

ročník 2023 | číslo 1

# MAGAZÍN

neprodejné

# CAS



**Rozhovor  
s Ladislavou Černou  
na téma FVE**

**Laureáti Ceny  
Vladimíra Lista 2022**

**Nové trendy  
ve fotovoltaice**

[www.agentura-cas.cz](http://www.agentura-cas.cz)  
[www.magazin-cas.cz](http://www.magazin-cas.cz)

# Obsah

Fotovoltaické systémy a jejich problematika	4
Rozhovor s Ladislavou Černou ČVUT Praha	11
Nové trendy ve fotovoltaiice	21
Laureáti Ceny Vladimíra Lista 2022	29
Nový e-shop s TN	33
Novinky ze světa TN	34
Pořízení vlastní fotovoltaické elektrárny	45
Změna Nařízení 1025/2012	52
Tepelná čerpadla	56

## MAGAZÍN ČAS 1/2023

Čtvrtletník

Tištěný náklad 9000 ks

Vychází dne 28. 02. 2023

Vydává: Česká agentura pro standardizaci s.p.o.,

se sídlem 110 00 Praha 1, Biskupský

dvůr 1148/5, IČO: 06578705

Zaregistrováno MK ČR pod evidenčním

číslem MK ČR E 23480

ISSN 2694-6912 (Print),

ISSN 2694-6920 (Online)

Předseda redakční rady: Karel Novotný

Tajemnice: Petra Londová

Redakční rada: Patrik Frk, Zdenka Slaná,

Lubomír Keim, Ivana Kolínská, Jiří Nouza,

Jan Lodl, Daniel Novotný

Autorská výhrada:

Všechna práva vyhrazena. Přetisk a jiná užití díla nebo jeho části, včetně zařazení díla do elektronické databáze bez souhlasu vydavatele, jsou zakázány. Ochrana autorského práva k dílu platí i pro jeho části. Autorské právo k tomuto časopisu jakožto dílu soubornému a k dílu do něj zařazenému vykonává vydavatel. Právo na ochranu před nekalou soutěží zůstává nedotčeno. Tento časopis je samostatně neprodejný.

Podmínky přijímání příspěvků:

Přijímáme pouze původní příspěvky (příspěvky dosud jinde nepublikované), a to elektronicky na e-mailovou adresu redakce.

Sledujte nás na:



Email: [redakce.magazin@agentura-cas.cz](mailto:redakce.magazin@agentura-cas.cz)

[www.agentura-cas.cz](http://www.agentura-cas.cz)

[www.magazin-cas.cz](http://www.magazin-cas.cz)

Česká agentura pro standardizaci © 2023

# Úvodní slovo

Rok 2022 byl jedním z nejdůležitějších v oblasti technické normalizace. Nejen, že jsme oslavili 100. výročí standardizace v České republice, ale díky projednávání revize Nařízení 1025/2012 byla standardizace také jedním ze stěžejních bodů českého předsednictví.

Standardizace byla i centrem zájmu Evropské komise. Po zveřejnění evropské strategie pro normalizaci v roce 2022 bylo zřejmé, že normalizační činnost ve své roli nedílného nástroje jednotného evropského trhu nabývá na stále větší důležitosti.

Díky jedinečnému partnerství veřejného a soukromého sektoru mezi Evropskou komisí, evropskými normalizačními organizacemi (ESO) a průmyslovými a společenskými subjekty – a za účasti členských států, národních normalizačních orgánů a Evropského sdružení volného obchodu (ESVO) – vznikají špičkové mezinárodní normy na podporu politik a právních předpisů Evropské unie. Ty jsou přínosem nejen pro občany Evropy, ale zejména pro průmysl a životní prostředí. Toto partnerství však také podléhá změnám a neustálému zlepšování, což vedlo k potřebě provést důkladné zhodnocení vzájemného partnerství, aby mohlo prosperovat a dále se rozvíjet.

Proto se zástupci EK, ESVO a tří evropských normalizačních organizací – CEN, CENELEC a ETSI – rozhodli vytvořit pracovní skupinu (task force), která by mohla spolupracovat na krátkodobých, střednědobých a dlouhodobých řešeních: zabývat se strategickými a provozními záležitostmi, které umožní evropskému normalizačnímu systému zajistit ekologický, digitální a odolný jednotný trh. V minulém roce Komise také zřídila Fórum na vysoké úrovni pro evropskou normalizaci (High-Level Forum on European Standardisation), jehož cílem

je určit priority v oblasti normalizace na podporu politik a právních předpisů EU a projednat horizontální otázky, jako je mezinárodní vedoucí postavení nebo vzdělávání a dovednosti, a to v prostředí s více zúčastněnými stranami.

Fórum bude Komisi pomáhat a radit jí při předvídání nadcházejících normalizačních priorit a přispívat k úloze EU jako globálního normotvůrce. Umožní evropským normalizačním aktérům identifikovat a stanovit priority, dále řešit výzvy, kterým evropský normalizační systém čelí, a navrhnout jejich řešení. Bude také Komisi pomáhat při určování potřeb revizí nebo vývoje nových norem, aby byly splněny cíle evropské Zelené dohody a evropské digitální dekády, a také podpořena odolnost jednotného trhu. Bude úzce spolupracovat s dalšími stávajícími odbornými skupinami. To umožní normalizační komunitě rychleji a lépe reagovat na potřeby inovátorů a uživatelů.

Hlavním operativním orgánem Fóra jsou podskupiny Sherpa, jejichž úkolem bude zabývat se technickou přípravnou prací.

A co rok 2023? Hned na začátku roku se po více než dvou letech Agentura vrátí zpět do zrekonstruovaných prostor v Biskupském dvoře (Praha 1), kde vám budeme moci nabídnout důstojné prostory pro nejrůznější jednání. Najdete nás na veletržích For Arch v Praze a MSV v Brně nebo na Národních dnech prevence v Ostravě. Konec roku bude jako obvykle věnován oslavám standardizace.

*Přejeme úspěšný rok 2023,  
redakce*



# Fotovoltaické systémy a jejich problematika



O příčinách energetické krize, která postihla nejen firmy, ale zejména domácnosti, již bylo napsáno mnoho. Faktkem je, že jednou z nejhroženějších skupin malých spotřebitelů elektrické energie, tedy domácností, jsou ti, kteří se v předchozích letech rozhodli chovat v rámci možností „ekologicky“, využili různých pobídek státu a investovali finanční prostředky do změny svého spotřebitelského chování. Majitelé či kupci „starších“ nemovitostí investovali do změny soustavy vytápění a nakoupili plynové kotle a tepelná čerpadla. Podobně vlastníci novostaveb pod vlivem tehdy platných cen elektrické energie budovali své domácnosti rovnou jako plně elektrizované, tedy s elektrickou energií jako jediným zdrojem světla a tepla. Tato skupina obyvatel je probíhající krizí zasažena nejvíc a jejich dnešní zálohy na elektrickou energii stoupají do výše, která již mnohým způsobuje (nebo začíná způsobovat) ekonomické problémy. Není tedy divu, že domácnosti hledají úspory a chtějí ušetřit tam, kde v tuto chvíli nejvíc „krvácejí“, tedy na cenách elektrické energie.

Jedním ze způsobů, jak se do určité míry bránit cenovému diktátu poskytovatelů, může být poří-

zení alternativních zdrojů elektrické energie, a to zejména systémů využívajících sluneční energii (solární nebo také fotovoltaické systémy). Toto řešení je vhodné především pro majitele nemovitostí a je třeba si uvědomit, že nejde o malou investici. Fotovoltaika nepatří mezi nejlevnější způsoby výroby elektrické energie. Přestože je však ze strany státu podporovaná, musí investor při realizaci sáhnout docela hluboko do svých úspor, popřípadě využít další nástroje, jako jsou státní dotace nebo nejrůznější zvýhodněné úvěry a půjčky.

Na zvyšující se zájem veřejnosti o solární systémy zareagoval trh rychle. Společnosti, které nabízejí dodávku a montáž těchto systémů, začaly růst jako houby po dešti. Přestože i dnes jsou jejich dodací lhůty poměrně dlouhé, boj o zákazníka neustává. V duchu hesla zakladatele automobilového průmyslu Henryho Forda „Kdybych měl v kapse poslední dolar, utratil bych ho za reklamu“ jsme doslova masírováni množstvím marketingových nabídek, které se předhánějí v tom, co všechno pro zákazníka ta či ona společnost udělá. Je jasné, že plážové lehátko zdarma asi ke statistické investici

nepřesvědčí, ale třeba vyřízení státních dotací nebo půjčky už pro někoho může být zajímavé. Všechny tyto více či méně povedené vsudypřítomné marketingové aktivity se snaží potenciální zákazníky přesvědčit, že právě ta jejich společnost je ta nejlepší a nejkvalitnější na celém světě a že bez jimi dodaného systému prostě nikdo nemůže být. Jak se ale má v této reklamní džungli orientovat běžný odborně neznalý zákazník? A je pořízení fotovoltaického systému opravdu tak jednoduché, jak nám tyto společnosti tvrdí?

### Co promyslet předem?

Před výběrem konkrétní dodavatelské společnosti, tedy v době, kdy o pořízení solárního systému začneme uvažovat, je vhodné si zjistit a připravit některé informace a předem promyslet několik detailů. Mimochodem, dobrá dodavatelská společnost by po zákazníkovi většinu těchto informací měla také požadovat. Pokud si některé věci ujasníme a rozhodneme předem, budeme schopni dodavateli lépe definovat své zadání a budeme také lépe odolávat často nesmyslným nabídkám, které nejsou vhodné pro naše konkrétní podmínky. Tím můžeme docílit i výrazně nižší pořizovací ceny solárního systému.

Než se tedy ponoříme do nabídek dodavatelských firem, položíme si několik základních otázek.

### Jaká je současná celková spotřeba elektrické energie v domácnosti?

Celkovou spotřebu elektrické energie dostává každá domácnost jednou ročně na faktuře při zúčtování zaplacených záloh, tento údaj bude jedním ze základních pro rozhodování o požadovaném výkonu našeho budoucího solárního systému.

Když už ale chceme snižovat náklady na elektřinu, popřemýšlejme, jestli by ta spotřeba uvedená na faktuře nemohla být alespoň o trochu nižší. Většina z nás „starších“ si pamatuje mentorské heslo „Nesvítili někde zbytečně?“, které se objevovalo mezi pořady v tehdy socialistické Československé televizi, na nástěnkách na pracovištích, ve školách a na dalších místech. Jako mládež jsme to považovali za obtěžování a v mnoha případech za zbytečnou buzeraci. Dnes toto heslo dostává docela

nový rozměr a doslova zažívá svou renesanci. Jedním z nešvarů domácností je svícení v místnostech, kde právě nikdo není. A je rozdíl, jestli bude v kuchyni, ve které nikdo není, svítit žárovka spotřebávající 100 W, nebo žárovka LED spotřebávající „pouze“ 10 W nebo i méně. Elektrická náročnost žárovky LED je 10krát nižší než 100 W při zachování stejné světelnosti. Ono mentorské nabádání k důslednému zhasínání v kombinaci s obměnou žárovek může pro domácnost znamenat nezanedbatelnou úsporu elektrické energie. Otevřeně, kolik takových žárovek, které jsou zbytečnými žrouty elektřiny, ve své domácnosti provozujete a jaká je jejich celková spotřeba?



Dalším problémem je provozování starých spotřebičů v domácnostech. Typickým příkladem je bojler provozovaný 10–15 let a v některých případech i více, který funguje bez problémů, takže není důvod ho měnit. Uživatelé nicméně neberou v úvahu to, že v mnoha domácnostech mají tzv. tvrdou vodu, tedy vodu s vysokým obsahem minerálů. Orientačně zjistit, zda je v domácnosti tvrdá voda, lze docela jednoduše např. podle varné konvice. Podívejme se, jak vypadá naše varná konvice po měsíci užívání, a představme si, jak asi vypadá uvnitř náš bojler po 10 a více letech. Ve svých útrokách pravděpodobně má docela velkou vrstvu vodního kamene, zejména na spirálách, a má tedy i daleko vyšší spotřebu elektrické energie. Podobně letité a zasloužilé lednice či mrazáky nám sice mohou sloužit dobře, mohou ale také být skrytými žrouty elektřiny. Energetická náročnost dnes prodávaných spotřebičů je výrazně nižší, proto pokud se chystáme investovat statisíce do nového solárního systému, abychom ušetřili, popřemýšlejme, zda násobně nižší investice do nové lednice nebo bojleru nemůže také přinést úsporu.



A když už jsme u těch drobných úspor v domácnostech, zmíníme ještě spotřebiče v tzv. stand-by režimu, tedy např. televize, hi-fi věže apod. Jedná se o spotřebiče, které jsou v zásadě vypnuty a jen vyčkávají, až je bude uživatel potřebovat, ale svou připravenost na okamžité zapnutí vyvažují neustálou spotřebou elektrické energie. Jde sice o miliwatty, ale když se sejde spotřebovaný miliwatt s miliwattem, zkusme si pro zajímavost spočítat třeba jejich roční spotřebu v naší domácnosti.

### Jaké jsou naše plány?

Možná si řeknete, co je komu do toho? Ale odpověď na tuto otázku je důležitá a bude na ní do určité míry záležet i zvolený typ solárního systému, resp. jeho výkonnost a tím také jeho cena. Chceme-li odpovědět co nejpřesněji, je nutné stát se tak trochu vizionářem a představit si, co všechno, resp. jaké další spotřebiče, bych chtěl v budoucnu provozovat.

Pochopitelně nepotřebujeme vědět, jestli naše další varná konvice bude mít bílou nebo červenou barvu, potřebujeme promyslet, co z našich plánů může změnit energetickou náročnost naší domácnosti. Například: Uvažujeme o výstavbě bazény? Jak ten bazén budeme provozovat? Pouze v létě a budeme tedy používat pouze filtrace i čerpadla, anebo celoročně, a tedy budeme vodu také ohřívat? Budeme v budoucnu chtít saunu, vířivou vanu nebo centrální klimatizaci nebo si pořídíme ještě něco jiného? Jaká bude energetická náročnost těchto spotřebičů a zařízení domácnosti? Když se ohlédneme do relativně nedávné historie, bylo běžným vybavením domácnosti našich dědečků a babiček či pradědečků a prababiček rádio, lednice a vysavač. Postupně se přidávaly další spotřebiče, jako je televize, mixér, kulma a fén na vlasy, elektrická žehlička, remoska a v některých případech i elektrický spirálový přímotop. S přidáváním těchto spotřebičů se skokově zvyšovala také spotřeba elektrické energie v domácnostech. A když si projdeme dnešní běžnou domácnost, bude v ní jedna či více televizí, několik počítačů, tiskárna a další prostředky pro připojení k internetu, možná ještě i DVD přehrávač nebo videoklasičtější mikrovlnná trouba, hi-fi věž, někde třeba projektor na promítání filmů, elektricky ovládané

žaluzie, sušička prádla, automatická pračka. A nezapomeňme na různé elektrické nářadí, jako je třeba příklepová vrtačka, protože na rozdíl od dědečka, který do cihlového zdiva přitloukl hřebík na zavěšení obrazu kladivem, my do panelu hřebík kladivem prostě nezatlučeme. Ve výčtu by bylo možné pokračovat, ale je to zbytečné, protože co domácnost, to jiný soubor elektrických spotřebičů. My jsme tímto historickým exkurzem chtěli pouze ilustrovat, jak výrazně se mohou změnit nároky na množství elektrické energie během jedné generace, jejíž délka se dnes počítá mezi 20 a 30 lety, a solární systém si přece chceme pořídit nejméně na obdobně dlouhou dobu.

Informace o předpokládaném cílovém stavu a množství elektrických spotřebičů a jejich odhadované spotřebě plně využijeme jako podkladové údaje pro projektanta, který je zahrne do bilanční části projektu a podle nich navrhne, jaký výkon by měl mít uvažovaný solární systém, popřípadě jak velkou část spotřeby elektrické energie bude možné solárním systémem pokrýt.

## V jakém režimu budeme solární systém provozovat?

Solární systémy je možné provozovat v několika provozních režimech. Jedná se o:

1. **ostrovní režim**, tedy solární systém není připojen k veřejné distribuční síti;
  2. **režim připojení**, tedy solární systém je připojen k veřejné distribuční síti. V souladu s českými technickými normami lze tento režim dále rozdělit na režim přímého napájení a režim zpětného napájení (blíže viz ČSN 33 2000-8-2:2019);
- a) **režim přímého napájení** znamená, že solární systém je fyzicky spojen s veřejnou distribuční sítí, ale není schopen do této sítě dodávat přebytky vyrobené a nespotřebované elektrické energie. Tuto vyrobenou energii může ukládat pouze do systémů, které jsou k němu připojeny, jako např. do bateriových úložišť (baterií), nebo jimi může vyhřívat vodu v zásobnících. U tohoto režimu je nutné zamezit tzv. pletokům do distribuční soustavy, tedy přijmout všechna

technická opatření, která zamezí tomu, aby vyrobená elektrická energie byla dodávána do veřejné distribuční sítě. Současně používané elektroměry umí tyto přetoky elektrické energie zaznamenat a provozovateli solárního systému může hrozit udělení pokuty za tyto nepovolené „dodávky“.

- b) **režim zpětného napájení** znamená, že solární systém je fyzicky spojen s veřejnou distribuční sítí a že přebytky vyrobené a nespotřebované elektrické energie „prodává“ distribuční společnosti.

U režimu zpětného napájení je nutné co nejdříve podat žádost distribuční společnosti a počkat na její vyjádření, protože v posledních měsících jsou na některých místech žadatelé o připojení solárních systémů distribučními společnostmi odmítáni z důvodu vyčerpání dostupných kapacit pro připojení.

V případě obdržení zamítavého stanoviska bude tedy nutné změnit uvažovaný režim připojení solárního systému. Tato změna bude mít také vliv na případnou návratnost finančních prostředků investovaných do solárního systému.

## Jak velký solární systém si můžeme pořídit?

Velikost systému je v tomto případě nutno chápat jako prostorovou velikost, tedy prostor, který je solárním systémem fyzicky obsazen. V praxi to zpravidla bude velikost střechy, na které má být systém umístěn. A od věci není ani otázka, zda to naše střecha „unese“? Ke slovu tak může přijít třeba i názor statika.



## Jak výkonný solární systém potřebujeme?

Výkonnost solárního systému rozumíme množstvím elektrické energie, kterou je systém schopen vyrobit.

