

Prodloužený život fotovoltaických solárních panelů

S rostoucím počtem vyřazených solárních panelů se otevírá příležitost proměnit odpad na cenný zdroj energie. Projekt BIOCIRKL ukazuje, že jejich opětovné využití není jen možné, ale i velmi efektivní, a to od rychlé diagnostiky přes repasi prodlužující jejich životnost až po nasazení v inovativních agrovoltaických systémech. Takto znovu využité panely dokáží vyrábět energii pro lokální spotřebu, šetřit CO₂ a přispívat tak k environmentálně šetrným řešením kombinujícím ekonomický a ekologický přínos.

”

Solární panely z první vlny instalací jsou plně funkční, dosahují 90–95 % nominálních hodnot a jsou tak vhodné pro opětovné použití.

S prudkým rozvojem fotovoltaiky začala vyvstávat otázka likvidace odpadu z fotovoltaických solárních panelů. S ohledem na dopady na životní prostředí se v současnosti řeší možnosti jejich opětovného využití. Každý fotovoltaický panel se dříve či později stane odpadem. Z tohoto pohledu je důležité časové rozložení, kdy k takové situaci dojde. Životnost běžného fotovoltaického panelu totiž přesahuje 25 let. Je tedy zřejmé, že životnost solárních panelů z první vlny instalací, která probíhala mezi lety 2008–2010, skončí po roce 2030.

V této souvislosti lze očekávat výrazný nárůst množství vyřazovaných solárních panelů. V rámci první vlny instalací byly v ČR do provozu uvedeny solární elektrárny o souhrnném výkonu cca 1,9 GW. To představuje zhruba 11 mil. solárních panelů vyřazovaných z provozu v relativně krátkém časovém úseku. Jedná se zejména o monokrystalické křemíkové panely s vysokým obsahem stříbra a barevných kovů. Ty budou v nejbližších letech tvořit hlavní zdroj panelů pro opětovné použití.

Už za necelých 9 let CO₂ neutrální

Podle informací provozovatelů solárních elektráren jsou solární panely z první vlny instalací plně funkční a dosahují 90–95 % nominálních hodnot, takže jsou vhodné pro opětovné použití, což potvrdila i naše metodika ověření stanovení potenciálu pro opětovné použití. Při tvorbě metodiky byl měřen výkon pěti set vyřazených solárních panelů, přičemž bylo zjištěno, že u více než 80 % vyřazovaných solárních panelů odpovídaly jejich výkonové parametry 77–95 % nominálního výkonu.

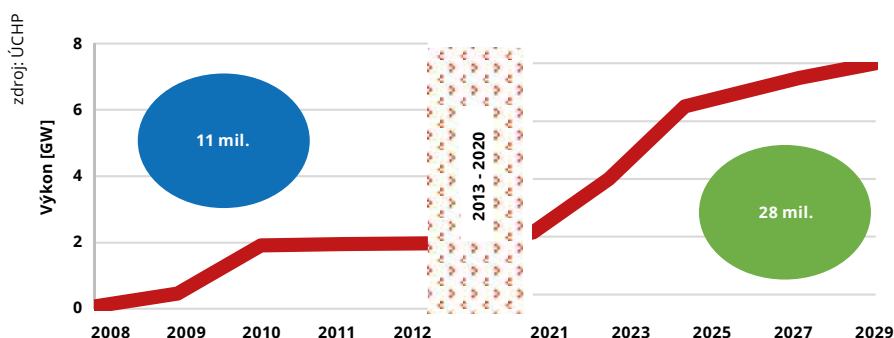
Zároveň byla vypočtena i doba, za jak dlouho nový solární panel umožní svoji uhlíkovou stopu a dosáhne uhlíkové neutrality, což v podmínkách energetického mixu ČR nastane po 8,7 letech provozu. To zna-

mená, že k faktické úspoře CO₂ vyplývající z množství elektrické energie vyrobené solárním panelem, která nahradí elektrickou energii produkovanou současnými zdroji, dochází až po necelých devíti letech jeho provozu. Oproti tomu uhlíková stopa přípravy solárního panelu k opětovnému použití je minimální, takže použití vyřazených solárních panelů tedy představuje rychlou a efektivní cestu k úspoře CO₂.

Rychlé, levné a efektivní hodnocení solárních panelů

Vzhledem k tomu, že instalaci a opětovné použití solárních panelů lze uskutečnit běžně používanými postupy a metodami, byl výzkum zaměřen zejména na metodu stanovení potenciálu k opětovnému použití, tedy na technologie a procesy screeningu, repase i certifikace vyřazených solárních panelů před jejich uvedením do opětovného použití.

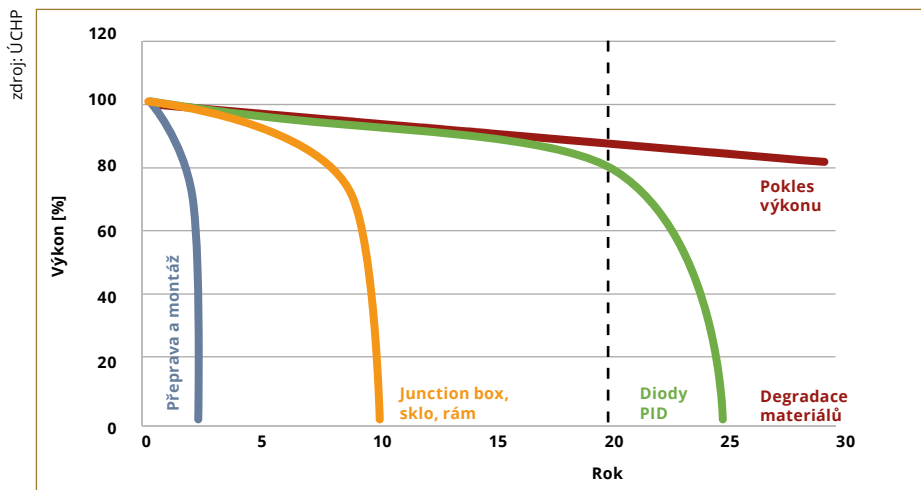
V rámci výzkumného projektu BIOCIRKL byla ověřena i metoda optického screeningu vad solárního panelu. Tato metoda dokáže efektivně zobrazit stupeň poškození solárního panelu vlivem delaminace a chemické koroze, přičemž odhalí případná poškození solárního panelu. Optický screening dokáže rychle, levně a efektivně určit, zda je solární panel



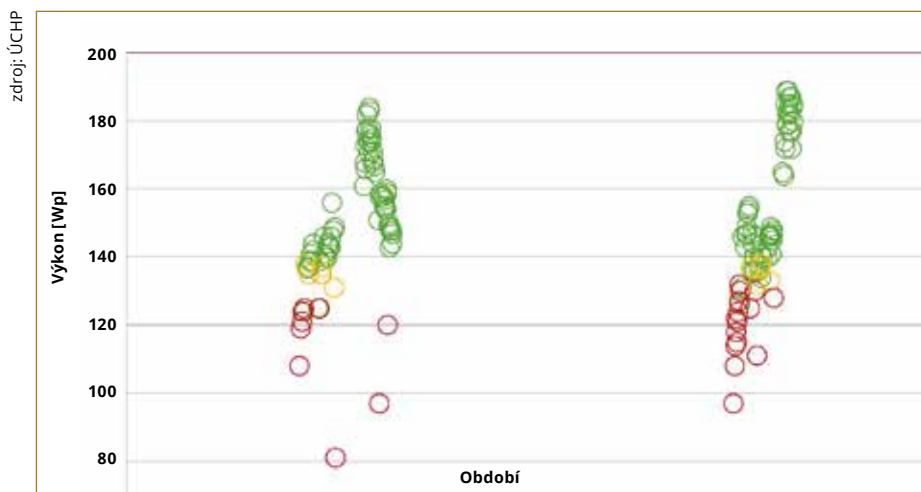
Graf 1: Celkový instalovaný výkon solárních elektráren v letech a celkový počet instalovaných solárních panelů

”

Očekávaná střední doba opětovného použití repasovaných solárních panelů činí osm let.



Graf 2: Nejčastější zdroje závad solárního panelu v letech



Graf 3: Distribuce výkonů vyřazených solárních panelů

vhodný k opětovnému použití. Metoda může být aplikována přímo v místě demontáže, a to jak na demontovaných, tak také na funkčních instalovaných solárních panelech, což umožní určení vhodného (šetrného) způsobu demontáže a přepravy pouze vybraných solárních panelů.

Metoda optického screeningu má vysoký potenciál pro automatizaci, robotizaci a strojové zpracování dat, takže se nabízí coby levný a efektivní nástroj, který provozovatelům solárních elektráren může významně ušetřit náklady na likvidaci odpadních solárních panelů.

Kromě toho může být metoda používána také k odhalování skrytých vad solárních panelů v průběhu jejich provozu a k indikaci preventivních zásahů či oprav, čímž může přispět k prodloužení životnosti solárních panelů.

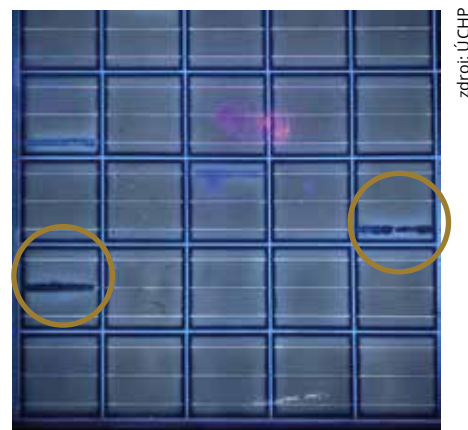
Zhodnocení výkonu a repase

Solární panely, které prošly optickým screeningem, jsou následně podrobeny měření jejich výkonových charakteristik, které musí probíhat v kontrolovaném pro-

středí a není možné jej provádět v místě deinstalace vyřazovaných solárních panelů. Solární panely jsou osvětleny kalibrovaným světlem a jsou změřeny jejich hodnoty, přičemž měření jednoho panelu trvá cca pět minut. Výstupem je přehled základních výkonových charakteristik solárního panelu, na jejichž základě je možno rozdělit panely do skupin s podobným výkonem tak, aby jejich opětovné použití bylo co nejeefektivnější.

Solární panely, které byly vyhodnoceny jako vhodné pro opětovné použití, jsou následně repasovány. V rámci procesu repase je kontrolován stav konektorů, kabeláže, připojovacího boxu a diod. Následně je solární panel ošetřen proti delaminaci. Ošetření je prováděno nástřikem polysiloxanového gelu, který konzervuje spoje a zadní stěnu solárního panelu. Repase a nástřik jednoho solárního panelu trvá zhruba deset minut. Výsledkem je solární panel připravený k opětovnému použití.

Očekávaná střední doba opětovného použití solárních panelů repasovaných



Obrázek: Optický screening zobrazující chemickou korozi solárního panelu

postupem ověřeným v rámci projektu BIOCIRKL činí osm let. V průběhu této doby jeden opětovně používaný solární panel v průměru vyrobí 2,1 MWh elektrické energie, což odpovídá úspoře cca 0,9 tuny CO_2 . Je tedy zřejmé, že opětovné použití solárních panelů představuje nejen ekonomické, ale také environmentálně výhodné řešení pro energeticky náročné aplikace.

Potenciál pro agrovoltaiku

V rámci projektu BIOCIRKL jsme se zaměřili na možnosti opětovného použití vyřazených solárních panelů při rekultivaci výsypek, kde mohou pomoci zastínit plodiny, ale hlavně vyrábět elektřinu, která může být rovnou využitelná například na závlahu.

Důlní výsypky jsou uměle vytvořené tvary reliéfu, vzniklé ukládáním nadložených zemin a hlušiny při těžbě nerostných surovin. Výsypky jsou tvořeny nesoudržnými, často hrubozrnnými nebo promíšenými materiály (štěrk, písek, hlšina), které špatně zadržují vodu a vyznačují se vysokou propustností, takže voda rychle infiltruje do hloubky. Zároveň výsypky trpí nedostatkem živin i organických složek a chybějící humus snižuje schopnost půdy vázat vodu, což významně ztěžuje uchycení a růst rostlin.

Proto byly v projektu BIOCIRKL důlní výsypky vybrány jako prostor pro opětovné použití odpadních solárních panelů v rámci agrovoltaiky. Instalované solární panely budou tvořit část oplocení pěstebního prostoru, čímž pomohou k zastínění mladých rostlin, přičemž vyrobená elektrická energie bude využívána k přivedení vody pro kapénkovou závlahu ze vzdáleného povrchového vodního zdroje. O získané data a informace se rádi podělíme se čtenáři v příštím roce.