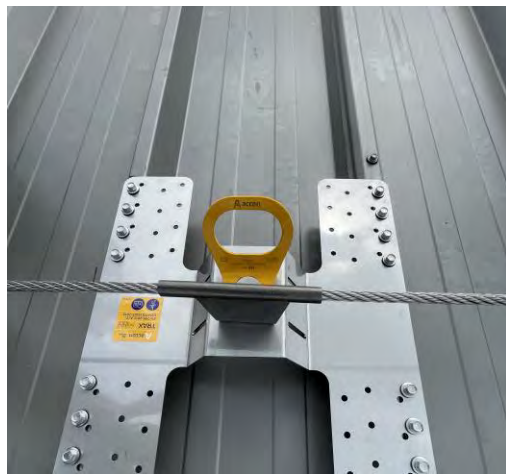
EN795 E

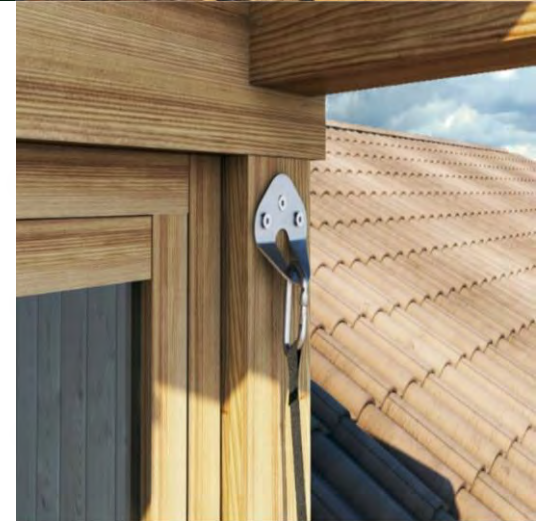




Důsledné zajištění návrhu opatření proti pádu již při vytváření projektové dokumentace stavby.

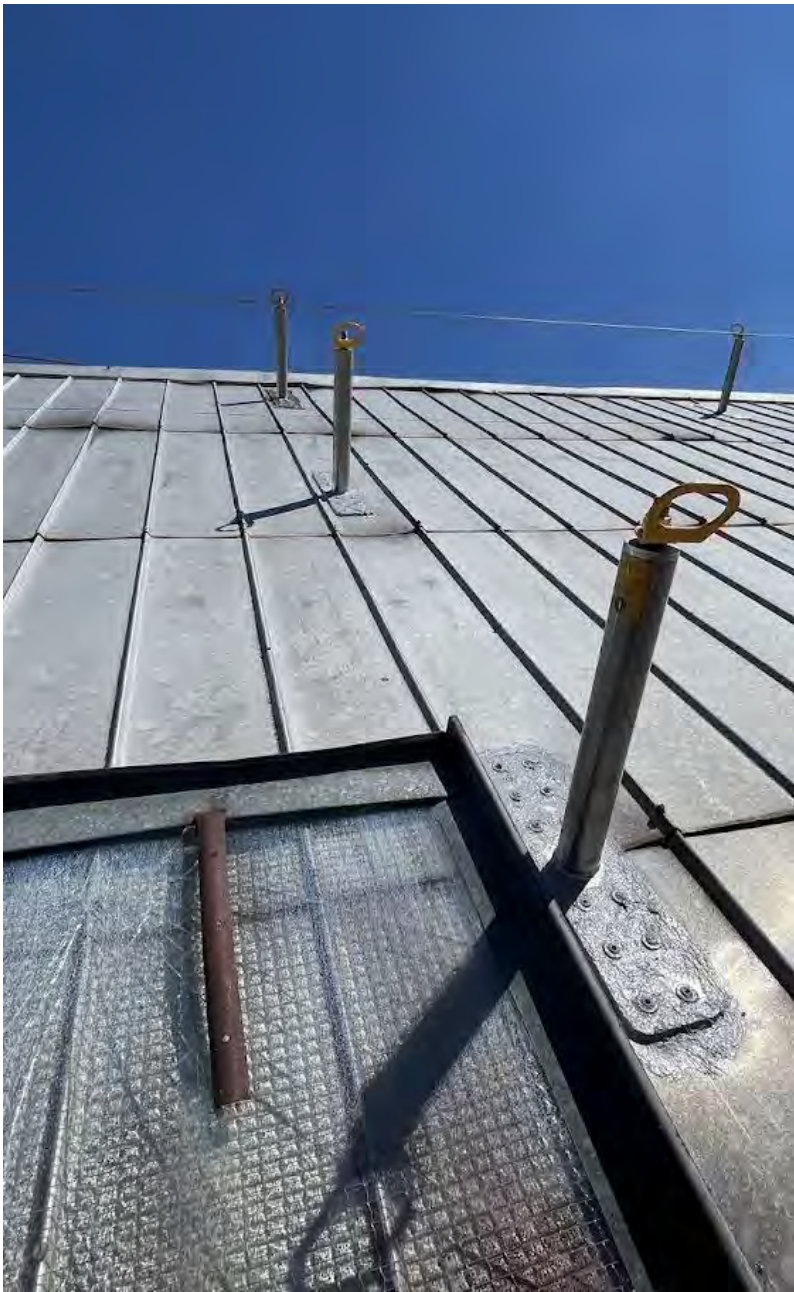
- Investor
- Projektant
- Stavitel
- Koordinátor