Výsledný výkon bude záviset na mnoha parametrech. Z těch nejdůležitějších uvádíme:

- počet fotovoltaických panelů. Tento počet je omezen prostorem, který je možné pro montáž solárních panelů využít;
- jmenovitý výkon panelu, který je udáván v jednotkách Wp (watt-peak), resp. kWp (kilowatt-peak) nebo MWp (megawatt-peak). Tato jednotka vyjadřuje míru jmenovitého výkonu solárního panelu v laboratorních (ideálních) světelných podmínkách;
- orientace solárního systému. Orientace solárního systému má vliv na množství slunečního záření, které bude na jednotlivé panely dopadat, a tedy bude přímo ovlivňovat množství vyrobené elektrické energie tímto systémem. Jako nejvýhodnější se jeví jižní orientace systému;
- počet slunečných dní. Ten také přímo ovlivňuje výkonost celého systému a tím i množství vyrobené elektrické energie. Nesvítlí-li slunce, solární systém elektrickou energii nevyrábí. Na stránkách hydrometeorologického ústavu lze nalézt statistické údaje průměrného počtu dní slunečního svitu. Tyto údaje jsou zpracovány pro jednotlivé lokality, ve kterých je toto měření prováděno, a nemusí tedy přímo odpovídat místu, ve kterém bude náš solární systém umístěn;
- vliv okolního prostředí, resp. všeho, co je kolem našeho domu a může to mít vliv na výkonost solárního systému. Při plánování stavby solárního systému je vhodné zaměřit se na výšku okolních staveb, zejména jsou-li vyšší než místo, na kterém bude solární systém umístěn, a dále také na vysoké stromy nacházející se v okolí. Slunce se pohybuje po určité trajektorii a okolní stavby či vzrostlé stromy mohou omezit množství slunečního světla dopadajícího na solární systém zejména v ranních či odpoledních hodinách, popřípadě v jarních, podzimních a zimních měsících.

- U vlivu okolního prostředí je nutno zmínit, že pro solární systémy s napětím do 1 kV s instalovaným výkonem do 10 kW nejsou zákonem č. 458/2000 Sb. stanovena ochranná pásma jako u ostatních výroben elektrické energie a z tohoto důvodu není možné využít ustanovení zákona, která zakazují provádění některých prací nebo regulují výšku vysazovaných porostů. Proti případnému zastínění našeho solárního systému nás tedy zákon neochrání.

## Jak budeme ukládat nespotebovanou elektřinu?

Existuje několik způsobů, jak ukládat vyrobenou elektrickou energii, není-li okamžitě spotřebovávána. Jedním z nejběžnějších způsobů je využití baterie nebo bateriového systému. Takto uloženou elektrickou energii je možné využít při zvýšené spotřebě nebo v podvečerních či večerních hodinách.

Používání baterií nebo bateriových systémů s sebou nese riziko z hlediska samotné technologie použitých baterií. Jedná se o požární riziko, které musí být vyhodnoceno v projektové dokumentaci a projektová dokumentace na něj musí vhodným způsobem reagovat.



Rodinné domy jsou z hlediska požární ochrany zpravidla postaveny jako jeden požární úsek. Umístění baterie (baterií) je tedy zpravidla prováděno do tohoto jednoho požárního úseku bez ohledu na případné následky, které z toho mohou

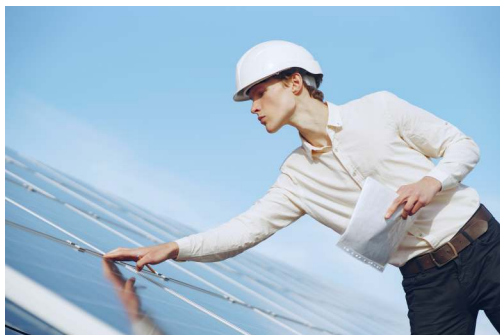


vyplývat. K používaným bateriím jsou ze strany výrobce dodávány tzv. bezpečnostní listy. Tyto bezpečnostní listy obsahují všechna rizika, která jsou s provozem baterie spojena. Tato rizika by měla být v projektové dokumentaci zapracována. Minimálním vhodným řešením je umístění baterie (baterií) do samostatného požárního úseku, i když si toto řešení vyžádá finanční náklady. Vznik požáru způsobený baterií (bateriemi) nelze nikdy zcela vyloučit, což vidíme i např. v požárech elektromobilů nebo jiných spotřebičů, které používají baterie stejného typu. Pojišťovny mohou v případě vyšetřování pojistné události hledat „opomenutí“ nebo chyby, které by mohly významným způsobem snížit pojistné plnění. I z tohoto důvodu se vyplatí věnovat tomuto problému vyšší pozornost. Např. lze také doporučit získání stanoviska HZS z hlediska nutnosti posouzení požárního nebezpečí, které by mohlo od instalovaného solárního systému vzniknout. ČSN 33 2000-7-712 ed. 2:2016 v článku 712.420.101 poznamenává, že se při zřizování solárního systému použijí vhodné národní nebo místní požadavky požární ochrany. Dále norma stanovuje, že pro zajištění bezpečnosti musí být dána výstraha označující přítomnost solárního systému. Tato výstraha je prováděna pomocí stanoveného označení.

### Jakou údržbu bude solární systém vyžadovat?

V tomto případě nejde tak úplně o otázku, na kterou bychom si měli sami odpovědět předem, ale spíše o to, abychom si připravili vyčerpávající seznam dotazů na dodavatele solárního systému. Solární systém by totiž měl být pravidelně kontrolován a udržován. Požadavky na údržbu a četnost kontrol by měly být u každého systému zpracovány s ohledem na typ systému, použité součástky a složitost celého systému. Každé zařízení, které je pro výstavbu systému použito, je vybaveno dokumentací výrobce, který zároveň stanovuje způsob údržby. Tyto požadavky výrobce (výrobců) by měly být zpracovány do plánu údržby a pro uživatele (investora) by mělo být jasné, jakým způsobem bude údržba zajištěna. V projektové dokumentaci je údržba solárního systému zpravidla popsána a jsou zde zpravidla také stanoveny lhůty, jak často má být údržba prováděna.

Dodavatelské firmy se tedy musíme zeptat na vše, co souvisí s údržbou, např.: Zvládnu část údržby sám? Bude nutné uzavřít servisní smlouvu? Kolik mě budou stát pravidelné kontroly?



### Realizace výstavby – nic pro kutily!

I když jsou Češi národ kutilů, odchovanců Přemka Podlahy a denně jsou motivováni různými DIY reklamními slogany typu „s námi to zvládnete“ a „společně to dokážeme“, musíme vás zklamat, instalace fotovoltaického systému nebude vaším dalším hobby projektem. Zcela jednoznačně je nutné provést výstavbu solárního systému dodavatelským způsobem, tedy firmou, která je k této činnosti oprávněna a má k tomu odpovídajícím způsobem vyškolené a oprávněné pracovníky. Samotná montáž solárních systémů není tak složitá, ale je potřeba respektovat legislativní podmínky a požadavky českých technických norem. Jedna ze základních legislativních podmínek, která není ze strany dodavatelských společností zpravidla zmiňována, je dána zákonem č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, v aktuálně platném znění. Tento zákon ukládá v § 10d), že provádět instalaci solárních systémů může pouze fyzická nebo právnická osoba, která je držitelem živnostenského oprávnění v oboru montáž, opravy, revize a zkoušky elektrických zařízení. Tuto podmínku zpravidla společnosti zabývající se dodávkou solárních systémů splňují a jsou schopny ji bez problémů doložit. Nicméně další ustanovení tohoto paragrafu obsahuje požadavek, že výkon odborných činností spočívajících v instalaci solárního systému musí dodavatelská společnost zajistit pouze fyzickými osobami, které jsou držiteli osvědčení o profesní

kvalifikaci, a že tato kvalifikace nesmí být starší více než 5 let. A toto už dodavatelské firmy prokazují velmi nerady anebo splnění tohoto požadavku nejsou schopné doložit vůbec. Znamená to totiž, že konkrétní fyzickou instalaci na dům nemůže dělat každý, tedy že montáž nemůže provádět např. agenturní zahraniční dělník nebo zaměstnanec jiné stavební profese (zedník, izolatér, podlahář apod.), který má momentálně volnou kapacitu a dohodne se s elektrikářem, že ho zaměstná při výstavbě solárního systému.

Pro úplnost musíme uvést, že jsme si vědomi toho, že na trhu jsou různými společnostmi nabízeny stavebnice solárních systémů s různým výkonem a tyto společnosti k jejich zakoupení lákají zákazníky velkou finanční úsporou při montáži, protože si tuto montáž zákazník bude provádět sám, tedy svépomocí. Nákup takové stavebnice a následnou montáž svépomocí nelze doporučit z výše uvedených důvodů. Pro člověka, který se hlouběji touto problematikou nezaobírá, je velmi složité až nemožné splnit všechny požadavky stanovené legislativními dokumenty a českými technickými normami. Důsledkem nesprávného rozhodnutí v oblasti montáže solárního systému může být nejen pokuta za nedodržení ustanovení zákona, ale také např. problémy při jednání s pojišťovnou, ať už se bude jednat o pojistitelnost, nebo v horším případě o odmítnutí plnění v případě škodní události.

### Projektová dokumentace

Celé naše pojednání o solárních systémech zakončíme stylově – odkazem na platné české technické normy. Při komunikaci s vybranou firmou

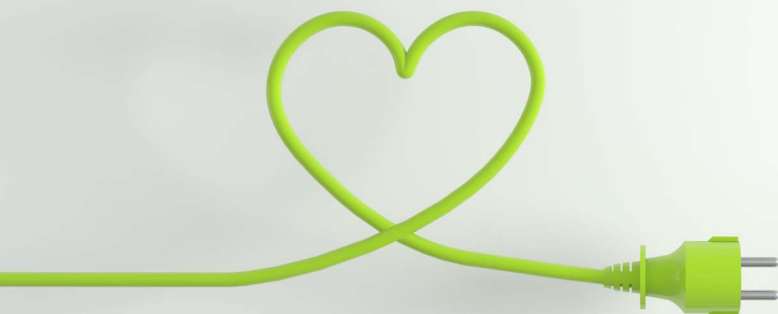
je vhodné ptát se na všechny podrobnosti, které nám nejsou jasné a kterým nerozumíme. Zejména se jedná o projektovou dokumentaci, která je základním dokumentem pro výstavbu solárního systému. Projektová dokumentace musí být zpracována projektantem, tedy osobou odborně způsobilou. Platnost oprávnění konkrétního projektanta si můžeme bezplatně ověřit na webových stránkách ČKAIT (Česká komora autorizovaných inženýrů a techniků), na kterých je seznam k dispozici.

Dokumentace musí být zpracována jak podle legislativních požadavků, tak podle platných českých technických norem. V seznamu norem použitých pro zpracování projektové dokumentace by neměly chybět zejména tyto normy:

- ČSN 33 2000-4-41 ed. 3:2018 *Elektrické instalace nízkého napětí – Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti – Ochrana před úrazem elektrickým proudem*;
- ČSN 33 2000-7-712 ed. 2:2016 *Elektrické instalace nízkého napětí – Část 7-712: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech – Fotovoltaické (PV) systémy*;
- ČSN EN 50549-1:2019 *Požadavky na paralelně připojené výroby s distribučními sítěmi – Část 1: Připojení k distribuční síti NN – Výroby do typu B včetně*.

**Přejeme všem, kteří se vydáte na cestu za vlastní solární energií, šťastnou ruku při výběru dodavatele a vhodného systému, který vám bude sloužit ke spokojenosti a podle vašich představ.**

*Ing. Pavel Vojík, Alexander Fazekaš  
Česká agentura pro standardizaci*





## „Nejslibnější cestou akumulace je výroba syntetického metanu s pomocí přebytečné elektrické energie,“ říká Ladislava Černá z pražského ČVUT

I když patří Ladislava Černá mezi přední české odborníky na fotovoltaické systémy, říká, že bez fosilních paliv se v následujícím desetiletí neobejdeme. Přesto ale podle jejího názoru mají obnovitelné zdroje, a fotovoltaika především, v energetickém mixu důležité místo. „*Neexistuje jiný obnovitelný zdroj energie, u něhož bychom tak přesně dokázali predikovat jeho výkon i na den dopředu, a současně jsme ho byli schopni bez ohrožení jeho funkčnosti kdykoli vypnout či omezit,*“ zmiňuje Ladislava Černá jeden z trumfů FVE a v rozhovoru přiznává, že právě možnost kdykoli odpojit fotovoltaickou elektrárnu od sítě otevírá prostor pro to, abychom měli časem moduly téměř na každé budově.

Na pražském Českém vysokém učení technickém v Praze, Fakultě elektrotechnické, je Ladislava Černá vedoucí akreditované Laboratoře diagnostiky fotovoltaických systémů (LDFS) a současně manažerem Centra pokročilé fotovoltaiky. Patří tak k největším českým odborníkům na fotovoltaické systémy. Pro všechny, kteří počítají s tím, že si na střechu pořídí malou (nebo větší) fotovoltaickou elektrárnu má dobrou zprávu, samotné moduly by podle ní měly dobře sloužit alespoň třicet, ale i více let. Podle jejího názoru stojíme před dilematem: „*Musíme si říci, jestli opravdu chceme nadále pokračovat v cestě trvale udržitelného rozvoje. Pokud ano, pak budeme nejspíše ještě nějakou dobu potřebovat fosilní paliva,*“ říká Černá. Okamžitě ale pokračuje: „*Druhou možností je přistoupit na to, že ne vždy bude mít každý tolik energie, kolik potřebuje. To ale znamená, že bychom museli nastavit velmi přesně pravidla pro prioritizaci dodávek. Není samozřejmě přípustné, aby o proud přišla nemocnice, kde právě probíhá operace. Na druhou stranu, s krátkým výpadkem televize během dne by se asi většina z nás smířit dokázala.*“

**Fotovoltaické elektrárny zažívají v posledních letech nebývalý boom. Přináší tento zájem i zásadní změnu technologie? Co nás čeká v příštích letech?**

Podle mého názoru nemůžeme ve fotovoltaických systémech očekávat žádnou revoluci, spíše půjde o postupnou evoluci. Tedy stávající technologie modulů se budou postupně vylepšovat, stavět ale budeme na stávajících materiálech, možná v kombinaci s nějakými dalšími. Dnes se například hodně mluví o modulech vyrobených z perovskitu. To je nyní velmi moderní materiál, jenže jako materiál pro fotovoltaické moduly je obvykle trochu nestabilní, takže i když získáme vyšší výkon, znamená to menší životnost. K reálnému nasazení je nejspíše ještě dlouhá cesta a osobně si myslím, že v budoucnu spíše půjde o nějakou kombinaci krystalického křemíku a perovskitu. Tím bychom mohli dosáhnout kombinace vlastností obou materiálů, ale jestli se to povede, to je samozřejmě ve hvězdách. Existují již nějaké startupy, které se o něco takového pokoušejí. Nicméně, jsou to také první vlaštovky a teprve další vývoj ukáže.

Zatím musíme spoléhat spíše na moduly založené na krystalickém křemíku, které jsou dnes jednoznačně dominantní. I ty se postupně vyvíjejí. V minulosti se používaly moduly s menšími články a masivními sběrnými, což znamenalo i větší spotřebu stříbra. Obvykle je označujeme zkratkou BSF (back surface field). V současné době dostávají přednost panely označované jako PERC. Jde ale podle mého názoru o technologii, jejíž využívání nebude mít příliš dlouhého trvání. Už se totiž pracuje na odvozených strukturách nabízejících



vyšší účinnost. Přitom nároky na výrobu jsou srovnatelné s PERC moduly, proto můžeme očekávat, že je záhy nahradí. Nejspíše jsou v tomto směru takzvané TOPCon moduly, které nabízejí vyšší účinnost při minimálním zásahu do výrobní technologie. Toto bude nejspíše budoucnost, a jak bude postupně končit životnost výrobních linek na PERC moduly, budou se na trhu stále více objevovat právě TOPCon struktury. Odhaduji to tak na pět až deset let.

### **Pozná ten rozdíl běžný zákazník na první pohled?**

Poznat by to měl samozřejmě v lepším výkonu, ale na pohled asi moc velký rozdíl nebude. Pořád půjde o modul seskládaný ze stejných čtverečků. Vlastně spíše obdélníčků, protože dnes začínají převažovat moduly využívající takzvané half-cuty, tedy půlené destičky. Ty mají totiž lepší vlastnosti jak mechanicky, tak elektricky z pohledu proudu.

### **Bude růst výkon jednotlivých modulů?**

Nejspíše ano, dnes už se občas na trhu objevují

ušetřit na konstrukcích a kabelech (velké systémy). Časem ale můžeme očekávat postupný růst účinnosti modulů, takže modul o stejných rozměrech jako ten, co dnes nabízí výkon 400 W, bude schopen poskytnout třeba 600 W. Právě k posunu tímto směrem nám mohou pomoci kombinace materiálů, třeba s perovskitem, o kterém byla řeč na začátku.

### **Kdy se takových modulů dočkáme?**

Rozhodně něco takového neočekávejme za rok či dva. Bude trvat, než se u nových technologií podaří dosáhnout potřebné stability a spolehlivosti, aby se mohly dostat do průmyslové výroby. Ono je totiž velký rozdíl, jestli se vám podaří něco vyrobit v laboratoři a vyzkoušet, že to funguje, a pokud se má rozjet výroba ve velkém. Protože i když testování věnujete velké množství času a píce, nikdy se vám nepodaří odhalit všechny nástrahy, které mohou na moduly v běžném světě čekat. Některé vady se objeví až po několika měsících provozu v plném zatížení.

V minulosti jsme to už mnohokrát zažili. Dobrým příkladem je fenomén takzvaných šnečích cestiček, který se objevil na modulech vyráběných v letech 2009 až 2011. Po několika měsících provozu se na nich totiž začaly objevovat změny zabarvení, které vypadají, jako kdyby se po modulu pohyboval šnek. Běžné testy nic neodhalily, ale kombinace vlhkosti, slabší zadní vrstvy a UV vykonala své. Podobně se u některých modulů objevuje takzvaná degradace indukovaná potenciálem (potential induced degradation – PID). Zjednodušeně řečeno, jde o to, že sodné ionty ze skla putují vlivem elektrického pole na povrch křemíkových destiček a vytvoří zde vrstvu, která pohlcuje část vygenerovaných elektronů, a tedy snižuje výkon modulů.

