

B. Metodika princípov rozhodovania Pamiatkového úradu SR vo veciach stavebnotechnického /alebo reštaurátorského/ zásahu

časť 11.
Súčasná požiadavka na výstavbu

Vypracoval:
Radoslav Mokriš
Tomáš Hanus

Fotovoltaika

Fotovoltaické systémy z hľadiska záujmov ochrany pamiatkového fondu



OBSAH

1.	ÚVOD.....	5
2.	DEFINÍCIE POJMOV.....	6
3.	ROZDELENIE FOTOVOLTICKÝCH ZARIADENÍ Z HĽADISKA POVOĽOVANIA.....	7
4.	ROZDELENIE FOTOVOLTICKÝCH ZARIADENÍ Z HĽADISKA ENERGETICKEJ LEGISLATÍVY	8
5.	NOVÍ ÚČASTNÍCI TRHU S ELEKTRINOU	9
6.	ROZDELENIE FOTOVOLTICKÝCH ZARIADENÍ Z HĽADISKA ZÁUJMOV OCHRANY PAMIATKOVÉHO FONDU	9
7.	POŽIADAVKOVÁ ČASŤ	11
7.1.	NÁRODNÉ KULTÚRNE PAMIATKY A PAMIATKOVÉ ÚZEMIA (PAMIATKOVÉ REZERVÁCIE A PAMIATKOVÉ ZÓNY).....	11
7.2.	OCHRANNÉ PÁSMA KULTÚRNYCH PAMIATOK A PAMIATKOVÝCH ÚZEMÍ.....	11
7.3.	ÚZEMIA SVETOVÉHO KULTÚRNEHO DEDIČSTVA.....	12
7.4.	ARCHEOLOGICKÉ DEDIČSTVO	12
8.	DÔVODOVÁ ČASŤ.....	13
8.1.	VYUŽITIE FOTOVOLTICKÝCH SYSTÉMOV V PRAXI.....	13
8.2.	FOTOVOLTICKÉ SYSTÉMY V HISTORICKÝCH JADRÁCH MIEST – REÁLNE RIEŠENIE ALEBO SYMBOL?	13
8.3.	FOTOVOLTICKÉ SYSTÉMY Z HĽADISKA PAMIATKOVEJ OCHRANY.....	14
8.4.	FOTOVOLTICKÉ SYSTÉMY A KULTÚRNE PAMIATKY	14
8.5.	PAMIATKOVÝ FOND V ČÍSLACH	15
8.6.	NÁRODNÉ KULTÚRNE PAMIATKY	15
8.7.	PAMIATKOVÉ REZERVÁCIE.....	15
8.8.	PAMIATKOVÉ ZÓNY.....	16
8.9.	ÚZEMIA SVETOVÉHO KULTÚRNEHO DEDIČSTVA.....	16
8.10.	OCHRANNÉ PÁSMA A PROSTREDIE NÁRODNÝCH KULTÚRNYCH PAMIATOK.....	16
8.11.	ARCHEOLOGICKÉ DEDIČSTVO	17

9.	ZAVÁDZANIE FOTOVOLTICKÝCH SYSTÉMOV Z POHLADU ENERGETICKEJ EFEKTÍVNOSTI.....	18
9.1.	LEGISLATÍVNE PRAVIDLÁ NA PRIPÁJANIE A PREVÁDZKU FOTOVOLTICKÝCH SYSTÉMOV.....	18
9.2.	NOVÉ BIZNIS MODEL Y PREVÁDZKOVANIA FOTOVOLTICKÝCH SYSTÉMOV.....	18
9.3.	ROČNÁ SPOTREBA ELEKTRINY V OBJEKTE	19
9.4.	ROZLOŽENIE ODBEROVEJ KRIVKY V RÁMCI DŇA, TÝŽDŇA, ROKA.....	19
9.5.	HODNOTA ODOBERANÉHO VÝKONU V RÁMCI ODBEROVÉHO DIAGRAMU.....	19
9.6.	ŽIVOTNOSŤ FVE SYSTÉMOV A BATÉRIOVÝCH ÚLOŽÍSK.....	20
9.7.	CENA DODÁVKY ELEKTRINY A NÁVRATNOSŤ INVESTÍCIE.....	20
9.8.	REKONŠTRUKCIA ZARIADENIA NA VÝROBU ELEKTRINY.....	20
9.9.	PRÍKLAD INŠTALÁCIE FOTOVOLTICKÉHO SYSTÉMU NA SÚKROMNOM DOME	20
10.	ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV	22
11.	ZDROJE OBRAZOVEJ A FOTOGRAFICKEJ PRÍLOHY.....	23

Ak chceme úprimne priať rozvoju fotovoltiky na Slovensku, potom je výhodnejšie investície smerovať do väčších inštalácií, kde sa súbežne ponúka optimálna možnosť sklonu, orientácie, riadenia, údržby a možnosť nabíjania elektrických vozidiel. Členité strechy kultúrnych pamiatok a stiesnené priestory historických jadier s deficitom parkovacích miest nie sú tým správnym miestom na výrobu primárnej energie a neposkytujú ani reálnu schopnosť uloženia vyrobenej energie.¹

Autori

¹ Tento materiál vznikol na základe spolupráce Pamiatkového úradu Slovenskej republiky s Katedrou elektroenergetiky Technickej univerzity v Košiciach a s ďalšími odborníkmi v oblasti optimalizácie nákladov na elektrinu.

1. ÚVOD

Klimatická kríza a tlak na elimináciu fosílnych palív pri výrobe energií vrátane tepla, v kombinácii s neistými, permanentne sa zvyšujúcimi cenami a podmienkami dostupnosti najrozšírenejších typov médií – plynu a elektriny, sú silnými argumentmi v snahe o masové inštalácie obnoviteľných zdrojov energie, teda fotovoltických panelov všade, bez ohľadu na ich vplyv na pamiatkové a estetické hodnoty.

Členské štáty Európskej únie, vrátane Slovenskej republiky, pristupujú k aplikovaniu novodobých zariadení a technických prvkov do voľnej krajiny i do urbanizovaného prostredia. Pamiatkový fond tvorí významnú súčasť životného prostredia, podieľa sa na obraze kultúrnej krajiny a architektonickom dedičstve našich miest. Nehnutelné kultúrne dedičstvo je typickým príkladom trvalo udržateľného rozvoja. Systematická obnova kultúrnych pamiatok potvrdzuje poučku, že najzelenšou budovou je tá, ktorá už stojí. Snaha nezaťažovať životné prostredie ťažbou nových surovín a zníženie produkcie stavebného odpadu je reálnym benefitom pamiatkovej ochrany. Prechodu k nízkouhlíkovému a obehovému hospodárstvu, ktoré zároveň efektívne využíva zdroje, pamiatkari tiež venujú pozornosť. Zlepšenie energetickej efektivity pamiatkovo chránených budov udržateľnými nárokmi na vykurovanie a chladenie budov je totiž základným predpokladom k ochote vlastníkov pamiatok obývať a udržiavať pamiatkový fond.

V nasledujúcich rokoch bude musieť aj Slovenská republika zvyšovať podiel energie z obnoviteľných zdrojov. Pri prechode na nízkouhlíkové hospodárstvo vzniká potreba zjednotenia postupov verejnej správy. Jednotný postup je dôležitý najmä preto, aby nevznikali neodôvodnené rozdiely v rozhodovaní jednotlivých správnych orgánov. Táto metodická inštrukcia je ešte aktuálnejšia v časoch energetickej krízy a hroziacich vplyvov klimatických zmien. Má snahu prispieť k jednotnému posudzovaniu zámerov umiestňovania fotovoltických systémov na kultúrnych pamiatkach, v pamiatkovo chránených územiach, v ochranných pásmach kultúrnych pamiatok a pamiatkovo chránených území a na archeologických náleziskách.

Toto metodické usmernenie významným spôsobom zjednodušuje pravidlá a postupy pre vlastníkov nehnuteľností, stavebníkov, projektantov, ako aj pre samotných zamestnancov Pamiatkového úradu Slovenskej republiky (ďalej len „Pamiatkový úrad SR“), pričom jasne stanovuje hranicu medzi predmetom a nástrojmi ochrany. Nehnutelné národné kultúrne pamiatky a pamiatkovo chránené územia, ktoré sú podľa zákona č. 49/2002 Z. z. o ochrane pamiatkového fondu v znení neskorších predpisov (ďalej len „pamiatkový zákon“) predmetom ochrany, tvoria v skutočnosti iba zanedbateľný zlomok stavebného

fondy Slovenskej republiky. Naproti tomu ochranné pásma sú početnejšie a aj veľkosťou rozsiahlejšie. Preto sa táto metodika zameriava prevažne na predmet ochrany, pričom mierne sprísňuje pravidlá v pamiatkových územiach, a v prípade ochranných pásiem, naopak, uvoľňuje možnosti na racionálne využitie obnoviteľných zdrojov energie (ďalej len „OZE“).

Metodická inštrukcia nemá ambíciu meniť zaužívané pravidlá dobrej praxe. Cieľom je najmä podrobnejšie vysvetliť, objasniť a špecifikovať záujmy ochrany pamiatkového fondu vo vzťahu k požiadavke osadzovania fotovoltických systémov (ďalej len „FVS“) tak, aby sa predišlo ich nesprávnemu výkladu. Metodická inštrukcia Pamiatkového úradu SR prihlasuje aj na platné metodické inštrukcie iných orgánov verejnej správy Slovenskej republiky.² Táto metodika sa v žiadnom ohľade nevymyká trendom stredo-európskych metodík ochrany pamiatkového fondu.³

2 Metodické usmernenie vo veci umiestnenia a povoľovania fotovoltických elektrární [online]. Bratislava: Ministerstvo vnútra Slovenskej republiky, 2010 [cit. 31. októbra 2023]. Dostupné na: https://stavebnurad.gov.sk/www/media/layout/1679168858-8283-2011_07_12FotovoltElektrarne.pdf

3 Pre text tohto metodického usmernenia boli referenčné nasledovné metodiky: EDELHÄUSER, K.-J., et al. *Leitfaden zur Fortbildung. Energieberater für Baudenkmale und sonstige besonders erhaltenswerte Bausubstanz im Sinne des § 24 EnEV* [online]. Berlin: Koordinierungsstelle Energieberater für Baudenkmale, 2014 [cit. 17. októbra 2023]. Dostupné na: https://www.wta-gmbh.de/fileadmin/WTA-GmbH/Energieberater/Anerkennung_Anlage_2_LeitfadenFortbildung_2014_02.pdf

Energie und Baudenkmal [online]. Bern: 2018, Eidgenössische Kommission für Denkmalpflege [cit. 17. októbra 2023]. Dostupné na: https://www.bak.admin.ch/dam/bak/de/dokumente/kulturpflege/publikationen/empfehlungen_energieundbaudenkmal.pdf.download.pdf/empfehlungen_energieundbaudenkmal.pdf

Fotovoltické systémy v pamiatkovej péči [online]. Praha: Národní památkový ústav, 2022 [cit. 17. októbra 2023]. Dostupné na: <https://www.npu.cz/portal/onas/npu-a-pamatkova-pece/npu-jako-institute/hlavni-temata-sezony/2022/fotovoltika/fotovoltika-v-pp---upraveno-23.pdf>

SEUSCHECK, E. (red.). *Energieeffizienz am Baudenkmal* [online]. Wien: Bundesdenkmalamt, 2021 [cit. 17. októbra 2023]. Dostupné na: https://www.bda.gv.at/dam/jcr:544db343-26b3-44ad-bcb7-e619703ead8f/Standards%20Energieeffizienz%20am%20Baudenkmal%202021_final_BF.pdf

