

Ministerstvo vnitra – generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky		
Bojový řád jednotek požární ochrany - taktické postupy zásahu		
<i>Název:</i> Požáry fotovoltaických elektráren	Metodický list číslo	48 P
	<i>Vydáno dne: 30. listopadu 2017</i>	<i>Stran: 5</i>

I.

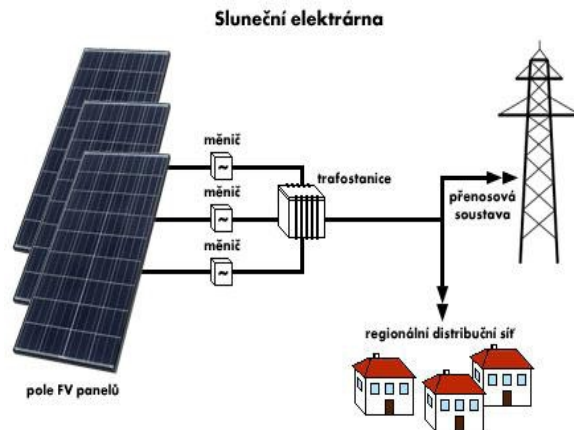
Charakteristika

- 1) Fotovoltaickou (dále jen „FV“) elektrárnou je zařízení, které vyrábí ze sluneční energie energii elektrickou za pomoci FV polovodičových článků, na něž dopadá sluneční světlo a vzniká tak elektrické napětí.
- 2) Pro účel tohoto metodického listu se FV elektrárnou systémem rozumí tato zařízení umístěné na rozlehlých střeších zpravidla průmyslových budov nebo skladovacích hal nebo na volném prostranství s velkým množstvím FV panelů v řadách (sekcích), s výkony nad 10 kWp¹.
- 3) Uvedené objekty mají zpravidla zpracovanou dokumentaci zdolávání požáru.
- 4) Hlavními částmi FV elektráren jsou:
 - a) FV (solární) panely, jsou tvořeny FV články převážně z křemíku, jejich plocha je pokryta čirým tvrzeným sklem, bývají zapouzdřeny plastem (vinyl, polyetylen) v kovovém rámu a uchyceny na konstrukci střech, nejsou pochozí, výrazně nepřispívají k hoření,
 - b) kabelový rozvod, jističe; důležitým je tzv. sběrný (páteřní) kabel s požadovaným stejnosměrným napětím (DC²) vedoucím od sekcí FV panelů k měniči napětí,
 - c) sběrnice stejnosměrného proudu (DC) a měnič napětí DC/AC nazýván také jako „střídač“ (dále jen „měnič napětí“),
 - d) kabelový rozvod, jističe a rozvodnice střídavého proudu (AC³),
 - e) trafostanice před napojením do veřejné rozvodné elektrické sítě o napětí 6 kV nebo vyšším.
- 5) Elektrické napětí na FV panelu může dosahovat 20 až 40 V, panely se sériově propojují do sekcí. Výsledné napětí stejnosměrného proudu (DC) odcházejícího z propojených panelů může být až 1000 V, které se vede do měniče, kde se mění v proud střídavý (AC). Z měniče je tento proud veden do rozvodné sítě domu, nebo může být připojení do veřejné elektrické rozvodné sítě, u velkých FV elektráren prostřednictvím trafostanice.