S podobnými jevy, které se nedají postihnout v laboratořích, se ale budou muset vyrovnat všechny technologie, které v budoucnu přijdou. Takže až se nám například podaří vyřešit stabilitu perovskitů, možná zjistíme rychlejší degradaci na rozhraní mezi perovskitem a křemíkovým článkem. Takže i když budeme optimisté, první produkty nové generace můžeme čekat za nějakých pět let. Do té doby budeme pořád používat buď PERC, nebo TOPCon, ať už P-typy, nebo N-typy. Ale i když máme spoustu pro laiky „záhadných“ zkratk, jde pořád o jednu



moduly s výkonem 600 W. Ale jejich využití je přece jen omezené, například na rodinné domy jsou mnohem vhodnější moduly s výkonem 450 W, maximálně 500 W. S těmi velkými moduly se totiž již hůře manipuluje, což zvyšuje nároky na montáž. Navíc u některých typů střech stejně potřebujete jeden montážní profil navíc, takže v konečném součtu – i když budete mít na střeše méně kusů modulů – bude montáž stejně drahá, nebo dokonce dražší. Takže větší moduly dává smysl montovat jenom tam, kde lze

a tu samou křemíkovou destičku. Pokud ji chceme trochu vylepšit, můžeme na ni přidat amorfní křemík a máme další tajemný termín „hetero junction“ (HJT). Ale z pohledu zákazníka se vlastně nic nemění, protože tyto technologie jsou vlastně srovnatelné, každá má svoje výhody i nevýhody. Většinou jde o snahu zvýšit účinnost modulů při co možná nejmenším nárůstu ceny.



### **Největší zájem o fotovoltaické systémy můžeme sledovat tak poslední dva až tři roky. Za jak dlouho budeme řešit nějaké výměny modulů, protože skončí jejich životnost?**

Pokud jde o spolehlivost fotovoltaických modulů, jde o produkt jako každý jiný. Takže u něj platí takzvaná vanová křivka. To znamená, že část závad se projevuje na začátku, to jsou různé výrobní defekty. Protože i když máte sebelepší kontrolu kvality, z továrny se prostě nějaké vadné kusy dostanou. Těchto poruch je relativně hodně, pak následuje poměrně dlouhé období provozu, které bývá v podstatě bezproblémové, a s blížícím se koncem životnosti se začínají objevovat poruchy z opotřebení. Plus se samozřejmě mohou objevit problémy v důsledku špatné instalace či degradování laminace, kdy do modulu začne pronikat vlhkost. To se může projevit třeba po deseti, dvanácti letech provozu.

Jinak ale životnost samotných modulů může být klidně i 40 let, dnes už máme zkušenost s moduly, které fungují přes 35 let. Ale je to jako s auty, některé zvládne bez vážnějších poruch ujet 500 tisíc kilometrů, jiné má problémy už při 100 tisících. Z mojí zkušenosti bych řekla, že zhruba třicet let by měly moduly většinou vydržet, vše nad tuto dobu je

už spíše otázka konkrétního kusu. V podstatě ale není důvod, proč by současné moduly měly degradovat nějak výrazně dříve.

Samozřejmě jiná otázka jsou další součásti fotovoltaických systémů, hlavně střídače a baterie. U nich je předpokládána životnost zhruba deset až dvanáct let. Takže ty budeme nejspíše měnit dříve. Na druhou stranu, ty jsou zase obvykle relativně dobře přístupné, a jejich výměna tak není nijak komplikovaná. Navíc během té doby lze očekávat výrazný technologický posun, zejména u baterií. Pro zákazníka to pak bude poměrně výhodné.

### **Velkým hitem, o kterém se hodně mluví, jsou fotovoltaické střešní tašky. Co si o nich myslíte? Je to správná cesta?**

Přiznám se, že osobně nejsem velkým zastáncem fotovoltaických tašek. Musíme si totiž uvědomit jednu věc. Každý systém potřebuje nějaké spoje, aby mohl vést elektřinu do střídače. Spoj je samozřejmě potenciálně zranitelná záležitost, může se přerušit, poškodit, a dokonce být i nebezpečný, protože při nedokonalém kontaktu se může značně přehřívat, a třeba i způsobit požár. Když na střechu dáváte klasické moduly, máte jich přibližně dvacet na elektrárnu s výkonem 10 kWp, to je čtyřicet spojů. Ale na běžné střeše může být i tisíc tašek, to je dva tisíce spojů. Riziko problémů se tak násobně zvyšuje, i když budeme uvažovat s chybovostí pouhé procento, je to dvacet spojů. Když k tomu přidáme ještě vyšší výrobní náklady, těžko se mi hledá důvod, proč fotovoltaické tašky používat. Množství kabeláže narůstá v podstatě exponenciálně a úspora peněz za samotnou krytinu to rozhodně nevyváží. Spíše bych očekávala, že se časem prosadí nějaké jiné přístupy, např. takzvané building-integrated photovoltaics (BIPV), kdy střešní krytinu částečně nahrazují moduly. Ale i tady je pořád hodně výzev.

### **V našich zeměpisných šířkách fungují fotovoltaické elektrárny spolehlivě zhruba šest či sedm měsíců, pak již výroba výrazně klesá. Myslíte si, že dokážeme tento problém někdy v budoucnu překlenout? Tedy stavět FVE takové, které budou schopné vyrábět i přes zimu?**

Na něco takového bych si asi nevsadila. Protože

zatím je to tak, že když dokážeme vyrobit moduly, které jsou schopné i při nízkém ozáření generovat poměrně dost elektřiny, pak to bohužel znamená snížený výkon i při plném osvětlení. Jinak řečeno, takové moduly dokážou v zimě vyrábět o něco více, ale pořád to nebude žádná sláva, ale v létě pak zase vyrobí méně. V konečném součtu tak množství energie vyrobené za rok zůstává prakticky stejné. Protože když v zimě prostě dopadá na střechu méně energie, tak to technologií modulů nijak nezměníme.



Samozřejmě částečně mohou pomoci moduly, které mají větší sklon, a tak dokážou v zimě zachytit více slunečního svitu, protože slunce je níže nad obzorem. Jenže tyto moduly zase moc nevyrábějí v létě, protože světlo na ně nedopadá pod optimálním úhlem. Cestou, jak zvýšit výrobu v zimě, je tedy jediné výrazně předdimenzovat výkon modulů. Když to zase trochu zjednodušíme, znamená to, že na střechu nainstalujeme například výkon 100 kWp (když to trochu přeženu), ale připojíme ho na měnič s výkonem 10 kW. To znamená, že v zimě z tohoto množství panelů dosáhneme relativně vysoké výroby, takže klidně budeme mít přes zimu i těch 10 kW. V létě to ale bude stále 10 kW.

Tento přístup se používá například při stavbě nových trafostanic. Abychom dosáhli jejich lepšího využití, zvýší se takzvaný kapacitní faktor. U fotovoltaiky se kapacitní faktor udává asi 11 %, což je relativně málo. To je jedna z možností, jak trochu obejít „fyziku“. Vypadá to slibně, jenže asi tušíte ten zádrhel – investice do modulů bude řádově vyšší, takže návratnost takové investice je ve hvězdách.

### **Jak se vyvíjí v poslední době návratnost instalací FVE? Vyplatí se ji pořídít na dům?**

Nedá se jednoznačně říct, že úplně každému se fotovoltaika vyplatí. Obecně ale – zejména s ohledem na rostoucí ceny energií – platí, že návratnost investice do FVE se zkracuje. Kromě toho můžeme sledovat v posledních letech poměrně výrazný pokles cen technologií. Někdy kolem roku 2008 se za kilogram krystalického křemíku platilo asi 500 USD, dnes je to mezi 12 a 15 americkými dolary za kilogram. V důsledku to znamená, že z původních asi čtyř dolarů za instalovaný watt jsme se dnes dostali na hranici desítek centů. A to už je poměrně zásadní rozdíl, i z pohledu návratnosti.

Hodně záleží na velikosti spotřeby i jejím průběhu, tedy nač fotovoltaiku potřebujete a jestli dokážete vyrobenou energii využít v době, kdy je k dispozici. Svou roli v tom samozřejmě hrají také baterie, ty jsou stále poměrně nákladné a návratnost prodlouží, současně ale uživatelům nabízejí jiné výhody – umožňují mu spotřebu energie odložit na dobu, kdy samotná elektrárna nevyrábí.



**Jedním z důvodů, proč zažívají fotovoltaické systémy tak velký rozmach, je snaha získat jistou energetickou nezávislost. Je to jedna z cest, jak se do budoucna zbavit úplně potřeby vyrábět elektřinu z uhlí?**

To je poměrně obtížná otázka a za sebe musím říct, že tu šanci v blízké budoucnosti úplně nevidím. Alespoň pokud předpokládáme nějaký trvale udržitelný rozvoj, to znamená, že budeme mít k dispozici elektřinu, kdykoli ji budeme potřebovat a kolik jí budeme potřebovat. Myslím, že pokud někdo tvrdí, že v následujících deseti či dvaceti letech se můžeme zbavit fosilních paliv, je poměrně velký optimista. Co by mohlo situaci změnit spíše než fotovoltaiky, je přesunutí pozornosti k jaderné energii, protože jádro je z mého pohledu poměrně čistý a spolehlivý zdroj energie. Bylo by dobré, kdyby se nám podařilo začít stavět novou generaci reaktorů, které již budou schopné využívat to, co dnes označujeme za vyhořelé palivo. V něm je totiž stále ještě poměrně velké množství energie.

To je podle mého názoru mnohem důležitější než se bavit o tom, jestli jádro ano, či ne. Nemáme totiž jiný způsob, jak vyrobit tak velké množství energie na tak malém prostoru. Uhlí a plynové elektrárny pak zatím slouží pro regulaci. Samozřejmě je můžeme částečně (a do budoucna třeba i výrazněji) nahradit akumulovanou energií, třeba z baterií. Problém je v tom, že například naše současná legislativa chápe bateriové úložiště, které u sebe nemá turbogenerátor, jako spotřebič, nikoli zdroj. Nesmí tedy poskytovat systémové služby. A to je problém, přitom v jiných evropských zemích to normálně funguje.



**Přitom akumulace je právě cesta k lepšímu využití energie nejen z obnovitelných zdrojů, ale také z jádra. Dnes se hodně mluví o takzvaném smart-gridu a decentralizaci výroby elektřiny. Je to podle vás správná cesta?**

Může být, otázka je, co všechno k tomu bude potřeba. Teoreticky existují dva základní přístupy – první je vytvoření komunitní baterie, tedy opravdu velkého bateriového úložiště, ke kterému budou připojeni třeba všichni lidé v obci. A ta se bude nabíjet z panelů umístěných na střeších jednotlivých rodinných domů. Druhou možností je takzvaná virtuální baterie. Tady pozor, neplést si ji s tím, co nabízejí někteří dodavatelé energií u nás. Ale například v Německu se zkouší přístup, kdy se všechna malá úložiště v domech spojí do jedné velké virtuální baterie, a z té se pak poskytují systémové služby. Technicky to zase takový problém není, potřebujeme k tomu pouze spolehlivé řízení sítě, které už dnes stejně částečně máme.

Má to ale jeden háček, a tím se trochu vracíme k předchozí otázce. Tedy jestli jsou obnovitelné zdroje cestou k energetické nezávislosti. Určitě mohou být, ale musíme si současně říci, za jakou cenu. Můžeme se například rozhodnout, že obnovitelné zdroje upřednostníme a budeme ochotni to vyměnit za určité snížení pohodlí. Třeba skutečnost, že energie nebude vždy dostupná v takovém množství jako doposud. Pak budou samozřejmě nároky na řízení sítě ještě výraznější, protože bude třeba prioritizovat. Pro většinu z nás by asi bylo přijatelné přistoupit na to, že třeba během dne nám elektřina doma na krátkou dobu nepůjde. Ale pokud jde o nemocnici, kde probíhá operace, tak už





by to byl asi docela velký problém. Bude tedy nutné řídit, kdo a kolik v daném okamžiku energie dostane. Samozřejmě to klidně může být tak, že vám doma poběží třeba lednička, ale televize nepůjde, když to hodně zjednodušíme. A pak je tu samozřejmě možnost, že budeme mít k dispozici stabilní energii z jádra, která zabezpečí základní potřebu. Čili pro kritické systémy bude energie k dispozici vždycky a méně důležité zdroje se budou čas od času odpojovat.

**V současné době dochází ke zvýšení limitu pro fotovoltaické elektrárny provozované bez licence ERÚ z 10 na 50 kWp. Může to být problém pro distribuční soustavu? A není to úžasná šance pro rozvoj komunitní energetiky, tedy že bych energii, co vyrábím, sdílel třeba se sousedem?**

Když začneme od druhé části otázky, sdílení energie není vlastně žádný zásadní problém. Dráty mezi vámi a sousedy už natažené jsou, takže vlastně jediné, co potřebujeme, je průběhové měření proti sobě – abychom mohli zjistit, kolik energie, jakým směrem teklo v daný okamžik. S něčím podobným se ostatně počítá už pro majitele bytových jednotek, ale současně se tato služba zpoplatnila, tak uvidíme, jaký o ni bude zájem. Technicky tomu ale opravdu nic nebrání, pokud energii vyráběnou ze slunce v danou chvíli nespoteblováváte, může ji využít soused a vzájemně si ji pak započtete. To pak dělá distributor.

**To znamená, že toto řešení není problémem ani pro distribuční síť?**

Za současné situace vlastně ne, protože pokud jsou oba nebo všichni účastníci na stejné síti, tak energie vlastně neopustí trafo, je pořád na jednom bloku a síť nezatěžuje. Jiná situace by nastala, pokud se budeme bavit o virtuálních komunitách, tedy například o situaci, kdy energii vyrobenou na domku v Praze spotřebováváme na chalupě v jižních Čechách. Pak už přenášíte energii přes distribuční soustavu, a ta na to musí být samozřejmě připravená.

**To je častá námitka odpůrců fotovoltaiky a OZE obecně. Jak velký problém by nastal pro distribuční síť, kdyby byla FVE instalována na každém rodinném domě nebo na každém domě obecně?**

Na tuto otázku si netroufnu odpovědět. To by museli říct lidé, kteří se distribucí energie zabývají. Znamená to totiž výměnu celé řady zařízení na síti. Obecně byla naše rozvodná síť konstruována jako spotřebitelská, tedy k tomu, aby dopravila energii z centralizované výroby k odběratelům. A najednou chceme, aby mohla energie téct i opačně. Na druhou stranu, tato situace se dá řešit dispečerským řízením – fotovoltaika má dvě zásadní výhody, tou první je poměrně dobrá predikovatelnost. Dnes jsme schopni relativně přesně říci, kolik konkrétní elektrárna bude vyrábět za 20 minut nebo za hodinu, dokonce i předpovědi na další den jsou

celkem úspěšné. Můžete tedy jednoduše počítat s tím, kolik energie se bude vyrábět a jestli to pro síť může být potenciálně problém.

A tady se dostáváme ke druhé výhodě fotovoltaiky. Je to totiž jedna z mála technologií, kterou můžete rychle vypnout, aniž by hrozilo její poškození. To znamená, že lze jednoduše omezit výkon té které výroby, pokud není potřeba nebo by ohrožoval síť. Pak totiž panely budou vyrábět jen tolik, kolik bude potřebovat lokálně majitel elektrárny, ale do sítě nic nedodají. Pokud uvažujeme o FVE jako zdrojích primárně pro pokrytí vlastní spotřeby, není s tím asi žádný problém. Složitější už to bude v situaci, pokud si někdo postaví fotovoltaickou elektrárnu především pro prodej energie třeba na spotovém trhu. Pokud by pak byla třeba 90 % času odpojena od sítě, bude mu to nejspíše dost vadit. Nicméně takovéto řízení dokážeme zařídit s odezvou v milisekundách.



Možná tedy spíše, než fyzická rekonstrukce sítí, bude potřeba změna tarifní struktury. Protože budeme muset zařídit to, abychom danému výrobcí vykompenzovali situaci, kdy nebude moci dodávat. To by se nemělo týkat rodinných domů, protože u nich by hlavním účelem měla být vlastní spotřeba, nikoli výdělek z prodeje energie. Když ale budeme povolovat elektrárny určené pro prodej energie – třeba proto, abychom ji mohli spotřebovávat jinde – bude nutné se tím zabývat.

**Dnes se řada lidí, kteří si pořízují na střechu solární panely, setkává s tím, že je distributor odmítá připojit kvůli kapacitě sítě. Ale jestli vám dobře rozumím, stačilo by, kdybychom jako podmínku nastavili vzdálené řízení. Tedy aby distributor měl**

**možnost odpojit systém od sítě v případě jejího přetížení. Je to tak?**

Tak to skutečně je, v podstatě jde jen o to, na dálku ovládat střídač. A vlastně všechna zařízení na našem trhu takovou vzdálenou správu umožňují. U velkých FVE je to trochu složitější, tam se tento problém řeší právě na úrovni dispečerského řízení a máte dvě možnosti – buď kompletně rekonstruovat takzvanou kompenzační stanici, nebo prostě přikázete měniči snížit výkon. Zatímco kompenzační stanice u rodinných domků nemáme, snížení výkonu měniče není problém. Fotovoltaika je přitom jediný zdroj, kde to jde takto snadno, stačí pouhý impuls poslaný po rozvodné síti. Například v případě větrných elektráren není zastavení točící se turbíny tak jednoduché a rychlé, tedy za předpokladu, že ji nechceme zničit.

**To nám však otevírá obrovský prostor pro rozvoj fotovoltaických elektráren. Protože bychom úplně teoreticky mohli připojit téměř neomezený výkon a pouze upozornit majitele, že v případě potřeby bude výkon jejich elektrárny na dálku omezen. Je to tak?**

V podstatě ano a jedině, co pro to musíme udělat (kromě dálkového řízení), je nastavit transparentní pravidla, kdo, kdy a jak často může být odpojen nebo omezen. V podstatě rodinných či obytných domů, ale i objektů firem, které mají FVE pro vlastní spotřebu, by se to ani nemuselo nijak dotknout. Těm totiž vlastně nevadí, pokud je krátkodobě odpojme od sítě. Pro jejich vlastní potřebu budou panely vyrábět dál. Složitější je samozřejmě situace v případě těch, kteří mají svůj byznys model postavený na prodeji energie.