2. DEFINÍCIE POJMOV

- **Fotovoltaika** (ďalej len „FV“) je premena svetla na elektrinu pomocou polovodičových materiálov, ktoré vykazujú fotovoltaický efekt; fenomén, skúmaný vo fyzike, fotochémií a v elektrochémií. Fotovoltaický efekt sa komerčne využíva na výrobu elektriny a ako fotosenzory.
- **Fotovoltaický systém** je energetický systém určený na dodávanie využiteľnej solárnej energie pomocou FV. Je usporiadaný z niekoľkých komponentov vrátane solárnych panelov na pohlcovanie a priamu premenu slnečného žiarenia na elektrinu, solárneho meniča na zmenu elektrického prúdu z jednosmerného na striedavý, ako aj montáže, kabeláže a ďalšieho elektrického príslušenstva. FVS siahajú od malých systémov namontovaných na streche alebo integrovaných do budovy s kapacitou do niekoľkých desiatok kilowattov až po veľké elektrárne v stovkách megawattov. V súčasnosti je väčšina FVS pripojená k sieti, pričom samostatné systémy predstavujú len malú časť trhu.
- **Výroba FVS** sa líši v závislosti od: geografickej polohy, dennej doby, dňa v roku, množstva slnečného žiarenia, smeru a sklonu panelov, životnosti panelov, oblačnosti, tienenia, znečistenia a teploty.
- **Náklady** na elektrickú energiu vyrobenú FVS sú vyrovnané náklady na kWh založené na investičných a prevádzkových nákladoch rozdelených počas životnosti projektu. Považujú sa za lepšiu metódu výpočtu životaschopnosti ako cena za watt. Náklady sa dramaticky líšia v závislosti od miesta. Energetické nároky v priebehu dňa stúpajú a klesajú a solárna energia je obmedzená skutočnosťou, že slnko zapadá. Spoločnosti vyrábajúce solárne elektrárne preto musia počítať aj s dodatočnými nákladmi na dodávku stabilnejších alternatívnych dodávok energie do siete tak, aby stabilizovali systém alebo nejakým spôsobom ukladali energiu (súčasná technológia batérií nedokáže uchovať dostatok energie). Tieto náklady nie sú zohľadnené vo výpočtoch, a to ani na špeciálne dotácie alebo prémie, ktoré môžu zatriktívniť nákup solárnej energie.⁴
- **Fotovoltaická elektráreň** (ďalej len „FVE“) je zariadenie na výrobu elektriny zo slnečnej energie umiestnené najčastejšie priamo na strešnej konštrukcii alebo obvodovom plášti stavby (budovy), ktorého výroba je vyvedená priamo do rozvodov koncového odberateľa a/alebo do distribučnej sústavy. Väčšina FVE slúži na pokrytie miestnej spotreby a prebytok tečie do distribučnej sústavy. Takéto zariadenie má charakter elektrárne a je prevádzkou výrobného charakteru.
- **Fotovoltaické zariadenie** (ďalej len „FVZ“) je zariadenie na výrobu elektriny zo slnečnej energie umiestnené najčastejšie priamo na strešnej konštrukcii alebo obvodovom plášti stavby (budovy), ktorého výroba je vyvedená do vnútornej elektroinštalácie stavby (budovy). Takýmto spôsobom pripojené zariadenie slúži primárne pre výrobu elektrickej energie na vlastnú spotrebu v stavbe (budove), a to aj v prípade, ak elektrotechnické riešenie stavby (budovy) umožňuje dodávku elektriny do distribučnej sústavy v čase, kedy okamžitá spotreba elektriny v stavbe (budove) je nižšia ako okamžitá výroba elektriny v zariadení.
- **Solárne strešné panely** sú solárne panely inštalované na strechách budov. Tieto panely sú vyrobené z fotovoltaických článkov, pričom využívajú energiu slnečného žiarenia, ktorá sa potom premieňa na elektrinu. Najčastejšie sa v súčasnosti na strechách používajú monokryštalické solárne panely, ktorých povrch vyzerá ako mozaika. Tieto solárne panely majú obdĺžnikový tvar (1,7 × 1 m alebo 2 × 1 m), sú obvykle osadené v hliníkovom ráme a majú žiarivý modrý odtieň, pretože ich tvorí niekoľko kryštálov kremíka. Keďže v každom článku je viacero kremíkových kryštálov, monokryštalické solárne panely umožňujú malý pohyb elektrónov vnútri článkov.⁵
- **Aktívny odberateľ** je koncový odberateľ elektriny, ktorý spotrebúva alebo uskladňuje elektrinu vyrobenú vo svojom zariadení na výrobu elektriny, dodáva vlastnú vyrobenú elektrinu alebo poskytuje flexibilitu, ak tieto činnosti nie sú jeho hlavnou podnikateľskou činnosťou. Odberateľ, ktorý je podnikateľom a vykonáva aspoň jednu z uvedených činností, sa za aktívneho odberateľa považuje len vtedy, ak jeho príjmy z týchto činností za posledné účtovné obdobie nepresahujú príjmy z ktorejkoľvek jeho podnikateľskej činnosti. Odberateľ v domácnosti alebo iný odberateľ, ktorý nemá status podnikateľa a vykonáva jednu z uvedených činností, sa na účely zákona považuje vždy za aktívneho odberateľa.
- **Energetické spoločenstvo** je právnická osoba založená s cieľom zabezpečovania energetických potrieb jej členov alebo spoločníkov. Pre spoločníkov môže zabezpečovať služby súvisiace s výrobou, dodávkou či distribúciou elektriny, s jej zdieľaním, uskladňovaním, prípadne aj s agregáciou či prevádzkou nabíjacej stanice elektromobilov. Cieľom takéhoto spoločenstva nie je generovanie zisku z energetických činností, ale realizácia environmentálnych, hospodárskych alebo sociálnych komunitných prínosov pre svojich členov či spoločníkov. S ohľadom na ciele energetického spoločenstva právna úprava

5 Podrobne pozri tu: Solar rooftop panel: Solar cells that can generate electricity to fulfil up to 20 % of power requirements of an office. In: *The Economic Times* [online]. Mumbai: Bennett, Coleman & Co. Ltd., 2019 [cit. 31. októbra 2023]. Dostupné na: <https://economictimes.indiatimes.com/small-biz/productline/power-generation/solar-rooftop-panel-solar-cells-that-can-generate-electricity-to-fulfil-up-to-20-of-power-requirements-of-an-office/articleshow/69144416.cms>

4 Viac k pojmom fotovoltaika, fotovoltaický systém, výroba FVS a náklady na elektrickú energiu vyrobenú FVS pozri tu: https://en.wikipedia.org/wiki/Photovoltaics#cite_note-wells2012-79

nepovažuje výrobu a uskladnenie elektriny v zariadeniach s inštalovaným výkonom do 1 MW, agregáciu alebo dodávku elektriny pre svojich členov za podnikanie v energetike. Energetické spoločenstvo sa preukazuje v právnych vzťahoch s inými účastníkmi trhu s elektrinou alebo účastníkmi trhu s plynom osvedčením, ktoré vydáva Úrad pre reguláciu sieťových odvetví.

- **Komunita vyrábajúca energiu z obnoviteľných zdrojov** je právnická osoba, ktorá je založená na účel výroby elektriny z obnoviteľných zdrojov energie a ktorá súčasne môže byť založená na účel dodávky elektriny, zdieľanie elektriny z obnoviteľných zdrojov energie, uskladňovania elektriny z obnoviteľných zdrojov energie, činnosti agregácie, distribúcie elektriny, prevádzky nabíjacej stanice alebo výkonu iných činností alebo poskytovania iných služieb súvisiacich so zabezpečovaním energetických potrieb jej členov s cieľom realizácie environmentálnych, hospodárskych alebo sociálnych komunitných prínosov, a ktorá zároveň nevykonáva činnosti na účel dosiahnutia zisku, a do ktorej je možné zároveň vstúpiť, nadobúdať podiel alebo inak sa stať členom, a z ktorej je

možné vystúpiť, ukončiť účasť alebo členstvo na základe rozhodnutia člena, a ktorej členmi sú len fyzické osoby, malé a stredné podniky, vyššie územné celky alebo obce v územnom obvode vyššieho územného celku, v ktorom má sídlo komunita vyrábajúca energiu z obnoviteľných zdrojov, a ktorej členovia, oprávnení samostatne alebo spoločne s inými členmi vykonávať kontrolu v komunite vyrábajúcej energiu z obnoviteľných zdrojov, majú trvalý pobyt alebo sídlo na území vyššieho územného celku, v ktorom je umiestnené zariadenie na výrobu elektriny z obnoviteľných zdrojov energie vlastnené komunitou vyrábajúcou energiu z obnoviteľných zdrojov alebo väčšina takých zariadení, ak komunita vyrábajúca energiu z obnoviteľných zdrojov vyrába elektrinu alebo plyn vo viacerých takých zariadeniach; ak nemožno určiť vyšší územný celok podľa predchádzajúcej vety, určí sa podľa sídla komunity vyrábajúcej energiu z obnoviteľných zdrojov.

- **Zdieľanie elektriny** je poskytovanie elektriny aktívnym odberateľom alebo energetickým spoločenstvom z iného dôvodu, ako je predaj elektriny (podnikateľská činnosť).

3. ROZDELENIE FOTOVOLTICKÝCH ZARIADENÍ Z HĽADISKA POVOĽOVANIA

- **FVZ na stavebné povolenie:** ak ide o stavebné úpravy, ktorými sa podstatne mení vzhľad stavby, zasahuje sa do nosných konštrukcií stavby, mení sa spôsob užívania stavby a ohrozujú sa záujmy spoločnosti (§ 55 ods. 1 v spojení s § 66 zákona č. 50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku (stavebný zákon) v znení neskorších predpisov; ďalej len „stavebný zákon“).
- **FVZ na ohlásenie:** ak ide o stavebné úpravy, ktorými sa podstatne nemení vzhľad stavby, nezasahuje sa do nosných konštrukcií stavby, nemení sa spôsob užívania stavby a neohrozujú sa záujmy spoločnosti (§ 55 ods. 2 písm. c) v spojení s § 57 stavebného zákona).⁶
- **FVZ, ktoré patria medzi technické zariadenia budov** (ďalej len „TZB“) sú technické zariadenia, ktoré sú stavbou alebo jej súčasťou. TZB je odborom profesií a zariadení súvisiacich so stavebníctvom. V TZB sú zahrnuté všetky vnútorné inštalácie – vykurovanie, vzduchotechnika, klimatizácia, chladenie, rozvody plynu a vody, ďalej odpady,

kanalizácie a centrálné vysávače. Patria sem aj elektrotechnické rozvody a všetky technické zariadenia v budovách. Tieto profesie a zariadenia majú za úlohu zabezpečovať technické prostredie stavieb. Súčasťou technického zariadenia budov je tiež hospodárenie s rôznymi formami energie.⁷ Tieto zariadenia sa z hľadiska záujmov ochrany pamiatkového fondu posudzujú/povoľujú ako súčasť obnovy národnej kultúrnej pamiatky alebo úpravy nehnuteľnosti v pamiatkovom území alebo nehnuteľnosti v ochrannom pásme podľa ustanovení § 32 pamiatkového zákona.

- **FVZ, ktoré nepatria medzi TZB,** sú technické zariadenia na nehnuteľnej kultúrnej pamiatke alebo v pamiatkovom území, ktoré nie sú stavbou. Tieto zariadenia sa posudzujú/povoľujú podľa ustanovení § 30 odseku 3 pamiatkového zákona.

⁶ Metodické usmernenie Ministerstva dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja SR, odboru štátnej stavebnej správy a územného plánovania pre krajské stavebné úrady a stavebné úrady (obce) k problematike povoľovania inštalácií fotovoltaických elektrární (FVE) a fotovoltaických zariadení (FVZ) na strešnej konštrukcii alebo obvodovom pláši stavby (budovy) [online]. Bratislava: Ministerstvo dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky, 2011 [cit. 31. októbra 2023]. Dostupné na: <https://www.sapi.sk/wp-content/uploads/2014/01/usmMDVRRfotovoltinastrechy.pdf>

⁷ HÁJEK, V. Pozemné staviteľstvo I. pre 1. roč. SPŠ stavebných študijného odboru Pozemné staviteľstvo. Bratislava: Alfa, 1989. ISBN 80-05-00269-6.

4. ROZDELENIE FOTOVOLTICKÝCH ZARIADENÍ Z HĽADISKA ENERGETICKEJ LEGISLATÍVY

Z pohľadu energetickej legislatívy rozoznávame viaceré typy zdrojov. V závislosti od typu zdroja je v zmysle zákona č. 309/2009 Z. z. o podpore obnoviteľných zdrojov energie a vysoko účinnej kombinovanej výroby a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov (ďalej len „zákon o podpore OZE a VÚ KVET“) definovaný najmä spôsob podpory, podmienky podpory a práva a povinnosti výrobcu elektriny, ktorý prevádzkuje fotovoltaickú elektrárňu. V zásade rozlišujeme nasledovné typy zariadení na výrobu elektriny:

- **Malý zdroj** je zariadenie na výrobu elektriny z obnoviteľného zdroja energie s celkovým inštalovaným výkonom do 10,8 kW.
- **Lokálny zdroj** je zariadenie na výrobu elektriny z obnoviteľného zdroja energie, ktoré vyrába elektrinu na pokrytie spotreby odberného miesta identického s odovzdávacím miestom tohto zariadenia na výrobu elektriny a ktorého celkový inštalovaný výkon nepresiahne maximálnu rezervovanú kapacitu takéhoto odberného miesta.
- **Komerčný zdroj** je určený najmä na podnikanie v energetike a na komerčnú výrobu elektriny určenej na predaj v zdrojoch s výkonom nad 10,8 kW.

SPÔSOB PODPORY A PODMIENKY PODPORY VÝROBY ELEKTRINY

MALÝ ZDROJ

Práva a podpora pre výrobcu elektriny z malého zdroja:

- **Bezplatné pripojenie:** Výrobca elektriny z malého zdroja má nárok na bezplatné pripojenie k distribučnej sústave na existujúcom odbernom mieste.
- **Bezplatné meradlo:** Výrobca elektriny z malého zdroja môže získať špeciálne meradlo zdarma, ktoré sleduje vyrobenú a dodanú elektrinu v reálnom čase.

Ako získať túto podporu:

- **Limit výkonu:** malý zdroj by nemal prekročiť inštalovaný výkon zabezpečený uzatčením 16 A.
- **Uzatvorená zmluva:** je potrebné uzavrieť zmluvu o pripojení k distribučnej sústave.
- **Oznámenie o prevádzke:** informujte prevádzkovateľa distribučnej sústavy o prevádzke zdroja krátko po jeho uvedení do prevádzky.

Čo by mal výrobca elektriny z malého zdroja vedieť:

- **Stanovisko k pripojeniu:** pokiaľ prevádzkovateľ distribučnej sústavy nevydá stanovisko v určenom čase, môžete zdroj uviesť do prevádzky.
- **Možné odpájanie:** ak nespĺňate niektoré z povinností, váš zdroj môže byť odpojený.
- **Periodické správy:** distribučná spoločnosť musí informovať príslušné orgány o vašom zdroji v polročných intervaloch.
- **Funkčné skúšky:** zvyčajne nie sú potrebné, pokiaľ distribučná spoločnosť neidentifikuje konkrétne problémy.

LOKÁLNY ZDROJ

Práva a podpora pre výrobcu elektriny z lokálneho zdroja:

- **Bezplatné pripojenie:** výrobca elektriny z malého zdroja má nárok na bezplatné pripojenie k distribučnej sústave na existujúcom odbernom mieste.
- **Bezplatné meradlo:** výrobca elektriny z malého zdroja môže získať špeciálne meradlo zdarma, ktoré sleduje vyrobenú a dodanú elektrinu v reálnom čase.
- **Stanovisko prevádzkovateľa distribučnej sústavy:** výrobca elektriny pre lokálny zdroj s celkovým inštalovaným výkonom najviac 100 kW nemusí predkladať stanovisko prevádzkovateľa distribučnej sústavy, ak žiadateľ o jeho pripojenie technicky zabezpečí, že elektrina vyrobená v lokálnom zdroji podľa prvej vety nebude dodávaná do sústavy.

Tento zdroj nemá nárok na doplatok, príplatok ani na výkup elektriny za regulovanú cenu. Na elektrinu vyrobenú v lokálnom zdroji a spotrebovanú v odbernom mieste identickom s odovzdávacím miestom lokálneho zdroja sa od kalendárneho mesiaca nasledujúceho po kalendárnom mesiaci, v ktorom bolo vydané potvrdenie o výrobe elektriny v lokálnom zdroji, neuplatňuje tarifa za prevádzkovanie systému, najviac však v rozsahu 1 000 MWh ročne.

Výrobca elektriny v lokálnom zdroji môže v rozsahu maximálnej rezervovanej kapacity lokálneho zdroja dodávať do sústavy elektrinu vyrobenú v lokálnom zdroji, ktorá nie je spotrebovaná v odbernom mieste identickom s odovzdávacím miestom lokálneho zdroja.

Výrobca elektriny v lokálnom zdroji má právo dodávať elektrinu odberateľovi elektriny aj na základe zmluvy o nákupe elektriny z obnoviteľných zdrojov energie alebo prostredníctvom partnerského obchodovania.

5. NOVÍ ÚČASTNÍCI TRHU S ELEKTRINOU

Nedávna legislatívna úprava zavádza nových účastníkov trhu, ako sú aktívny odberateľ, energetické spoločenstvo a komunita. V princípe ide o nové modely trhu, ktoré podporujú rozvoj distribuovanej výroby elektriny. Pri týchto účastníkoch trhu ide o entitu, ktorá nie je podnikateľom v energetike, a zjednodušuje sa tým zavádzanie a využívanie obnoviteľných zdrojov elektriny. Cieľom takéhoto spoločenstva nie

je generovanie zisku z energetických činností, ale realizácia environmentálnych, hospodárskych alebo sociálnych komunitných prínosov pre svojich členov či spoločníkov.

Cieľom je výroba, zdieľanie a spotreba elektriny medzi skupinou odberateľov elektriny v rámci definovaného spoločenstva alebo komunity.

6. ROZDELENIE FOTOVOLTICKÝCH ZARIADENÍ Z HĽADISKA ZÁUJMOV OCHRANY PAMIATKOVÉHO FONDU

SYSTÉMY NEINTEGROVANÉ („LEAN TO“)⁸

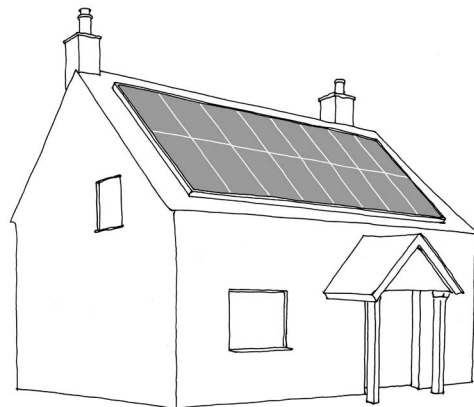
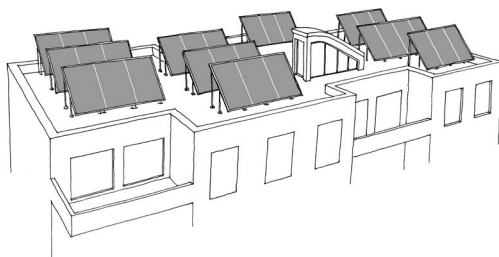
Ide o systémy, ktoré nie sú súčasťou objektov, ale nachádzajú sa na objektoch ako pridané konštrukcie alebo v ich blízkosti a slúžia na výrobu primárnej energie (pridané konštrukcie na strechách stavieb, pergoly, voľne umiestnené fotovoltaické panely na samostatnej konštrukcii, nabíjacie stanice dopravných prostriedkov a pod.). V prípade, ak sú FVZ na samostatnej konštrukcii, obvykle spôsobujú zmeny vizuálneho vnímania kultúrnych pamiatok, pamiatkových území a ich prostredia (obr. 1).

SYSTÉMY ČIASTOČNE INTEGROVANÉ („PARTIALLY EMBEDDED/BUILDING-APPLIED PHOTOVOLTAICS/BUILDING-ATTACHED PHOTOVOLTAICS – BAPV“)⁹

Ide o systémy, ktoré sú umiestnené na povrchoch, rešpektujú obrysy objektov, ale nenahrádzajú pôvodné stavebné materiály (obr. 2). Rámcovo rešpektujú architektonické znaky stavby, na ktorej sú umiestnené (zodpovedajú sklonu strešných rovín alebo pri plo-

►► Obr. 2. Systémy čiastočne integrované rešpektujú obrysy objektov. Sú prípustným riešením pre ochranné pásma, pokiaľ nepôsobia rušivo.

► Obr. 1. Systémy neintegrovane spôsobujú zmeny vizuálneho vnímania stavieb a ich prostredia.



8 EN 50583-1: 2016, *Photovoltaics in buildings – Part 1: BIPV modules.*

9 Ref. 8.

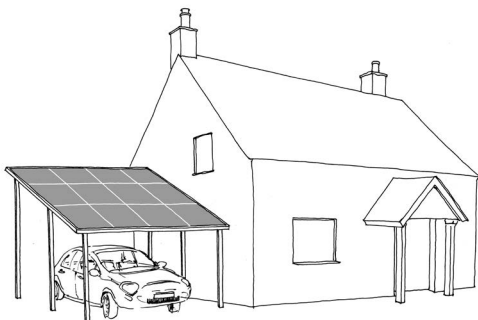
chých strechách sú umiestnené za atikou). V prípade moderných (pamiatkovo nechránených) budov kopírujú roviny hladkých fasád.

SYSTÉMY INTEGROVANÉ („EMBEDDED/BUILDING-INTEGRATED PHOTOVOLTAICS - BIPV“)¹⁰

Ide o systémy, ktoré nahrádzajú pôvodné materiály objektu novými FV prvkami, kedy FV komponenty predstavujú nahradzované (úplne alebo čiastočne) časti hmotnej podstaty objektu (obr. 3). Môže ísť o FV zdroje v rôznych formách strešných krytín, napr. škriadiel či ich napodobenín, tenkovrstvových inštalácií a pod.

► Obr. 5. Systémy nahrádzajúce časť stavby alebo zariadenia. Sú koncipované spolu s dizajnom mestského mobiliáru.

► Obr. 3. Systémy integrované nahrádzajú pôvodné materiály, teda pokrývajú súvislú plochu namiesto strešnej krytiny, a nachádzajú sa mimo chránených objektov (napr. prístrešky pre osobné automobily). Ich umiestnenie posudzuje príslušný KPÚ individuálne.

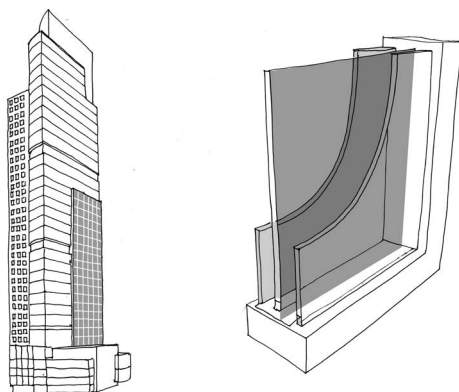


TRANSPARENTNÉ ALEBO SEMITRANSPARENTNÉ SYSTÉMY

Ide o systémy priehľadných luminiscenčných solárnych koncentrátorov, ktoré sú súčasťou sklenených výplní rôzneho účelu a veľkosti (obr. 4). V prípade meniacej sa pôvodnej priehľadnosti skiel je na ich posúdenie potrebná štúdia výsledného vizuálneho efektu.

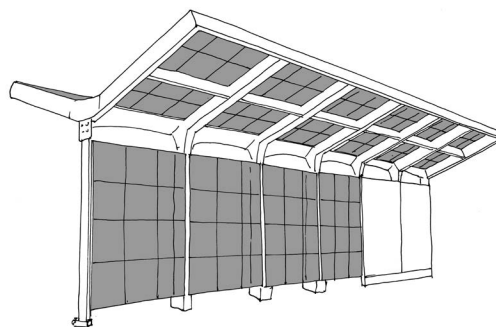
► Obr. 6. Technické zariadenia, ktoré nie sú stavbou. Ide o drobné, doplnkové systémy.

► Obr. 4. Transparentné alebo semitransparentné systémy. Ich umiestnenie posudzuje príslušný KPÚ na základe štúdie výsledného vizuálneho efektu.



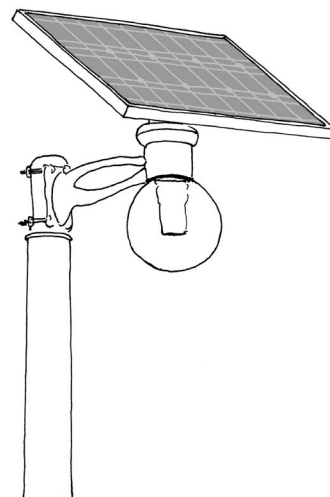
SYSTÉMY NAHRÁDZAJÚCE ČASŤ STAVBY ALEBO ZARIADENIA

Ide o systémy, ktoré sú koncipované spolu s dizajnom mestského mobiliáru (parkomaty, zastávky MHD), sú výsledkom koncepcie priemyselného dizajnu (obr. 5).



TECHNICKÉ ZARIADENIA, KTORÉ NIE SÚ STAVBOU (POSUDZUJÚ SA PODĽA § 30 ODS. 3 PAMIATKOVÉHO ZÁKONA)

Ide o drobné doplnkové systémy, ktoré nie sú súčasťou TZB (obr. 6). Neslúžia na výrobu primárnej energie, ale produkujú iba nižšie napätie. Používajú sa na napájanie prístrojov, prevádzku parkomatov, monitorovacích a meracích zariadení, podsvietenie vitrín, oznamov, orientačného osvetlenia a pod.



Vo všetkých uvedených prípadoch každý návrh ešte v štádiu zámeru v súlade s § 32 a § 30 ods. 3 pamiatkového zákona posudzuje príslušný krajský pamiatkový úrad (ďalej len „KPÚ“) individuálne, podľa konkrétnej situácie a možného vplyvu navrhovaného technického riešenia na pamiatkový fond a na archeologické dedičstvo.

¹⁰ Ref. 8.

7. POŽIADAVKOVÁ ČASŤ

METODICKÉ USMERNENIE

- Národné kultúrne pamiatky a pamiatkové územia
- Ochranné pásma kultúrnych pamiatok a pamiatkových území
- Územia svetového kultúrneho dedičstva (ďalej len „SKD“)
- Archeologické dedičstvo

7.1. NÁRODNÉ KULTÚRNE PAMIAVKY A PAMIATKOVÉ ÚZEMIA (PAMIATKOVÉ REZERVÁCIE A PAMIATKOVÉ ZÓNY)

1. Všeobecne je potrebné považovať umiestnenie FVZ a FVE na národných kultúrnych pamiatkach a v pamiatkových územiach za neprípustné.
2. Výnimky sú prípustné iba v odôvodnených prípadoch:
 - a. V prípade rozsiahlych pamiatkových zón vo vybraných regulačných blokoch (sektoroch) je osadenie FVZ prípustné s výnimkami uvedenými v bode (2) nasledujúcej kapitoly a pod podmienkami uvedenými v bode (3) nasledujúcej kapitoly.¹¹ Umiestnenie a rozsah regulačných blokov určí príslušný KPÚ.
 - b. V prípade systémov integrovaných (strešných krytín, napr. škridiel či ich napodobenín, tenkovrstvových inštalácií a pod.). Ich umiestnenie posudzuje príslušný KPÚ individuálne.
 - c. V prípade systémov transparentných alebo semitransparentných (priehľadných luminiscenčných solárnych koncentrátorov, ktoré sú súčasťou sklenených výplní rôzneho účelu a veľkosti). Ich umiestnenie posudzuje príslušný KPÚ individuálne.
 - d. V prípade stavieb s plochou strechou, kedy FVZ spĺňajú kumulatívne všetky požiadavky: strešná krytina nie je predmetom ochrany, panely sú umiestnené horizontálne v rovine strechy, resp. môžu mať mierny sklon, aby neprečnievali cez atiku, a plocha strechy nie je súčasťou charakteristických pohľadov z vyšších stanovísk, vyhlídkových veží a budov.
 - e. V prípade mestského mobiliáru, ak FVZ nahrádzajú časť stavby alebo zariadenia (parkomaty, zastávky MHD) a tieto sú koncepčným zámerom priemyselného dizajnu.
 - f. FVZ nevyhnutným spôsobom slúžia na záchranu predmetnej kultúrnej pamiatky, resp. nehnuteľnosti v pamiatkovom území (napr. na napájanie zariadení určených na temperovanie, nútené vetranie neobývaných priestorov, priestorov v havarijnom stave a pod.).

- g. Na miestach, kde nie je možný iný zdroj energie (napr. hradné ruiny, vysokohorské chaty, útulne, špecifické zariadenia mimo obývaných oblastí).
- h. Technické zariadenia, ktoré nie sú stavbou (posudzujú sa podľa § 30 ods. 3 pamiatkového zákona). Ide o drobné, doplnkové systémy, ktoré nie sú súčasťou TZB. Neslúžia na výrobu primárnej energie, ale produkujú len nižšie napätie. Používajú sa na napájanie prístrojov, prevádzku parkomatov, monitorovacích a meracích zariadení, podsvietenie vitrín, oznamov, orientačného osvetlenia a pod.
- i. Na kultúrnych pamiatkach a v pamiatkových územiach počas výnimočných situácií, na ochranu života a zdravia ľudí a zvierat a na nevyhnutný čas.
- j. Počas prác na pamiatkových obnovách a na úpravách nehnuteľností v pamiatkových územiach – do termínu ukončenia týchto prác.
- k. V platných zásadách pre individuálne pamiatkové územia môžu byť určené ďalšie výnimky.

7.2. OCHRANNÉ PÁSMA KULTÚRNYCH PAMIAŤOK A PAMIATKOVÝCH ÚZEMÍ

1. Všeobecne je potrebné považovať umiestnenie FVS v ochranných pásmach za podmienené prípustné.
2. Neprípustné osadenie FVZ je v týchto prípadoch:
 - a. V prípade bezprostredného okolia národných kultúrnych pamiatok, t. j. v okruhu 10 m.
 - b. V prípadoch, ak si FVZ vyžaduje samostatnú konštrukciu mimo obrysu existujúcej stavby.
 - c. Ak sa FVZ nachádza v charakteristických pohľadoch na národnú kultúrnu pamiatku alebo na pamiatkové územie (FVZ na stavebné povolenie).
3. Umiestňovanie FVE je v ochranných pásmach podmienené prípustné pod podmienkami:
 - a. Fotovoltické panely umiestňovať mimo definovaných chránených pohľadov, v územiach s už narušenou historickou urbanistickou/krajinnou štruktúrou, preferovať situovanie mimo vizuálne exponovaných plôch alebo na plochách existujúcich výrobných areálov.
 - b. Uplatňovať opatrenia obmedzujúce ich viditeľnosť, resp. zmierňujúce narušenie krajinného rázu (vysadenie izolačnej zelene, nátery konštrukcií v prírodných, nekонтрастных farebných odtieňoch).
 - c. Rešpektovať územné plány obcí a FVE umiestňovať len na územiach, ktoré sú z funkčného hľadiska označené ako výrobné územia (nezaberať napr. poľnohospodársku pôdu).

¹¹ Viac pozri v: [7.2. Ochranné pásma kultúrnych pamiatok a pamiatkových území](#).

- d. Inštaláciu podporných konštrukcií fotovoltaických panelov vykonať bez pevného spojenia so zemou – zemnoskrutkovými kotvami, pri likvidácii zariadenia v budúcnosti odstrániť všetky časti stavby a plochu revitalizovať.
- e. Zabezpečiť pravidelnú údržbu trávnatých plôch v okolí FVE, aby sa predišlo vzniku ruderálnych porastov.

7.3. ÚZEMIA SVETOVÉHO KULTÚRNEHO DEDIČSTVA

1. V území lokalít SKD UNESCO všeobecne platia rovnaké pravidlá ako v prípade individuálnych kultúrnych pamiatok a pamiatkových území.
2. Na územiach ochranných pásiem lokalít SKD UNESCO je výstavba FVE prípustná len v existujúcich výrobných zónach (podľa platného územného plánu). Zmena funkčného využitia územia ochranného pásma SKD UNESCO z nevýrobnej na výrobnú na účel umiestnenia FVE je neprípustná.

7.4. ARCHEOLOGICKÉ DEDIČSTVO

1. Pri umiestňovaní FVE je stavebník povinný už v štádiu prípravy realizácie každého takéhoto zariadenia vopred pred územným a stavebným konaním požiadať príslušný KPÚ o záväzné stanovisko. Ak je na mieste stavby predpoklad výskytu archeologických nálezov, KPÚ určí vydaním rozhodnutia podmienky vykonania záchranného archeologického výskumu.¹²
2. V prípade zistenia hodnotných nehnuteľných archeologických nálezov príslušný KPÚ rozhodne o ďalšom postupe.

¹² Viac pozri v: [Archeológia, 4. Archeologický výskum.](#)

8. DŮVODOVÁ ČASŤ

8.1. VYUŽITIE FOTOVOLTICKÝCH SYSTÉMOV V PRAXI

Fotovoltika je trendom dnešnej doby. Odvetvie zažilo na Slovensku svoj prvý boom v rokoch 2008 – 2012. V tomto období sa tešilo významnej podpore štátu vo forme garantovaných výkupných cien. Rýchly vývoj technológií však postupne umožnil, aby fotovoltika začala fungovať aj bez podpory štátu. V súčasnosti zažíva svoj ďalší rozmach v súvislosti s energetickou krízou a potrebou aspoň čiastočnej energetickej sebestačnosti.

V súvislosti s pamiatkovým fondom a vzhľadom na prevažujúcu mierku pamiatkových objektov budeme z hľadiska rozmerov inštalácií hovoriť najčastejšie o malých inštaláciách. V dnešnej dobe dokážu predajcovia namontovať fotovoltiku takmer na akúkoľvek strechu, ale záleží na tom, ako strecha v skutočnosti vyzerá, a na ktorú svetovú stranu je orientovaná fyzicky využiteľná plocha strechy. Najvýhodnejšie je, ak sa FVS projektuje už s novostavbou. Percento nových stavieb v pomere k existujúcemu stavebnému fondu je však na Slovensku mizivé.

Pri pohľade na satelitné snímky stredoeurópskych miest zistíme, že domy takmer nikdy nie sú orientované v ideálnom smere sever – juh. Naši predkovia sa snažili vyťažiť z existujúcej polohy maximum. Rešpektovali prírodné danosti a prispôbovali sa cestnej sieti. Postaviť dom orientovaný dlhšou stranou priamo na juh by znamenalo mať celoročne jednu celkom zatienenú fasádu. Zároveň sa snažili vysadiť pred najviac oslnenú fasádu vysokú zeleň. Absolútna väčšina domov je preto orientovaná určitým spôsobom diagonálne. Južná orientácia je navyše často využitá na vikiere alebo okienka, čo je z hľadiska fotovoltiky kontraproduktívne.¹³ Do úvahy treba brať orientáciu, členitosť striech, vikiere, komíny a prítomnosť vyrastenej vegetácie. Otázkou je, či stojí za to podriaďiť takej malej inštalácii ráz okolia (výrub drevín, náročnú úpravu strešných rovín a pod.).

Pre odborníkov – projektantov FVS – je problém optimalizovať FVS dokonca aj v prípadoch individuálnej bytovej výstavby, kde sa predpokladajú dostatočné odstupky stavieb, a z hľadiska pamiatkovej ochrany nemajú prakticky žiadne obmedzenia. Obmedzenia v praxi sú polohové a aj technické. Ich prekonanie je úloha pre zasväteného odborníka.

¹³ Co vám prodejci neřeknou! Fotovoltaika a čeho se vyvarovat [video]. Ondřej Bačina, 2022 [cit. 17. oktobra 2023]. Dostupné na: <https://www.youtube.com/watch?v=36oaUaA6wFw&t=1346s>

8.2. FOTOVOLTICKÉ SYSTÉMY V HISTORICKÝCH JADRÁCH MIEST - REÁLNE RIEŠENIE ALEBO SYMBOL?

Benzínovú čerpaciu stanicu na prievidskom námestí vybudovali v období prvej Československej republiky (obr. 7). Neskôr ju presťahovali



za mesto. To, čo kedysi bolo symbolom pokroku a zaslúžilo si najčestnejšie miesto na námestiach našich miest, súčasné územné plány vyslovene zakazujú (obr. 8).



Ľudstvo malo vždy tendenciu prezentovať svoje najmodernejšie výtobytky v prostredí historických monumentov. Letiace vzducholode či lietadlá zdobili pohľadnice našich miest na prelome 19. a 20. storočia, hoci v skutočnosti takýto obraz nebol typický. Fotovoltika je rovnocenným symbolom našej doby. Jej vášniví propagátori by určite radi videli tieto systémy priamo inštalované na miestach intenzívneho spoločenského diania. Historické jadrá našich miest sa priam ponúkajú ako skvelé pódium na prezentáciu najmodernejších technológií. Kontrast starého a nového provokuje našu fantáziu. Pri úvahe o zmysle FVS v historických jadrách miest je však potrebné brať do úvahy všetky súvislosti. Možno v ojedinelom prípade (plochá strecha funkcionalistickej/modernistickej budovy) by mohla byť inštalácia prínosná, dokonca aj tolerantná k historickému prostrediu. V pohľadoch exponovaných častiach miest však treba prihliadať

►► Obr. 7. Prievidza (okolo roku 1950). Symbol pokroku – čerpacia stanica na námestí.

►► Obr. 8. Košice (1936). Parkovanie na korze – v minulosti prestíž, dnes priestupok.

predovšetkým na estetiku prostredia. Titulný obrázok tejto metodiky však skôr evokuje devalváciu pamiatkových hodnôt. Pamiatkový fond by preto nemal byť showroomom moderných technológií.

Pri prevádzke FVZ aj malé predmety (napr. prach a lístie) môžu brániť slnečnému žiareniu a ovplyvniť výstupný výkon. Napríklad pri 29,6 % zatičení sériového fotovoltaického modulu sa prúd znížil o 57,6 %.¹⁴ V žiadnom prípade však nemôžeme porovnávať náklady za mechanizované čistenie veľkých plôch s ručnou prácou individuálnych majiteľov. Pri návrhu pre rodinné domy sa neuvažuje s odpratávaním snehu atď. Jedinou položkou pre individuálnych majiteľov je revízia po určitom počte rokov. Preto je potrebné brať do úvahy aj dostupnosť striech.

Vedci z RMIT University porovnali elektrinu vyrobenú solárnymi panelmi, osadenými v sídelných štruktúrach, s potenciálnou produkciou zelenej energie na letiskách. Zistili, že ak by sa na letiskách nainštalovali veľké solárne panely, vyrobili by 10-krát viac elektriny ako 17 000 inštalácií osadených v sídelných štruktúrach. Letiská (a ich ochranné pásma) sú dobre vystavené slnku, pretože nie sú zatičené vysokými budovami alebo stromami, čo z nich robí ideálne miesto na využitie slnečnej energie.¹⁵ Je teda inštalácia FVS v historických jadrách miest naozaj zmysluplným riešením alebo len symbolom pokroku?

Jednou z ďalších príčin zníženého výkonu FVS je prehrievanie. Účinnosť solárneho článku klesá približne o 0,5 % s každým zvýšením teploty o 1 °C. To znamená, že zvýšenie povrchovej teploty o 100 °C by mohlo znížiť účinnosť solárneho článku asi o polovicu. Prehriatie striech v mestách je známy jav. Navyše energetickú výťažnosť slnečnej energie, a teda efektívitu vynaložených prostriedkov, zhoršujú obmedzené priestorové možnosti, nesprávny sklon historických striech, tienenie vyššími budovami, komínmi, zlomami striech, strešnými oknami, vikiermi, architektonickými prvkami – vežami, štítmi, atikami, ale tiež vysielacími mobilného signálu a ďalšími priestorovými bariérami. Centrálné časti miest nemajú z hľadiska energetickej výťažnosti opodstatnenie. Umiestnenie fotovoltaických systémov sa stáva platformou na demonštrovanie atraktívnych moderných technológií.

8. 3. FOTOVOLTICKÉ SYSTÉMY Z HĽADISKA PAMIATKOVEJ OCHRANY

Na použitie FVS z hľadiska pamiatkovej ochrany vo všeobecnosti platí, že tieto zariadenia svojím charakterom, plošnou náročnosťou a výrazným technickým dizajnom pôsobia pri umiestnení na kultúrnych pamiatkach, v pamiatkovo chránených územiach a v ich prostredí cudzorodo. Pri ich súčasnom dizajnovom nastavení zasahujú do vizuálnej integrity pamiatkových objektov. V prípade, ak by sa vývoj FVS vybral cestou flexibilných solárnych tašiek, dizajnovy prispôbených tradičným typom strešných krytín, určite by to do istej miery ovplyvnilo aj metodiku prístupu pamiatkovej ochrany. Ani luminiscenčné priehľadné zariadenia zatiaľ netvorí hlavný prúd.

14 American Institute of Physics. Casting shadows on solar cells connected in series. In: *ScienceDaily* [online]. Rockville: ScienceDaily, 2022 [cit. 18. októbra 2023]. Dostupné na: <https://www.sciencedaily.com/releases/2022/09/22092711321.htm>

15 RMIT University. Airports could generate enough solar energy to power a city. In: *ScienceDaily* [online]. Rockville: ScienceDaily, 2021 [cit. 18. októbra 2023]. Dostupné na: <https://www.sciencedaily.com/releases/2021/04/210426140855.htm>

Vývoj sa zatiaľ touto cestou neuberá. Prevládajú panely v pevných rámoch, ktoré si vyžadujú odbornú inštaláciu a zapojenie.

Súčasné FVS svojou plochou, objemom, konštrukciou, sklonom, mierou odrazu a ďalšími atribútmi narúšajú technické, estetické, urbanistické, krajinárske a aj výtvarné hodnoty pamiatkových objektov. V prípade osadzovania FVS do pamiatkových území by utrpela prezentácia strešnej krajiny, architektonických súčastí striech, ale aj fasád. V prípade nesprávneho alebo nadmerného použitia by mohli FVS devalvovať siluetu alebo panorámu sídiel a chránených súborov. V prípade väčších inštalácií (napr. FVE) by mohlo dôjsť aj k narušeniu vizuálnej integrity väčších chránených plôch, akými sú historická zeleň, parky, záhrady či kultúrna krajina.

Existujú však aj prípady, kedy je osadenie FVZ pre pamiatky neutrálne alebo by mohlo byť pre udržateľnosť pamiatky prínosom. Neutrálnym prípadom sú inštalácie na plochých strechách pri splnení prísnych podmienok (umiestnenie v rovine strechy pod úrovňou atiky). Osožným prípadom by mohli byť inštalácie na miestach, kde nie je možné zabezpečiť dodávku elektrického prúdu (tzv. ostrovné systémy), ale zároveň je elektrická energia nevyhnutná pre technické zariadenia, napr. pre kamerový systém, monitorovacie zariadenia, núdzové osvetlenie, nútenú ventiláciu, temperovanie a iné. Typickým príkladom sú napr. hradné ruiny, horské chaty a podobné historické objekty na odľahlých miestach (v extraviláne), kde nie je možnosť štandardnej elektrickej prípojky. Obývateľnosť, využiteľnosť a schopnosť temperovať priestory sú benefitmi, ktoré môžu vo výnimočných prípadoch zaväzovať v prospech rozhodnutia na osadenie FVZ. Aj v takých prípadoch je však na mieste uvažovať o vhodnom umiestnení týchto zariadení tak, aby neutrpela prezentácia pamiatky.

8. 4. FOTOVOLTICKÉ SYSTÉMY A KULTÚRNE PAMIATKY

Prax ukazuje, že pri obnove historických nehnuteľností je účinnejšie riešiť požiadavky na energetickú efektívitú budov úsporami, nie výrobou primárnej energie (obr. 9). Pri obnove pamiatkového fondu sa ponúka množstvo iných osvedčených opatrení na zlepšenie energetickej bilancie s menšou vizuálnou invazívnosťou než je osadzovanie FVZ.



►► Obr. 9. Hrad Dunster, Anglicko (2008). Inštalácia fotovoltaických panelov v horizontálnej rovine. Pre prevádzku elektronických prístrojov možno jediné racionálne riešenie. Nezmysel pre výrobu primárnej energie.

Zlepšenie vlastností obalových konštrukcií stavieb¹⁶ je lacnejšou a vhodnejšou alternatívou, ktorá okamžite šetrí vstupné energie, a zároveň zvyšuje obytný či užívateľský komfort. Veľké rezervy (starších) budov sú v oblasti vykurovania a chladenia. Napríklad tepelné čerpadlá sú perspektívnou voľbou, pričom poskytujú zároveň zdroj tepla alebo chladu priamo na mieste spotreby.¹⁷ Letá sú čoraz horúcejšie, s čím sú spojené aj zdravotné riziká ohrozených osôb. To znamená, že výmenníkové jednotky na výrobu chladu budú nutnosťou aj v prípade historických nehnuteľností. Podstrešné priestory pamiatok sú na tento účel použiteľné, ale aj tie majú výrazné priestorové obmedzenia: historické konštrukcie krovov, komíny, vikiere, strešné okná.

Čomu dať prednosť? Neefektívnej výrobe primárnej energie z FVZ alebo zníženiu nákladov na prevádzku budov? V prípade pamiatok treba prednostne uvažovať o takých zariadeniach, ktoré sú skutočne nevyhnutné na udržanie ich funkcionality. Fotovoltické panely, ktoré v období najväčšej spotreby (noc, zima) nepracujú, resp. pracujú s menším výkonom, je možné nahradiť elektrickou prípojkou, ale na celoročnú prevádzku budov sú úspory energií lepšou voľbou než výroba primárnej energie.

8. 5. PAMIAKOVÝ FOND V ČÍSLACH

Z hľadiska dostupných plôch na umiestnenie obnoviteľných zdrojov energií je potrebné lokality nielen poriadne kvalifikovať, ale aj správne kvantifikovať. Aké sú reálne možnosti v prípade pamiatkových území? Ich fyzická disponibilná plocha je skutočne nepatrná. Celkový počet obcí na Slovensku je 2 927.¹⁸ V Ústrednom zozname pamiatkového fondu (ďalej ako „ÚZPF“) evidujeme 110 pamiatkových území. To znamená, že len 2,66 % všetkých slovenských miest a obcí má vyhlásené pamiatkové územie.

Ak sa na pamiatkové územia pozeráme v kontexte sídelných útvarov, zistíme, že dokonca aj ich samotná plocha je v porovnaní so zastavanou plochou celých sídiel len zlomkom celej urbanistickej štruktúry. Napr. Košice, rozlohou najväčšia mestská pamiatková rezervácia na Slovensku, má plochu 85 hektárov, čo predstavuje 0,925 % (≤ 1 %) zastavaného územia krajského mesta. Pamiatkové územia teda tvoria z plošného hľadiska iba nepatrný zlomok územia zastavaných častí sídiel.

V ÚZPF evidujeme 110 pamiatkových území. Z uvedeného celkového počtu pamiatkových území je 18 mestských pamiatkových rezervácií, 10 pamiatkových rezervácií ľudovej architektúry a 82 pamiatkových zón. Zvláštnu kategóriu tvorí 6 lokalít SKD. Keďže v zmysle medzinárodných dokumentov ICOMOS¹⁹ o ochrane kultúrneho dedičstva je predmetom plošnej ochrany aj tzv. strešná krajina, to znamená, že pri pohľadoch z vyšších stanovísk vo väčšine pamiatkových území, ktoré sa obvykle nachádzajú

v údolných polohách, prakticky neexistuje na plochách striech zakrytá poloha. Akýkoľvek kontrastný technický prvok by na strechách pôsobil rušivo. Preto je umiestňovanie fotovoltických článkov a podobných energetických zariadení v pamiatkových územiach neprípustné, resp. podmienene prípuštné.

8. 6. NÁRODNÉ KULTÚRNE PAMIATKY

Nehnutelný pamiatkový fond tvorí 10 122 nehnuteľných národných kultúrnych pamiatok zapísaných v ÚZPF (ku dňu 31. 12. 2021). To štatisticky znamená podiel 0,812 % z aktuálne evidovaných 1 234 592 domov na Slovensku.²⁰ V tomto údaji sú zahrnuté len domy, a teda nie všetky stavby, čo znamená, že reálny pomer pamiatkových objektov voči počtu využiteľných stavieb je ešte nižší. Ak sa na tento údaj pozeráme z hľadiska využiteľných plôch striech, technicky použiteľná plocha pamiatok je v porovnaní s plochami výrobných hál, skladov či plochou striech nákupných centier ešte menšia. V prípade pamiatkového fondu ide o nepatrný, ťažko vyčísliteľný zlomok disponibilných plôch stavieb. Umiestňovanie FVS na kultúrnych pamiatkach alebo v pamiatkových územiach má z pohľadu energetickej výťažnosti teda skôr symbolický ako praktický význam.

Kultúrne pamiatky si už svoju spoločenskú a kultúrnu prestíž zaslúžili. Sú nositeľmi pamiatkových hodnôt, pretože štát im udelil privilégium ochrany vo forme zápisu do ÚZPF alebo sa im dostalo medzinárodného uznania zápisom do zoznamu lokalít SKD. Z tohto dôvodu majú byť kultúrne pamiatky obnovené metódami umelecko-remeselných činností a reštaurovaním podľa odborných metodických usmernení.

Poznanky pamiatkových výskumov dokazujú, že historické strechy vrátane tradičných krytín sú samy osebe technickým dielom. Strechy sú preto rovnocennou súčasťou pamiatkovej ochrany vrátane ich prezentácie. Autentické strešné krytiny, hodnotné umelecko-remeselné detaily a ďalšie pojmové znaky architektúry nesmú byť prekryté technickými zariadeniami (s výnimkou tých nevyhnutných).

Z týchto údajov vyplýva, že v dôsledku požiadaviek ochrany pamiatkového fondu nemôžeme hovoriť o tzv. výpadku z energetickeho mixu ani o výpadku z obnoviteľných zdrojov a ani o plošnom či priestorovom obmedzení, ktoré by nejakým merateľným spôsobom zasiahlo do energetickej časti hospodárstva Slovenskej republiky. Dáta jasne ukazujú, že z kvantitatívneho hľadiska je to nerelevantné. Hospodárska funkcia kultúrnych pamiatok a pamiatkových území je iným, oveľa dôležitejším spôsobom významná pre spoločnosť. Pamiatkový fond sa významnou mierou podieľa na príjmoch z cestovného ruchu, je významnou súčasťou kultúry a nachádza sa v dôležitých centrách obchodu a služieb.

8. 7. PAMIAKOVÉ REZERVÁCIE

V prípade pamiatkových rezervácií ide o územia s uceleným historickým sídelným usporiadaním a s veľkou koncentráciou nehnuteľných kultúrnych pamiatok alebo o územia so skupinami významných archeologických nálezov a archeologických nálezísk (§ 16 ods. 1 pamiatkového zákona).

¹⁶ Napr. zateplenie podstrešného priestoru, zateplenie podzákladových konštrukcií, využitie ultratenkých tepelných izolácií (termonátery), utesnenie výpíňových konštrukcií otvorov, odstránenie tepelných mostov, zvýšenie tepelného odporu murív znížením podielu vody v murivách a pod.

¹⁷ DAA GmbH. *Eisheizung: Wie funktioniert sie und lohnt sie sich? Funktion, Kosten und Einsatzbereiche* [online]. Hamburg: DAA GmbH, 2022 [cit. 18. októbra 2023]. Dostupné na: <https://www.effizienzhaus-online.de/eisheizung/>

¹⁸ Podrobne pozri tu: [SODB2021 - Sčítanie obyvateľov, domov a bytov \(sčítanie.sk\)](#)

¹⁹ Medzinárodná rada pre pamiatky a sídla, ktorá je poradným orgánom UNESCO.

²⁰ Podrobne pozri tu: [SODB2021 - Sčítanie obyvateľov, domov a bytov \(sčítanie.sk\)](#)

Nové pamiatkové rezervácie nie sú plánované a počet vyhlásených je už niekoľko desaťročí konštantný. Úmerne významu pamiatkových rezervácií má byť nastavená aj prísnosť ich ochrany a spôsob prezentácie. Tento typ pamiatkových území vzhľadom na ich (malú) početnosť a vysokú mieru kompaktnosti treba považovať za rezervovaný. Z právneho, ale aj obsahového hľadiska majú byť pamiatkové rezervácie vyhradené pre prezentáciu pamiatkových hodnôt, teda na ich dobrý technický, prevádzkový a estetický stav (§ 29 ods. 1 pamiatkového zákona). V pamiatkovej rezervácii sa považuje ich historické sídelné usporiadanie zákonom za ucelené (t. j. celistvé, úplné, jednoliate, súvislé, uzavreté), teda nemožno hovoriť o zvláštnych alebo vyhradených polohách, kde by bolo prípustné umiestnenie FVS.

8. 8. PAMIATKOVÉ ZÓNY

V prípade pamiatkových zón ide o územia s historickým sídelným usporiadaním, územia kultúrnej krajiny s pamiatkovými hodnotami alebo územia s archeologickými nálezmi a archeologickými náleziskami (§ 16 ods. 1 pamiatkového zákona).

Väčšina pamiatkových zón bola vyhlásená po roku 1990. Nové pamiatkové zóny pribúdajú len výnimočne. Tento typ pamiatkových území vzhľadom na ich obmedzenú početnosť treba považovať za významný historický dokument. Z právneho aj obsahového hľadiska majú byť pamiatkové zóny vyhradené na prezentáciu pamiatkových hodnôt, teda na ich dobrý technický, prevádzkový a estetický stav (§ 29 ods. 1 pamiatkového zákona).

V prípade rozsiahlych pamiatkových zón vo vybraných regulačných blokoch (sektoroch), kde sa nachádza nižšia koncentrácia pamiatkových hodnôt, môže byť osadenie FVZ prípustné pod podmienkami určenými v bodoch (2) a (3) kapitoly venujúcej sa ochranným pásmam.²¹ Umiestnenie a rozsah regulačných blokov však musí vopred určiť príslušný KPÚ (napr. formou príloh zásad ochrany pamiatkového územia alebo priamo v individuálnych správnych aktoch, v ktorých správne orgány rozhodujú v podobných prípadoch rovnako).

8. 9. ÚZEMIA SVETOVÉHO KULTÚRNEHO DEDIČSTVA

Ochrana, zachovanie a prezentácia integrity a autenticity, ktorá je súčasťou jedinečnej svetovej hodnoty lokalít SKD, je povinnosťou Slovenskej republiky vyplývajúcou z ratifikácie *Dohovoru o ochrane svetového kultúrneho a prírodného dedičstva*. Súčasťou ochrany sú ochranné pásma SKD a územia ochranných pásiem SKD UNESCO Banská Štiavnica a technické pamiatky okolia, Bardejov a židovské suburbium a Spišský hrad a pamiatky okolia vrátane Levoče s dielom Majstra Pavla.

8. 10. OCHRANNÉ PÁSMO A PROSTREDIE NÁRODNÝCH KULTÚRNYCH PAMIATOK

Pamiatkový fond nepredstavuje celé kultúrne dedičstvo, ale len jeho výberovú časť. Nehnutelné súčasti pamiatkového fondu sú súčasťou krajiny, krajinného obrazu, spoluvytvárajú krajinu a späť krajinu tvorí prostredie pamiatkového fondu. Prostredie na pamiatkový fond vplýva a môže jeho

hodnoty radikálne meniť. Všetky činnosti, ktoré môžu zasiahnuť do prostredia pamiatkového fondu, musia byť individuálne posudzované vo vzťahu k ochrane pamiatkových hodnôt.

Pri niektorých, najmä solitérne v krajine umiestnených kultúrnych pamiatkach, ale i pri pamiatkových rezerváciách a pamiatkových zónach, je často prítomný aj širší krajinný rámec presahujúci vyhlásené ochranné pásma, ktorý je dôležitou súčasťou ich pamiatkových hodnôt. Takéto objekty, najmä hrady, kaštiele, ale sporadicky aj iné kultúrne pamiatky, sú späté s okolitým, neraz prírodným rámcem. Tento, v mnohých prípadoch až ikonický výraz, môže nevhodné umiestnenie fotovoltaických elektrární narušiť a vážne poškodiť.

V členitom krajinnom reliéfe Slovenska sa pri umiestnení vo svahoch môžu FVE premietiť do druhého i tretieho pohľadového plánu a vzhľadom na základný reflexný materiál, z ktorého sú panely budované, môžu zasiahnuť do prostredia pamiatok i z takýchto vzdialenejších polôh. Potenciálne nevhodné situácie nie je možné rámcovo odhadnúť, jednotlivé prípady budú musieť byť posudzované individuálne.

V prípade ochranných pásiem ide o územia vymedzené na ochranu a usmernený rozvoj prostredia alebo okolia nehnuteľnej kultúrnej pamiatky, pamiatkovej rezervácie a pamiatkovej zóny (§ 18 ods. 1 pamiatkového zákona). Väčšina ochranných pásiem bola vyhlásená po roku 1990. Nové ochranné pásma pribúdajú len sporadicky. Tento typ území nepatrí do skupiny pamiatkových území. Sú len nástrojom ochrany, a preto zákonodarca pripúšťa ich usmernený rozvoj.

V ochrannom pásme, ktoré tvorí prostredie chráneného územia, treba skúmať vzťah prostredia k predmetu ochrany. Preto umiestnenie FVS nemá pôsobiť rušivo pri charakteristických pohľadoch na pamiatkové územie, pri siluete a panoráme pamiatkového územia.

Umiestnenie FVS v prostredí nemá byť ani rušivým prvkom v historickej zeleni. V prípade ochranných pásiem treba rozlišovať integrálne okolie, blízke okolie a širšie okolie chráneného územia (pre režim ochranných pásiem je spracovaná samostatná metodika²²).

Podstatným kritériom v ochrannom pásme pri posudzovaní prípustnosti teda je, či ide o FVZ na ohlásenie alebo stavebné povolenie. V prípade ohlásenia (§ 55 ods. 2 písm. c) v spojení s § 57 stavebného zákona) sa totiž predpokladá, že osadením solárnych panelov nebude vznikať nová nosná konštrukcia, ktorá by inak zasahovala do chránených pohľadov, ale solárne panely budú kopírovať obrys jestvujúcich budov (systémy čiastočne integrované, integrované, transparentné a pod.). Odborné posúdenie typu okolia vo vzťahu k umiestneniu FVS v ochrannom pásme je preto súčasťou administratívnej úvahy príslušného KPÚ.

21 Viac pozri v: 7.2. Ochranné pásma kultúrnych pamiatok a pamiatkových území.

22 Koncepcia ochrany prostredia národných kultúrnych pamiatok.

8. 11. ARCHEOLOGICKÉ DEDIČSTVO

Archeologické dedičstvo je chránené na území celej Slovenskej republiky. V súvislosti so stavebnými aktivitami (FVE) je vždy posudzovaná aj otázka ochrany archeologického dedičstva. Pri umiestňovaní FVE mimo uvedených oblastí pamiatkového fondu je pri predpokladanom kotvení do zeme potrebné už v štádiu prípravy realizácie každého takéhoto zariadenia v rámci stavebného a územného konania požiadať príslušný KPÚ o vyjadrenie k územnému a stavebnému konaniu. Ak je na mieste stavby predpoklad výskytu archeologických nálezov, KPÚ určí vydaním rozhodnutia podmienky vykonania záchranného archeologického výskumu.²³

Z praxe totiž vyplýva, že pri realizácii FVE dochádza k značným výkopovým prácam, a to hlavne v súvislosti s realizovaním podzemných VVN, VN a NN vedení v hlbokých ryhách, ako aj pri realizácii základových pätiiek pre nosnú konštrukciu fotovoltických panelov. Na územiach, kde sa výskyt archeologických nálezov predpokladá, KPÚ určuje podmienky pre záchranný archeologický výskum.

²³ Viac pozri v: [Archeológia, 4. Archeologický výskum.](#)

9. ZAVÁDZANIE FOTOVOLTICKÝCH SYSTÉMOV Z POHĽADU ENERGETICKEJ EFEKTÍVNOTI

V súčasnosti zažívame veľmi dramatický rozmach inštalácie FVS systémov. Tento rozvoj je podporovaný na jednej strane zlacňujúcou sa technológiou výroby (panely, striedače a pod.), zmenou legislatívnej úpravy nasledujúcej legislatívy EÚ zameranú na obnoviteľné zdroje energie a uhlíkovú neutralitu, zavádzaním podporných finančných schém zo strany štátu, vytváraním nových biznis modelov s využitím režimu aktívneho odberateľa, energetického spoločenstva alebo komunity a najmä zmenou vnímania environmentálneho aspektu života obyvateľov a zmenou nastavenia v oblasti spoločenskej zodpovednosti firiem.

Tieto argumenty boli na prelome rokov 2022/2023 výrazne podporené nevídaným nárastom ceny elektriny a plynu na energetickej burze, kedy bola cena dodávky na trhu s elektrinou a plynom na úrovni často až 10-násobku ceny z minulých období, energie bolo nedostatok a hrozil kolaps energetického systému. Firmy a odberatelia boli reálne donútení zvažovať vybudovanie vlastných zariadení na výrobu elektriny a výrazne optimalizovať spotrebu energie. Pre mnohých odberateľov sa zdala a zdá inštalácia vlastného FVS ako optimálne riešenie ako eliminovať vplyv energetickej krízy v budúcnosti.

V nasledujúcej časti zhrnieme, čo je potrebné zvážiť pri inštalácii FVS systému z pohľadu energetickej efektívnosti prevádzky budovy a návrhu riešenia FVS.

Inštalácia FVS na budove s pamiatkovým významom môže byť značne invazívna aktivita, ktorú treba starostlivo zvážiť. Na jednej strane je pamiatkový význam budovy, ktorej historický vizuál môže byť poškodený inštaláciou moderného vzhľadu riešenia FVS systému na streche, prípadne obvodovom plášti historickej budovy. Na strane druhej je predpokladaný prínos z pohľadu energetickej hospodárnosti budovy.

Z pohľadu energetickej efektívnosti budovy je možné konštatovať, že FVS systém dokáže pri optimálnych pomeroch vykryť maximálne 30 – 40 % energetickej spotreby objektu. Vo veľmi ojedinelých prípadoch viac. Systém FVS tak nedokáže byť plnohodnotnou náhradou napájania z distribučnej sústavy. Zvýšenie energetickej samostatnosti je možné technicky podporiť inštaláciou batériového úložiska, do ktorého by sa ukladala prebytočná elektrina. Takéto riešenie však značne predražuje celkové riešenie a tak znižuje návratnosť investície.

Pri rozhodovaní o inštalácii FVS je potrebné z pohľadu energetickej efektívnosti zvážiť nasledovné atribúty (kapitoly 9.1. až 9.10.).

9.1. LEGISLATÍVNE PRAVIDLÁ NA PRIPÁJANIE A PREVÁDZKU FOTOVOLTICKÝCH SYSTÉMOV

Cieľom legislatívnej podpory je v súčasnosti najmä inštalácia FVS systémov na využitie v rámci odberného miesta. Na tento účel legislatíva definuje malý zdroj do 10,8 kW inštalovaného výkonu striedača, ktorý má výrazne uľahčené obchodné a technické podmienky pripojenia a prevádzky z procesného pohľadu voči prevádzkovateľovi distribučnej sústavy, organizátorovi krátkodobého trhu s elektrinou a Úradu pre reguláciu sieťových odvetví. Rovnako legislatíva definuje tzv. lokálny zdroj, ktorý je charakterizovaný veľkosťou inštalovaného výkonu výrobného zariadenia, ktoré musí byť menšie ako inštalovaný výkon odberného miesta, do ktorého je výrobné zariadenie pripojené. V súčasnosti legislatívne pravidlá definuje najmä zákon č. 251/2012 Z. z. o energetike a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov a zákon o podpore OZE a VÚ KVET.

V praxi sa stáva, že prevádzkovateľ s ohľadom na bezpečnosť a spoľahlivosť sústavy neumožní inštaláciu FVS v požadovanom rozsahu alebo neumožní pripojenie výrobného zariadenia vôbec napriek legislatívnej podpore.

Z pohľadu prevádzkovateľa FVS systému na budove s pamiatkovým významom je potrebné na začiatku zvážiť, aký veľký inštalovaný výkon bude potrebovať, do akého typu výrobcu elektriny sa zaradiť a, samozrejme, je potrebné preveriť, či a v akom rozsahu prevádzkovateľ distribučnej sústavy uvoľní kapacitu.

9.2. NOVÉ BIZNIS MODEL Y PREVÁDZKOVANIA FOTOVOLTICKÝCH SYSTÉMOV

Pri inštalácii FVS systému ponúkajú dodávatelia elektriny tzv. virtuálnu batériu. V praxi to znamená, že dodávateľ elektriny v čase, keď výrobca nie je schopný spotrebovať elektrinu na svojom odbernom mieste a dodáva ju do sústavy, túto prebytočnú elektrinu odoberie a vráti ju odberateľovi v čase odberu odberateľa elektriny zo sústavy. Odberateľ elektriny si tak dodávku elektriny akoby odložil na neskôr. Tento princíp má nevýhodu v tom, že odberateľ elektriny musí platiť poplatky za distribučné služby a musí mať ako dodávku, tak aj odber u toho istého dodávateľa elektriny.

Nový legislatívny model energetického spoločenstva a komunity zavádza v rámci skupiny vopred určených subjektov (odberateľov elektriny) a ich odberných miest možnosť zdieľania vyrobenej elek-

triny bez nutnosti vlastniť povolenie na podnikanie v energetike. Tým sa výrazne uľahčuje možnosť výroby elektriny na jednom odbornom mieste a spotreby elektriny na inom odbornom mieste. Rovnako tu však zostáva nutnosť platiť časť nákladov spojených s distribučnými tarifami za využívanie sústavy.

Z pohľadu prevádzkovateľa FVS systému na budove s pamiatkovým významom je potrebné zvážiť možnosť využitia inštitútu energetického spoločenstva a komunity, inštalovať FVS mimo objektu pamiatkového významu a zdieľať elektrinu v objekte s pamiatkovým významom.

► Obr. 12. Ukážka výstupu zo systému PV GIS, kde je vidieť sklon slnečného žiarenia v mesiacoch jún/december.

9.3. ROČNÁ SPOTREBA ELEKTRINY V OBJEKTE

Pred návrhom FVS systému je potrebné zo strany projektanta zistiť, aká veľká je aktuálna ročná spotreba a najmä aký je charakter spotreby s ohľadom na inštalovaný výkon. Vo všeobecnosti platí, že 1 kW inštalovaného výkonu FVS systému dokáže vygenerovať približne 1,1 MWh ročne. Samozrejme, výroba elektriny môže byť nižšia pri nesprávnom umiestnení panelov (sú v zákrute), nevhodnom natočení na svetové strany, tienení okolitých objektov (stromy, budovy) a pod. V prípade budov s minimálnym odberom (niekoľko MWh/rok) je finančný prínos riešenia minimálny.

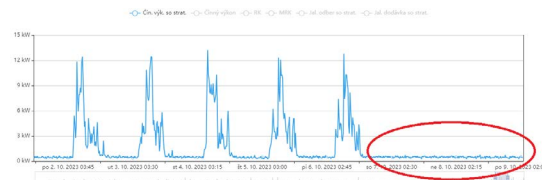
► Obr. 13. Ukážka výstupu zo systému PV GIS, kde je rozloženie objemu výroby po jednotlivých mesiacoch roka (v zimných mesiacoch je výrazne nižší odber).

Z pohľadu prevádzkovateľa FVS systému na budove s pamiatkovým významom je potrebné zvážiť veľkosť ročnej spotreby. Tú budúci prevádzkovateľ výrobného zariadenia môže určiť z faktúr za dodávku elektriny alebo z portálov energetických spoločností. V prípade minimálnej spotreby je potrebné zvážiť energetický a finančný prínos, ktorý sa tak pohybuje na úrovni niekoľko 100 € rok pri veľmi nízkej návratnosti investície.

9.4. ROZLOŽENIE ODBEROVEJ KRIVKY V RÁMCI DŇA, TÝŽDŇA, ROKA

Každá budova má vlastnú krivku odberu – odberový diagram (obr. 10 – 11). Ten sa vzhľadom na prevádzku odlišuje v závislosti od dňa (dominuje spotreba v nejakej časti dňa), týždňa (odber najmä cez víkendy/pracovný týždeň a pod.), prípadne roka (napríklad budova nie je v letných/zimných mesiacoch prevádzkovaná).

► Obr. 10. Príklad odberového diagramu, kde je prevládajúci odber počas pracovných dní.

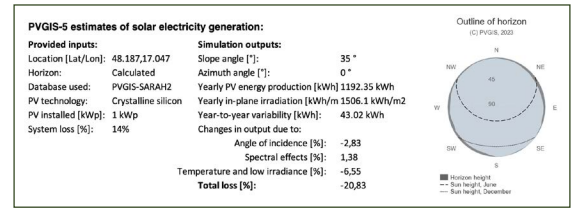


► Obr. 11. Príklad odberového diagramu, kde je prevládajúci odber počas zimnej sezóny.



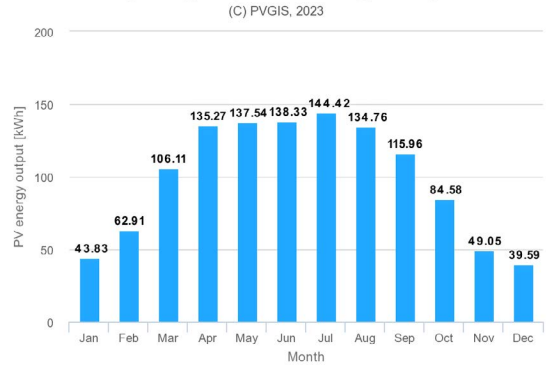
Efektívnosť FVS systému kolíše vzhľadom na rozsah slnečného svitu a meniacu sa polohu Zeme voči Slnku v priebehu dňa (obr. 12). Je teda zrejmé,

že FVS systém nie je optimálnym riešením tam, kde prevažujú odbery v skorých ranných a neskorých večerných prevádzkach, príp. počas zimných mesiacov. Vtedy technické využitie takéhoto typu zdroja nie je efektívne. Podobne v prípade dominantnej spotreby počas víkendov a pod. klesá návratnosť investície, lebo do sústavy sú tlačené prebytky výroby, ktorých využitie má nižšiu návratnosť.



Z pohľadu prevádzkovateľa FVS systému na budove s pamiatkovým významom je potrebné zvážiť odberový diagram na ročnej báze. V prípade odberu, ktorý je v nočných hodinách, počas vybraných dní týždňa, resp. počas zimných mesiacov, ekonomický a energetický význam FVS výrazne klesá (obr. 13).

Monthly energy output from fix-angle PV system



9.5. HODNOTA ODOBERANÉHO VÝKONU V RÁMCI ODBEROVÉHO DIAGRAMU

Pri návrhu FVS systémov je potrebné zvážiť nielen sezónnosť, ale aj veľkosť odberového diagramu – príkon na odbornom mieste. Jeho maximálna hodnota býva určená veľkosťou hlavného istiaceho prvku pred elektromerom. Veľa projektov FVS systémov je navrhnutých na základe využiteľnosti plochy strechy, kde môže byť FVS umiestnený, príp. na základe rozsahu legislatívnej podpory – malý zdroj a lokálny zdroj, kde sa neuhrádzajú poplatky za pripojenie FVS. Pri optimálnom návrhu FVS systému je však potrebné zobrať do úvahy aj veľkosť a charakter odberového diagramu spotreby v čase a na tento diagram nastaviť veľkosť inštalovaného výkonu FVS, prípadne aj jeho vyhotovenie a natočenie, aby sme vedeli maximalizovať finančnú a energetickú využiteľnosť.

Z pohľadu prevádzkovateľa FVS systému na budove s pamiatkovým významom je potrebné zvážiť aj odberový diagram a na tento diagram nastaviť hodnotu inštalovaného výkonu FVS zariadenia. V opačnom prípade klesá ekonomická a energetická efektívnosť, ktorá by práve pri takýchto budovách mala byť v prípade ich schválenia maximalizovaná.

9. 6. ŽIVOTNOSŤ FVE SYSTÉMOV A BATÉRIOVÝCH ÚLOŽÍSK

FVE systémy majú životnosť približne 25 – 30 rokov, pričom po tejto lehote môžu stále generovať elektrickú energiu, ale s nižšou efektivitou. Výkonnosť panelov postupne klesá približne o 0,5 % až 1 % ročne. To znamená, že po 25 rokoch by mali panely dosahovať približne 80 % a viac svojej pôvodnej kapacity. Faktory ovplyvňujúce životnosť sú:

- **Materiály a výrobné procesy:** Vysokokvalitné materiály a technologické postupy môžu predĺžiť životnosť panelov.
- **Geografické a klimatické podmienky:** Oblasti s intenzívnym UV žiarením alebo častými extrémnymi poveternostnými podmienkami môžu skrátiť životnosť FVE.
- **Údržba a monitoring:** Pravidelná kontrola a údržba zabezpečujú optimálnu funkčnosť a môžu predĺžiť životnosť systému.
- **Batériové úložiská:** Moderné batériové systémy ako napr. tie na lítium-iónovej báze majú životnosť približne 10 – 15 rokov, po ktorej môže kapacita úložiska klesnúť.

9. 7. CENA DODÁVKY ELEKTRINY A NÁVRATNOSŤ INVESTÍCIE

Na zjednodušenie výpočtu je možné použiť nasledovné predpoklady – cena inštalácie štandardného FVS systému je približne 1 000 – 1 500 €/kW v závislosti od veľkosti inštalovaného zariadenia (cena klesá s veľkosťou inštalovaného výkonu). Jeden kW dokáže vyrobiť približne 1,1 MWh elektriny za rok. Cena elektrickej energie sa v súčasnosti pre odberateľov elektriny okrem domácností pohybuje na úrovni približne 160 €/MWh a cena distribučných poplatkov na úrovni približne 70 €/MWh. To znamená, že za 1 000 – 1 500 € dokážeme vyrobiť elektrinu v hodnote 230 €/MWh.

Návratnosť investície je teda približne 4,34 – 6,52 roka.

To platí za nasledovných predpokladov:

- 1 kW vyrobí 1,1 MWh – ideálny stav – žiadne tienenie, ideálne natočenie panelov, slnečná lokalita.
- Odberateľ je schopný odobrať celú výrobu zdroja – ideálny stav – žiadne dodané prebytky dodané naspať do sústavy.
- Cena riešenia je 1 000 – 1 500 €/kW inštalovaného výkonu – ideálny stav bez potreby osobitnej úpravy pre historickú budovu.
- Cena elektriny je 160 €/MWh – pre odberateľov elektriny v domácnosti je momentálne výrazne nižšia cena elektriny na úrovni cca 60 €/MWh – návratnosť investície sa preto výrazne znižuje.
- S prevádzkou FVS systémov nie sú žiadne náklady – ideálny stav.

9. 8. REKONŠTRUKCIA ZARIADENIA NA VÝROBU ELEKTRINY

Rekonštrukcia alebo modernizácia technologickej časti zariadenia výrobcu elektriny musí zabezpečiť technologické zhodnotenie zariadenia spočívajúce najmä v preukázateľnom zvýšení celkovej účinnosti, zvýšení inštalovaného výkonu, znížení vlastnej spotreby energie alebo znížení strát a nákladov na výrobu elektriny, ktoré výrobca elektriny preukáže znaleckým posudkom. Ukončenie

rekonštrukcie alebo modernizácie technologickej časti zariadenia výrobcu elektriny preukazuje výrobca elektriny právoplatným kolaudačným rozhodnutím alebo znaleckým posudkom, v ktorom sa uvedie dátum, kedy bola rekonštrukcia alebo modernizácia technologickej časti zariadenia výrobcu elektriny ukončená, ak sa kolaudácia stavby nevyžaduje.

Za rekonštrukciu alebo modernizáciu technologickej časti zariadenia výrobcu elektriny sa považuje aj nahradenie technologickej časti zariadenia výrobcu elektriny novou technologickej časťou, ktorá nemusí zodpovedať pôvodnej technológii zariadenia výrobcu elektriny.

9. 9. PRÍKLAD INŠTALÁCIE FOTOVOLTICKÉHO SYSTÉMU NA SÚKROMNOM DOME

Na príklade referenčného domu bez akýchkoľvek pamiatkových obmedzení si vysvetlíme reálne praktické aj technické limity FVS (obr. 14 – 15).



Ak zoberieme do úvahy, že referenčný dom má na umiestnenie FVS využitú takmer celú strechu (ktorú zaberá bez ďalších priestorových obmedzení), potom sú zaujímavé dva údaje:

- Okamžitá spotreba riadiacej elektroniky, ktorá v zimnom období pohltí nemalú časť vyrobenej energie.
- Nabíjacie obdobie batérií trvá niekoľko dní, pričom ich vybitie len necelé dva (obr. 16).



Je potrebné zdôrazniť, že majiteľ domu nevyužíva fotovoltiku na kúrenie, ale iba na prevádzku spotrebičov (obr. 17). Porovnanie výroby elektrickej energie z fotovoltiky a skutočná spotreba elektriny na kúrenie ukazuje priepasť medzi schopnosťou FVS pokryť

►► Obr. 14. Referenčný dom, 72 (2 × 36) FV panelov, FVS orientovaný na východ.

►► Obr. 15. Referenčný dom, 72 (2 × 36) FV panelov, FVS orientovaný na západ.

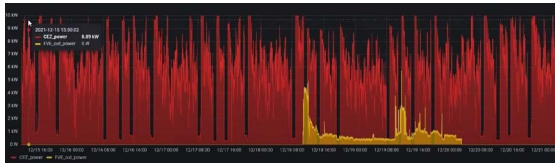
►► Obr. 16. Dobíjanie batérie. Fialová farba – príjem z fotovoltiky (v kW); zelená farba – aktuálny stav batérie (v kW); červený krúžok – okamžitá spotreba riadiacej elektroniky; modrý ovál – obdobie vybitia batérie.

v zime aspoň časť spotreby na vykurovanie (obr. 18). Aj v prípade, ak žltú plochu vynásobíme piatimi, ako by fiktívne zhodnotenie výkonu tepelným čerpadlom, potom FVS nepokryje ani dennú spotrebu vo fáze vybíjania batérie pri vykurovaní.²⁴

► Obr. 17. Spotreba jednotlivých spotrebičov (rozlíšené farebne). Príkion z fotovoltiky je naznačený žltou farbou.



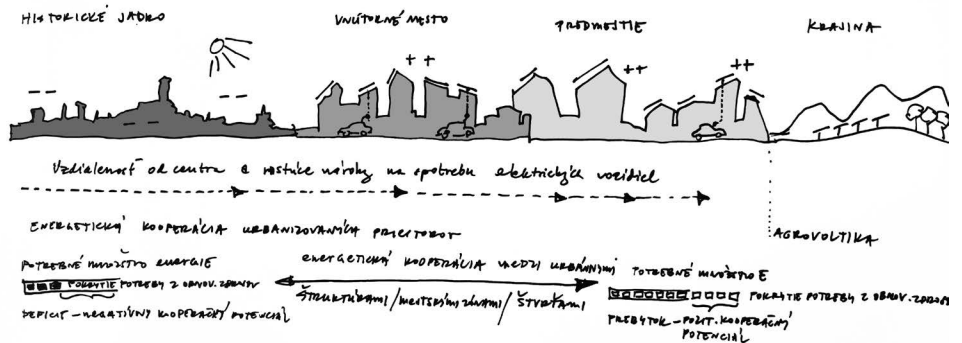
► Obr. 18. Spotreba elektrického vykurovania je naznačená červenou farbou, energetický príjem z fotovoltiky žltou farbou.



► Obr. 19. Vládne programy štátov, ktoré najlepšie uchopili rozvoj solárnych zdrojov vo svojich programoch, počítajú s tým, že práve batérie elektromobilov budú stabilizačnou sústavou, ktorá dokáže kompenzovať volatilitu elektrickej siete.

KONCEPT ZDIELANEJ ENERGETIKY

KOMUNITA DOMÁCNOSTÍ NA PERIFÉRII PRÁDŽKY POKRYTÁ ELEKTRINOU ZO SVOJICH SLEDENIČŔKOV DOMÁCNOSTIAM V CENTRÁLNYCH MIEST



ZHRNUTIE

Reálny zmysel FVS v stredoeurópskych pomeroch v rámci individuálnych inštalácií je ich využitie na prevádzku domácich spotrebičov a pokrytie časti spotreby elektriny na dobíjanie elektromobilov (nabíjačka elektromobilov má výkon cca ≥ 8 kW, na nabíjanie elektromobilov z FVE je potrebná veľká elektrárňa).

FVS ovplyvňujú napätové pomery na uliciach, čo spôsobuje problémy pre distribučné sústavy. Pre prenosovú sústavu predstavuje veľké množstvo FVE potrebu zakúpiť väčšie množstvo regulačnej elektriny, ktorá je násobne vyššia ako bazóva cena elektriny.

Vládne programy štátov, ktoré najlepšie uchopili manažment obnoviteľných zdrojov, počítajú s tým, že práve batérie elektromobilov budú stabilizačnou rezervou rozvodnej siete (obr. 19). Inžinieri z University of South Australia vypočítali, že majitelia elektrických vozidiel môžu znížiť ročné náklady na elektrickú energiu takmer o 40 %, ak domácnosti nie sú úplne závislé od siete a autá sa nabíjajú doma v čase mimo špičky.²⁵

Pamiatkové územia majú však obmedzený vjazd áut. Napríklad Mestská pamiatková rezervácia Košice má dnes oficiálne odhadovaný deficit 1 800 parkovacích miest. Núka sa teda logická otázka: aký význam majú FVS v pamiatkových územiach, ak neexistuje možnosť nabíjať elektroautá? Odpoveď znie: buď žiadny, alebo veľmi marginálny a za cenu poškodenia kultúrneho dedičstva.

Pre investora plánujúceho inštaláciu FVE na miestach, ktoré sú uvedené ako výnimky v požiadavkovej časti tejto metodiky, je nevyhnutné zabezpečiť dôkladný multidisciplinárny prístup. Tento prístup by mal zahŕňať konzultácie s odborníkmi na pamiatkovú ochranu, architektmi, stavebnými inžiniermi, ale tiež elektrickými inžiniermi. Cieľom je nielen efektívne využívanie obnoviteľnej energie, ale aj úcta ku kultúrnym hodnotám, ktoré reprezentuje pamiatkový fond.

25 University of South Australia. More reasons to go solar when gearing up for a greener drive. In: ScienceDaily [online]. Rockville: ScienceDaily, 2022. [cit. 18. októbra 2023]. Dostupné na: <https://www.sciencedaily.com/releases/2022/09/220928094838.htm>

24 Ref. 4.

10. ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

American Institute of Physics. Casting shadows on solar cells connected in series. In: *ScienceDaily* [online]. Rockville: ScienceDaily, 2022. Dostupné na: <https://www.sciencedaily.com/releases/2022/09/220927111321.htm>

CLAYTON, L., ROBINSON, P. *Heritage counts 2008. England* [online]. London: English Heritage, 2008. Dostupné na: https://historicengland.org.uk/content/heritage-counts/pub/hc08_national_acc-pdf/

Co vám prodejci neřeknou! Fotovoltaika a čeho se vyvarovat [video]. Ondřej Bačina, 2022. Dostupné na: <https://www.youtube.com/watch?v=36oaUaA6wEw&t=1346s>

DAA GmbH. *Eisheizung: Wie funktioniert sie und lohnt sie sich? Funktion, Kosten und Einsatzbereiche* [online]. Hamburg: DAA GmbH, 2022. Dostupné na: <https://www.effizienzhaus-online.de/eisheizung/>

EDELHÄUSER, K.-J., et al. *Leitfaden zur Fortbildung. Energieberater für Baudenkmale und sonstige besonders erhaltenswerte Bausubstanz im Sinne des § 24 EnEV* [online]. Berlin: Koordinierungsstelle Energieberater für Baudenkmale, 2014. Dostupné na: https://www.wta-gmbh.de/fileadmin/WTA-GmbH/Energieberater/Anerkennung_Anlage_2_LeitfadenFortbildung_2014_02.pdf

EN 50583-1: 2016, *Photovoltaics in buildings – Part 1: BIPV modules*.

Energie und Baudenkmal [online]. Bern: Eidgenössische Kommission für Denkmalpflege, 2018. Dostupné na: https://www.bak.admin.ch/dam/bak/de/dokumente/kulturpflege/publikationen/publikationen/empfehlungen_energieundbaudenkmal.pdf.download.pdf/empfehlungen_energieundbaudenkmal.pdf

Fotovoltaické systémy v památkové péči [online]. Praha: Národní památkový ústav, 2022. Dostupné na: <https://www.npu.cz/portal/o-nas/npu-a-pamatkova-pece/npu-jako-institute/hlavni-temata-sezony/2022/fotovoltaika/fotovoltaika-v-pp---upraveno-23.pdf>

HÁJEK, V. *Pozemné stavitelstvo I. pre 1. roč. SPŠ stavebných študijného odboru Pozemné stavitelstvo*. Bratislava: Alfa, 1989. ISBN 80-05-00269-6.

Koncepcia ochrany prostredia národných kultúrnych pamiatok.

Metodické usmernenie Ministerstva dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja SR, odboru štátnej stavebnej správy a územného plánovania pre krajské stavebné úrady a stavebné úrady (obce) k problematike povoľovania inštalácií fotovoltických elektrární (FVE) a fotovoltických zariadení (FVZ) na strešnej konštrukcii alebo obvodovom plášti stavby (budovy) [online]. Bratislava: Ministerstvo dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky, 2011. Dostupné na: <https://www.sapi.sk/wp-content/uploads/2014/01/usmMDVRRfotovolnastrechy.pdf>

Metodické usmernenie vo veci umiestnenia a povoľovania fotovoltických elektrární [online]. Bratislava: Ministerstvo vnútra Slovenskej republiky, 2010. Dostupné na: https://stavebnurad.gov.sk/www/media/layout/1679168858-8283-2011_07_12FotovoltElektrarne.pdf

RMIT University. Airports could generate enough solar energy to power a city. In: *ScienceDaily* [online]. Rockville: ScienceDaily, 2021. Dostupné na: <https://www.sciencedaily.com/releases/2021/04/210426140855.htm>

SEUSCHECK, E. (red.). *Energieeffizienz am Baudenkmal* [online]. Wien: Bundesdenkmalamt, 2021. Dostupné na: https://www.bda.gv.at/dam/jcr:544db343-26b3-44ad-bcb7-e619703ead8f/Standards%20Energieeffizienz%20am%20Baudenkmal%202021_final_BF.pdf

Solar rooftop panel: Solar cells that can generate electricity to fulfil up to 20 % of power requirements of an office. In: *The Economic Times* [online]. Mumbai: Bennett, Coleman & Co. Ltd., 2019. Dostupné na: <https://economictimes.indiatimes.com/small-biz/productline/power-generation/solar-rooftop-panel-solar-cells-that-can-generate-electricity-to-fulfil-up-to-20-of-power-requirements-of-an-office/articleshow/69144416.cms>

University of South Australia. More reasons to go solar when gearing up for a greener drive. In: *ScienceDaily* [online]. Rockville: ScienceDaily, 2022. Dostupné na: <https://www.sciencedaily.com/releases/2022/09/220928094838.htm>

Zákon č. 49/2002 Z. z. o ochrane pamiatkového fondu v znení neskorších predpisov.

Zákon č. 50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku v znení neskorších predpisov.

Zákon č. 251/2012 Z. z. o energetike a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.

Zákon č. 309/2009 Z. z. o podpore obnoviteľných zdrojov energie a vysoko účinnej kombinovanej výroby a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.

11. ZDROJE OBRAZOVEJ A FOTOGRAFICKEJ PRÍLOHY

Titulný obrázok. Ypres, Belgicko (realita a fikcia). Je premena historických jadier na solárne parky skutočne tou správnou cestou? Zmena urbanistickej paradigmy s dôrazom na kultúrnu udržateľnosť.

Autor: Robert Špaček. Fotomontáž: Ján Legény, Peter Morgenstein, Martin Uhrík.

Obr. 1. Systémy neintegrovane spôsobujú zmeny vizuálneho vnímania stavieb a ich prostredia. Autor: Marcel Meszároš.

Obr. 2. Systémy čiastočne integrované rešpektujú obrysy objektov. Sú prípustným riešením pre ochranné pásma, pokiaľ nepôsobia rušivo. Autor: Marcel Meszároš.

Obr. 3. Systémy integrované nahrádzajú pôvodné materiály, teda pokrývajú súvislú plochu namiesto strešnej krytiny, a nachádzajú sa mimo chránených objektov (napr. prístrešky pre osobné automobily). Ich umiestnenie posudzuje príslušný KPÚ individuálne. Autor: Marcel Meszároš.

Obr. 4. Transparentné alebo semitransparentné systémy. Ich umiestnenie posudzuje príslušný KPÚ na základe štúdie výsledného vizuálneho efektu. Autor: Marcel Meszároš.

Obr. 5. Systémy nahrádzajúce časť stavby alebo zariadenia. Sú koncipované spolu s dizajnom mestského mobiliáru. Autor: Marcel Meszároš.

Obr. 6. Technické zariadenia, ktoré nie sú stavbou. Ide o drobné, doplnkové systémy. Autor: Marcel Meszároš.

Obr. 7. Prievidza (okolo roku 1950). Symbol pokroku – čerpacia stanica na námestí. Zdroj: Archív Pamiatkového úradu SR.

Obr. 8. Košice (1936). Parkovanie na korze – v minulosti prestíž, dnes priestupok. Zdroj: Archív Pamiatkového úradu SR.

Obr. 9. Hrad Dunster, Anglicko (2008). Inštalácia fotovoltaických panelov v horizontálnej rovine. Pre prevádzku elektronických prístrojov možno jediné racionálne riešenie. Nezmysel pre výrobu primárnej energie. Zdroj: CLAYTON, L., ROBINSON, P. *Heritage counts 2008. England* [online]. London: English Heritage, 2008, s. 8 [cit. 18. októbra 2023]. Dostupné na:

https://historicengland.org.uk/content/heritage-counts/pub/hc08_national_acc-pdf/

Obr. 10. Príklad odberového diagramu, kde je prevládajúci odber počas pracovných dní. Autor: Tomáš Hanus.

Obr. 11. Príklad odberového diagramu, kde je prevládajúci odber počas zimnej sezóny. Autor: Tomáš Hanus.

Obr. 12. Ukážka výstupu zo systému PV GIS, kde je vidieť sklon slnečného žiarenia v mesiacoch jún/december. Autor: Tomáš Hanus.

Obr. 13. Ukážka výstupu zo systému PV GIS, kde je rozloženie objemu výroby po jednotlivých mesiacoch roka (v zimných mesiacoch je výrazne nižší odber). Autor: Tomáš Hanus.

Obr. 14. Referenčný dom, 72 (2 × 36) FV panelov, FVS orientovaný na východ. Zdroj: *Co vám predajci neřeknou! Fotovoltaika a čeho se vyvarovat* [video]. Ondřej Bačina, 2022 [cit. 17. októbra 2023]. Dostupné na:

<https://www.youtube.com/watch?v=36oaUaA6wEw&t=1346s>

Obr. 15. Referenčný dom, 72 (2 × 36) FV panelov, FVS orientovaný na západ. Zdroj: *Co vám predajci neřeknou! Fotovoltaika a čeho se vyvarovat* [video]. Ondřej Bačina, 2022 [cit. 17. októbra 2023]. Dostupné na:

<https://www.youtube.com/watch?v=36oaUaA6wEw&t=1346s>

Obr. 16. Dobíjanie batérie. Fialová farba – príjem z fotovoltaiky (v kW); zelená farba – aktuálny stav batérie (v kW); červený krúžok – okamžitá spotreba riadiacej elektroniky; modrý ovál – obdobie vybíjania batérie. Zdroj: *Co vám predajci neřeknou! Fotovoltaika a čeho se vyvarovat* [video]. Ondřej Bačina, 2022 [cit. 17. októbra 2023]. Dostupné na: <https://www.youtube.com/watch?v=36oaUaA6wEw&t=1346s>

Obr. 17. Spotreba jednotlivých spotrebičov (rozlíšené farebne). Príkion z fotovoltaiky je naznačený žltou farbou. Zdroj: *Co vám predajci neřeknou! Fotovoltaika a čeho se vyvarovat* [video]. Ondřej Bačina, 2022 [cit. 17. októbra 2023]. Dostupné na: <https://www.youtube.com/watch?v=36oaUaA6wEw&t=1346s>

Obr. 18. Spotreba elektrického vykurovania je naznačená červenou farbou, energetický príjem z fotovoltaiky žltou farbou. Zdroj: *Co vám predajci neřeknou! Fotovoltaika a čeho se vyvarovat* [video]. Ondřej Bačina, 2022 [cit. 17. októbra 2023]. Dostupné na: <https://www.youtube.com/watch?v=36oaUaA6wEw&t=1346s>

Obr. 19. Vládne programy štátov, ktoré najlepšie uchopili rozvoj solárnych zdrojov vo svojich programoch, počítajú s tým, že práve batérie elektromobilov budú stabilizačnou sústavou, ktorá dokáže kompenzovať volatilitu elektrickej siete. Autor: Marcel Meszároš.

PLÁN [OBNOVY]

B. Metodika princípov rozhodovania Pamiatkového úradu SR vo veciach stavebnotechnického /alebo reštaurátorského/ zásahu

Časť 11. Súčasnú požiadavky na výstavbu

FOTOVOLTIKA

AUTORI METODIKY

Radoslav Mokriš
Tomáš Hanus

ODBORNÍ RECENZENTI

Terézia Bartošíková
Viera Dvořáková
Pavol Jackovič
Róbert Királ
Tomáš Kowalski
Daniela Zacharová

REDAKCIA

Martin Neumann

JAZYKOVÉ ÚPRAVY

Mária Bartoš

GRAFICKÁ ÚPRAVA

Alexandra Ištvánová

VYDAL

Pamiatkový úrad Slovenskej republiky
Cesta na Červený most 6, 814 06 Bratislava

Vydanie prvé
© 2023

www.pamiatky.sk