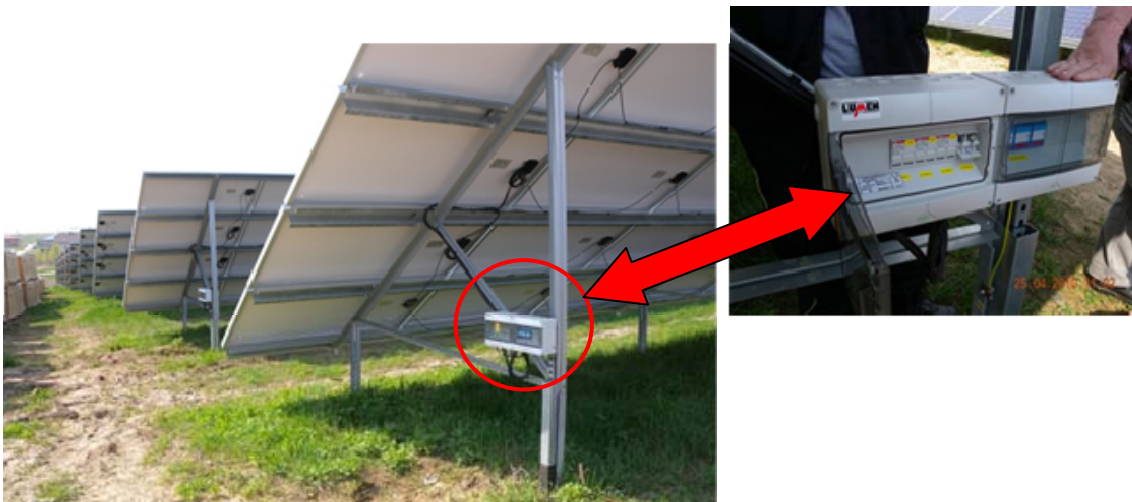
¹ Wp – watt peak, jednotka špičkového výkonu, při standardních podmínkách slunečního osvětlení FV panelu.

² DC - anglická zkratka pro označení stejnosměrného proudu.

³ AC - anglická zkratka pro označení střídavého proudu.



- 6) Vznikající napětí ve FV panelu nelze při osvětleném panelu přerušit. Lze provést odpojení měniče od jednotlivých sekcí FV panelů, rozpojit sekce FV panelů a celé FV elektrárny od veřejné elektrické sítě. Jednotlivé části FV elektrárny mohou být opatřeny tlačítkem „CENTRAL STOP“. K potvrzení stavu vypnutí elektrozařízení FV elektrárny, popř. k vypnutí některých částí je nutná účast kvalifikované osoby provozovatele FV elektrárny nebo odborně způsobilé osoby v oblasti elektrozařízení.
- 7) Zvláště nebezpečná je část sběrného (páteřního) kabelového rozvodu DC vedoucí od sekcí FV panelů do měniče, která zůstává pod napětím. Některé sekce FV mají samostatné odpojovače od páteřního kabelového rozvodu:



- 8) Požárem jsou nejvíce ohroženy kabelové rozvody, jističe DC, AC a především měniče napětí, které jsou i nejčastější příčinou vzniku požáru, popř. i trafostanice. Uvedená zařízení jsou většinou u FV elektráren na volném prostranství soustředěna do jednoho **technologického objektu**, např. kontejneru.
- 9) FV elektrárny na volném prostranství jsou oploceny, zpravidla střeženy elektronickým zabezpečovacím systémem. Nejsou umístěny celé na zpevněném terénu a v areálu FV elektrárny se mohou volně pohybovat hospodářská zvířata (ovce, drůbež) nebo psi pro střežení.
- 10) Požáry FV elektráren rozdělujeme na:
 - a) **požár elektroinstalace FV elektráren**, zejména měniče napětí nebo jisticích prvků v rozvodech DC nebo AC. K uvedenému požáru se přistupuje stejně jako při hoření

elektrických zařízení. Používají se nevodivá hasiva, např. CO₂, práškové přenosné hasicí přístroje, popř. se aplikuje hašení vodou elektrických zařízení a vedení pod napětím do 400 V⁴. Nutno postupovat s ohledem na *nebezpečí úrazu elektrickým proudem*⁵. Pokud to lze, hořící zařízení (např. měnič) se odpojí od ostatních částí FV elektrárny zejména FV panelů a FV elektrárna odpojí od elektrické rozvodné sítě objektu popř. trafostanice, v krajním případě je možné nechat místo vyhořet⁶,

- b) **požár travního porostu v oploceném areálu FV elektrárny**, kde může dojít k ohoření izolace kabelů rozvodu stejnosměrného proudu (DC) mezi FV panely, ohrožení technologického objektu elektrárny, trafostanice,
 - c) **požár střešní konstrukce s FV elektrárnou**,
 - d) **požár budovy, na které je umístěna FV elektrárna.**
- 11) Požár střešní konstrukce s FV elektrárnou je charakterizován:
- a) možností přítomností stejnosměrného napětí (DC) v kovových konstrukcích střechy, v uchycení FV panelů vlivem obnažení rozvodných kabelů stejnosměrného napětí vedoucí mezi FV panely a v konstrukci střechy, *nebezpečím úrazu elektrickým proudem*,
 - b) šířením požáru z panelu na panel, kabelovými rozvody, hořlavými částmi a krytinou konstrukce střechy, prachem a dutými stavebními konstrukcemi,
 - c) ztrátou nosnosti konstrukcí FV panelů a zřícením panelů, odtržením panelů od střechy a jejich sesunutím,
 - d) na rozvoj požáru má podstatný vliv hořlavost střešního pláště, krytiny, typ nosné konstrukce střechy (sedlová, pultová, plochá, valbová).
- 12) Požár budovy, na které je umístěna FV elektrárna je charakterizován takto:
- a) některé části FV elektrárny mohou být umístěny v budově, některé rozvody (sběrný kabel) od FV panelů do těchto zařízení mohou být pod elektrickým napětím, pokud nedojde na střeše budovy k jeho odpojení od FV panelů,
 - b) FV elektrárna může napájet vnitřní rozvod elektrické energie budovy,
 - c) nelze potvrdit úplné odpojení budovy od elektrické energie.

II.

Úkoly a postup činnosti

- 13) Je-li to možné, k hašení požáru vyžádat přítomnost odborného pracovníka firmy, která FV elektrárnu instalovala, se záměrem posouzení aktuálního nebezpečí a s cílem uvést FV elektrárnu do bezpečného stavu pro dohašování požáru.
- 14) Při požáru **travního porostu v oploceném areálu FV elektrárny** je třeba:
- a) požadovat a zajistit odpojení FV elektrárny od vnější elektrické sítě, dále odpojení sběrného kabelu od FV měniče nebo odpojit všechny sekce FV panelů nebo alespoň co nejvíce sekcí FV panelů od sběrného kabelu,
 - b) zabránit šíření požáru travního porostu ve vhodných místech, zejména směrem k technologickému objektu, trafostanici, a v těchto místech organizovat hlavní směr nasazení sil a prostředků⁷ v požární obraně,

⁴ ML č. 25/P Bojového řádu jednotek požární ochrany.

⁵ ML č. 14/N Bojového řádu jednotek požární ochrany.

⁶ § 14 odst. 2 vyhlášky č. 247/2001 Sb., o organizaci a činnosti jednotek požární ochrany, ve znění pozdějších předpisů.

o organizaci a činnosti jednotek požární ochrany, ve znění pozdějších předpisů.

⁷ ML č. 1/P Bojového řádu jednotek požární ochrany.

- c) poškozené a hořící FV panely nehasit, pokud to není bezprostředně nutné (jsou málo hořlavé a nepřispívají k intenzitě požáru),
 - d) nepřibližovat se k viditelně ohořelým kabelům nebo FV panelům, *nebezpečí úrazu elektrickým proudem* krokovým napětím.
- 15) Při požáru **střešní konstrukce s FV elektrárnou** je třeba:
- a) požadovat a zajistit odpojení FV elektrárny od vnější elektrické sítě, dále odpojení sběrného kabelu od FV měniče nebo odpojit všechny sekce FV panelů nebo alespoň co nejvíce sekcí FV panelů od sběrného kabelu,
 - b) zabránit šíření požáru mimo požárem zachvácenou část na střeše ve vhodných místech a v těchto místech organizovat hlavní směr nasazení sil a prostředků v požární obraně, podle situace nasadit proudy
 - i. vnitřní zásahovou cestou k uhašení hořící konstrukce střechy, ze spodu, k ochraně nosných konstrukcí a k zabránění šíření požáru dovnitř budovy, s ohledem na přítomnost FV vedení a jejich pravděpodobnost pod napětím stejnosměrného proudu a *nebezpečí úrazu elektrickým proudem*,
 - ii. na hořící povrch střechy vnější zásahovou cestou, na střešní konstrukci z výškové techniky (nepoužívat nastavovací žebříky) nebo jiného vhodného místa mimo zasaženou střechu roztržitým proudem obdobně viz *hašení vodou elektrických zařízení a vedení pod napětím do 400 V*,
 - c) chránit nosné konstrukce střechy ochlazováním, aby nedošlo ke ztrátě jejich nosnosti, sledovat jejich stav,
 - e) při rozvinutých požárech o velké ploše tvořit proluky v konstrukci střechy v dostatečné vzdálenosti od fronty šíření požáru, při tvoření proluk neodmontovávat či jinak odstraňovat FV panely,
 - f) vyhybat se kontaktu s vodivými částmi střechy a FV panelů; nešlapat po FV panelech, nedotýkat se kovových konstrukcí FV panelů nebo střechy pokud jsou viditelně spojeny s nosnou konstrukcí panelů (*nebezpečí úrazu elektrickým proudem*),
 - g) na práce na střeše určovat jen nezbytný počet hasičů, s ohledem na nebezpečí úrazu elektrickým proudem nenasazovat na střechu hasiče při současném hašení střechy vodivými hasivy,
 - h) poškozené a hořící FV panely nehasit, pokud to není bezprostředně nutné (jsou málo hořlavé a nepřispívají k intenzitě požáru),
 - i) organizovat ochranu hasičů před narušenými konstrukcemi nebo sesutím FV panelů,
 - j) hrozí-li zřícení střešní konstrukce, je nutné včas přemístit síly a prostředky z ohroženého prostoru.
- 16) Při požáru **budovy, na které je umístěna FV elektrárna** je třeba:
- a) zjistit rozsah požáru v budově, pokud je rozsáhlý a zasahuje do hlavních elektrických rozvodů v budově, kdy nelze zjistit, že může jít i rozvody z FV elektrárny nebo její technologickou součást (objekt):
 - i. považovat tato místa za nebezpečná z hlediska *úrazu elektrickým proudem* z důvodu nemožnosti zajištění beznapěťového stavu, hasit je jako elektrozařízení podle odstavce 10 písm. a) tohoto metodického listu,
 - ii. požadovat a zajistit odpojení FV elektrárny od vnější elektrické sítě, dále odpojení sběrného kabelu od FV měniče nebo odpojit všechny sekce FV panelů nebo alespoň co nejvíce sekcí FV panelů od sběrného kabelu,

- b) snažit se zabránit šíření požáru v budově k technologickému objektu FV elektrárny nebo do kabelových rozvodů vedoucích k FV elektrárně a v těchto místech organizovat hlavní směr nasazení sil a prostředků⁴⁾ v požární obraně.
- 17) Při hasebních pracích s nemožností odpojení elektrické energie nad 400 V je možno v odůvodněných případech uplatnit oprávnění velitele zásahu dle právního předpisu⁶⁾ **„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.“**

III.

Očekávané zvláštnosti

- 18) Při požárech FV elektráren je nutno počítat s následujícími komplikacemi:
- a) FV panely nejsou na ploché střeše vidět ze země,
 - b) špatný nebo znemožněný přístup na střechu s FV panely, výšková poloha střechy,
 - c) nevhodné nástupní plochy pro výškovou požární techniku,
 - d) *nebezpečí z ohrožení zvířaty* v areálu FV elektrárny,
 - e) nevyhovující příjezdová komunikace a možnost uvážnutí požární techniky,
 - f) u rozsáhlých střech nelze vždy dopravit hasivo na celou plochu požáru v potřebné intenzitě,
 - g) velké zatížení na střešní konstrukci,
 - h) další technologické konstrukce a vybavení budov (bleskosvody, ventilace, světlíky, zařízení pro odvod tepla a kouře, antény), ve kterých může být elektrické napětí,
 - i) vytvoření soustředěného zatížení stropů spadlou střešní konstrukcí,
 - j) okamžitá nedostupnost obsluhy FV elektrárny,
 - k) nutný násilný vstup do areálu FV elektrárny,
 - l) existence požárních mostů, chybějící nebo poškozené požárně dělící konstrukce,
 - m) neznámé umístění ovládacích (odpojovacích) prvků,
 - n) intenzivní hoření travního porostu v době sucha,
 - o) osvětlovacími prostředky pro práci jednotky v noci lze generovat v požárem nezasažených solárních člancích napětí elektrického proudu,
 - p) riziko úrazu elektrickým proudem při hašení se zvýší, pokud ochranné prostředky hasiče (rukavice, obuv apod.) vykazují známky poškození nebo jsou nevhodné,
 - q) existence i jiných FV panelů než popisuje tento metodický list, např. FV články v trubících plněných olejem.