**A současně bychom mohli využít přebytky po akumulaci. To je dnes asi největší slabina, protože baterie jsou stále poměrně drahé. Myslíte si, že se nám v dohledné době podaří najít nějaký efektivnější způsob akumulace? Asi nemůžeme postavit desítky dalších přečerpávacích elektráren...**

Akumulace je skutečně jedním ze zásadních témat, které s obnovitelnými zdroji souvisí (a částečně to platí i pro jadernou energetiku). Baterie jsou samozřejmě nejjednodušším řešením, ale i když jejich cena bude dlouhodobě klesat, přece jen mají

jistá omezení. V současné době se jako velmi slibný směr jeví něco, co nazýváme anglicky power-to-gas, tedy využít přebytečné elektrické energie k výrobě plynu. Přesněji řečeno vodíku, který vzniká při elektrolýze vody. Proces samotný není úplně efektivní, na výrobu pouhého kilogramu vodíku je potřeba asi 60 kWh. Navíc vodík se velmi těžko v plynném skupenství skladuje, ve směsi ho můžete mít maximálně 20 % a nároky na nádoby pro jeho uskladnění jsou poměrně velké.

V současné době ale existuje řešení, jak z vodíku vyrobit syntetický metan. Říká se tomu metanizace vodíku. Metan je oproti tomu plyn stabilní a bez problémů ho můžete natlačit do plynové soustavy. Samozřejmě řada odborníků namítá, že dalším krokem ještě dále klesá účinnost celého procesu. Pokud se na to ale podíváme z druhé strany, metan bychom vyráběli v době, kdy bude energie z panelů nebo jádra přebytek. Takže třeba v případě foto-

voltaiky stojíme před volbou buď energii vůbec nevyrobit, nebo ji prostě, byť neefektivně, využít k výrobě metanu. A v této podobě můžeme mít energii uloženou velmi dlouho.

**To znamená, že pokud bychom teoreticky navýšili kapacitu našich zásobníků plynu, mohli bychom je během jara, léta a podzimu naplnit syntetickým metanem vyrobeným z energetických přebytků? A tento plyn by pak mohl v zimě napájet plynové elektrárny?**

Něco takového si lze opravdu představit. Nedokážu přesně říci, jestli bychom dokázali vyrobit dost plynu, aby to například na zimu stačilo nahradit energii z FVE. Ale je to určitě nejslibnější cesta k akumulaci. A nezapomínejme na to, že plyn stále využívá celá řada objektů pro vytápění. Takže s trochou nadsázky řečeno, mohly by topit skoro zadarmo.

*(red.)*



# Počasí

ČSN IEC 61774  
Venkovní vedení  
– Meteorologická data pro  
stanovení klimatického zatížení

ČSN EN 16475-7+A1  
Komíny – Příslušenství – Část 7: Dešťové stříšky  
– Požadavky a zkušební metody

ČSN 75 6261  
Dešťové nádrže



ČSN EN ISO 15927-1  
Tepelně vlhkostní chování budov  
– Výpočet a uvádění klimatických dat  
– Část 1: Měsíční a roční průměry jednotlivých  
meteorologických prvků

ČSN EN 61725  
Analytické vyjádření  
diagramů slunečních dnů

ČSN EN 17036  
Ochrana kulturního dědictví  
– Urychlené stárnutí ošetřených nebo neošetřených povrchů  
porézních anorganických materiálů simulovaným slunečním zářením

# Nové trendy ve fotovoltaice

Univerzitní centrum energeticky efektivních budov ČVUT (UCEEB) bylo založeno v roce 2012 s příspěvím Evropského fondu pro regionální rozvoj a státního rozpočtu České republiky jako odezva na požadavky na snižování energetické náročnosti budov. Budova v Buštěhradě byla otevřena o dva roky později. UCEEB je samostatným výzkumným ústavem ČVUT v Praze a národním centrem kompetence v oblasti šetrných budov. Pracuje v týmech napříč obory. Vědomě se podílí na formování podoby stavebnictví budoucnosti. Jeho cílem jsou budovy a jejich technologie šetrné k přírodě, podporující trvale udržitelný rozvoj společnosti a poskytující svým uživatelům zdravé a komfortní vnitřní prostředí. Úspěšně realizoval přes 1000 výzkumně aplikačních projektů. Je držitelem ocenění ceny Sustainable Development Goals a ceny za nejlepší inovaci na Expo v Dubaji 2021 za technologii S.A.W.E.R.

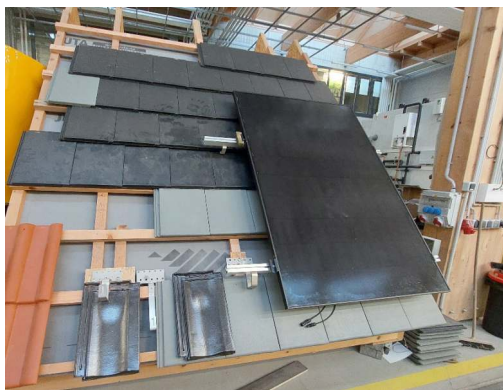
Spolupráce na aplikovaném výzkumu vzniká ve většině případů se soukromou firmou, jež může být projektovým zadavatelem i spoluřešitelem. Projekt může být hrazen formou zakázky nebo v kombinaci s národními či mezinárodními granty. Na těch pak pracují výzkumné týmy, kteří se zaměřují na výzkum a vývoj související s projektovým záměrem, a mimo jiné se podíleli na řadě úspěšných řešení.

Mezi úspěšné výsledky UCEEB se řadí kogenerační jednotka WAVE, systém pro získávání vody ze vzduchu s názvem S.A.W.E.R. a MAGDA, certifikační nástroj na hodnocení udržitelnosti budov SBToolCZ, systém ochrany před vlhkostí ve dřevostavbách MoistureGuard nebo systém prediktivního řízení baterií dle burzovních cen energie ve spolupráci s firmou Fenix Group. Velmi poptávané je v posledním roce školení návrhu a montáže fotovoltaických (PV) systémů připravené ve spolupráci s neziskovým sdružením CAFT a firemními partnery Memodo, SolSol a KRAJICzech. Právě energetické úspory a lokální energetické zdroje jsou nyní nejvíce poptávané ze strany již stávajících i nových firemních partnerů.

Současné vysoké ceny elektrické energie spolu s možnostmi investiční podpory umožnily od konce roku 2021 opět nastartovat výstavbu nových PV systémů. Na rozdíl od situace před 12 lety, kdy byl jejich masivní rozvoj založen na garantované výkupní ceně energie, je nyní ekonomická návratnost založená na vlastní úspoře energie z distribuční sítě. Proto je třeba design systémů lépe promyslet a zajistit maximální lokální užití energie, např. pomocí baterií či chytrým řízením spotřebičů. Pokud distributor umožní provozovateli PV systému nenulový rezervovaný příkon pro dodávku energie do

sítě, lze přebytečnou energii prodat obchodníkům za nezanedbatelnou částku. V blízké budoucnosti bude snad možné tuto energii sdílet i v rámci energetických komunit.

Podívejme se na nové technologie a přístupy v návrhu FV systémů podrobněji z několika pohledů.

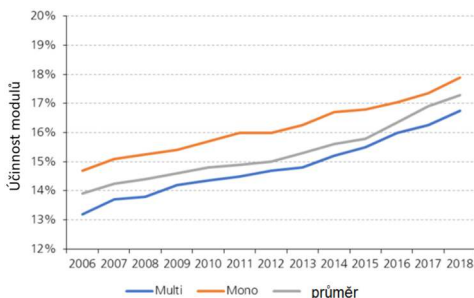


Demonstrační část střechy pro účely školení montérů PV systémů. Na konstrukci je umístěn celočerný PV modul AEG.

### Technologie PV článků a modulů

Klíčem k úspěchu prodeje PV modulů pro stacionární energetické užití (oblast mobilních aplikací či kosmického výzkumu má svoje specifika) je nízká pořizovací cena, dostatečná (ne nutně nejvyšší) účinnost a dlouhodobá životnost. U krystalických křemíkových modulů jako nejrozšířenější technologii dochází k postupnému zvyšování účinnosti.

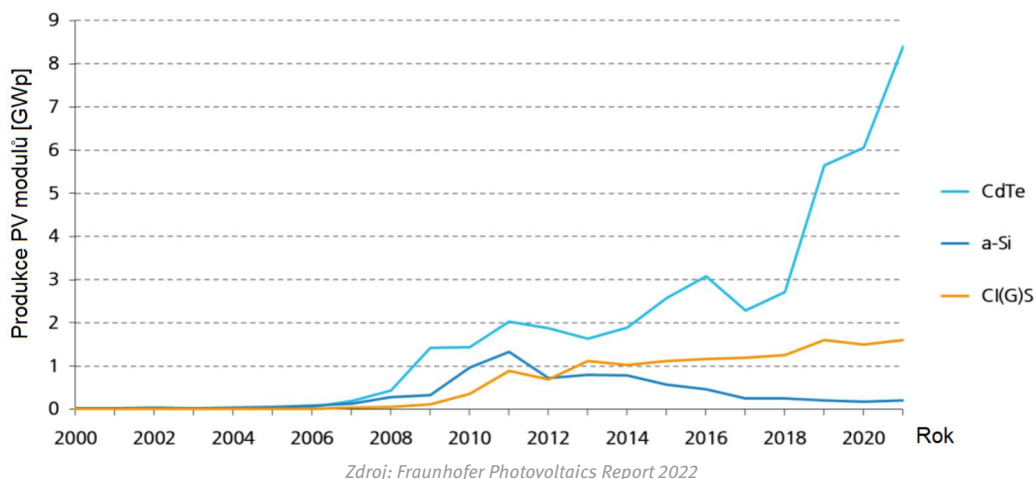
Tento trend však bude v blízké době zřejmě zpomalen fyzikálními limity u tohoto tzv. jednopřechodového článku. Řešením k dalšímu růstu účinnosti mohou být tzv. víceřechodové články, využívající lépe široké spektrum slunečního záření, např. PV články s užitím perovskitů v kombinaci s křemíkovou strukturou. Pro jejich spolehlivé uplatnění je však ještě dlouhá cesta výzkumu a dožáření do procesů hromadné výroby, tak aby byly konkurenceschopné nejen s ohledem na účinnost, ale i cenu a životnost.



Účinnost křemíkových krystalických modulů  
Zdroj: IHS Markit 2019

V posledních letech začaly na globálním trhu opět dominovat monokrystalické křemíkové články, které částečně vytlačily vysoký podíl multikrystalických článků. Důvodem je převážně vyšší výchozí účinnost této technologie, byť je jen o cca 1,5 % účinnější nežli v případě multikrystalických článků.





Tenkovrstvé technologie tvoří minoritní trh, přestože se v posledních letech podařilo výrazně zvýšit účinnost PV modulů založených na cadmium-telluridové (CdTe) technologii. To způsobilo poptávku a prudký rozvoj výrobních kapacit CdTe modulů.

### Systém s přidáním a integrovanými PV moduly

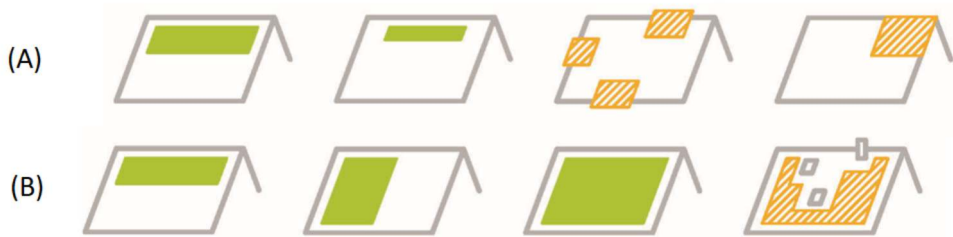
S ohledem na způsob instalace PV modulů na budově rozlišujeme systémy s moduly umístěnými na plášti budovy (střecha, fasády), tj. **BAPV** (building attached photovoltaics), kdy jsou moduly dodatečně umísťovány na vnější obálku budovy a na systémy s integrací modulů do pláště budovy (**BIPV** – building integrated photovoltaics). BIPV ušetří vrchní krytinu či vnější plášť fasády, nicméně konstrukční prvky a PV systémy jsou výrazně dražší, tudíž obvykle je takovéto řešení ve výsledku finančně výrazně náročnější. Současně nelze zaručit dostatečné chlazení PV modulů, a tím je účinnost PV systému o několik procent (cca 5 %) celoročně nižší. Větší problém u BIPV systémů však spočívá v zajištění požární odolnosti, jelikož PV moduly nejsou umístěny jako přídavný systém, ale plně nahrazují vnější obálku budovy. Tímto jsou na ně kladeny veškeré požadavky spojené s certifikací obálky budovy.

Vizuálně pohledného řešení však můžeme dosáhnout i s moduly umístěnými na stávající střeše.

Obecným pravidlem je při návrhu rozmístění vytvářet z PV modulů souvislé obdélníkové tvary a některé části střechy s malou disponibilní plochou raději při umísťování PV modulů vynechat. Není nad to, poučit se z příkladů v zahraničí, kde jsou PV systémy dlouhodobě koncepčně rozvíjeny a instalovány.



Příklad BIPV, Solar Decathlon Europe 2022



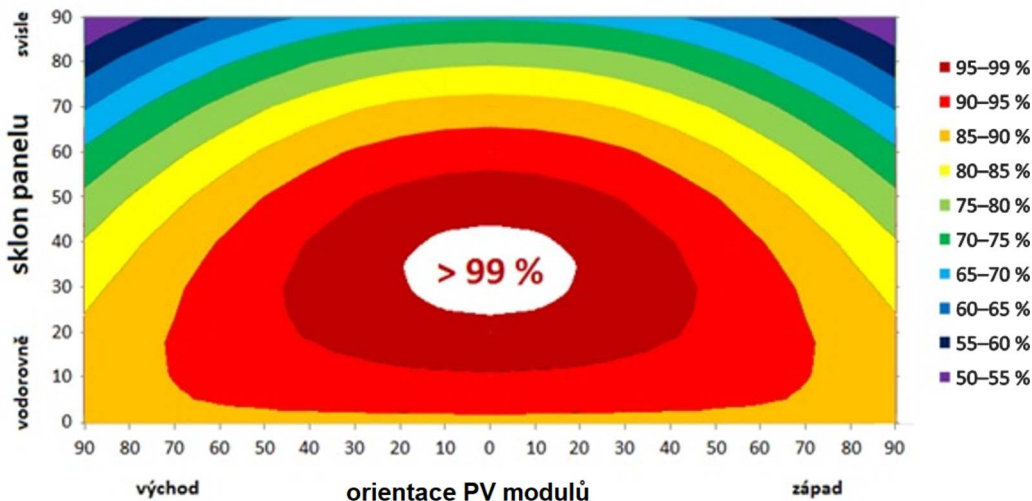
Směrnice pro město Basilej – (A) PV systémy je třeba instalovat s odstupem 50 cm od krajů střech, PV moduly nesmí přesahovat okraj střech. (B) Pole PV modulů je možné vytvářet pouze v obdélníkových tvarech. Zdroj: založeno na „Richtlinie für Solaranlagen im Kanton Basel-Stadt (2013)“

Běžně dostupné jsou též celočerné (tzv. full-black) PV moduly, kde hliníkový rám je černě eloxovaný a spodní krycí vrstva (typicky ethylen-vinyl-acetát) je černá. PV modul tak vizuálně tvoří jeden jednotlivý prvek. Aby bylo dosaženo efektu jednotlivé černé plochy, je nutné plně zakrýt i prvky podpůrné konstrukce nebo použít variantu, kdy jsou tyto prvky černěné. Výrazné přesahy lesklých konstrukcí po stranách PV pole pak výrazně srážejí celkový vizuální dojem.

### Návrh z pohledu investice a disponibilní plochy

Zásadní pokles pořizovací ceny fotovoltaických modulů způsobil změny v přístupu návrhu FV systémů.

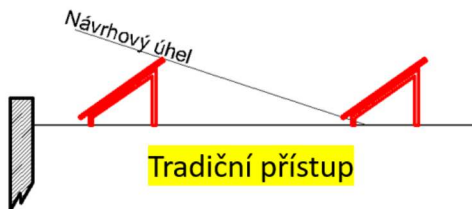
Dříve používané otočné (trekovací) konstrukce sledující trajektorii Slunce se již téměř nepoužívají. Důvodem je jejich vysoká pořizovací cena a nízká životnost. V naprosté většině případů bývá vhodnější instalovat více modulů, třeba s různým směrováním. Současně se při volbě natočení PV modulů našťěstí upouští od optimalizace pro celoroční výtěžnost. PV moduly jsou instalovány v rovině střechy a nejsou naklápěny pomocí nevzhledných konstrukcí směrem na jih. Výtěžnost z jednoho PV modulu je sice nižší, ale často se takto instaluje větší nominální (peakový) výkon. Ten tuto ztrátu nejen nahradí, ale zajistí též vhodnější výrobní profil energie během dne.



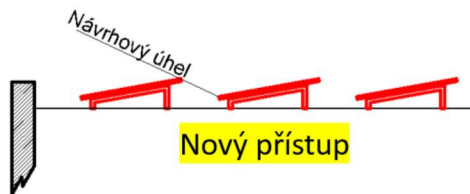
Roční výtěžnost z PV systému oproti ideálnímu směřování v podmínkách ČR. Při malých sklonech nemá orientace (azimut) PV modulů výrazný vliv.



Sklon 35°, návrhový úhel 18°  
≈ **80 Wp/m<sup>2</sup>** půdorysné plochy  
≈ 12,4 m<sup>2</sup>/Wp



Sklon 10°, návrhový úhel 25°  
≈ **153 Wp/m<sup>2</sup>** půdorysné plochy  
≈ 6,52 m<sup>2</sup>/Wp



*Porovnání tradičního návrhu řad s PV moduly pro dosažení maximální výtěžnosti energie z modulu a nového přístupu, kdy lze instalovat vyšší výkon, a dosáhnout tak lepšího využití půdorysné plochy.*

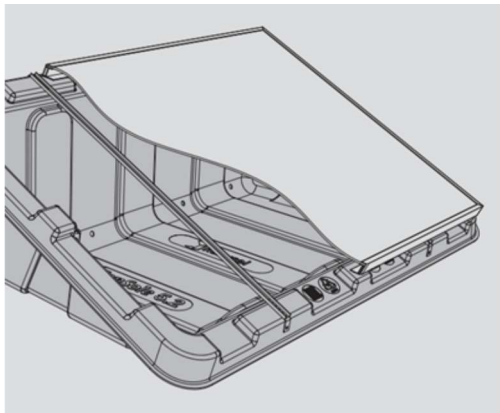
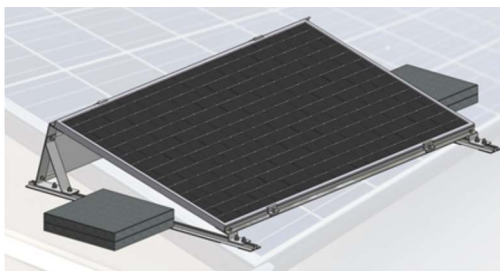
Na rovných střeších se dokonce často volí podpůrné konstrukce se směřováním PV modulů na východ a západ s malým sklonem, např. 10°. Velmi vhodně se tímto využije celá disponibilní plocha střechy, jelikož řady PV modulů je možné dávat těsně vedle sebe a nedochází prakticky k žádným vzájemným stíněním sousedních řad.