En 795



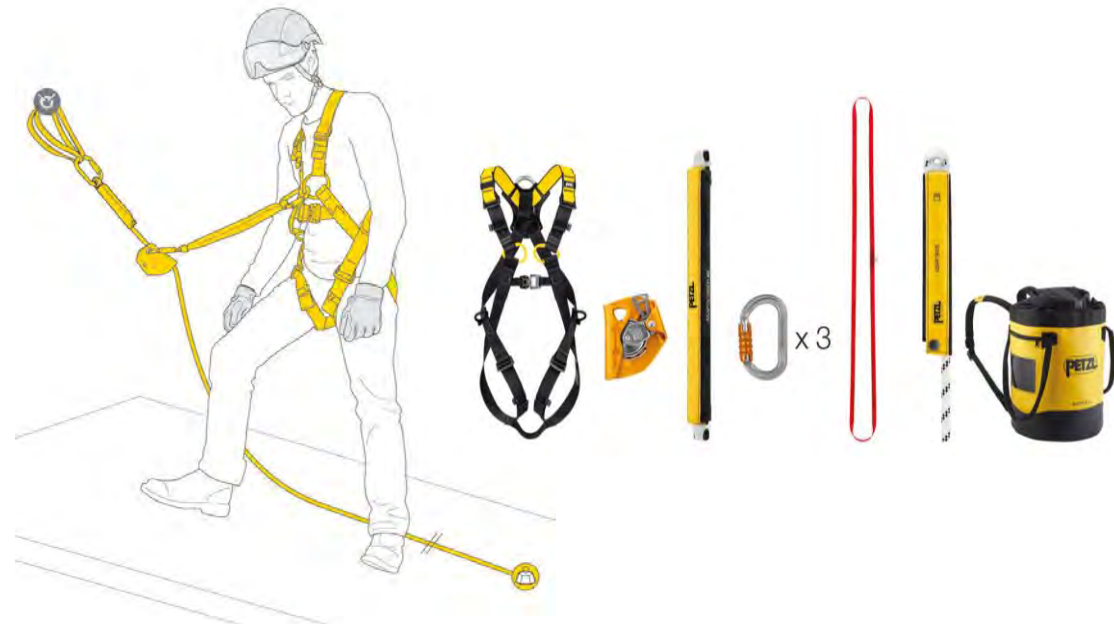


System zachycení pádu a pracovní polohování

1. systém tvořen dvěma nezávislými lany (zajišťovací a pracovní lano)



2. je použito zachycovací postroj se zachycovačem pádu, připojeným k zachycovacímu lanu



V obou případech musí zaměstnavatel zajistit neprodlené vyproštění a evakuaci pracovníků

Vybavení pro evakuaci / Evakuační postup / Výcvik pracovníků

Časté případy

- Neřešení problematiky bezpečného přístupu z hlediska údržby a kontrol FVE
- Absence návrhů vhodného kotvícího zařízení proti pádu
- Podhodnocení rizik
- Zaměstnavatel nezajistí vhodné školení, výcvik, vybavení OOPP
- Neznalost pracoviště z hlediska možnosti zajištění zaměstnanců
- Nutné zapojení KREATIVITY pro vytvoření zajištění proti pádu
- Nevhodná údržba kotvícího zařízení a jeho periodické kontroly



Dobrý technický stav a kontroly min. **1x za 12**
měsíců.

