I.
Charakteristika

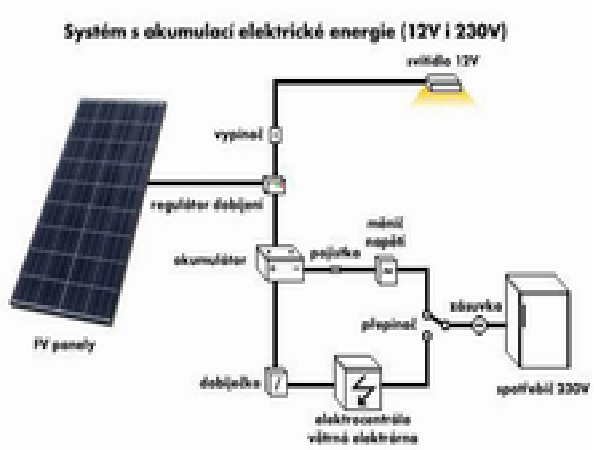
1) Fotovoltaický (dále jen „FV) systém je zařízení, které vyrábí ze sluneční energie energii elektrickou za pomoci FV polovodičových článků, na něž dopadá sluneční světlo a vzniká tak elektrické napětí.

2) Pro účel tohoto metodického listu se FV systémem rozumí zařízení umístěné obvykle na střechách obytných budov s výkonem do 10 kWp [1].

3) Hlavními části FV systému instalovaných na střechách domů 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,
   b) kabelový rozvod, jističe a sběrnice stejnosměrného proudu (DC [2]),
   c) měnič napětí DC/AC nazýván také jako „střídač“ (dále jen „měnič“),
   d) kabelový rozvod, jističe a rozvodnice střídavého proudu (AC [3]),
   e) akumulační zařízení elektrické energie (baterie), zejména pokud jde o „ostrovní“ FV systém nenapojený na veřejnou rozvodnou elektrickou sít.

4) 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 600 V, které se vede do měniče, kde se mění v proud střídavý (AC) o napětí zpravidla 230 V. Z měniče je tento proud veden do rozvodné sítě domu, může napájet akumulátory, nebo může být realizováno připojení do veřejné elektrické sítě.



[1] Wp - watt peak, jednotka špičkového výkonu, při standardních podmínkách slunečního osvitu FV panelu.
[2] DC - anglická zkratka pro označení stejnosměrného proudu.
[3] AC - anglická zkratka pro označení střídavého proudu.

5) Vznikající napětí ve FV panelu nelze při osvíceném panelu přerušit. Lze provést odpojení FV panelů od měniče napětí nebo FV systému od elektrické sítě, kam dodává elektrický proud. Zvláště nebezpečná je tedy část kabelového rozvodu stejnosměrného proudu (DC) vedoucí od panelů do měniče, která zůstává pod napětím.

6) Požárem jsou nejvíce ohroženy kabelové rozvody, jističe DC nebo AC a především měniče, které jsou i nejčastější příčinou vzniku požáru.

7) Požáry střechy s FV systémy rozdělujeme na

a) **požár elektroinstalace FV systému**, zejména měničů nebo jistících prvků v rozvodech AC, ty však většinou nejsou součástí konstrukce střechy. K uvedenému požáru se přistupuje obdobně jako při hoření elektrických zařízení pod elektrickým napětím. Používají se nevodivá hasiva, např. CO_2, práškové přenosné hasicí přístroje, popř. se aplikuje *hašení vodou elektrických zařízení a vedení pod napětím do 400 V* [4]. Nutno postupovat s ohledem na *nebezpečí úrazu elektrickým proudem* [5]. Pokud to lze, hořící zařízení (např. měnič) se odpojí od ostatních částí FV systému (FV panelů) nebo se FV systém odpojí od elektrické rozvodné sítě objektu případně i akumulátorů,

b) **požár střešní konstrukce s FV panely** a rozvodných kabelů mezi nimi,

c) **požár budovy, na které je umístěn FV systém.**

8) Požár střešní konstrukce s FV panely je charakterizován

a) možností přítomností stejnosměrného napětí a proudu (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 FV panel kabelovými rozvody, hořlavými částmi a hořlavou 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).

9) Požár budovy, na které je umístěn FV systém je charakterizován takto

a) některé části FV systému mohou být umístěny v budově, některé rozvody, zejména 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 systém většinou napájí vnitřní rozvod elektrické energie budovy,

c) nelze potvrdit úplné odpojení budovy od elektrické energie.

---

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

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

II.
Úkoly a postup činnosti

10) Při požáru střešní konstrukce s FV panely je třeba

a) požadovat a zajistit odpojení FV panelů od měniče, FV systému od elektrické sítě nebo baterií,

b) zabránit šíření požáru mimo požárem zachvácenou část na střeše ve vhodných místech a v těchto místech organizovat hlavní směr nasazení sil a prostředků [6] 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 automobilní výškové techniky (nepoužívat nastavovací žebříky) nebo jiného vhodného místa mimo zasaženou střechu, roztříštěným 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,

d) 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,

e) vyhýbat 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*),

f) 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,

g) poškozené a hořící FV panely nehasit, pokud to není bezprostředně nutné (jsou málo hořlavé a nepřispívají k intenzitě požáru),

h) organizovat ochranu hasičů před narušenými konstrukcemi nebo sesutím FV panelů, hrozí-li zřícení střešní konstrukce, je nutné včas přemístit síly a prostředky z ohroženého prostoru.

11) Při požáru budovy, na které je umístěn FV systém, je třeba zjistit rozsah požáru v budově. Pokud je požár rozsáhlý a zasahuje do hlavních elektrických rozvodů v budově, kdy nelze zjistit, že může jít i o rozvody z FV systému nebo její technologickou součást (objekt)

a) považovat tato místa za nebezpečná z hlediska *úrazu elektrickým proudem* z důvodu nemožnosti zajištění beznapěťového stavu, hasit je jako elektrozařízení podle odstavce 7 písm. a) tohoto metodického listu,

b) požadovat a zajistit odpojení FV systému od vnější elektrické sítě, baterií, dále odpojení sběrného kabelu od FV měniče nebo odpojit všechny sekce FV panelů nebo alespoň co nejvíce FV panelů od sběrného kabelu.

---

[6] ML č. 1/P Bojového řádu jednotek požární ochrany.

12) Při hasebních pracích s nemožností odpojení elektrické energie nad 400 V je možno v odůvodněných případech uplatnit oprávnění velitele zásahu dle právního předpisu [7] : „***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

13) Při požárech střešních konstrukcí s přítomností FV panelů je nutno počítat s následujícími komplikacemi

a) FV panely nejsou vidět ze země (ploché střechy),
b) nevhodné nástupní plochy pro výškovou požární techniku,
c) nelze vždy dopravit hasivo na celou plochu požáru v potřebné intenzitě,
d) větší zatížení střešní konstrukce instalovanými FV panely,
e) další technologické konstrukce a vybavení budov (bleskosvody, ventilace, světlíky, zařízení pro odvod tepla a kouře, antény), ve kterých může být elektrické napětí,
f) existence požárních mostů, chybějící nebo poškozené požárně dělící konstrukce,
g) neznámé umístění ovládacích (odpojovacích) prvků FV systému,
h) FV panely mohou přímo tvořit krytinu střechy,
i) možná záměna se solárním ohřevem,
j) osvětlovacími prostředky lze generovat v solárních článcích napětí,
k) riziko úrazu elektrickým proudem při hašení se zvýší, pokud ochranné prostředky hasiče (rukavice, obuv apod.) vykazují známky poškození nebo jsou nevhodné,
l) existence i jiných FV panelů než popisuje tento metodický list, např. FV články v trubicích plněných olejem.

[7] § 14 odst. 2 vyhlášky č. 247 /2001 Sb., o organizaci a činnosti jednotek požární ochrany.