*Příklad provedení konstrukce na ploché střeše typu východ-západ*

Taktéž v případě jižní orientace mají PV moduly na plochých střechách nízký sklon, který zajistí vysoké využití plochy střechy. V případě „kotvení“ přitížením je u nízkých sklonů navíc malá potřebná hmotnost přitíže. Celý systém má lepší výsledný estetický dojem, jelikož PV moduly nejsou výrazným prvkem, z pohledu ulice se často schovají za okolní atiku nebo hranu střechy. Pokud to statika objektu a skladby střechy dovolí, je vždy doporučeno preferovat přitížení oproti kotvení prostupy do nosných prvků stavby. Zabrání se tím budoucím problémům s porušením vrchní hydroizolační vrstvy a následným zatékáním.

Alternativou kovové konstrukce je použití plastových van, které se následně přitíží. Plastové vany však výrazně zvyšují množství hořlavých komponent na střeše, spodní stranu PV modulu a konektory navíc nelze vizuálně kontrolovat bez demontáže PV modulu.



Kotvení PV modulů na plochých střechách přitížením.

Nahoře kovová konstrukce se sklonem 10°,  
dole plastová vana pro uchycení PV modulu

Zdroj: Envi energy Czech, ConSole

## Smysluplné užití baterií

Baterie jsou klíčovým prvkem pro stabilizaci nerovnoměrnosti výroby energie a její spotřeby v budovách. Nabízejí energetickou flexibilitu ve velmi rychlých reakčních časech a bez snížení uživatelského komfortu, např. uživatelé domu nejsou nuceni měnit svoje návyky, teplota vnitřního prostředí není ovlivněna apod. Na druhou stranu jsou prvkem zásadně zvyšujícím počáteční investici a v rámci PV systémů prvkem nejvíce choulostivým a s nejkratší životností. Bohužel řada případů ukazuje, že počty cyklů a životnost v letech provozu, tak jak jí garantují výrobci baterií, nejsou dosaženy. Reálná životnost baterií v systému úzce souvisí s kvalitním „battery management systémem“ (BMS), který se stará o vhodný provoz baterie. Ten mimo jiné zajistí, aby baterie nebyla přebíjena, podbíjena a proud byl v koncových stavech kapacity limitován. Leckdy se však v praxi stane, že vlivem výpadku proudu či poruchy v systému se baterie téměř zcela vybijí. Systém BMS bývá navíc z baterie přímo napájen, tudíž i ve vypnutém stavu fotovoltaického systému může zapříčinit hluboké vybití baterie. Chytré bateriové systémy mají veškeré nestandardní situace logovány a při překročení limitních parametrů pochopitelně odpadá možnost uznání záruky na produkt.

Otázku, zda pro domácí fotovoltaický systém užít baterie, či nikoliv, určuje hlavně požadavek a potřeba funkcí, které by měla plnit:

- **Zajištění užití lokálně vyráběné energie z PV systému pro vlastní spotřebu.**

Při návrhu kapacity a výkonu je důležité mít představu o odběrovém profilu objektu. Pokud dochází k podstatné spotřebě elektrické energie i během dne, a PV systém může tudíž přímo uplatnit energii pro spotřebiče, není třeba dokonce baterie instalovat, případně jen s malou kapacitou pro zajištění vykrývání odběrových špiček.

- **Zajištění bezvýpadekovosti**

Často se v případě domácností jedná spíše o psychologický efekt nežli o skutečnou potřebu uživatelů. Důležitý je správný návrh této funkce. Není např. vhodné na zálohovaný výstup hybridního bateriového střídače připojit

veškeré okruhy, jelikož by v případě výpadku energie došlo k rychlému vybití baterií, nebo dokonce přetížení střídače a okamžitému vypnutí. Otázkou je, zda vůbec např. zabezpečovací systém či lednici s mrazákem na zálohovaný výstup střídače přímo dávat, zda tento zálohovaný systém nebude mít větší pravděpodobnost výpadku či poruchy nežli distribuční síť. Vhodnější bývá užít tzv. přepínač sítí, který přepne elektrický okruh na zálohovaný výstup střídače až v případě výpadku distribuční sítě.

- **Vykrývání odběrových maxim**

Tato funkce dává smysl, pokud jsou občasné užívány spotřebiče s velkým výkonem, který nelze přímo pokrýt dodávkou z distribuční sítě. Sníží se tím poplatky za rezervovanou kapacitu distribuční sítě. Baterie může dokonce vytvářet třífázovou vnitřní síť v objektu napojeného jen na jednofázový přívod.

## Dimenzování střídače

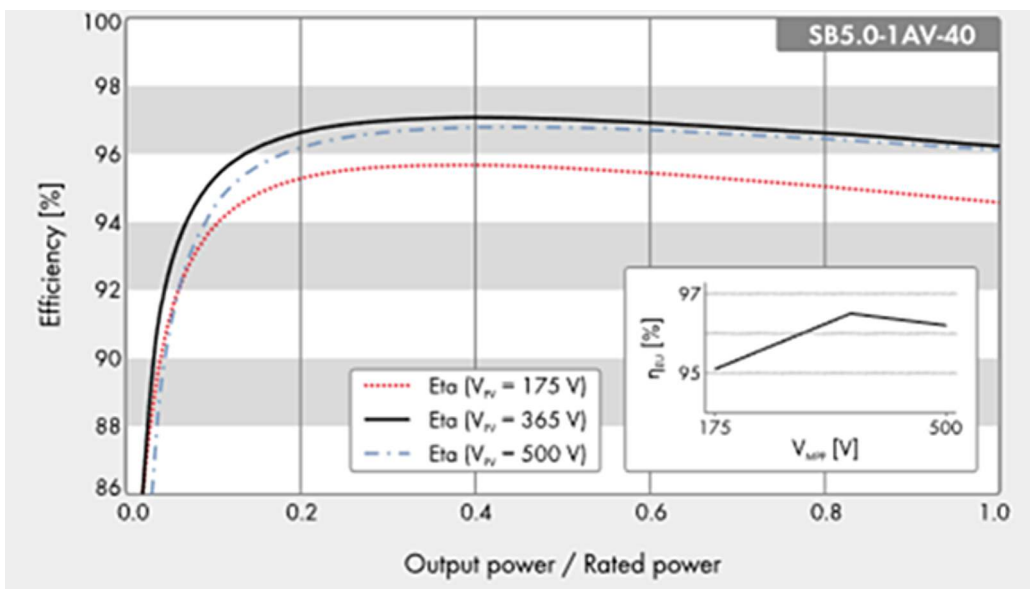
Fotovoltaický střídač renomovaných značek (obvykle se jedná o evropské výrobce) je možné, a do-

konce vhodné částečně výkonově poddimenzovat vůči instalovanému výkonu PV modulů. Často se přímo v literatuře doporučuje poměr výkonu střídače a PV modulů volit okolo 85 %. Dosáhneme tím nižší pořizovací ceny PV systému a vyššího vytížení střídače, což se projeví v jeho vyšší účinnosti.

U hybridních bateriových střídačů je naopak vhodné nechat dostatečnou výkonovou rezervu pro zajištění chodu na něj připojených spotřeb. Obzvlášť u bateriových střídačů vyráběných v Asii se při našich testech často ukázalo jejich nedostatečné vnitřní chlazení, což implikuje zkrácenou životnost, pokud budou užívány na hranici svého výkonu.

## Komunitní a komunální energetika

Velkým očekáváním pro rozvoj decentrálních zdrojů energie je předpokládaná změna legislativy během roku 2023, která umožní sdílení vyráběné a spotřebované energie mezi odběrnými místy. Toto sdílení umožní efektivnější využití instalovaných obnovitelných zdrojů energie bez nutného budování paralelních sítí.



Příklad závislosti účinnosti střídače na vstupním stejnosměrném (DC) napětí z PV modulů a jeho relativním zatížení. Tento konkrétní měnič dosahuje maximální účinnosti při vstupním DC napětí 365 V a zatížení cca 40 % (tj. z grafu 0,4).

První vlaštovkou je, že již od ledna 2023 je možné sdílet energii v rámci bytového domu, kde je situace jednodušší a elektřina neprochází přes distribuční síť. Následně v polovině roku se očekává nastolení legislativního prostředí (v rámci LEX OZE II) pro sdílení energie i napříč distribuční sítí, přičemž bude pochopitelně nutné při odběru energie hradit distribuční a další poplatky. Ze začátku budou distribuční poplatky hrazeny v plné výši, do budoucna se očekává i zohlednění míry využití sítě. Např. při předání energie v rámci jedné trafostanice mohou být distribuční poplatky sníženy. Při nastavení podmínek distribuční sazby při sdílení energie nelze již předem očekávat rychlé a jednoduché nalezení shody napříč všemi zúčastněnými aktéry.

### Nové uplatnění PV systémů

Velkou výzvou pro zvýšení efektivity fotovoltaických systémů je jejich chytré propojení s energetikou domu, řízení s ohledem na užití flexibilních tarifů či přímá interakce s obchodníkem s energií. Relativně drahý bateriový systém totiž může poskytovat služby flexibility nejen v místě instalace jeho provozovateli. Může ho využít i obchodník s energií či tzv. agregátor flexibility, který ho nabídne v rámci služeb podpory sítě. Tímto se užitná hodnota bateriového fotovoltaického systému výrazně zvyšuje. Je však důležité, aby výsledný profit byl férově rozdělen mezi všechny aktéry, a tudíž byl motivačním prvkem pro rozvoj těchto chytrých systémů. Jedině pomocí takovýchto nových konceptů je možné dále rozšiřovat a budovat robustní elektri-

zační sítě založené na velkém podílu obnovitelných zdrojů energie.

### Závěrem

Prvního komerčně využitelného PV článku dosáhli vědci v Bellových laboratořích v USA v roce 1955. Jednalo se o křemíkový článek s účinností 6 %. Technologie užitá nejprve pro kosmický průmysl se postupně dostala i do běžného života. Nyní po téměř 70 letech vývoje jsou PV moduly založené na stejném materiálu (křemíku) cenově konkurenceschopným energetickým zdrojem i ve velké energetice a dosahují účinnosti okolo 21 %. Budovy, kde se spotřebovává třetina elektrické energie, jsou ideálním místem pro využití fotovoltaiky jako lokálního zdroje snižujícího jejich energetickou náročnost. V místech stabilní, kvalitně a hustě zbudované distribuční sítě, není cílem energetické osamostatnění, ale zajištění částečné soběstačnosti. V blízké budoucnosti snad i sdružování se do energetických komunit společně sdílející vyráběnou energii. Pro další rozvoj obnovitelných zdrojů při zachování stabilní sítě bude nezbytné ve velké míře propojit IT s energetikou a vytvářet chytré energetické systémy využívající flexibilitu velkého množství odběrných míst. V neposlední řadě by měla fotovoltaika pro budovy být jejich nedílnou součástí, ne cizorodým prvkem, je tudíž třeba dbát nejen na efektivitu, ale i vhodný estetický dojem.

*Ing. Petr Wolf, Ph.D.,  
ČVUT UCEEB*



*Bateriový systém v rámci pilotní instalace chytrého domu v Omicích u Brna, kde je užito prediktivní řízení a denní obchodování s energií.*



**V minulém čísle Magazínu jsme vám přinesli reportáž z jubilejního předávání Cen a Čestných uznání Vladimíra Lista konaném 13. října 2022 v Kaiserštejnském paláci.**

## **V tomto čísle představujeme laureáty, kteří si ze slavnostního dne odnesli ocenění:**

### **Osobnosti oceněné Cenou a Čestným uznáním Vladimíra Lista 2022**

#### **Ing. Marie Kohlová**

Cena Vladimíra Lista byla udělena za celoživotní významný a mnohostranný přínos pro rozvoj technické normalizace, zejména v oblasti plastů a plastových potrubních systémů.

Ing. Marie Kohlová se technické normalizaci v tomto oboru věnuje již více než 35 let a je v něm uznávanou odbornicí. Po vystudování Fakulty technologické VUT Brno a odborné stáži nastoupila v roce 1984 do Státní zkušebny 224, kde pracovala jako normalizátorka. V normalizační činnosti pak dále pokračovala v rámci Institutu pro testování a certifikaci, a. s.

Aktivně působila v TNK 52 *Plasty*, kde se účastnila prací na tvorbě mezinárodních norem v ISO/TC 61, včetně zasedání této komise, a dále pak na zavá-

dění norem ISO do ČSN překladem. Když se roce 1998 z TNK 52 vyčlenila skupina pro plastové potrubní systémy, byla Ing. Kohlová u založení nové TNK 131 *Plastové potrubní systémy* a stala se předsedkyní této TNK. Je zpracovatelkou úkolů mezinárodní spolupráce s CEN/TC 155 a ISO/TC 138. V rámci činnosti těchto komisí se po řadu let aktivně podílela na zpracování stanovisek za ČR. Zpracovává většinu normalizačních úkolů pro zavedení evropských a mezinárodních norem pro plastové potrubní systémy do ČSN překladem.



Ing. Kohlová se zásadním způsobem podílela na zavedení technických norem do praxe malých a středních podniků. Významný je rovněž její přínos k propagaci norem pro odbornou veřejnost, a to jak formou přednášek, tak i rozsáhlou publikační činností. Mimořádný a neopominutelný je rovněž její podíl na vzniku a aktualizaci veřejně přístupných portálů a databází, které jsou nyní umístěny na stránkách ÚNMZ. Jsou to:

- Informační portál – Předpisy a normy, jehož součástí je i Databáze harmonizovaných norem.
- Informační portál – Stavební výrobky, jehož součástí je i Databáze harmonizovaných norem k nařízení CPR a Databáze evropských dokumentů pro posuzování.
- Portál pro uvádění výrobků na trh, který byl nově spuštěn v rámci českého předsednictví v EU.
- Vedle toho se Ing. Kohlová významnou měrou podílela rovněž na vzniku Terminologické databáze ČSN, která od roku 2017 funguje na stránkách ČAS a v současné době obsahuje již přes 100 tisíc termínů a definic.

### Ing. Petr Ježek, CSc.

Čestné uznání bylo uděleno za dlouhodobý významný přínos pro rozvoj technické normalizace v oblasti elektrotechniky.

Ing. Petr Ježek, CSc., působí v oblasti technické normalizace již od roku 1992. Je třeba vyzdvihnout především jeho činnost související se zastupováním ČR v IEC/TC 2 *Točivé elektrické stroje*, v IEC/TC 98 *Elektroizolační systémy* a v IEC/TC 112 *Hodnocení a kvalifikace elektroizolačních materiálů a systémů*. Byl dlouholetým členem řady pracovních skupin zřízených při těchto komisích a na jejich zasedáních úspěšně reprezentoval ČR. Je rovněž aktivním členem TNK 110 *Elektroizolační materiály*, a to již od jejího založení v roce 1995. Nezanedbatelný je rovněž jeho přínos k tvorbě a zpracování oborové terminologie. V rámci své hlavní profesní činnosti – působil jako vedoucí výzkumný pracovník útvaru Laboratoře materiálů, později odboru Vývoj a projekce ve

společnosti VUES Brno – se spolupodílel na řadě vývojových úkolů. V rozsáhlé míře při tom aplikoval své znalosti z technické normalizace a na druhé straně se pak zasazoval o uplatňování poznatků z praxe v nově vydávaných technických normách. Významnou měrou se podílel také na vývoji zkušebních metod pro uvedená pracoviště, včetně softwaru.



Intenzivní spolupráci v oblasti technické normalizace se věnuje také po svém odchodu do důchodu. Nadále aktivně pracuje v TNK 110 a ochotně a nezištně předává své bohaté znalosti a zkušenosti svým mladším kolegům.

### Ing. Olga Mertlová

Čestné uznání bylo uděleno za dlouhodobý významný přínos pro rozvoj technické normalizace v oblasti plastů.

Ing. Olga Mertlová vystudovala obor Procesy a zařízení chemické technologie Fakulty chemicko-inženýrské na VŠCHT Praha. Od roku 1981 až dodnes pracuje v ORLEN Unipetrolu RPA, s. r. o., v Litvínově (dříve Chemopetrol) v oblastech zkušebnictví, zpracovatelské procesy, vývoj a standardizace polyolefinů, aktuálně v oblasti Product intelligence.

Ing. Mertlová je dlouholetou členkou TNK 52 *Plasty* a TNK 131 *Plastové potrubní systémy*. V TNK 52 *Plasty* pracuje od roku 1990. Aktivně se zabývá tvorbou a připomínkováním návrhů norem ISO/TC 61 *Plasty* a ISO/TC 138 *Plastové potrubní systémy*.

V letech 1998 až 2010 byla zpracovatelkou řady norem ISO (zavedení odhadem 40 EN ISO do ČSN překladem). Největším projektem, jehož byla spolu s kolektivem zpracovatelkou, byl překlad slovníku ISO 472 *Plasty* a dále pak normy ISO 9080 *Plastové rozvodové a ochranné potrubní systémy*.



Pravidelně se účastní mezinárodních zasedání ISO/TC 61. V rámci ISO/TC 61/SC 9/WG 6 *Polyolefiny* je již řadu let vedoucí projektu revize normy ISO 16770 *Full Notch Creep Test*, v jejímž rámci organizovala tři sady mezinárodních kruhových testů s cílem nalezení optimálních zkušebních podmínek a přesnosti metody. V roce 2015 vypracovala návrh této normy k revizi. Podílela se rovněž na mezinárodních mezilaboratorních zkouškách k několika normám ISO.

V současné době aktivně spolupracuje především při tvorbě norem ve dvou oblastech – polyolefiny a mechanické vlastnosti, a to jak na národní, tak i na mezinárodní úrovni.

### Ing. Jiří Podhora, CSc.

Čestné uznání bylo uděleno za dlouhodobý významný přínos pro rozvoj technické normalizace v oblasti svařování.