KOTVICÍ ZAŘÍZENÍ

EN 795 C

MODEL: LFIS-17 SÉRIOVÉ ČÍSLO: 39.899

DATUM: 7/2020 PRO: 4 UŽIVATELE

NUTNO POUŽÍT OOPP

VÝROBCE: **ipena** s.a.
08238 Vilassar de Dalt - Barcelona
Tel 93 752 37 31 - Fax 93 752 31 59
www.ipena.com

DODAVATEL:
Radim Frank
P. Bezručů 1538/2
736 01 Havířov
www.rafra.cz

DATUM PŘÍŠTÍ REVIZE:

5/20	10/22	10/22	6/25				
------	-------	-------	------	--	--	--	--



<https://ceskykutil.cz/clanek-292692-instalace-fotovoltaickych-panelu-se-bat-nemusite>

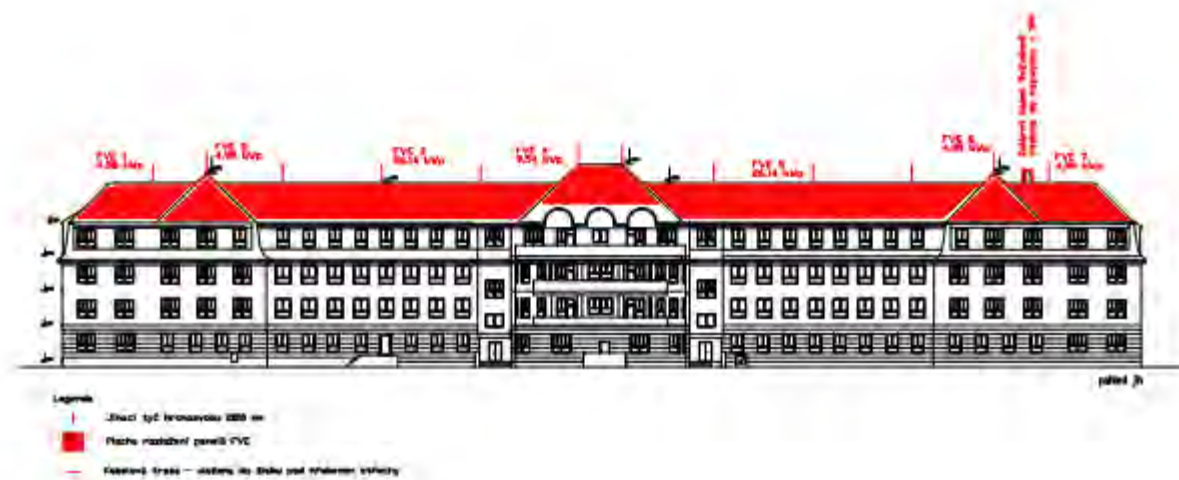
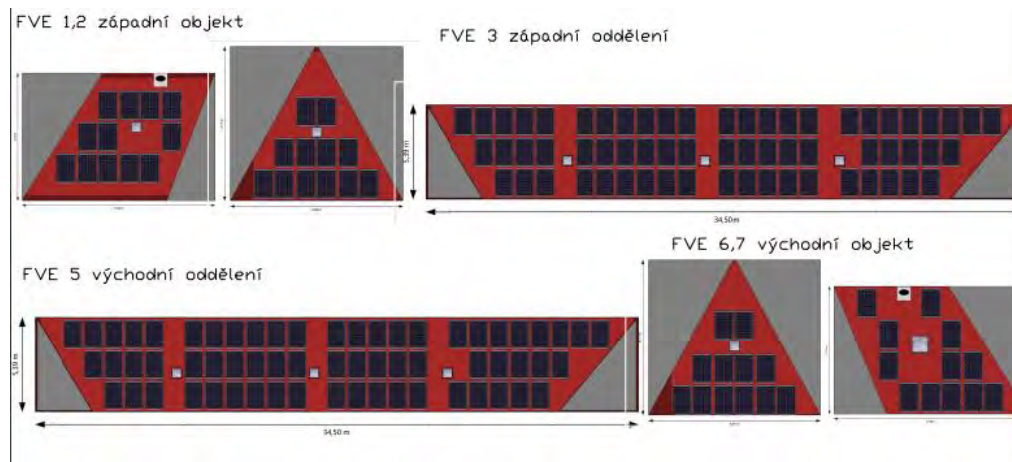




