

FACT SHEET

RECYKLACE SOLÁRNÍCH PANELŮ

Recyklace obnovitelných zdrojů proto sehraje klíčovou roli během přechodu na udržitelnou, ekonomicky rozumnou a čím dál více na obnovitelné energii postavené energetice budoucnosti. Jak je to s ekologickou likvidací solárních panelů na konci jejich životnosti? Jaké jsou známé technologické postupy pro ekologicky šetrnou recyklaci panelů, opětovné využití použitých materiálů? A jaké příležitosti se otevírají byznysu v tomto odvětví?



CIRKULÁRNÍ
HUB PRAHA

Úvod

Obnovitelné zdroje energie a moderní technologie souvisejících s decentralizací, modernizací a digitalizací energetiky prodělávají se stupňující tendencí přibližně od roku 2008-2009 dramatický rozvoj. Spolu s masivnější penetrací národních energetických mixů čistými, nízkoemisními zdroji se rostoucí měrou šíří také fámy a zavádějící teze s těmito zdroji spojené. Jedna z nejrozšířenějších a zároveň nejškodlivějších fám tvrdí, že obnovitelné zdroje není možné ekologicky likvidovat, recyklovat či vyrábět na základě principů cirkulární ekonomiky.

Přitom jak v současnosti či do budoucna platná legislativa, rostoucí tlak na suroviny, volatilita jejich ceny, surovinová bezpečnost a soběstačnost, stejně jako zaběhlé i nově objevované průmyslové a výrobní postupy ukazují, že principy cirkulární ekonomiky, tedy recyklace, opětovné využívání surovin a předcházení vzniku odpadu a zbytečných energomateriálových toků, budou v sektoru obnovitelných zdrojů elektřiny a jejího ukládání v menších a středně velkých objemech jednou z klíčových oblastí energetiky.

Recyklace obnovitelných zdrojů, zejména solárních panelů a větrných turbín, proto sehrají klíčovou roli během přechodu na udržitelnou, ekonomicky rozumnou a čím dál více na obnovitelné energii postavené energetice budoucnosti. Rozhodující pro to, zda dokážeme plně využít benefitů průmyslových odvětví, která se zaměřují na konec životního cyklu zdrojů obnovitelné energie, bude politika a regulatorní prostředí, které stanoví jasná pravidla a podmínky. Nový evropský legislativní požadavek přiměl řadu firem k tomu, aby hledaly způsoby, jak jej překlomit v byznysovou příležitost a výhodu a do budoucna jim tak usnadnil obstat v konkurenci vůči asijským výrobcům, zajistil jim dílčí surovinovou nezávislost a samostatnost a připravil na případnou cenovou volatilitu klíčových nerostných surovin.

Recyklace fotovoltaických panelů

Kolem fotovoltaiky existuje celá řada mýtů, jedním z nich je například představa, že solární panely jsou nebezpečným odpadem a po skončení životnosti zůstanou ležet ladem na polích. Jedním z nejčastějších argumentů odpůrců obnovitelné energetiky je: „Co se stane všemi solárními panely, až doslouží?“ Řešení je přitom jednoduché: fotovoltaické panely

lze snadno recyklovat. A nejen to, recyklace solárních panelů, které v následujících desetiletích doslouží, se bohatě zaplatí z prodeje surovin „vytěžených“ ze zpracování vyřazených modulů.

Odpověď na otázku, co se vysloužilými solárními panely, zatím neúspěšněji nachází v Evropě. Není divu s ohledem na to, že v Evropě se nachází více než 50 % globálního instalovaného výkonu ve fotovoltaice, EU je zároveň jediným místem na světě, v němž platí legislativa, která zakazuje, aby elektronické výrobky, včetně fotovoltaických panelů skončily na skládkách. V roce 2019 vstoupila v platnost nová evropská Směrnice o odpadních elektrických a elektronických zařízeních (OEEZ), která požaduje minimálně 85% úroveň recyklace fotovoltaických panelů. Přestože v jiných částech světa tuto problematiku teprve začínají řešit, je pravděpodobné, že uzavření životního cyklu FV panelů je jen otázkou poměrně krátkého času.¹

