

A large, light gray circle is positioned on the left side of the page, partially overlapping the text area.

Koncepce bezpečného nakládání
s fotovoltaickými panely na konci
životnosti v kontextu BOZP a cirkulární
ekonomiky v České republice

Koncepce bezpečného nakládání s fotovoltaickými panely na konci životnosti v kontextu BOZP a cirkulární ekonomiky v České republice

Marek Nechvátal

Jiří Vala

Josef Havelka

Josef Senčík

Praha, RILSA

2025

Tento výsledek byl finančně podpořen z institucionální podpory na dlouhodobý koncepční rozvoj výzkumné organizace na léta 2023–2027 a je součástí výzkumného úkolu „Vliv cirkulární ekonomiky na pracovní prostředí s ohledem na BOZP“ (02-S4-2023-VUBP), řešeného Výzkumným institutem práce a sociálních věcí, v. v. i., v letech 2023–2025.



Toto dílo podléhá licenci Creative Commons Uveďte původ 4.0 Mezinárodní (CC BY 4.0) viz <http://www.creativecommons.org/licenses/by/4.0>.

Vydal Výzkumný institut práce a sociálních věcí, v. v. i.,
Jeruzalémská 1283/9, 110 00 Praha 1.
Vyšlo v roce 2025, 1. vydání, počet stran 29.
Tisk: RILSA

<https://www.rilsa.cz>

Abstrakt

Koncepční materiál se zabývá problematikou bezpečného nakládání s odpadem z fotovoltaických systémů po skončení jejich životnosti z pohledu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci (BOZP) v prostředí cirkulární ekonomiky. Reaguje tak na rychlý rozvoj fotovoltaiky a očekávaný nárůst solárního odpadu v následujících letech, který přináší nová a dosud nedostatečně řešená rizika, zejména ve fázi demontáže, manipulace, přepravy a recyklace fotovoltaických panelů a bateriových systémů.

Analytická část identifikuje hlavní elektrická, mechanická, chemická a environmentální rizika a hodnotí současný stav prostřednictvím SWOT analýzy. Materiál dále formuluje hlavní a dílčí cíle koncepce, navrhuje řídicí principy a soubor vzájemně provázaných legislativních, technických, organizačních, zdravotních a vzdělávacích opatření. Zvláštní pozornost je věnována návrhům změn právních předpisů v oblasti BOZP, odpadového hospodářství a pracovnělékařských služeb s cílem zvýšit ochranu zdraví pracovníků, zajistit sledovatelnost solárního odpadu a podpořit udržitelné a bezpečné prostředí v této oblasti.

Klíčová slova: fotovoltaické elektrárny; BOZP; demontáž a recyklace; cirkulární ekonomika; solární elektroodpad

Abstract

The conceptual paper addresses the issue of safe management of waste from photovoltaic systems at the end of their service life from the perspective of occupational safety and health (OSH) within the framework of a circular economy. It responds to the rapid expansion of photovoltaics and the anticipated increase in solar waste in the coming years, which gives rise to new and as yet insufficiently addressed risks, particularly during the dismantling, handling, transport and recycling of photovoltaic panels and battery systems.

The analytical section identifies the principal electrical, mechanical, chemical and environmental risks and assesses the current situation by means of a SWOT analysis. The paper further defines the main and specific objectives of the concept, proposes governance principles, and outlines a set of interlinked legislative, technical, organisational, health-related and educational measures. Particular attention is paid to proposed amendments to legislation in the areas of occupational safety and health, waste management and occupational health services, with the aim of enhancing the protection of workers' health, ensuring the traceability of solar waste, and promoting a sustainable and safe environment in this field.

Key words: photovoltaic power plants; OSH; dismantling and recycling; circular economy; solar electronic waste

Obsah

Preambule	7
1. Úvod a východiska	8
1.1 Důvody zpracování koncepčního materiálu	8
1.2 Strategická a legislativní východiska	8
1.3 Cílové skupiny koncepce.....	9
2. Analytická část	10
2.1 Hlavní rizika související s demontáží a recyklací FVE	10
2.2 SWOT analýza	11
3. Cíle a principy koncepce	12
3.1 Hlavní cíl	12
3.2 Dílčí cíle	12
3.3 Řídící principy.....	12
4. Oblasti intervence a navrhovaná opatření	13
4.1 Legislativní a systémová opatření	13
4.2 Technická opatření	13
4.3 Organizační opatření	13
4.4 Zdravotní a preventivní opatření.....	14
4.5 Školení a rozvoj kompetencí.....	14
5. Legislativní návrhy	15
5.1 Návrh změny právních předpisů.....	15
5.2 Nové metodické dokumenty	15
5.3 Institucionální opatření	15
5.4 Obecná východiska legislativních zásahů	15
5.5 Návrh změn zákona č. 309/2006 Sb. (o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci).....	16
5.5.1 Východisko.....	16
5.5.2 Podstata navrhované změny	16
5.5.3 Právní odůvodnění.....	17
5.6 Návrh změn zákona č. 541/2020 Sb. (o odpadech)	17
5.6.1 Východisko.....	17
5.6.2 Podstata navrhované změny	18
5.6.3 Právní odůvodnění.....	18
5.7 Návrh změn zákona č. 542/2020 Sb. (o výrobcích s ukončenou životností).....	18
5.7.1 Východisko.....	18
5.7.2 Podstata navrhované změny	19

5.7.3 Právní odůvodnění	19
5.8 Návrh změn vyhlášky č. 432/2003 Sb. (kategorizace prací)	19
5.8.1 Východisko	19
5.8.2 Podstata navrhované změny	20
5.8.3 Právní odůvodnění	20
5.9 Návrh změn vyhlášky č. 79/2013 Sb. (o pracovnělékařských službách).....	20
5.9.1 Východisko	20
5.9.2 Podstata navrhované změny	21
5.9.3 Právní odůvodnění	21
6. Shrnutí legislativních návrhů	22
7. Implementace koncepce	23
7.1 Podniková úroveň	23
7.2 Odvětvová úroveň.....	23
7.3 Národní úroveň	23
8. Financování	24
8.1 Veřejné zdroje	24
8.2 Soukromé zdroje	24
9. Závěrečná ustanovení.....	25
Literatura	26

Preambule

Česká republika v posledních letech zaznamenává mimořádně dynamický rozvoj fotovoltaických elektráren (dále jen „FVE“). Tento trend je podporován jak ekonomickými faktory, tak evropskými strategiemi pro přechod k bezuhlíkové ekonomice a oběhovému hospodářství. Současně však vzniká nová oblast rizik a požadavků na bezpečnost a ochranu zdraví při práci, a to zejména v souvislosti s **nakládáním s FVE po ukončení jejich životního cyklu, tedy ve fázi demontáže, manipulace, přepravy a recyklace.**

Zahraniční výzkumy i praxe ukazují, že právě fáze „end-of-life“ FVE patří mezi **nejrizikovější části životního cyklu** solárních zařízení, zejména z hlediska:

- elektrických rizik (zbytkové DC napětí);
- mechanických rizik (pády panelů, práce ve výškách);
- chemických rizik (únik toxických látek, elektrolyty baterií);
- environmentálních rizik (únik látek do životního prostředí (ŽP), nelegální nakládání s elektroodpadem).

Současná česká legislativa (např. zákon č. 309/2006 Sb.; zákon č. 541/2020 Sb.; zákon č. 542/2020 Sb.) sice stanovuje obecné povinnosti v oblasti BOZP a odpadového hospodářství, avšak **neobsahuje specifická opatření** týkající se bezpečné demontáže a recyklace FVE. Chybějí také ucelené metodické dokumenty, konkrétní technické standardy či jednotné postupy.

Tento dokument proto předkládá návrh koncepčního rámce řešícího **bezpečnost práce v kontextu cirkulární ekonomiky zaměřené na solární odpad.**

1. Úvod a východiska

1.1 Důvody zpracování koncepčního materiálu

Cílem koncepce je vytvořit systémový rámec umožňující:

- bezpečnou demontáž FVE;
- kontrolované a legální nakládání s elektroodpadem;
- ochranu zdraví pracovníků;
- prevenci úrazů a závažných havárií;
- řízení rizik souvisejících s recyklací fotovoltaických panelů, měničů a akumulátorů;
- naplnění požadavků evropské i české legislativy závazných pro oblast BOZP a odpadového hospodářství.

Problematika získává na významu s rostoucím množstvím instalovaných FVE po roce 2020, jejichž životnost obvykle nepřesahuje 20–25 let. Očekává se, že kolem roku 2035–2040 budou v ČR generovány **stovky tisíc tun solárního odpadu ročně**, což si vyžádá rozsáhlé úpravy národní politiky BOZP a odpadového hospodářství (MŽP, 2023).

1.2 Strategická a legislativní východiska

Dokument vychází zejména z těchto právních a strategických norem:

- **Zákon č. 309/2006 Sb.** – povinnosti zaměstnavatele při zajištění BOZP; prevence rizik (§ 3, 9, 10)
- **Zákon č. 262/2006 Sb.** – povinnost zaměstnavatele vyhledávat a hodnotit rizika (§ 102)
- **Zákon č. 250/2021 Sb.** – povinnosti na úseku odborné způsobilosti, provozu, revizí a bezpečnosti při práci na vyhrazených technických zařízeních – viz též Odborná způsobilost k výkonu činností osob vykonávajících obsluhu a práci na elektrických zařízeních bez napětí, v blízkosti elektrických zařízení pod napětím a na elektrických zařízeních pod napětím (§ 19)
- **Zákon č. 541/2020 Sb., o odpadech** – povinnosti původce odpadu
- **Zákon č. 542/2020 Sb., o výrobcích s ukončenou životností** – povinnosti při nakládání s elektrozařízeními
- **Směrnice 2012/19/EU (WEEE)** – povinnost členských států zajistit sběr a zpracování elektroodpadů
- **Směrnice 89/391/EHS** – rámcová směrnice BOZP
- **Metodika k zajištění BOZP při montáži, provozu a demontáži fotovoltaických elektráren s výkonem do 10 kWp** – postupy BOZP při montáži, provozu a demontáži FVE
- **Strategie EU pro cirkulární ekonomiku (2020)**

1.3 Cílové skupiny koncepce

- instalační firmy a dodavatelé FVE
- recyklační a zpracovatelské provozy
- zaměstnavatelé v energetice a odpadovém hospodářství
- odborně způsobilé osoby v prevenci rizik
- podnikoví ekologové
- orgány státní správy (MPSV, MŽP, MPO, SÚIP)
- kolektivní systémy elektroodpadu

2. Analytická část

2.1 Hlavní rizika související s demontáží a recyklací FVE

Rizika práce ve výškách

Demontáž FVE probíhá převážně na střeších. Podle zákona č. 309/2006 Sb. a nařízení vlády č. 362/2005 Sb. se jedná o činnost s vysokým rizikem pádu. Výzkumy ukazují, že kombinace hmotnosti panelů, nepříznivého počasí a kluzkých povrchů výrazně zvyšuje riziko úrazů (EU-OSHA, 2021).

Současně je nutné zohlednit i riziko propadnutí, a to zejména propadnutí skrze střešní plášť, světlíky nebo střešními výlezy, případně degradované části krytiny nebo nosné konstrukce, dále propadnutí přes dočasně nezajištěné otvory vzniklé v souvislosti s demontáží kotevnic a kabelových prvků. Toto riziko je z hlediska prevence považováno za typově srovnatelné s rizikem pádu a vyžaduje odpovídající technická a organizační opatření (např. posouzení únosnosti a stavu střechy před zahájením prací, vymezení nebezpečných zón, zakrytí/označení otvorů, použití kolektivní ochrany nebo osobních prostředků proti pádu).

Elektrická rizika v obvodech stejnosměrného proudu (DC obvody)

FVE generují napětí i po odpojení díky fotovoltaickému jevu. Napětí FV pole (napětí fotovoltaického pole/řady), nazývané „string voltage“, j vysoké stejnosměrné (DC) napětí generované sériovým propojením několika solárních panelů (tzv. stringů) a může dosahovat stovek voltů. Podle ČSN 33 2000-4-41 jde o nebezpečné napětí.

Mechanická rizika

Panely obsahují tvrzené sklo, které se při poškození štěpí na ostré fragmenty. Tato rizika jsou zmiňována i v Metodice k zajištění BOZP při montáži, provozu a demontáži fotovoltaických elektráren s výkonem do 10 kWp.

Chemická a toxikologická rizika

Starší panely mohou obsahovat:

- olovo (Pb),
- kadmium (Cd),
- fluorované polymery (FPO).

Americké a evropské studie zmiňují rizika při zpracování panelů s technologií CdTe (Nain, Kumar, 2020).

Rizika spojená s bateriovými úložišti

Lithium-iontové akumulátory představují jedno z největších rizik z pohledu zdraví a bezpečnosti:

- tepelné úniky (thermal runaway),
- výbuchy,
- toxické výpary elektrolytu.

Podle vyhlášky č. 79/2013 Sb. by měli být pracovníci exponovaní chemickým rizikům zařazeni pod dohled pracovnělékařské služby (PLS).

2.2 SWOT analýza

Silné stránky

- existující legislativní rámec BOZP a oběhového a odpadového hospodářství
- dostupné kolektivní systémy
- rostoucí technologická kapacita recyklačních podniků

Slabé stránky

- absence specifických BOZP standardů pro FVE
- nízká kvalifikace osob provádějících demontáže
- chybějící evidence úrazů v sektoru

Příležitosti

- financování z Operačního programu Životní prostředí (OPŽP) a Národního plánu obnovy (NPO)
- zavedení standardizovaných školení
- vznik nových pracovních profesí (technik recyklace FVE)

Hrozby

- nárůst úrazovosti
- vznik černých skládek elektroodpadu
- požáry v recyklačních provozech

3. Cíle a principy koncepce

3.1 Hlavní cíl

Zajistit **bezpečné, kontrolované a environmentálně odpovědné nakládání s FVE po skončení jejich životnosti** prostřednictvím moderního systému BOZP reflektujícího principy cirkulární ekonomiky.

3.2 Dílčí cíle

1. Zavést jednotný národní standard BOZP pro demontáž a recyklaci FVE
2. Minimalizovat rizika úrazů a nemocí z povolání pracovníků
3. Zvýšit míru recyklace (resp. materiálového využití) FVE na cílovou úroveň min. 85 %; tato hodnota je koncepčně stanovena jako ambiciózní, avšak realizovatelný cíl odpovídající směru evropské politiky elektroodpadů a bude při implementaci sladěna s aktuálně platnými cíli pro příslušné kategorie elektrozařízení dle směrnice 2012/19/EU a její transpozice do práva ČR (zákon č. 541/2020 Sb.; zákon č. 542/2020 Sb.)
4. Definovat profesní standard „technik demontáže FVE“
5. Zapojit státní správu, výzkumné instituce a podniky do koordinovaného systému

3.3 Řídící principy

- **Prevence rizik** (zákon č. 309/2006 Sb.)
- **Soulad s evropskou strategií cirkulární ekonomiky**
- **Participace a sdílení odpovědnosti** mezi zaměstnavateli, státem a kolektivními systémy
- **Vědecká opora** (výzkumy Evropské agentury pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci (EU-OSHA), Mezinárodní organizace práce (ILO) a akademické zdroje)
- **Dlouhodobá udržitelnost a ochrana zdraví pracovníků**

4. Oblasti intervence a navrhovaná opatření

4.1 Legislativní a systémová opatření

- Aktualizovat vyhlášku č. 432/2003 Sb. → doplnit rizika solárního skla, prachu a Li-ion baterií
- Upravovat metodické pokyny SÚIP pro kontrolu demontáží FVE
- Zavést povinnost **plánu BOZP pro demontáž FVE**, obdobně jako u staveb (§ 15 zákona č. 309/2006 Sb.)
- Zpřesnit evidenci solárního odpadu v zákoně č. 541/2020 Sb., tedy zpřesnit evidenční povinnosti pro odpady vznikající při demontáži FVE tak, aby byly v praxi **jednoznačně identifikovatelné a trasovatelné samostatné toky/složky odpadů** (zejména FV moduly, elektroinstalační části a baterie) v návaznosti na Katalog odpadů a režim elektroodpadu, včetně požadavku na oddělenou evidenci poškozených komponent a průkazného doložení předání oprávněné osobě

4.2 Technická opatření

- Povinné použití DC odpojovačů a měřicích zařízení
- Mechanizační technika pro manipulaci s panely
- Bezpečné boxy pro ukládání baterií
- Filtrační a odsávací systémy v recyklačních provozech
- Technické standardy pro bezpečný transport (přepravu) demontovaných FV modulů a souvisejících komponent:
 - použití certifikovaných přepravních obalů / paletizačních systémů (zabránění pohybu nákladu, omezení rozbití panelů);
 - oddělená přeprava poškozených panelů a komponent se zvýšeným rizikem (rozbité sklo, kontaminace);
 - specifické obaly a zajištění pro baterie (minimalizace rizika zkratu a mechanického poškození; požadavky dle příslušného režimu přepravy podle povahy přepravované věci),
 - vybavení vozidel pro bezpečné nakládání/vykládání (zajištění proti pádu nákladu, vhodné upínací prostředky);
 - stanovení minimálních požadavků na značení zásilek a dokumentaci toku odpadu (trasovatelnost)

4.3 Organizační opatření

- Zavedení povinných školení pro demontážní týmy
- Systém interních auditů BOZP u firem provádějících demontáže

- Povinnost vedení evidence rizikových událostí a incidentů. (Systém evidence by měl být nastaven tak, aby umožnil trendovou analýzu, stanovení nápravných opatření a ověření jejich účinnosti; jako vhodný rámec dobré praxe lze využít principy systémů managementu BOZP podle ISO 45001, aniž by byla certifikace vyžadována.)

4.4 Zdravotní a preventivní opatření

- Specializované pracovnělékařské prohlídky
- Povinné OOPP (protiprořezové rukavice, brýle, respirátor FFP3)
- Zajištění havarijní připravenosti (interní postupy pro mimořádné události) při manipulaci a dočasném shromažďování baterií/akumulátorů, zejména pro scénáře: požár / termální únik, zkrat, mechanické poškození, únik elektrolytu, a to včetně určení odpovědností, postupu izolace a zabezpečení místa, přivolání složek IZS a postupů první pomoci; interní postupy musí být koordinovány s požárněbezpečnostními opatřeními a – pokud jsou splněny zákonné podmínky – také s příslušnými režimy havarijního plánování podle zvláštních předpisů

4.5 Školení a rozvoj kompetencí

- Vytvoření standardu „**Technik demontáže FVE**“
- Školení BOZP v oblasti:
 - elektrotechnických rizik
 - chemických rizik
 - environmentální legislativy

5. Legislativní návrhy

5.1 Návrh změny právních předpisů

- zpřesnění zákona č. 309/2006 Sb. v oblasti specifických rizik FVE
- doplnění zákona č. 541/2020 Sb. o jasnou definici solárního odpadu
- rozšíření vyhlášky č. 79/2013 Sb. o expozici chemickým rizikům panelů a baterií
- úprava vyhlášky č. 277/2004 Sb. (rizika baterií při dopravě v rámci recyklace)

5.2 Nové metodické dokumenty

- Metodika k zajištění BOZP při montáži, provozu a demontáži fotovoltaických elektráren s výkonem do 10 kWp (MPSV/RILSA)

5.3 Institucionální opatření

- Vytvořit meziresortní pracovní skupinu (MPSV–MŽP–MPO–SÚIP–RILSA).
- Zavést dobrovolnou certifikaci „SAFE SOLAR RECYCLING“. Navrhuje se zvážit zavedení dobrovolného oborového certifikačního schématu („SAFE SOLAR RECYCLING“) jako nástroje dobré praxe, který by sjednotil minimální požadavky na BOZP a právní compliance při demontáži, přepravě a zpracování FVE po skončení životnosti. Schéma nemá nahrazovat obecné systémové normy (např. ISO 45001 / ISO 14001), ale představovat specializovanou nadstavbu zaměřenou na specifická rizika a povinnosti v sektoru FVE „end-of-life“.

5.4 Obecná východiska legislativních zásahů

Navrhované úpravy **nesměřují k vytváření zcela nových režimů**, ale k:

- **zpřesnění a konkretizaci již existujících prevenčních povinností** zaměstnavatelů v oblasti BOZP;
- **vyjasnění odpovědnosti „původce odpadu“ a subjektů zapojených do nakládání s FVE po skončení životnosti;**
- **doplnění prováděcích předpisů tam, kde současná úprava neodráží specifická rizika** demontáže a recyklace fotovoltaických panelů, bateriových systémů a navazujících technologií.

Všechny návrhy:

- respektují rámcovou směrnici 89/391/EHS o zlepšování bezpečnosti a ochrany zdraví při práci (Rada EU, 1989), která již vyžaduje **systematickou prevenci rizik** a zvláštní pozornost vůči novým a vznikajícím rizikům;
- jsou **technologicky neutrální** – nezasahují do volby konkrétních technologií, pouze stanovují **minimální požadavky na bezpečné provádění činností**;
- jsou **proporcionální** – zaměřují se na činnosti s objektivně vyšší mírou rizika (demontáž FVE, recyklace FVE, manipulace s bateriovými úložišti) a neukládají dodatečné povinnosti subjektům, které s těmito činnostmi nepřicházejí do styku.

5.5 Návrh změn zákona č. 309/2006 Sb. (o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci)

5.5.1 Východisko

Zákon č. 309/2006 Sb. již dnes:

- zakotvuje **obecnou prevenční povinnost** zaměstnavatele vyhledávat a vyhodnocovat rizika a přijímat opatření k jejich minimalizaci;
- obsahuje zvláštní úpravu některých vysoce rizikových činností (např. práce ve výškách).

Současná právní úprava však **explicitně nereflektuje specifika činností spojených s demontáží a nakládáním s výrobky s ukončenou životností**, konkrétně FVE a na ně navázaných bateriových systémů, a to ani tam, kde jde o zřetelně rizikové práce (kombinace práce ve výškách, elektrických rizik a chemických rizik).

5.5.2 Podstata navrhované změny

Navrhuje se:

1. **výslovně zahrnout činnosti demontáže FVE a manipulace s FVE po skončení životnosti** mezi činnosti, u nichž je zaměstnavatel povinen zpracovat **zvláštní plán BOZP** (obdobně jako např. u některých stavebních činností);
2. **zdůraznit povinnost zaměstnavatele zohlednit v rámci hodnocení rizik specifika činností spojených s odstraňováním a recyklací výrobků s ukončenou životností**, a to zejména tam, kde:
 - se pracuje ve výškách;
 - dochází k manipulaci s těžkými a křehkými předměty (panely);
 - existuje riziko úrazu elektrickým proudem;

- existuje riziko chemické expozice (baterie, prach z panelů).

Formálně může jít o doplnění stávajících obecných ustanovení o prevenci rizik tak, aby tato ustanovení **výslovně zahrnovala „činnosti při demontáži a recyklaci fotovoltaických zařízení a souvisejících technologií“** jako činnosti, u nichž se očekává zvláštní pozornost v rámci prevence.

5.5.3 Právní odůvodnění

Systematické odůvodnění: Zákon č. 309/2006 Sb. je „lex specialis“ k zákoníku práce a přirozeným místem pro zakotvení **konkrétnějších požadavků v oblasti BOZP**. Zahrnutí demontáže FVE do rámce zákona je v souladu s jeho účelem – reagovat na **nové formy rizik** v pracovním prostředí (nové technologie, nové typy pracovišť).

Teleologické odůvodnění: Cílem právní úpravy je ochrana života a zdraví zaměstnanců (§ 1 zákoníku práce). Demontáž FVE kombinuje několik vysoce rizikových faktorů (výška, elektrické riziko, chemické riziko), což z hlediska účelu zákona jednoznačně odůvodňuje **přísnější režim prevence**.

Soulad s právem EU: Rámcová směrnice 89/391/EHS ukládá členským státům povinnost zajistit, aby zaměstnavatelé přizpůsobovali preventivní opatření **změnám a novým rizikům** (čl. 6 odst. 2 písm. e). Explicitní zohlednění demontáže FVE v národní úpravě představuje **implementaci tohoto principu** do konkrétní oblasti.

Neexistence duplicity: Navrhovaná úprava není duplicitní s obecnými ustanoveními zákona č. 262/2006 Sb. (zákoník práce), ale naopak tato obecná ustanovení **precizuje a konkretizuje** pro specifický okruh činností, u nichž se prokazatelně kumulují závažná rizika.

5.6 Návrh změn zákona č. 541/2020 Sb. (o odpadech)

5.6.1 Východisko

Zákon č. 541/2020 Sb. stanovuje obecný rámec nakládání s odpady, včetně elektroodpadů, a transponuje mj. směrnici 2012/19/EU (WEEE). V praxi však vznikají **výkladové a aplikační problémy** v otázce:

- **kdo je „původcem odpadu“ v případě demontáže FVE** (zda vlastník objektu, montážní/ demontážní firma nebo jiný subjekt);
- jakým způsobem má být zajištěna **trasovatelnost toku odpadu z demontovaných FVE** až po jeho předání oprávněné osobě;
- jak **propojit odpadové povinnosti s povinnostmi v oblasti BOZP** (např. při dočasném skladování panelů a baterií na pracovišti).

Tyto nejasnosti mají přímý dopad na **bezpečnost práce**, protože nejasné vymezení odpovědnosti vede ke sporům o to, kdo má **zajistit bezpečné podmínky dočasného skladování, třídění a manipulace** s demontovanými FVE a bateriemi.

5.6.2 Podstata navrhované změny

Navrhuje se:

1. **zpřesnit vymezení „původce odpadu“** v situacích, kdy dochází k demontáži FVE či jiných obdobných zařízení, tak, aby bylo **jednoznačné**, že původcem odpadu je ten subjekt, který fakticky zajišťuje demontáž a nakládání s demontovaným zařízením, **není-li smluvně nebo zvláštním předpisem stanoveno jinak**;
2. doplnit **explicitní požadavek na dokumentaci toku odpadu z demontovaných FVE** (např. povinnost vést evidenci o počtu, typu a hmotnosti panelů a baterií, včetně identifikace oprávněné osoby, které byly předány);
3. umožnit v prováděcím předpisu (vyhlášce k zákonu) vydání **podrobnějších technických pravidel pro dočasné skladování a základní třídění odpadu z FVE** s důrazem na BOZP (např. oddělené ukládání nepoškozených a poškozených panelů, zvláštní režim pro baterie).

5.6.3 Právní odůvodnění

Právní jistota: Jasné a předvídatelné vymezení „původce odpadu“ je klíčové pro určení, kdo nese **primární odpovědnost za bezpečnost pracovníků** při nakládání s odpadem z FVE. V současné praxi dochází k situacím, kdy se odpovědnost „přehazuje“ mezi vlastníkem objektu a zhotovitelem, což je v rozporu s principem právní jistoty a předvídatelnosti práva.

Systémové provázání s BOZP: Zákon o odpadech primárně sleduje **environmentální cíle**, nicméně nakládání s odpadem má **bezprostřední pracovněprávní a BOZP konsekvence**. Zpřesnění odpovědnosti a evidenčních povinností umožní lépe navázat na prevenční povinnosti podle zákona č. 309/2006 Sb., aniž by docházelo k překryvům nebo rozporům.

Soulad s WEEE: Směrnice 2012/19/EU klade důraz na **trasovatelnost a kontrolu toku elektroodpadu**. Zpřesněním odpovědnosti a evidenčních povinností se česká úprava přibližuje **materiálním požadavkům směrnice**, aniž by je jakkoli překračovala.

5.7 Návrh změn zákona č. 542/2020 Sb. (o výrobcích s ukončenou životností)

5.7.1 Východisko

Zákon č. 542/2020 Sb. upravuje povinnosti výrobců, dovozců a distributorů výrobků s ukončenou životností, včetně elektrozařízení, a představuje hlavní transpoziční nástroj pro řadu unijních předpisů v oblasti nakládání s produkty a odpady. Vztahuje se rovněž na FVE a jejich komponenty.

Přesto však v praxi **chybí explicitní povinnost výrobců poskytovat uživatelům a subjektům provádějícím demontáž a recyklaci detailní informace o rizicích** spojených s nakládáním s výrobkem po skončení životnosti z pohledu **BOZP** (typická bezpečnostní dokumentace se soustředí na požadavky výrobku v provozu, ne v režimu odpadu).

5.7.2 Podstata navrhované změny

Navrhuje se doplnit do zákona č. 542/2020 Sb. (resp. prostřednictvím prováděcího předpisu nebo technických požadavků):

1. **povinnost výrobce/dovozce FVE a bateriových úložišť poskytovat stručnou, ale obsahově jasnou a odborně správnou informaci o rizicích pro BOZP** při demontáži, deinstalaci a nakládání s výrobkem po skončení životnosti (např. riziko zbytkového napětí, riziko chemické expozice, doporučená OOPP);
2. povinnost poskytovat tyto informace **standardizovanou formou** (např. v elektronické databázi dostupné pro oprávněné subjekty, případně prostřednictvím kolektivních systémů), tak aby byly **reálně dostupné pracovníkům, kteří demontáž a recyklaci provádějí**.

5.7.3 Právní odůvodnění

Prevence rizik u zdroje: Výrobce je subjektem, který nejlépe zná konstrukci a složení výrobku, a tudíž je **v unikátní pozici pro poskytnutí kvalifikované informace o rizicích výrobku v režimu odpadu**. Povinnost poskytnout tyto informace odpovídá unijnímu principu „prevence u zdroje“, který se v oblasti BOZP i environmentálního práva uplatňuje dlouhodobě.

Systémová provázanost: Zákon č. 542/2020 Sb. již reguluje informační povinnosti výrobců ve vztahu k nakládání s výrobky s ukončenou životností. Rozšíření těchto povinností o **soubor informací relevantních pro BOZP** je logickým a systematickým krokem, nikoli cizorodým prvkem.

Efektivita prevence: Bez kvalifikované informace od výrobce je prevence rizik v praxi řešena „naslepo“ nebo se opírá o obecné odhady. V oblasti FVE a bateriových systémů to může vést k **podcenění specifických rizik** (např. složení elektrolytu, typ zasklení, přítomnost těžkých kovů). Poskytnutí informací výrazně zvyšuje efektivitu preventivních opatření podle zákona č. 309/2006 Sb., aniž by představovalo nepřiměřenou zátěž pro výrobce.

5.8 Návrh změn vyhlášky č. 432/2003 Sb. (kategorizace prací)

5.8.1 Východisko

Vyhláška č. 432/2003 Sb. stanovuje podmínky pro zařazování prací do kategorií podle míry zdravotního rizika. V současném znění:

- nezohledňuje **specificky** práce spojené s demontáží a recyklací FVE,
- nereflektuje **nové typy expozic**, typicky prach obsahující těžké kovy a složky skla z panelů či aerosolizované látky z baterií.

5.8.2 Podstata navrhované změny

Navrhuje se:

1. **doplnit ilustrativní výčet činností** a faktorů expozice tak, aby bylo zřejmé, že práce spojené s **mechanickým zpracováním fotovoltaických panelů a bateriových úložišť** mohou typicky dosahovat kategorie 2 nebo 3 podle intenzity expozice;
2. umožnit (v textu nebo v odůvodnění) **metodicky navést orgány ochrany veřejného zdraví a zaměstnavatele** k tomu, aby při kategorizaci prací v recyklačních provozech FVE zohledňovali:
 - expozici prachu obsahujícího těžké kovy a další toxické složky,
 - expozici chemickým látkám z elektrolytů,
 - kumulovanou expozici fyzikálními a chemickým faktorům.

5.8.3 Právní odůvodnění

Materiální odůvodnění: Účelem vyhlášky je zajištění **adekvátní ochrany zdraví zaměstnanců** prostřednictvím kategorizace prací. Pokud dojde k rozvoji nové oblasti činností (recyklace FVE), u níž se prokazatelně vyskytují **závažné expozice chemickým a fyzikálním faktorům**, je systematicky nezbytné, aby tento typ činností byl v kategorizaci **výslovně zohledněn**, jinak hrozí podhodnocení rizik a z toho plynoucí neadekvátní preventivní opatření.

Technická neutralita: Změna neukládá používání konkrétních technologií, pouze **umožňuje správné zařazení činností** podle míry rizika, což je v souladu s cílem vyhlášky i zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví.

5.9 Návrh změn vyhlášky č. 79/2013 Sb. (o pracovnělékařských službách)

5.9.1 Východisko

Vyhláška č. 79/2013 Sb. upravuje mimo jiné:

- posuzování zdravotní způsobilosti,
- periodicitu pracovnělékařských prohlídek,
- vazbu na kategorizaci prací dle vyhlášky č. 432/2003 Sb.

V oblasti demontáže a recyklace FVE však **nejsou explicitně reflektována** specifická rizika spojená s:

- expozicí jemnému prachu ze skla a jiných složek panelů,
- expozicí chemickým látkám z baterií,
- kumulací fyzické a psychické zátěže (práce ve výškách, manipulace s těžkými předměty, práce v ochranných prostředcích).

5.9.2 Podstata navrhované změny

Navrhuje se:

1. **doplnit mezi činnosti, u nichž se doporučuje zvýšená pozornost pracovníků lékařských služeb, práce spojené s demontáží a recyklací FVE a bateriových úložišť, a to zejména ve vztahu k:**
 - onemocněním dýchacího systému,
 - onemocněním pohybového aparátu,
 - onemocněním souvisejícím s expozicí chemickým látkám.
2. umožnit (např. formou doporučení nebo metodických pokynů vydávaných Ministerstvem zdravotnictví) **zohlednění specifik těchto činností** při určování periodicity prohlídek a obsahu pracovníků lékařských vyšetření.

5.9.3 Právní odůvodnění

Prevence nemocí z povolání a poškození zdraví: Účelem pracovníků lékařských služeb je včasná identifikace zdravotních rizik a prevence nemocí z povolání. V situaci, kdy vzniká nová oblast činností s prokazatelnými riziky pro respirační trakt, pohybový aparát a potenciálně i další orgánové systémy, je zcela v souladu s účelem vyhlášky tato rizika explicitně zohlednit.

Provázanost s kategorizací prací: Úpravy ve vyhlášce č. 79/2013 Sb. logicky navazují na návrh úprav vyhlášky č. 432/2003 Sb. – správné zařazení prací do kategorií bez adekvátní reakce v oblasti PLS by znamenalo **neúplný systém ochrany zdraví.**

6. Shrnutí legislativních návrhů

Navrhované legislativní změny lze shrnout následovně:

- **Zákon č. 309/2006 Sb.** – **zpřesnění prevenční povinnosti** a zavedení zvýšeného standardu prevence pro činnosti demontáže a recyklace FVE
- **Zákon č. 541/2020 Sb.** – **vyjasnění odpovědnosti „původce odpadu“** a evidenčních povinností v souvislosti s FVE, s přímým dopadem na BOZP
- **Zákon č. 542/2020 Sb.** – rozšíření **informačních povinností výrobců** o údaje relevantní pro BOZP v režimu „end-of-life“
- **Vyhláška č. 432/2003 Sb.** – **zařazení prací spojených s recyklací FVE** mezi činnosti, u nichž je třeba očekávat vyšší kategorizaci prací
- **Vyhláška č. 79/2013 Sb.** – zohlednění specifik těchto činností v pracovnělékařských službách

Každý z návrhů je:

- **systematicky odůvodněn** v kontextu stávající právní úpravy;
- **teleologicky odůvodněn** cílem ochrany zdraví při práci a rozvoje cirkulární ekonomiky;
- **v souladu s právem EU**, zejména směrnicí 89/391/EHS a 2012/19/EU;
- **proporcionální a technologicky neutrální.**

7. Implementace koncepce

7.1 Podniková úroveň

- **tvorba interních směrnic**
- **pravidelné školení BOZP**
- **evidence rizikových událostí**

7.2 Odvětvová úroveň

- **oborové standardy**
- **sdílení dobré praxe**
- **spolupráce podniků s výzkumnými organizacemi**

7.3 Národní úroveň

- **legislativa**
- **dotační podpora**
- **monitorování rizik**

8. Financování

8.1 Veřejné zdroje

- **Operační program Životní prostředí**
- **Národní plán obnovy**
- **rozpočty MPSV, MPO, MŽP**

8.2 Soukromé zdroje

- **podniky**
- **sdružené finance kolektivních systémů**

9. Závěrečná ustanovení

Dokument slouží jako základ pro:

- tvorbu legislativních návrhů,
- metodickou podporu BOZP,
- zavádění systémů prevence rizik ve firmách,
- další rozvoj politiky cirkulární ekonomiky.

Literatura

ČESKÁ REPUBLIKA. Vyhláška č. 79/2013 Sb., o provedení některých ustanovení zákona č. 373/2011 Sb., o specifických zdravotních službách (vyhláška o pracovnělékařských službách a některých druzích posudkové péče).

ČESKÁ REPUBLIKA. Vyhláška č. 432/2003 Sb., kterou se stanoví podmínky pro zařazování prací do kategorií, limitní hodnoty ukazatelů biologických expozičních testů, podmínky odběru biologického materiálu pro provádění biologických expozičních testů a náležitosti hlášení prací s azbestem a biologickými činiteli.

ČESKÁ REPUBLIKA. Zákon č. 250/2021 Sb., o bezpečnosti práce v souvislosti s provozem vyhrazených technických zařízení a o změně souvisejících zákonů.

ČESKÁ REPUBLIKA. Zákon č. 542/2020 Sb., o výrobcích s ukončenou životností.

ČESKÁ REPUBLIKA. Zákon č. 541/2020 Sb., o odpadech.

ČESKÁ REPUBLIKA. Zákon č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

ČESKÁ REPUBLIKA. Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce.

EU-OSHA, 2021. *Occupational Safety in the Solar Industry*. Bilbao: European Agency for Safety and Health at Work.

EVROPSKÁ UNIE. Směrnice Rady 89/391/EHS ze dne 12. června 1989 o zavádění opatření ke zlepšení bezpečnosti a ochrany zdraví zaměstnanců při práci.

EVROPSKÝ PARLAMENT A RADA EU. Směrnice 2012/19/EU o elektroodpadech (WEEE).

EVROPSKÝ PARLAMENT A RADA EU. Směrnice 2012/19/EU o odpadních elektrických a elektronických zařízeních (WEEE).

ILO, 2019. *Safety and Health in the Recycling Sector*. Geneva: International Labour Organization.

ISO, 2018. *ISO 45001:2018 Occupational health and safety management systems – Requirements with guidance for use*. Geneva: International Organization for Standardization.

NAIN, Preeti, KUMAR, Arun, 2020. Ecological and human health risk assessment of metals leached from end-of-life solar photovoltaics, *Environmental Pollution*,

Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.115393>.

MŽP, 2023. *Statistická ročenka životního prostředí ČR 2023*. Praha: Ministerstvo životního prostředí.

Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/statisticka_rocenka_zivotniho_prostredi_publicace.

VALA, Jiří, Josef HAVELKA, Marek NECHVÁTAL & Josef SENČÍK, 2025. *Metodika k zajištění BOZP při montáži, provozu a demontáži fotovoltaických elektráren s výkonem do 10 kWp*. RILSA: Praha. Dostupné z: https://katalog.vupsv.cz/fulltext/vz_568.pdf.

Ing. Marek Nechvátal, Ph.D.

(marek.nechvatal@rilsa.cz) je výzkumným pracovníkem v oddělení Prevence pracovních rizik a ergonomie v RILSA, kde se zaměřuje na oblast bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Ve své odborné činnosti propojuje přístupy z oblasti BOZP, ekologie a technických věd.

Ing. Jiří Vala, Ph.D.

(jiiri.vala@rilsa.cz) je výzkumným pracovníkem v oddělení Bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v RILSA. Specializuje se na oblast BOZP a témata s ní související, zejména pak na systém řízení jakosti a podniková ekologie.

Mgr. Josef Havelka

(josef.havelka@rilsa.cz) je výzkumným pracovníkem v oddělení Bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v RILSA. Specializuje se zejména na témata z oblasti bezpečnosti práce, jakými jsou například problematika koordinátora BOZP na staveništi, ochrana osobních údajů v souvislosti s vedením dokumentace BOZP či vybrané aspekty BOZP v práci strážníků obecních (městských) policíí.

Mgr. et Mgr. Josef Senčík

(josef.sencik@rilsa.cz) je výzkumným pracovníkem v oddělení Prevence pracovních rizik a ergonomie v RILSA, kde se věnuje problematice bezpečnosti práce, ergonomie, ekologie a dalším příbuzným oborům.

Výzkumný institut práce a sociálních věcí, v. v. i.
Research Institute for Labour and Social Affairs
Jeruzalémská 1283 / 9, 110 00 Praha 1
T: +420 221 015 844
W: www.rilsa.cz