Případová studie

1. Dostali jsme poptávku na návrh instalace "záchytného systému"

- technická zpráva, základní podklady,



Případová studie

2. Vyžádání další potřebné dokumentace:

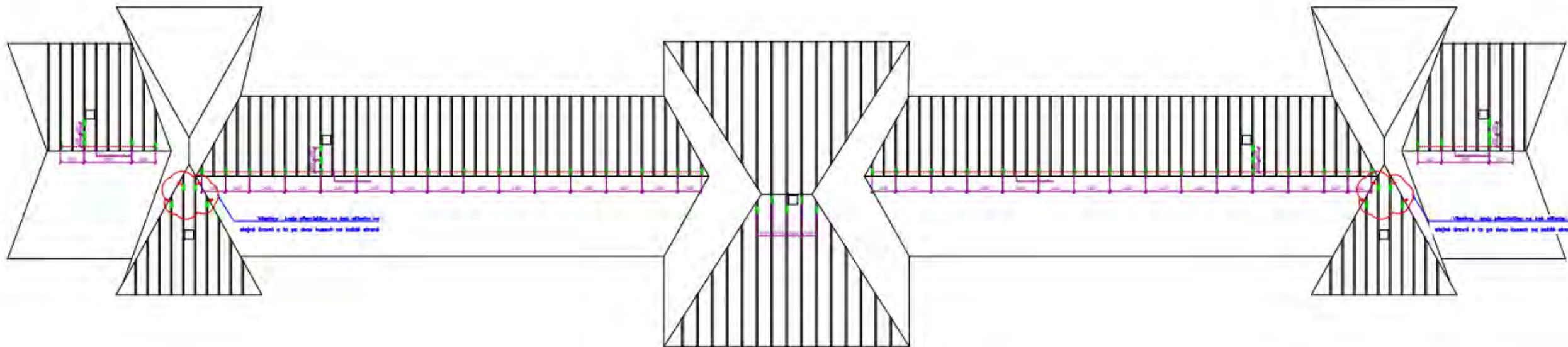
- 3D model objektu, původní projekt budovy a PROTOKOL K HODNOCENÍ EXISTUJÍCÍCH KONSTRUKCÍ



Případová studie

3. Vyhodnocení a návrh opatření proti pádu

- Systém pro zachycení pádu
- Lanový přístup



Případová studie

4. Instalace kotvicích zařízení ACCEN

- samotná montáž
byla provedena
pomocí lanového
přístupu, zkušenými
pracovníky se
specializací v
lanovém přístupu,





Případová studie

5. Prozření zadavatele - investora - objednavatele a realizátora FVE

- realizace FVE naší společností – lanovým přístupem







Závěr

1. Realizace opatření proti pádu před montáží FVE
2. Projektová koordinace a uvažování v širším kontextu
3. Kompetentní a odborně způsobilé osoby



WORK SAFETY



**Sejdeme se v
pekle**





ROPE HALL

WORK AT HEIGHT TRAINING CENTER

Děkujeme za pozornost

Petr Ledvina

+420 730 572 107 / vitko@pavouci.cz

IRATA 3/60526 / Instruktor **stromolezení a práce ve výškách CRAA č. IVP/021**

Ondřej Vitko

+420 730 572 107 / vitko@pavouci.cz

OZO BOZP 1355 / ALP 199 / SingingRock id:14960 / INS-2023-05 / IRATA 1/145248