Evropská asociace recyklačního průmyslu PV Cycle odhaduje, že její členové od roku 2010 nasbírali 17 tisíc tun FV panelů. EU odhaduje, že členské státy ročně vyprodukují 30 tisíc tun FV panelů určených k likvidaci a že toto číslo v následujících dvaceti letech vzroste na 500 tisíc tun ročně. Do té doby se podle výpočtů Mezinárodní agentury pro obnovitelnou energii IRENA a Programu pro fotovoltaické systémy Mezinárodní energetické agentury (IEA-PVPS) nashromáždí obdobné množství (600 tisíc tun) starých solárních panelů. IRENA očekává, že celkové množství odpadu ze starých solárních panelů za všechny předchozí roky do roku 2050 dosáhne 78 milionů tun surového materiálu a dalších cenných součástí. Pokud by se takto získávané suroviny byly v plné míře znovu ekonomicky využívány, činila by v roce 2050 jejich roční hodnota 15 miliard amerických dolarů.²

Běžný fotovoltaický panel se skládá z 65-75 % ze skla, 10-15 % tvoří hliníkový rám, 10 % plasty a 3-5 % křemík. Ze studie IRENA vyplývá, že výstavba recyklačního závodu pro solární panely se dlouhodobě vyplatí. Studie uvádí, že hodnota recyklovaných materiálů do

¹ Recyklaci solárních panelů nařizuje Evropská směrnice a novela zákona č. 185/2001 Sb. o odpadech z roku 2012. Povinnosti spojené s recyklací solárních panelů uvedených na trh po 1. 1. 2013 jsou přeneseny na výrobci nebo dovozce panelů, kteří se musí registrovat v Seznamu výrobců elektrozařízení vedeného MŽP do 60ti dnů od uvedení prvních panelů na trh. Zajistit splnění těchto povinností lze dvěma způsoby:

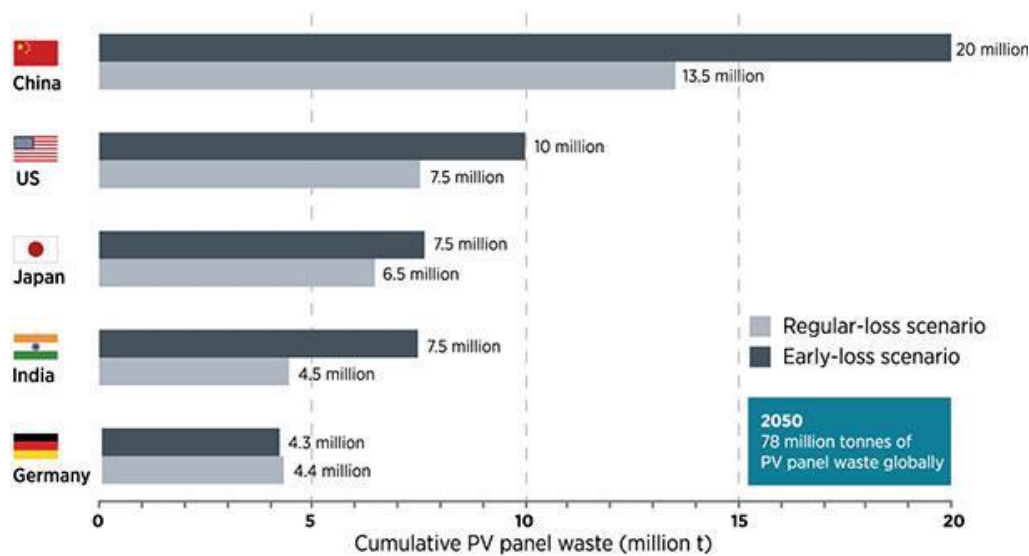
- individuálním nebo solidárním systémem s poskytnutím finanční záruky,
- prostřednictvím kolektivního systému.

Výrobce nebo dovozce panelů musí dále zajistit:

- podání návrhu na zápis do Seznamu výrobců, který vede MŽP
 - označení solárních panelů symbolem elektrického a elektronického zařízení a svou značkou
 - zajistit financování recyklace panelů a informování konečných uživatelů výrobků.
- Zdroj: ReSolar.

² <https://www.irena.org/publications/2016/Jun/End-of-life-management-Solar-Photovoltaic-Panels>

roku 2030 dosáhne v přepočtu téměř deset miliard korun a do roku 2050 dokonce dosáhne hodnoty 400 miliard korun. Firmy, které se do tohoto byznysu vrhnou, se mohou stát lídry na velmi dynamickému trhu a současně udělat celý obnovitelný byznys ještě ekologičtějším a obnovitelnějším. K podobnému závěru dospěla také studie pražské ČVUT. Podle té se náklady na recyklaci běžných křemíkových solárních modulů zaplatí již z rozebrání panelů a získání hliníku, mědi nebo stříbra a řady dalších využitelných vzácných kovů, které tyto panely obsahují.



Ještě donedávna se staré a rozbité solární panely recyklovaly hlavně v zařízeních pro zpracování skla. Vůbec první závod specializovaný výlučně na recyklaci solárních panelů v Evropě zprovoznil v roce 2017 v jihofrancouzském městě Rousset francouzský vodárenský a energetický koncern Veolia. Takto specializovaný recyklační závod bylo možné zprovoznit díky smlouvě s recyklační firmou PV Cycle France, která garantuje dodávku 1,3 tisíce tun solárních panelů, tedy prakticky všech panelů, kterým ve Francii daný rok skončila životnost. Do roku 2022 chce firma kapacitu zvýšit na 4 tisíce tun, takže by mohla pružně reagovat na další dosluhující solární panely.

Životnost panelů se pohybuje kolem 25 let. Mohou však sloužit i déle. První generace solárních panelů začíná postupně dosluhovat a jejich majitelé se mohou podle výkonu zařízení rozhodnout o jejich případném vyřazení. Práci v továrně Veolie mají v drtivé většině na starost roboti. Ti mají za úkol roztrždit materiály použité v panelech na jednotlivé komponenty: sklo, křemík, plasty, měď nebo stříbro. Vytříděné suroviny pak mašiny drtí na granuláty, které se využívají k výrobě nových panelů.

Možnou odpověď na to, jak co nejefektivněji nakládat se starými panely, přináší závěry projektu Cabriss. Celkem pět výzkumných institucí a jedenáct firem z devíti evropských zemí spojilo síly na poli cirkulární ekonomiky, aby společně hledaly způsoby, jak využít odpadní materiály, které vznikají během výroby fotovoltaických panelů. Jedním z hlavních zjištění, který jejich dosavadní spolupráce přinesla, je výroba solárních článků složených z 95 % z recyklovaných materiálů – skla, kovů, polovodičů a polymerů. Výsledky měření ukázaly, že v porovnání s novými články nevykazují články z recyklovaných materiálů znatelný rozdíl. Naměřená účinnost 18 % odpovídá účinnosti většiny nových článků dostupných na trhu.

Tato spolupráce firem a výzkumných institucí je nová v tom, že propojuje jednotlivá průmyslová odvětví: metalurgické firmy, které vyrábějí levný substrát z křemíkového prášku, firmy vyrábějící inovativní solární články a odpadové firmy, které hydrometalurgické a pyrometalurgické kovy recyklují.

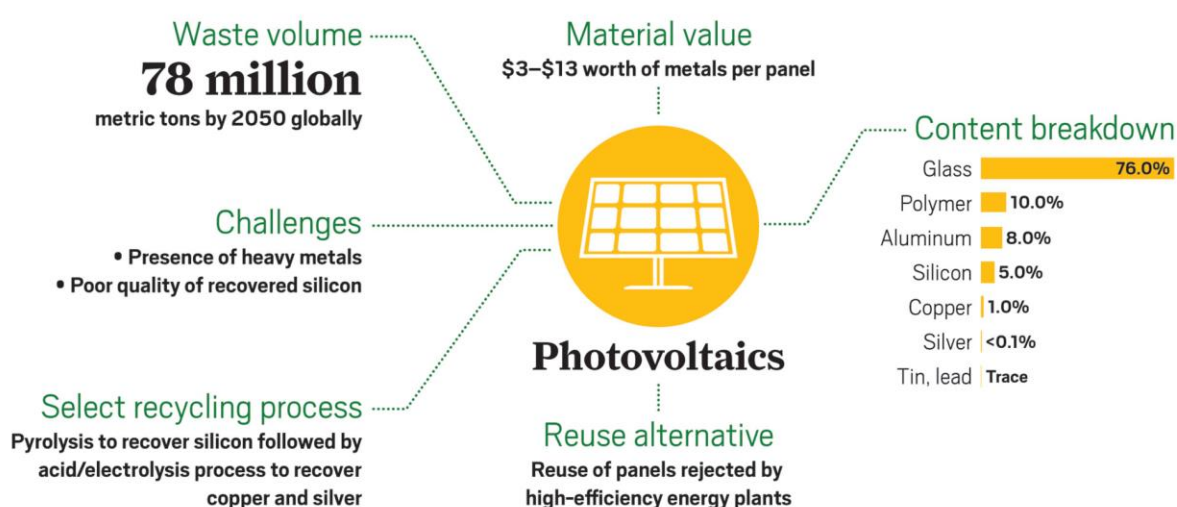
Solární články z recyklovaných materiálů nejsou jediným výsledkem dosavadní spolupráce. Zároveň se podařilo objevit dva možné zdroje křemíku: zlomené křemíkové články pokryté antireflexní vrstvou a suchý odpadní prášek, který vzniká během řezu nových článků. Výzkumníci také objevili nový, ekonomicky výhodný a ekologicky šetrný způsob opětovného získávání stříbra. Zrecyklované stříbro posloužilo k výrobě elektricky vodivých past a inkoustů. Nová recyklační metoda umožnila opětovné využití india, které je důležitou součástí spojovacích materiálů a terčů pro naprašování využívaných při výrobě tenkých vrstev článků. Optické nanotechnologické postupy se staly základem nového, nedestruktivního způsobu, jak odstranit jednotlivé tenké vrstvy, a tím zvýšit množství zrecyklovaného skla.

Podle studie ČVUT „Ekonomická bilance výroby a likvidace fotovoltaických modulů v ČR“ se náklady na recyklaci běžných křemíkových solárních modulů zaplatí již z rozebrání panelů a získání hliníku, mědi nebo stříbra a řady dalších využitelných vzácných kovů, které tyto panely obsahují.

„Recyklací krystalických a tenkovrstvých solárních modulů získáme mnoho materiálu pro následné zpracování a opětovné použití při výrobě fotovoltaických modulů nebo jiných výrobků. Mezi tyto materiály patří hliník, měď, sklo, plasty, křemík, vzácné kovy, jako jsou stříbro, indium, galium, germanium, molybden a další. Pro sklo platí, že recyklací lze získat až 95 % skleněného materiálu s čistotou 99,99 %. Pro hliník tato hodnota dosahuje téměř

100 % a nízká energetická náročnost procesu ušetří až 70 % energie nutné pro výrobu nového hliníku,“ říká Ladislava Černá z Laboratoře diagnostiky fotovoltaických systémů ČVUT v Praze.

Z propočetů ČVUT také vyplývá, že je státem nastavená výše příspěvků na budoucí recyklaci solárních panelů zbytečně vysoká. Odborná studie ČVUT potvrdila, že celkový výnos z prodeje surovin získaných recyklací fotovoltaických panelů v České republice by se pohyboval ve výši 1,7 miliardy korun. Likvidace panelů si tedy vydělá sama na sebe.





Autor František Marčík

Vydáno v říjnu 2019, Praha/Brno.

Projekt realizuje BIC Brno



T A
Č R

Informační list byl sestaven v rámci projektu číslo TL01000317 s názvem "ODPAD ZDROJEM neboli uplatnění nových metod výzkumu pro rozvoj cirkulární ekonomiky v ČR", který je spolufinancován se státní podporou Technologické agentury ČR v rámci Programu ÉTA.