Ing. Jiří Podhora, CSc., je dlouholetým tvůrcem norem ČSN v oboru materiálů, svařování, výroby ocelových konstrukcí a tlakových zařízení. Jeho profesionální dráha začala v roce 1959 v Královopolské strojírně Brno. Řadu let spolupracoval se

svářečským ústavem VUZ Bratislava. Významná je rovněž jeho aktivní spolupráce s ÚNMZ a v návaznosti pak s ČSNI, ČNI a ČAS při zavádění evropských norem. Od roku 1994 je členem v několika TNK, a to TNK 70, TNK 91, TNK 49 a TNK 64.

V současné době již jako důchodce spolupracuje na překladech evropských norem s Českou svářečskou společností ANB, Praha, které spadají pod TNK 70 *Svařování*.



Ing. Podhora působil jako soudní znalec pro oblast svařování se zaměřením na svařování materiálů, posuzování příčin poruch a havárií z hlediska materiálů u tlakových nádob, potrubí a ocelových svařovaných konstrukcí, s vazbou na evropské normy ČSN a americké předpisy ASME *Code* a normy ASTM.

Na svém kontě má rovněž rozsáhlou mezinárodní odbornou spolupráci a bohatou publikační činnost.

### Ing. Václav Voves

Čestné uznání bylo uděleno za dlouhodobý významný přínos pro rozvoj technické normalizace v oblasti strojírenství.

Ing. Václav Voves začal pracovat v oddělení technické normalizace závodu Elektrické lokomotivy ŠKODA Plzeň v září 1975. Aktivně spolupracoval na tvorbě desítek státních a oborových norem z oblasti elektrických lokomotiv a byl členem řady normalizačních komisí, především *Kolejová vozidla*, *Elektrické přístroje*, *Elektrické stroje*. Od roku 1982 vedl Oborové středisko elektrických lokomotiv. V roce 2000 nastoupil do Českého normalizačního

institutu, kde pracoval v různých pozicích, převážně v oddělení strojírenství, nejprve jako referent, později jako vedoucí oddělení. Zastupoval ČR v Certifikačním výboru CEN, ve Fóru pro posuzování shody CENELEC, v Evropském výboru pro normalizaci ocelí a ocelových výrobků (ECISS) a jejím řídicím výboru COCOR.



V roce 1985 se stal předsedou Západočeské krajské komise pro technickou normalizaci. Od roku 1990 působil ve výboru České společnosti pro technickou normalizaci ve funkci místopředsedy pro mezinárodní spolupráci a od roku 2005 je předsedou České společnosti pro technickou normalizaci. Byl odborným garantem desítek odborných seminářů. Patří mu rovněž autorství mnoha odborných referátů. V roce 1993 stál u zrodu mezinárodní spolupráce s bavorským výborem pro normalizační praxi, s rakouskou společností pro normalizační praxi a švýcarskou normalizační společností. Na společných zasedáních v Německu, Rakousku a Švýcarsku pronesl více než desítku přednášek. V roce 2010 byl za svůj podíl na rozvoji mezinárodní spolupráce oceněn Čestným odznakem DIN ANP. Od roku 1993 přednáší na ZČU Plzeň, kde se zaměřuje na technickou normalizaci a zajišťuje výuku předmětu Elektrotechnické normy a předpisy. Přednášel rovněž na ČVUT v Kladně o technické normalizaci a směrnicích EU.

Od roku 2017 je Ing. Václav Voves manažerem technické normalizace v České svářečské společnosti. Jeho činnost, znalosti a zkušenosti z oblasti normalizace zasluhují nejvyšší uznání.

Ocenění za nejpřínosnější původní ČSN vydanou v roce 2021/2022 získala ČSN 75 6780 *Využití šedých a srážkových vod v budovách a na přilehlých pozemcích* Normu vypracovalo Sweco Hydroprojekt a. s., Ing. Lenka Fremrová

Na normě spolupracovali: Ing. Jiří Kaisler; VUT v Brně, Fakulta stavební, Ing. Jakub Vrána, Ph.D., doc. Ing. Jaroslav Raclavský, Ph.D., Ing. Monika Ošlejšková, Ing. Renata Biela, Ph.D., doc. Ing. Petr Hluštík, Ph.D., Ing. Jakub Raček; ve spolupráci s firmou ASIO, spol. s r. o., Ing. Karel Plotěný, Ing. Adam Bartoník

Norma reaguje na současné trendy v úsporách vody a zabývá se využitím čištěných šedých a srážkových povrchových vod. Nepitnou vodou, která vznikne čištěním šedých nebo srážkových povrchových vod, je možné nahradit pitnou vodu pro využití v budovách a okolí, pro které není nutná voda o kvalitě pitné vody.

Norma platí pro navrhování (projektování), montáž, zkoušení, provoz a údržbu zařízení pro využití čištěných šedých a srážkových povrchových vod v budovách a na přilehlých pozemcích a je národním předpisem doplňujícím ČSN EN 16941-1 a ČSN EN 16941-2. V této normě jsou zařazeny také kapitoly o kvalitě nepitné vody, způsobech čištění šedých vod a o úpravě srážkových povrchových vod a využití tepla z šedých vod. Norma se používá společně s ČSN EN 16941-1 a ČSN EN 16941-2.

Při vypracování této normy bylo využito výstupů projektu Technologické agentury ČR TA01020311 Využití šedé a dešťové vody v budovách a výstupů projektu specifického výzkumu FAST-J-20-6522 Měření a analýza špičkových průtoků a spotřeb vody v budovách.





# Technické normy si nyní můžete koupit online v elektronické podobě

Česká agentura pro standardizaci spustila 1. prosince 2022 zcela nový e-shop, který je dostupný na adrese *eshop.agentura-cas.cz*. Tímto krokem se rozhodla výrazně usnadnit všem zájemcům přístup k technickým normám ČSN i TNI. Každý, kdo normu potřebuje ke své práci nebo se o ni zajímá z jiného důvodu, ji může mít během pár minut. Nový e-shop Agentury ČAS umožňuje zakoupit si jen jednu vybranou normu, a to i v elektronické podobě. Možnost pořídit si vybrané normy v tištěné formě nebo využívat pro přístup k celému portfoliu norem předplatné samozřejmě zůstává zachována. Pokud ale zájemce s normami nepracuje pravidelně, může si díky novému e-shopu snadno pořídit i jen jednu konkrétní normu.

Je možné vybírat z více než 70 tisíc dokumentů. V nabídce jsou samozřejmě všechny platné normy ČSN a TNI. Současně je ale možné zakoupit i řadu již neplatných norem, které byly v minulosti převedeny do elektronické podoby. Kromě norem je možné v novém internetovém obchodě České agentury pro standardizaci zakoupit také vybrané odborné publikace, které vydává Agentura ČAS samostatně nebo ve spolupráci s jinými vydavateli. Tyto publikace jsou většinou k dispozici v tištěné podobě.

*„V rychle se měnícím světě důležitost technických norem neklesá, spíše naopak. Ročně je u nás vydáno více než 5000 nových norem, jejich změn a oprav i dalších dokumentů a jejich aktualizací, které reagují na aktuální trendy a vývoj,“* zdůrazňuje **generální ředitel České agentury pro standardizaci Zdeněk Veselý**. *„Spuštěním e-shopu nabízáme možnost pořídit si vybranou normu úplně každému s minimem překážek a bariér. Otevřenou v počítači ji může mít během pár sekund,“* doplňuje **Veselý**.

## Snadné vyhledávání i opakované stažení

Koupit si potřebnou technickou normu by skutečně mělo být otázkou okamžiku. Při vývoji nového e-shopu byl kladen důraz na to, aby maximálně

zjednodušil nejen proces registrace a samotného nákupu, ale také vyhledání žádané normy či publikace. Vzhledem k tomu, že již od začátku nabízí více než 70 tisíc položek a každý měsíc přibývají další, je snadné vyhledávání skutečně důležité. Internetový obchod Agentury ČAS nabízí dva přístupy – prvním je možnost vyhledat normu podle jejího označení nebo názvu, druhou potom využít osvědčený detailní vyhledávací model, který je důvěrně znám všem, kteří přistupují k bibliografické databázi Seznam ČSN nebo pracují s webem **ČSN online**. Samozřejmostí je, že k dispozici jsou veškeré dostupné podrobné informace o normě, a to včetně historie a jejího náhledu. To pomáhá usnadnit přesnou identifikaci dokumentu. Jednou zakoupené normy si mohou uživatelé po přihlášení do svého účtu otevírat bez omezení opakovaně.

**E-shop** je dalším krokem České agentury pro standardizaci k usnadnění přístupu k českým technickým normám, a to jak platným, tak již neplatným. Všechny další možnosti, jak si normy pořídit, přirozeně zůstávají zachovány. Kromě již zmíněné možnosti předplatného budou všechny vydané normy k dispozici k zakoupení také v tištěné podobě v **Zákaznickém centru Agentury ČAS**. To se od 1. února 2023 vrací do nově zrekonstruovaných prostor sídla Agentury ČAS na adrese **Biskupský dvůr 5/1148, Praha 1**. Spuštěním internetového obchodu Česká agentura pro standardizaci současně symbolicky zakončuje oslavy 100 let české technické normalizace.

Od svého spuštění 1. prosince 2022 funguje internetový obchod ve veřejném testovacím režimu. Po tomto období bude na základě zpětné vazby od uživatelů doplněn či upraven tak, aby skutečně zcela dostal závazku umožnit každému koupit si potřebnou normu co nejjednodušeji a s minimem bariér.



## Novinky ze světa technických norem

### Management oznamování protiprávního jednání

**ČSN ISO 37002** *Systémy managementu oznamování protiprávního jednání – Směrnice*

Tato norma obsahuje směrnice pro vytvoření, implementaci a udržování efektivního systému managementu oznamování protiprávního jednání založeného na zásadách důvěry, nestrannosti a ochrany, a to v těchto čtyřech krocích: přijetí oznámení o protiprávním jednání, posouzení oznámení o protiprávním jednání, řešení oznámení o protiprávním jednání a uzavírání případů týkajících se oznamování protiprávního jednání. Směrnice obsažené v tomto dokumentu jsou obecné a mají být použitelné pro všechny organizace bez ohledu na jejich druh, velikost, povahu činnosti a bez ohledu na to, zda působí ve veřejném, soukromém nebo neziskovém sektoru.

### Environmentální management

**ČSN EN ISO 14015** *Environmentální management – Směrnice pro posuzování náležitě environmentální péče*

Tato norma poskytuje návod, jak provádět posuzování náležitě environmentální péče (environmental due diligence assesment) prostřednictvím syste-

matického procesu identifikace environmentálních aspektů, problémů a podmínek stanovení a jejich případných obchodních důsledků.

**ČSN ISO 14016** *Environmentální management – Směrnice pro ověřování environmentálních zpráv*

Tato norma poskytuje zásady a směrnice pro ověřování environmentálních informací, které organizace zahrnuje do svých environmentálních zpráv. Normu lze použít pro ověřování dalších typů zpráv za předpokladu, že je věnována zvláštní pozornost identifikaci kompetencí, kterou ověřovatel potřebuje.

**ČSN ISO 14033** *Environmentální management – Kvantitativní environmentální informace – Směrnice a příklady*

Tato norma poskytuje směrnici pro systematický a metodický sběr a přezkum kvantitativních environmentálních informací a dat o systémech. Podporuje používání norem environmentálního managementu a příslušných zpráv. Zabývá se otázkami souvisícími s definováním, shromažďováním, zpracováním, interpretováním a prezentováním kvantitativních environmentálních informací. Dokument je použitelný pro všechny organizace, bez ohledu na jejich velikost, typ, umístění, strukturu, čin-

ností, produkty, úroveň rozvoje a bez ohledu na to, zda mají, nebo nemají zaveden systém environmentálního managementu.

### **ČSN ISO 14053** *Environmentální management – Nákladové účetnictví materiálových toků – Návod pro fázovou implementaci v organizacích*

Tato norma poskytuje praktickou směrnici pro fázovou implementaci nákladového účetnictví materiálových toků; může pomoci organizacím, včetně malých a středních podniků, zlepšit jejich environmentální výkonnost a materiálovou účinnost. Fázový přístup poskytuje flexibilitu, která organizacím umožňuje rozvíjet nákladové účetnictví materiálových toků jejich vlastním tempem a podle situace, ve které se nacházejí. Výsledné informace mohou organizace motivovat k tomu, aby snížením materiálových ztrát a spotřeby energie hledaly příležitosti k současnému vytváření finančních a environmentálních přínosů. Norma je použitelná pro jakoukoliv organizaci, bez ohledu na to, jak je rozvinutá, charakter jejích činností nebo místa, kde tyto činnosti probíhají. Norma poskytuje pouze základní postupy výpočtu pro analýzu potenciálu úspor prostřednictvím eliminace materiálových ztrát; podrobné postupy výpočtu nebo informace o technikách zlepšujících materiálovou nebo energetickou účinnost jsou mimo rozsah tohoto dokumentu.

### **Změna klimatu**

#### **ČSN P ISO/TS 14092** *Adaptace na změnu klimatu – Požadavky a návod pro plánování adaptace pro místní samosprávy a komunity*

Tato norma specifikuje požadavky a poskytuje návod pro potřeby plánování adaptace na změnu klimatu na úrovni místních samospráv a komunit. Norma pomáhá místním samosprávám a komunitám při adaptaci na změnu klimatu na základě hodnocení zranitelnosti, dopadů a rizik. Rovněž je nápomocná při stanovení priorit a vypracování a následně aktualizaci adaptačního plánu ve spolupráci s relevantními zainteresovanými stranami.

#### **ČSN EN ISO 14067** *Skleníkové plyny – Uhlíková stopa produktů – Požadavky a směrnice pro kvantifikaci*

Norma popisuje procesy určování přímých a nepřímých emisí oxidu uhličitého u produktů. Přináší mimo jiné metody, které umožní výrobcům a uživatelům produktu sledovat a posuzovat, jak změny designu mění uhlíkovou stopu produktu, a poskytuje spotřebitelům informace, díky kterým mohou činit informovaná rozhodnutí o produktu.

### **Management hospodaření s energií**

#### **ČSN EN ISO 50005** *Systémy managementu hospodaření s energií – Směrnice k postupnému zavádění*

Cílem této normy je umožnit organizacím, zejména malým a středním, iniciovat a zlepšovat postupy managementu hospodaření s energií (EnMS) pomocí systematického přístupu s úsilím odpovídajícím jejich zdrojům a situaci. Norma poskytuje návod pro použití dvanácti základních prvků podle ISO 50001 (např. kontext organizace, vedení, zdroje, kompetence a povědomí, nákup), každý se čtyřmi úrovněmi vyspělosti, k vytvoření, zavedení, udržování a zlepšování EnMS. Norma pomůže uživateli využít postupného přístupu k dosažení úrovně managementu hospodaření s energií a k vybudování pevného základu, který může být následně rozšířen směrem k plnění požadavků ISO 50001:2018.

### **Cestovní ruch**

#### **ČSN ISO 18065** *Cestovní ruch a související služby – Turistické služby pro veřejnost poskytované správami přírodních chráněných území – Požadavky*

Tato norma stanovuje požadavky na turistické služby poskytované přímo správami přírodních chráněných území s cílem uspokojit návštěvníky, a přitom upřednostňovat cíle ochrany přírodních chráněných území, s výjimkou chráněných mořských území.

#### **ČSN ISO 23405** *Cestovní ruch a související služby – Udržitelný cestovní ruch – Principy, slovník a model*

Tato norma specifikuje základní koncepty, principy a model udržitelného cestovního ruchu. Norma je použitelná pro soukromé a veřejné organizace a destinace, bez ohledu na jejich velikost a umístění, a další zainteresované strany zapojené do udržitelného rozvoje cestovního ruchu.

## Informační vědy

**ČSN ISO 690 (01 0197) Informace a dokumentace – Pravidla pro bibliografické odkazy a citace informačních zdrojů – z listopadu 2022**

Tento dokument předepisuje sadu pravidel, zásad a požadavků na přípravu bibliografických citací a citací ve zdrojích, které nejsou primárně bibliografické. Norma je použitelná na bibliografické citace a citace všech druhů informačních zdrojů, včetně monografií, periodik, příspěvků v monografiích či periodikách, patentů, kartografických dokumentů, uměleckých děl a představení, stejně tak jako rozličných elektronických zdrojů, např. výzkumných dat, databází, programů a aplikací, webových archivů a sociálních médií, hudby, zvukových nahrávek, tiskovin, fotografií, grafických a audiovizuálních dokumentů, archivních zdrojů a filmů.

## Stavebnictví

**ČSN EN 1996-1-1 Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce**

V dokumentu jsou uvedeny základy pro navrhování zděných pozemních a inženýrských staveb. Dokument se zabývá nevyztuženým zdívem, vyztuženým zdívem a výplňovým zdívem. Dále jsou uvedeny zásady pro navrhování předpjatého zdiva.

**ČSN 36 0459 Omezování nežádoucích účinků venkovního osvětlení**

Tento dokument stanovuje požadavky na omezení nežádoucích účinků trvalého venkovního elektrického osvětlení na vnější prostředí v následujících aplikačních oblastech osvětlení: osvětlení pozemních komunikací, osvětlení venkovních pracovišť, osvětlení venkovních sportovišť, architektonické osvětlení a reklamní osvětlení.

Definice a členění pozemních komunikací, venkovních pracovišť a venkovních sportovišť jsou uvedeny v příslušných právních předpisech nebo technických normách. Předmětem tohoto dokumentu je také venkovní osvětlení stavenišť, které nemá trvalý charakter.

Pro ostatní venkovní osvětlení (např. u staveb pro bydlení a rekreaci) jsou požadavky této normy doporučující.

Tento dokument nestanovuje požadavky na omezení nežádoucích účinků na vnější prostředí u dočasného venkovního osvětlení (např. vánoční dekorativní osvětlení, osvětlení krátkodobých kulturních, společenských a sportovních akcí apod.) ani požadavky na parametry svítidel a světlotetů u dopravních prostředků v silniční, železniční, letecké a lodní dopravě a u světelných návěstidel v dopravě obecně. Zároveň se požadavky této normy netýkají venkovního osvětlení věznic a osvětlení venkovních pracovišť určených pro práci základních složek integrovaného záchranného systému (IZS).



**ČSN EN 13830+A1 Lehké obvodové pláště – Norma výroby**

Tato evropská norma specifikuje požadavky na sestavu obvodových plášťů určených k použití jako obvodový plášť budovy pro zajištění odolnosti proti povětrnostním vlivům, bezpečnosti při užívání

a úspory energie a udržení tepla a poskytuje zkušební, výpočtové metody a kritéria shody souvisejících vlastností. Sestava obvodových plášťů, na kterou se vztahuje tato norma, by měla splňovat svou vlastní integritu a mechanickou stabilitu, ale nepřispívá k únosnosti nebo stabilitě hlavní stavební konstrukce a může být vyměněna nezávisle na ní.

### **ČSN EN 13888-1** *Spárovací malty a lepidla pro keramické obkladové prvky – Část 1: Požadavky, klasifikace, třídění a označování*

Tento dokument platí pro spárovací hmoty pro keramické dlaždice pro vnitřní a vnější instalaci dlaždic na stěny a podlahy. Tento dokument uvádí terminologii týkající se výrobků, pracovních metod (viz příloha A), aplikačních vlastností atd. pro spárovací hmoty na keramické dlaždice. Tento dokument specifikuje požadavky na provedení cementových a reakčních pryskyřičných spárovacích hmot pro keramické dlaždice. Tento dokument neobsahuje kritéria ani doporučení pro navrhování a instalaci keramických obkladů. Keramické spárovací hmoty na obklady lze použít i na jiné druhy obkladů (přírodní a aglomerovaný kámen apod.), kde tyto materiály nepříznivě neovlivňují.

### **Stroje pro zemní práce**

**ČSN EN 474-13 (27 7911)** *Strojní zařízení pro zemní práce – Bezpečnost – Část 13: Požadavky pro válce*  
Norma společně s EN 474-1:2022 se zabývá všemi významnými nebezpečími, nebezpečnými situacemi a událostmi pro válce, pokud jsou používány, jak je předpokládáno, a za podmínek výrobcem důvodně předvídatelného nesprávného použití (viz příloha A) spojené s celým životním cyklem stroje, jak je popsáno v EN ISO 12100:2010, 5.4.

### **Svarové spoje**

**ČSN EN ISO 9016 (05 1125)** *Destruktivní zkoušky svarů kovových materiálů – Zkouška rázem v ohybu – Umístění zkušebních tyčí, orientace vrubu a zkoušení*

Norma specifikuje metody popisující umístění zkušebních tyčí a orientaci jejich vrubu pro zkoušku a záznam výsledků zkoušek rázem v ohybu tupých svarových spojů.



### **Zdvihací zařízení**

**ČSN EN 280-2 (27 5004)** *Pojízdné zdvihací pracovní plošiny – Část 2: Dodatečné bezpečnostní požadavky na zařízení pro zdvihání břemen na výsuvné zvedací konstrukci a pracovní plošině*

Tato norma, která se má používat ve spojení s EN 280-1:2022, stanoví dodatečné bezpečnostní požadavky na MEWP typu 1 skupiny B vybavené zařízením pro zdvihání břemene. Zařízení pro zdvihání břemene je určeno pro zdvihání zavěšených břemen pouze jako součást úkolu prováděného personálem z pracovní plošiny. Tento dokument se zabývá dalšími nebezpečími, nebezpečnými situacemi a událostmi, které souvisejí se zařízením pro zdvihání břemen buď na vysouvací zdvihací konstrukci, nebo na pracovní plošině, pokud se MEWP a zařízení pro zdvihání břemene používají tak, jak bylo zamýšleno, a za podmínek nesprávného použití, které lze rozumně předvídat výrobcem MEWP.

### **Hříště**

**ČSN EN 13814-1 (27 6001)** *Bezpečnost zábavních jízd a zábavních zařízení – Část 1: Návrh a výroba*  
Norma specifikuje minimální požadavky nezbytné

pro zajištění bezpečného návrhu, výpočtu, výroby a instalace mobilních, dočasných nebo trvale instalovaných strojů a konstrukcí, které jsou určeny k používání osobami pro volný čas, např. kolotoče, houpačky, lodě, ruská kola, horské dráhy, skluzavky, stánky, vedlejší představení a konstrukce pro umělecké letecké ukázky.

## Akustika

**ČSN EN ISO 8253-3 (011635) Akustika – Audio-metrické vyšetřovací metody – Část 3: Audiometrie řeči**

Norma stanovuje základní metody testů na zjišťování srozumitelnosti řeči pro audiologické aplikace. Stanovuje požadavky na sestavení, validování a hodnocení řečových testovacích sestav a realizaci testů na zjišťování srozumitelnosti řeči, aby byly zaručeny minimální požadavky na přesnost a porovnatelnost mezi různými testovacími postupy, včetně testů zjišťování srozumitelnosti řeči v různých jazycích. Tento dokument nestanovuje obsah řečové sestavy z důvodu rozličnosti jazyků.

**ČSN EN ISO 17201-6 (01 1690) Akustika – Hluk ze střelnic – Část 6: Měření akustického tlaku v blízkosti zdroje pro určení expozice**

Norma specifikuje metody záznamu časového průběhu akustického tlaku vznikajícího buď střelbou s rážemi menšími než 20 mm, nebo detonací výbušných náloží menších než ekvivalent 50 g TNT na střelnici na zájmových místech, pokud jde o vystavení střelce nebo jakékoli jiné osoby na střelnici zvuku. Časový průběh akustického tlaku může být základem pro další analýzy tohoto typu zvuku v místech zájmu.

## Podniková organizace a management

**ČSN EN ISO 22300 (01 2301) Bezpečnost a odolnost – Slovník**

Norma definuje pojmy používané v normách bezpečnosti a odolnosti.

## Terminologie v elektrotechnice

**ČSN IEC 60050-113/A5 (33 0050) Mezinárodní elektrotechnický slovník – Část 113: Fyzika pro elektrotechniku**

Tato změna zavádí zcela nový oddíl 113-07: Relativistická fyzika pro elektrotechniku.

## Elektroizolační kapaliny

**ČSN EN IEC 60599 ed. 3 (34 6726) Elektrická zařízení v provozu plněná minerálním olejem – Návod pro interpretaci výsledků analýz rozpuštěných a volných plynů**

Analýza rozpuštěných a volných plynů (DGA) je jedním z nejpoužívanějších diagnostických nástrojů pro zjišťování a vyhodnocování vad v elektrických zařízeních plněných izolační kapalinou. Interpretace výsledků DGA je však často složitá a má být vždy provedena pečlivě, což vyžaduje i zkušený personál údržby izolace.



Norma poskytuje informace, které usnadňují interpretaci výsledků. Popisuje, jak se mohou interpretovat koncentrace rozpuštěných nebo volných plynů pro diagnostikování stavu olejem plněných elektrických zařízení v provozu a navrhovat budoucí akce.

Platí pro elektrická zařízení plněná minerálním izolačním olejem a izolovaná celulózovým papírem

nebo pevnou izolací na bázi lepenky. Informace o specifických typech zařízení, jako jsou transformátory (výkonové, přístrojové, průmyslové, trakční, distribuční), reaktory, průchodky, rozváděče a olejové kabely, jsou uvedeny pouze jako indikace v aplikačních poznámkách.

### Inteligentní dopravní systémy

**ČSN P CEN/TS 16157-11 (01 8295)** *Inteligentní dopravní systémy – Specifikace výměnného formátu DATEX II pro řízení dopravy a dopravní informace – Část 11: Publikace strojově interpretovatelných dopravních opatření*

Dokument specifikuje publikační submodel v rámci modelu DATEX II, který podporuje publikaci elektronických dopravních opatření. Tato publikace je určena pro zasílání informací od silničních správních úřadů, které vydávají rozhodnutí o dopravním opatření, a od organizací, které tyto opatření provádějí, jiným organizacím, poskytujícím služby ITS nebo následnou výměnu informací.



### Točivé elektrické stroje

**ČSN EN IEC 60034-7 ed. 2 (35 0000)** *Točivé elektrické stroje – Část 7: Označování tvarů strojů a polohy svorkovnice (IM kód)*

Norma specifikuje IM kód, tj. klasifikaci tvarů strojů a polohy svorkovnice točivých elektrických strojů.

**ČSN EN IEC 60034-33 (35 0000)** *Točivé elektrické stroje – Část 33: Synchronní hydrogenerátory včetně motorgenerátorů – Zvláštní požadavky*

Norma platí pro trojfázové synchronní generátory s vyniklými póly a synchronní motorgenerátory pro

hydraulické turbíny a pro aplikace čerpadlo-turbína, které mají jmenovitý kmitočet 50 Hz nebo 60 Hz, jmenovitý výkon 10 MVA a vyšší, počet pólových dvojic 3 a vyšší, a jmenovité napětí 6 kV a vyšší. Tento dokument doplňuje základní požadavky na točivé stroje uvedené v IEC 60034-1.

### Akumulátorové články a baterie

**ČSN EN IEC 62660-3 ed. 2 (36 4328)** *Lithium-ion akumulátorové články pro pohon elektrických silničních vozidel – Část 3: Bezpečnostní požadavky*



Norma stanovuje zkušební postupy a přijímací kritéria pro bezpečnostní vlastnosti lithium-ion akumulátorových článků a bloků článků používaných pro pohon elektrických vozidel (EV), včetně bateriových elektrických vozidel (BEV) a hybridních elektrických vozidel (HEV). Tento dokument stanoví základní bezpečnostní vlastnosti článků používaných v bateriových sadách a systémech za podmínek zamýšleného použití i za podmínek rozumně předvídatelného nesprávného použití nebo při nehodě, při běžném provozu EV. V této normě jsou bezpečnostní požadavky kladené na články založeny na předpokladu, že články jsou v bateriové sadě a v bateriovém systému správně použity v mezích napětí, proudu a teploty stanovených výrobcem článku (provozní rozsah článku). Hodnocení bezpečnosti baterií během přepravy a skladování není předmětem této normy.

**ČSN EN IEC 62619 ed. 2 (36 4362)** *Akumulátorové články a baterie obsahující alkalické nebo jiné nekyselé elektrolyty – Bezpečnostní požadavky pro akumulátorové lithiové články a baterie pro použití v průmyslových aplikacích*

Norma stanovuje požadavky a zkoušky pro bezpečný provoz akumulátorových lithiových článků a baterií používaných v průmyslových aplikacích, včetně stacionárních aplikací.

Pokud existuje norma, která specifikuje zkušební podmínky a požadavky pro články používané ve zvláštních aplikacích a která je v rozporu s tímto dokumentem, má přednost dřívější norma (například soubor IEC 62660 pro silniční vozidla).

## Svítilna

**ČSN EN IEC 60598-2-22 ed. 3 (36 0600) Svítidla – Část 2-22: Zvláštní požadavky – Svítidla pro nouzové osvětlení**

Norma specifikuje požadavky na svítidla pro nouzové osvětlení používající elektrické světelné zdroje napájené nouzovým napětím nepřevyšujícím 1000 V. Tento dokument se nevztahuje na účinky poklesu napětí svítidel s vysokotlakými výbojkami, které nejsou napájeny nouzovým napětím. Norma uvádí obecné požadavky na zařízení nouzového osvětlení. V tomto dokumentu je použit termín „světelný zdroj“, který také zahrnuje „světelné zdroje“, podle potřeby.

## Elektrotechnické předpisy

**ČSN 33 2000-5-53 ed. 3 (33 2000) Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-53: Výběr a stavba elektrických zařízení – Spínací a řídicí přístroje**

Norma se zabývá obecnými požadavky pro odpojování, spínání, řízení a monitorování a požadavky na volbu a stanovuje požadavky na volbu a montáž přístrojů zajišťujících plnění těchto funkcí.

## Elektrotechnika v dopravě

**ČSN CLC/TS 50238-3 (33 3592) Drážní zařízení – Kompatibilita mezi drážním vozidlem a systémy pro detekování vlaků – Část 3: Kompatibilita s počítači náprav**

Dokument definuje meze rušení a hodnotící kritéria pro elektromagnetickou kompatibilitu mezi kolejovými vozidly a detektory počítače náprav. Tento dokument stanovuje soubor mezních hodnot rušení pro magnetická pole, která vznikají jak v důsledku kolejového proudu, tak v důsledku zařízení na palubě vozidel, hodnotící kritéria pro ověření emisí

kolejových vozidel a prokázání kompatibility s mezemi rušení pro magnetická pole a sledovatelnost požadavků (pro meze uvažovaného typu počítače náprav).



## Informační technologie

**ČSN EN ISO/IEC 24760-1 (36 9716) Bezpečnost IT a soukromí – Rámec pro řízení identit – Část 1: Terminologie a pojmy**

Norma definuje termíny pro řízení identit a specifikuje základní pojmy identity a řízení identit s cílem realizovat řízení informačních systémů tak, aby informační systémy mohly plnit podnikatelské, smluvní, regulatorní a právní závazky. Normu lze použít pro jakýkoliv informační systém, který zpracovává informace o identitě.

## Výkonové transformátory

**ČSN EN 50708-2-4 (35 1001) Výkonové transformátory – Dodatečné evropské požadavky – Část 2-4: Střední výkonové transformátory – Zvláštní zkoušky**

Norma popisuje zvláštní zkoušky středních výkonových transformátorů o výkonu  $\leq 3150$  kVA v souladu se souborem EN 50708-2. Dokument definuje pravidla pro posuzování energetické náročnosti pro prokazování shody výrobku s nařízením Komise (EU) č. 548/2014 a změny z roku 2019.

**ČSN EN 50708-2-6 (35 1001) Výkonové transformátory – Dodatečné evropské požadavky – Část 2-6: Střední výkonové transformátory – Nekonvenční technologie magnetických ocelí**



Norma se zabývá energetickou náročností středních výkonových transformátorů vyrobených nekonvenčními technologiemi. Obsahuje definici energetické náročnosti středních výkonových transformátorů vyrobených nekonvenčními technologiemi v souladu s EN 50708-1-1.

## Zařízení a ochranné systémy pro prostředí s nebezpečím výbuchu

**ČSN EN 17624 (38 9607)** Stanovení mezí výbušnosti plynů a par při zvýšených tlacích, zvýšených teplotách nebo s oxidanty jinými než vzduch

Norma specifikuje zkušební metodu pro stanovení mezí výbušnosti plynů, par a jejich směsí, při jejich smíchání s plynným oxidantem nebo směsí oxidant/inertní plyn při tlacích od 0,10 MPa do 10 MPa a pro teploty až do 400 °C.

**ČSN EN 17348 (38 9663)** Požadavky pro konstrukci a zkoušení vysavačů pro použití ve výbušné atmosféře

Norma stanoví požadavky na konstrukci, zkoušení a označování ručních, přenosných a přemístitelných vysavačů, včetně jejich příslušenství, které jsou navrženy pro skupinu II, kategorie 2G nebo 3G (skupiny výbušnosti IIA, IIB, IIB + vodík) a skupinu II, kategorie 2D nebo 3D (skupiny výbušnosti IIIA, IIIB a IIIC), které jsou určeny pro sbírání hořlavých nebo nehořlavých prachů a hořlavých nebo nehořlavých kapalin v prostorech s nebezpečím výbuchu. Potenciálně výbušná atmosféra může být vytvářena zařízeními během jeho stanoveného použití.

## Elektromagnetická kompatibilita

**ČSN EN 50715 (33 4213)** Elektromagnetická kompatibilita – Vysokofrekvenční emise – Statistické úvahy v určení shody s požadavky na nežádoucí emise pro hromadně vyráběné výrobky

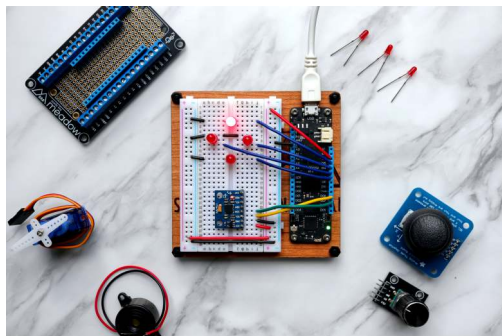
Norma specifikuje statistické úvahy pro vyhodnocení nežádoucích vysokofrekvenčních emisí hromadně vyráběných výrobků. Tato norma určuje požadavky a poskytuje vodítko založené na statistických technikách. Shoda EMC hromadně vyráběných výrobků s požadavky této normy je založena na použití statistických technik, které ujistí spotřebitele se spolehlivostí 80 %, že 80 % výrob-

ků zkoumaného typu splňuje meze pro nezáměrnou vysokofrekvenční emisi. Tato norma nedefinuje meze nebo metody měření. Může být použita pouze pro měření nežádoucích vysokofrekvenčních emisí, které je provedeno podle použitelné normy pro nežádoucí vysokofrekvenční emise.

## Elektrická měřicí zařízení

**ČSN EN IEC 60751 ed. 2 (25 8340)** Průmyslové platinové odporové teploměry a platinové teplotní senzory

Norma specifikuje požadavky a vztahy závislosti odporu na teplotě pro průmyslové platinové odporové teploměry (dále označované jako „teploměry“) a průmyslové platinové odporové teplotní senzory (dále označované jako „platinové rezistory“), jejichž elektrický odpor je definován jako funkce teploty.



**ČSN EN IEC 61010-2-012 ed. 2 (35 6502)**

Bezpečnostní požadavky na elektrická měřicí, řídicí a laboratorní zařízení – Část 2-012: Zvláštní požadavky na klimatické zkoušky, zkoušky prostředí a ostatní zařízení pro úpravy teploty

Tato část IEC 61010 určuje podrobné bezpečnostní požadavky pro dále uvedené typy a) až c) elektrického zařízení a jeho příslušenství, kdekoliv je určeno k použití, kdykoliv toto zařízení obsahuje jednu nebo více dále uvedených charakteristik:

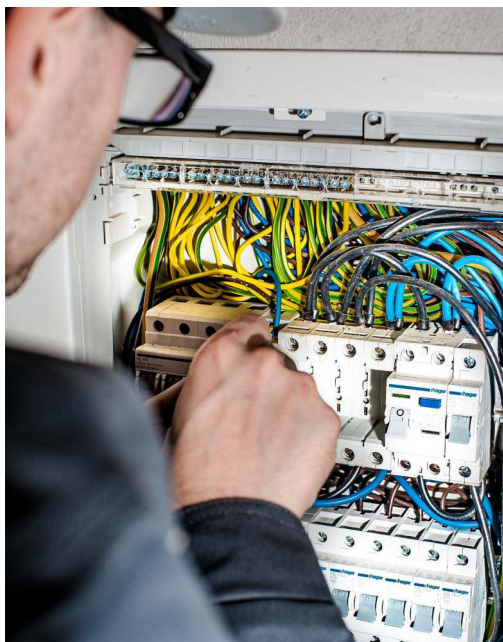
- Chladicí soustava, která funguje s vestavěnou funkcí topení nebo je jí ovlivněna, jako je kombinovaná topná a chladicí soustava, vytváří dodatečně a/nebo závažnější nebezpečí než tyto obě soustavy, jestliže je s nimi nakládáno odděleně.

- Zpracovávané materiály v zamýšleném použití přinášejí významné teplo do chladicí soustavy tak, že chladicí soustava v použití přináší dodatečné a/nebo závažnější nebezpečí než nebezpečí pro chladicí soustavu, jestliže je samotná provozována při nejvyšší jmenovité teplotě okolí.
- Funkce ozařování pro zpracovávané materiály představuje dodatečné nebezpečí.
- Funkce, která vystavuje zpracovávané materiály nadměrné vlhkosti, oxidu uhličitému, solné mlze nebo jiným látkám, které mohou mít za výsledek dodatečné nebezpečí.
- Funkce mechanického pohybu představuje dodatečné nebezpečí.

## Elektroenergetika

### ČSN EN 50522 ed. 2 (33 3201) *Uzemňování elektrických instalací AC nad 1 kV*

Norma stanoví požadavky pro návrh a provedení uzemňovacích soustav elektrických instalací v soustavách se jmenovitým napětím AC nad 1 kV a jmenovitým kmitočtem do 60 Hz včetně tak, aby byla zajištěna bezpečnost a správná funkce pro zamýšlené použití.



## Poplachové systémy

### ČSN CLC/TS 50136-10 (33 4596) *Poplachové systémy – Poplachové přenosové systémy a zařízení – Část 10: Požadavky na vzdálený přístup*

Tento dokument specifikuje minimální požadavky na zabezpečené připojení a relaci pro vzdálený přístup k jednomu nebo více poplachovým systémům, například k systémům požární signalizace, poplachovým zabezpečovacím a tísňovým systémům, přístupovým systémům, perimetrickým poplachovým systémům, kamerovým systémům a tísňovým systémům. Tento dokument specifikuje požadavky na výkonnost, spolehlivost, integritu a bezpečnostní charakteristiky infrastruktury pro vzdálený přístup. Tento dokument specifikuje požadavky na infrastrukturu vzdáleného přístupu mezi klientem vzdáleného přístupu a zabezpečovacím systémem ve střežených prostorách, a ta může být buď integrována jako součást ATS, nebo jako samostatná infrastruktura. V obou případech by měly platit požadavky této evropské technické specifikace. Tento dokument se nezabývá poskytováním funkcí a vlastností poplachového systému.

## Elektrické spotřebiče pro domácnost a podobné účely

### ČSN EN 50706 (36 1050) *Elektrické spotřebiče pro domácnost a podobné účely – Zvláštní požadavky na elektrické rotační žehliče pro komerční použití*

Norma se zabývá bezpečností elektrických rotačních žehliček pro komerční použití určených pro používání proškolenými osobami např. v hotelích, nemocnicích, továrnách, v lehkém průmyslu a v zemědělství. Pokrývá rovněž rotační žehliče, které jsou deklarovány pro komerční používání v prostorech přístupných široké veřejnosti a provozované neznalými osobami např. v prádelnách a komunálních prádelnách. Jejich jmenovité napětí nepřesahuje 250 V u jednofázových spotřebičů a 480 V u ostatních. Tento dokument také pokrývá elektrické rotační žehliče používající další zdroje energie. Nepokrývá požadavky na tyto jiné zdroje energie pro účely ohřevu. Vliv těchto jiných zdrojů energie na stroj je však zahrnut. Tento dokument pojednává o rozumně předvídatelných nebezpečích představovaných spotřebiči, se kterými se se-

tkávají všechny osoby v domácnosti a podobných prostředích.

**ČSN EN IEC 60335-2-11 ed. 5 (36 1050) Elektrické spotřebiče pro domácnost a podobné účely – Bezpečnost – Část 2-11: Zvláštní požadavky na bubnové sušičky**

Norma se zabývá bezpečností elektrických bubnových sušiček určených pro domácnost a podobné účely, jejichž jmenovité napětí nepřesahuje 250 V u jednofázových spotřebičů a 480 V u ostatních spotřebičů. Tato norma se také zabývá bubnovými sušičkami, které používají chladicí systém, obsahující utěsněné motorkompresory, pro sušení textilního materiálu. Tyto spotřebiče smějí používat hořlavá chladiva. Dodatečné požadavky pro tyto spotřebiče jsou uvedeny v příloze AA. Tato norma také platí pro spotřebiče, které nejsou určeny pro normální používání v domácnostech, ale mohou přesto představovat zdroj nebezpečí pro veřejnost, jako jsou spotřebiče určené pro používání neznalými osobami v obchodech, lehkém průmyslu a zemědělství.

**ČSN EN IEC 60335-2-89 ed. 3 (36 1050) Elektrické spotřebiče pro domácnost a podobné účely – Bezpečnost – Část 2-89: Zvláštní požadavky na chladicí zařízení a výrobky ledu se zabudovanou nebo oddělenou chladicí kondenzační jednotkou nebo motorkompresorem pro komerční účely**

Norma stanovuje požadavky na bezpečnost elektrických chladicích spotřebičů a výrobků ledu pro komerční účely, které mají zabudovaný motorkompresor nebo které jsou dodávány ve dvou jednotkách k sestavení do jednoho spotřebiče podle návodu výrobce (dělený systém). V možné míře se tato norma zabývá běžnými nebezpečími představovanými těmito typy spotřebičů, včetně spotřebičů, které používají hořlavá chladiva a spotřebičů používajících chladivo R-744. Tato mezinárodní norma neplatí pro spotřebiče s hmotností hořlavého chladiva překračující meze stanovené v 22.110 nebo pro spotřebiče, které používají chladiva se zařazením toxicity B podle ISO 817. Nezahrnuje ty konstrukční a provozní vlastnosti chladicích spotřebičů, kterými se zabývají normy ISO.

## Elektromobilita

**ČSN EN IEC 62196-6 (35 4572) Vidlice, zásuvky, vozidlové nástrčky a vozidlové přívodky – Nabíjení elektrických vozidel vodivým připojením – Část 6: Požadavky na rozměrovou kompatibilitu pro vozidlová zásuvková spojení s kolíky a dutinkami na DC proud pro DC napájecí zařízení EV, u nichž ochrana spočívá na elektrickém oddělení**

Norma platí pro vozidlové nástrčky, vozidlové přívodky a kabelové sestavy pro elektrická vozidla (EV) určené pro používání v systémech nabíjení elektrických vozidel vodivým připojením, které zahrnuje řídicí zařízení, se jmenovitým pracovním napětím do 120 V DC a jmenovitým proudem do 100 A. Tyto přístroje jsou určeny pro používání pro DC rozhraní systému vodivého nabíjení podle IEC 61851-25:2020. Tento dokument platí pro přístroje a kabelové sestavy, které se mají používat při teplotě okolí v rozmezí od -30 °C do +40 °C. Vozidlová nástrčka a vozidlové přívodky jsou určeny pro připojení pouze kabely s měděnými vodiči nebo vodiči ze slitiny mědi.

## Elektromechanické ruční nářadí

**ČSN EN IEC 62841-3-5 (36 1510) Elektromechanické ruční nářadí, přenosné nářadí a žací a zahradní stroje – Bezpečnost – Část 3-5: Zvláštní požadavky na přenosné pásové pily**

Norma platí pro pásové pily určené pro řezání dřeva a podobných materiálů, plastů a kovů s výjimkou hořčíku.



# Zvířata

ČSN EN 16967

- Krmiva: Metody vzorkování a analýz  
– Predikční rovnice pro výpočet metabolizovatelné energie  
v krmných surovinách a krmných směsích  
(krmiva pro zvířata v zájmovém chovu)  
pro kočky a psy včetně dietních krmiv

ČSN EN IEC 60335-2-71 ed. 3

- Elektrické spotřebiče pro  
domácnost a podobné účely  
– Bezpečnost  
– Část 2-71: Zvláštní požadavky  
na elektrické tepelné spotřebiče  
na líhnutí a odchov zvířat

ČSN 75 6790

- Stavby pro hospodářská zvířata  
– Vnitřní stájový odklíz statkových hnojiv  
– Vnitřní stájová kanalizace

ČSN 46 7092-1

- Metody zkoušení krmiv  
– Část 1: Všeobecná ustanovení

ČSN 46 6409  
Násadová vejce



ČSN P ISO/TS 22002-6

- Programy nezbytných předpokladů  
pro bezpečnost potravin  
– Část 6: Výroba krmiv a potraviny pro zvířata

ČSN EN ISO 10993-2

- Biologické hodnocení zdravotnických prostředků  
– Část 2: Požadavky na ochranu zvířat

## Pořízení vlastní fotovoltaické elektrárny

Pořízení vlastní FVE má řadu výhod. S vlastní fotovoltaikou šetříte životní prostředí a vlastní peněženku, zbavujete se závislosti na cenách energií a chytře investujete s velice rychlou návratností.

Kolik elektřiny vyrobí fotovoltaický panel? K čemu je u fotovoltaiky střídač? Kdy se vám domácí elektrárna nevyplatí? A jak dlouho trvá instalace?

Zájemců o instalaci fotovoltaické elektrárny rychle přibývá. Stejně jako dříve počítače dnes fotovoltaika přestává být záležitostí pro technologické nadšence a dostává se k běžným lidem, kteří se o tuto technologii dosud blíže nezajímali.

Často tak nevědí, jak velkou elektrárnu budou stavět, že bude potřeba místo na akumulaci a nemělo by to být v obytné části, že musí řešit přetoky nebo že mají zbystřít, pokud v nabídce narazí na symetrický střídač.

Fotovoltaika je zařízení v ceně desítek až stovek tisíc, s výkonem několika kilowattů a životností

30 a více let, je proto dobré o jeho podobě a fungování vědět více.

Co by vás tedy mělo zajímat, co byste měli zvážit a na co si dát pozor před instalací fotovoltaické elektrárny?

Spotřeba elektřiny a její vývoj během dne – první věc, která vás bude zajímat, a zároveň základní parametr, který určuje, jak výkonnou (velkou) elektrárnu potřebujete, s jakou kapacitou zvolit bateriové uložení a jaké bude její nastavení.

V současné době (rok 2023) je fotovoltaika pro rodinné a bytové domy určena primárně k pokrytí vlastní spotřeby. Elektrárna tedy musí být nastavena tak, aby domácnost nebo firma zvládla spotřebovat většinu elektřiny, kterou elektrárna vyrobí. K tomuto účelu jsou nastavené i současné dotace. Máte-li malou spotřebu do 2 MWh ročně, je rozumné zvážit, zda se investice do vlastní elektrárny vyplatí.

**Instalační firma** – pro spokojené zákazníky je zcela zásadní výběr správné instalační firmy. Ta kromě samotné instalace zpravidla zařizuje i veškeré „papírování“ spojené s elektrárnou, žádost o dotaci, revizi zařízení a následný servis.



Dobře zvolená instalační firma znamená spokojeného uživatele a minimum starostí. Sebelepší technologie panelů, střídače nebo lákavá cena mohou být nakonec k vzteku, pokud po instalaci do střechy teče, elektrárna funguje špatně, kvůli chybějícímu papíru hrozí sankce od úřadů nebo distributora, či se při poruše nelze dovolat servisu.

Instalaci fotovoltaiky nabízí stále více firem, i takových, které se dosud podobnou činností nezabývaly. Obezřetnost je proto na místě. Doporučujeme vyhledávat reference a dbát na varovné signály – Dá se firmě bez problémů dovolat? Komunikuje vstřícně, odpovídá ochotně na dotazy? Jak dlouho již firma funguje? Jaké nabízí záruky a garance za provedené dílo (za práce)? Absolvovali zaměstnanci firmy státní zkoušku profesní kvalifikace se

zaměřením „Elektromontér fotovoltaických systémů“?

S rostoucí poptávkou se čekací lhůty prodlužují. Pokud jste přes reference narazili na dobrou firmu, ale byli jste odmítnuti kvůli přetíženosti nebo vzdálenosti, nebojte se firmy zeptat, zda by vám sama nedoporučila někoho z kolegů ve vašem okolí, který by mohl mít volnou kapacitu. Raději ale počítejte s čekací lhůtou několik měsíců, než se na vás dostane řada.

**Fotovoltaický panel** – základní součást elektrárny, která vyrábí elektřinu. Dnes jsou již standardem tzv. monokrystalické panely, které jsou schopné pohlcovat světlo z difuzního záření (nepřímého slunečního svitu), a vyrábět tak elektřinu i za zhoršených světelných podmínek, např. v zimních měsících nebo při zataženém obloze. Fotovoltaický panel, se kterým se lze potkat nejčastěji, má černou nebo tmavě modrou barvu, rozměry cca 2 × 1 m a hmotnost přibližně 25–30 kg. Výkon takového panelu se pohybuje mezi 450 a 550 Wp. U větších instalací se můžete setkat i s panely dosahujícími výkonu 600 Wp. S narůstajícím výkonem panelů je však potřeba počítat i s narůstajícími rozměry. Doporučení je volit panely od předních světových výrobců.

Přední stranu tvoří vysoce odolné sklo, které čelí všem povětrnostním vlivům v hliníkovém rámu, jenž kryje fotovoltaické články. Zadní strana panelu je zakryta fólií nebo je průhledná, aby články dokázaly přijímat odražené světlo od země i zadní stranou. Na zadní straně jsou umístěné konektory pro propojení se zbytkem elektrárny. Takový panel představuje nejlepší poměr cena/výkon.

Kvalitní instalační firma pracuje s několika málo typy panelů o různých výkonech, rozměrech a od různých výrobců, jež má vyzkoušené, a při návrhu instalace sama vybere ten, který je pro danou instalaci vhodný. Obecně platí, že čím jednodušší panel je, tím je lepší. Nemá se na něm co pokazit. Přesný typ panelu na svou střechu tak nemusíte moc řešit. Máte-li však speciální nároky na výkon, tvar, rozměry, hmotnost nebo vzhled, jsou k dostání i panely bezrámové, celoskleněné (glass-glass, dual glass), barevné, průhledné, oboustranné (bifacial), ohebné a lehké, nebo vestavěné přímo

do střešní krytiny – „solární tašky“. Každý z nich má své výhody oproti standardnímu panelu, ale zároveň s vyššími nároky je potřeba počítat s rostoucí cenou. Všechny panely jsou dostatečně odolné, aby ustály i silné krupobíť.

Většina fotovoltaických panelů na trhu dnes pochází z Číny. Z této skutečnosti není potřeba mít obavy. Čína se v posledních 10 letech stala velmocí ve výrobě fotovoltaických modulů, střídačů i baterií a čínské technologie pro fotovoltaiku dosahují špičkové kvality, která mnohdy předčí evropské či americké výrobce.

Záruky na panely jsou velmi dlouhé. 25 let na výkonnost je naprostým standardem. Životnost panelů je odhadována až na 40 let.

**Instalovaný výkon** – číslo, které udává maximální výkon elektrárny. Jedná se o součet jmenovitých výkonů panelů tvořících fotovoltaickou elektrárnu. Sdílujeme, jakého výkonu by elektrárna dosáhla za optimálních podmínek, což je teplota 25 °C a osvit 1000 W/m<sup>2</sup>. Na území ČR dosahujeme výkonu ze světelného osvětlení v rozsahu 1050–1200 W/m<sup>2</sup>. Samotný výkon FVE je tedy ovlivněn slunečním osvětlením. Maximálního výkonu dosahují FVE cca od dubna do září. V zimě je výkon panelů snížen cca na 35 %. Jednotka instalovaného výkonu je Wp (wattpeak), což vyjadřuje výkon ve špičce. Obvykle se výkon celé FVE udává jeho násobky v kWp (kilowattpeak), případně MWp u opravdu velkých elektráren.

**Výroba** – tento údaj udává, kolik kilowatt hodin elektřiny fotovoltaická elektrárna vyrobí. Pro hrubý odhad lze v podmínkách ČR použít poměr, kdy jeden instalovaný kilowatt fotovoltaiky (tj. 2–3 panely) vyrobí za rok v podmínkách ČR přibližně 1100 kWh. Tato hodnota je přibližná, skutečná výroba záleží na mnoha okolnostech. Mezi ty hlavní patří:

- **osvit a stínění panelů** – zdrojem energie pro fotovoltaickou elektrárnu je sluneční záření. Proto je žádoucí, aby byl fotovoltaický panel instalován na takovém místě, kde na něj bude co nejvíce a co nejdéle svítit slunce. Naopak zastínění i jen části elektrárny znamená snížení výkonu. Stínění (komín, strom, anténa, okolní

domy a další) je ideální se buď vyhnout, nebo mu elektrárnu přizpůsobit – dobrá instalační firma si bude vědět rady a navrhne nejideálnější řešení.

- **počasí** – ovlivňuje okamžitý výkon i dlouhodobou výrobu elektrárny. Nejvíce elektřiny panely vyrobí při jasných slunných dnech. Během oparu a lehké oblačnosti výkon fotovoltaiky mírně klesá, a při vysoké oblačnosti, mlze, hustém dešti může klesnout výkon i pod 50 % výroby. Pokud panely zapadnou tenkou vrstvou sněhu a dostane se k nim sluneční záření, začnou panely vyrábět, zahřejí se a sníh odtaje. Při pokrytí silnou vrstvou sněhu je výroba nulová. Místní klima pak ovlivňuje dlouhodobou výrobu. To znamená, že tentýž solární panel instalovaný ve dvou různých lokalitách vyrobí různé množství elektřiny.
- **orientace a sklon panelů** – nastavení panelů vůči světovým stranám a jejich sklon zásadně ovlivňuje výkon a výrobu elektrárny. Možnosti instalace určuje poloha, typ a orientace střechy. Nejvýhodnější jsou střechy orientované na jih, ale je-li to možné, je vhodné orientovat panely na více světových stran. Dosáhne se tím rovnoměrnější výroby během dne. Fotovoltaické panely lze obecně instalovat téměř kamkoliv – na sedlovou i plochou střechu, na garáž, na fasádu i na pozemek. Záleží, jaká instalace bude vzhledem k danému místu optimální. To posoudí instalační firma po analýze spotřeby a prohlídce domu.



**Využití výroby** – aby se fotovoltaika vyplatila, je potřeba využít co nejvíce vyrobené elektřiny. Nejvíce elektřiny fotovoltaika vyrobí od jara do podzimu, kdy jsou dlouhé dny. Bývá někdo doma přes den, kdy svítí slunce? Je v domě spotřebič, který v létě využije hodně elektřiny (klimatizace, vyhřívání bazénu apod.)? