

# Bezpečnost fotovoltaické instalace

Conergy Česká republika, spol. s r. o.

## Úvod

Bezpečnost instalace fotovoltaických zařízení je stále aktuálnějším tématem i v Česku. Doposud zde sice fotovoltaika není tak rozšířena jako např. u našich německých sousedů, nicméně i u nás se toto téma objevuje v médiích, zejména v případech požárů těchto instalací. Jak přistupovat k bezpečnosti domovních (střešních) instalací?

Na téma bezpečnosti fotovoltaické instalace jako systému je nutné pohlížet z více vzájemně úzce souvisejících pohledů:

- **Statické hledisko** – stabilita a odolnost samotné instalace, ale i v soustavě se střechou, na které se nachází.
- **Požárně-bezpečnostní hledisko** – vlastní bezpečnost instalace, případné riziko zvýšeného požárního zatížení střechy, rizika při požáru pro zasahující bezpečnostní složky.
- **Investiční hledisko** – kromě výše uvedeného se zaměřením na bezpečnost výnosu, tzn. provozní spolehlivost.

## Statická bezpečnost

Fotovoltaická instalace je pro současné konstrukce přítěžující prvek. Nové přitížení je tvořeno hmotností vlastní instalované technologie, ke které je třeba často připočítat změněné působení zatížení větrem a sněhem. Zejména v blízkosti okrajů střechy má na instalaci velký vliv proudění větru, a to nejen směrem dovnitř (tlak), ale také od střešní roviny (sání). Nezanedbatelné je také riziko změny sněhových poměrů na střeše. Instalace může vést k tvorbě závějí.

S ohledem na komplikovanost případné opravy střechy v období životnosti fotovoltaické elektrárny (FVE) je vhodné střešní krytinu, či dokonce nosnou konstrukci opravit před realizací elektrárny.

Již při plánování je třeba pečlivě vybírat použité komponenty a dbát na jejich únosnost, technické řešení, kvalitu použitých materiálů a zpracování s ohledem na předpokládanou životnost, místo a způsob instalace.

Rám modulu nejběžnější technologie založené na křemíkových článcích je zpravidla tvořen hliníkovým profilem a má za úkol chránit a držet vlastní kompozit ze skla, článků a krycí fólie. Tuhost rámu je důležitá jak pro ochranu při dopravě a instalaci, tak zejména z důvodu instalace na střechu. Rám (stejně jako celý modul, tudíž i FV instalace) musí odolat teplu, mrazu, vodě, sněhu, ledu, větru či jiným náhodným zatížením. To vše



Obr. 1. Montáž FV panelů

musí zvládnout po dobu minimálně dvaceti-leté životnosti v různých vzájemných kombinacích a cyklech. Je proto vhodné vyhnout se ráům již na pohled vetším, s rohovými plastovými spoji či jen slisovanými dohromady. Stejně tak nejsou vhodné rámy z dutých profilů, kde zatékající a následně zmrzlá voda může takovýto rám během několika let zničit.

Svrchní (krycí) sklo chrání a nese fotovoltaické články. Důležitým parametrem je jeho únosnost, a to ve směru jak tlaku, tak

sání. Hodnota 2 400 kPa, vlastní některým levnějším modulům, není pro všechny oblasti ČR vyhovující. V případě střešních instalací to platí ještě více vzhledem k možnosti nejen normového zatížení, ale i případných návějí, závějí či v opačném směru turbulentního proudění vzduchu a z toho plynoucího sání zejména v oblasti okrajů či rohů střechy. Pouze ti výrobci, kteří vyžadují nejvyšší kvalitu výroby a výrobků samotných, vyprodukují velmi výkonné, robustní a hlavně bezpečné solární



Obr. 2. FV panely na střeše rodinného domu

moduly. U modulů je obzvláště důležité vyžadovat standardní či nejlépe nadstandardní certifikace. Odolnost svých výrobků proti vlivům, kterým jsou moduly v reálném prostředí vystaveny, renomovaní výrobci prověřují nad rámec podmínek standardních testů. Například modul PowerPlus, vyráběný společností Conergy, vedoucím výrobcem solárních panelů a systémovým dodavatelem fotovoltaických komponent, úspěšně absolvoval zkoušku odolnosti proti kroupám o průměru 55 mm s dopadovou rychlostí 120 km/h. Dopadová energie při těchto parametrech byla tedy oproti standardnímu testu přibližně 23× větší!

Pozornosti by neměl uniknout ani zpravidla neviditelný nosný systém kotvený do podkladu střechy. Kromě mechanické odolnosti pro dostatečné zatížení v místě a odolnosti proti vlivům koroze je nutné zvážit (zejména u střeš s jinou krytinou než taškami) volbu a řešení detailů a vyloučit případné zatáknání, které může kromě nepohodlí uživatele domu po určité době vést i k vážnému porušení statiky střechy.

### Požární (ne)bezpečnost

Ačkoliv nás média zásobují různými více či méně objektivními informacemi, nelze popřít, že fotovoltaická zařízení jsou pro stavbu potenciálním nebezpečím z hlediska možné příčiny požáru a mohou ohrožovat osoby zasahující proti požáru v objektu s fotovoltaikou, ať už je příčina požáru jakákoliv.

Riziko vzniku požáru FV zařízení lze velkou měrou snížit výběrem komponent a perfektním provedením vlastní instalace. V případě vadného či nekvalitního výrobku nebo chyby v montáži může požár způsobit v podstatě každá část instalace: modul, stejnosměrné rozvody (DC), měnič, vedení střídavé části (AC) či rozváděč.

Co se týče modulů, rizikem je nekvalitní zpracování modulu, zejména nepřesnosti v kladení článků. Jejich vzájemný kontakt může způsobit přehřívání v místě styku a poté může vzplanout podkladová fólie. Vzplanout při zátěži může i nevhodně technicky a materiálově řešená přípojnicová krabice. Zde je vhodné trvat na krabici s vyřešeným systémem větrání, která nejen že podstatně sníží riziko požáru, ale má také pozitivní vliv na výkon celého systému.

Kabelové trasy stejnosměrného vedení je vhodné vést v nehořlavých chráničkách, v ideálním případě odděleně kladné a záporné, či v kabelovém žlabu s oddělovací přepážkou. Minimálně pro části vedení vystavené vlivům počasí (vlhkost, změny teplot, UV záření) je třeba trvat na použití velmi kvalitních kabelů určených právě pro tyto účely. Vedení, které vzhledem ke zvýšenému odporu a následnému přetavení v daném místě může způsobit elektrický oblouk a následný požár, může být poškozeno při instalaci i při provozu. Ve zvýšené míře je proto nutné dbát na jeho správný návrh a provedení s ohledem

např. na ostré hrany, hořlavé materiály či plán údržby apod. Bezpečnost vedení ovlivňuje také výběr konektorů a jejich pečlivé zapojení. Špatně zapojený či časem samovolně uvolněný konektor je stejným rizikem jako poškozené vedení. Vhodným výběrem vodotěsných konektorů s pojistkou proti samovolnému uvolnění lze toto riziko v podstatě vyloučit. U měničů je nutné dodržet doporučení výrobce, zejména co se týče umístění měniče a prostoru v jeho blízkosti. Zpra-

(průřezu) kabeláže, účinnosti a pracovních rozsazích měničů.

Pro minimalizaci ztrát způsobených případnými výpadky FVE i při dodržení uvedených doporučení je vhodné do systému zařadit prvek monitoringu celého zařízení. V současnosti jsou na trhu běžně dostupné systémy, např. VisionBox společnosti Conergy, umožňující sledovat chování elektrárny téměř v reálném čase, třeba v patnáctiminutových intervalech. Vlastník či správce elektrárny je díky



Obr. 3.  
Střeška hospodářského stavení s FV panely

vidla jsou předepsány vzdálenosti od případných překážek z důvodu chlazení. Je vhodné toto zařízení umístit v poloze chráněné proti vlivům počasí (děšť, slunce), přestože většina výrobků má krytí IP65 určené pro umístění ve venkovním prostředí. Umístění v chráněném, chladném a stinném prostředí má jednoznačně pozitivní vliv na výkon a životnost zařízení či jeho částí.

Při požáru objektu s nainstalovanou FV výrobnou plyne riziko pro zasahující osoby zejména z toho, že fotovoltaické moduly energii produkují na základě míry osvětlení a toto zařízení nelze odpojit otočením jednoho vypínače. Vhodným řešením v této situaci je instalace tzv. protipožárního spínače ke každému stringu (soustavě sériově propojených modulů) co nejbližše fotovoltaickým modulům. Spínače jsou tak zapnuty jen při odběru na straně AC. V případě odpojení elektrické přípojky objektu při zásahu se díky tomuto opatření všechny stringy odpojí, a vedení za spínači tak dále není zdrojem nebezpečí.

### Provozní bezpečnost a spolehlivost

Je ovlivněna souborem již zmíněných faktorů mechanické a požární bezpečnosti, k nimž se připojuje hledisko vlastního výkonu elektrárny. Výkon elektrárny v průběhu celého roku přímo závisí na parametrech jednotlivých zařízení, na účinnosti modulů, jejich charakteristice ve vazbě na míru osvětlení, na teplotě, ale také na dimenzování

systému VisionBox informován zprávou SMS, e-mailem či faxem o případném výpadku či anomáliích ovlivňujících výrobu elektrické energie. Navíc může bez zbytečné prodlevy reagovat zajištěním okamžitého servisního zásahu, který zabrání ztrátám výnosu. Podle údajů v systému lze také jednoduše na dálku analyzovat problém a přizpůsobit jeho řešení vlastní zásah. Dobrý monitorovací systém je zpravidla schopen archivovat data od počátku zapojení elektrárny, a lze tak porovnávat a kontrolovat denní, týdenní, měsíční či roční výnosy. Zmíněný VisionBox poskytuje mimo jiné i aplikaci pro iPhone; pohledem do aplikace tak může majitel svou FVE neustále kontrolovat. Na spolehlivost provozu má vliv i péče o instalaci. Nejen z hlediska výnosu je výhodné např. v zimě uklízet sněh, ale také pravidelně (alespoň jednou ročně) prohlížet celé zařízení. Lze tak předejít poruchám a výpadkům, ale také větším škodám jak na vlastní elektrárně, tak na prostředí, ve kterém se nachází.

### Závěr

Z uvedených aspektů je patrné, že nelevnější instalace nemůže být efektivním řešením v dlouhodobém výhledu, na který by plánování fotovoltaické instalace mělo být promyšleno. Stejně tak jako v mnoha jiných případech, i v tomto lze říci, že laciné řešení se nevyplatí.

<http://www.conergy.cz>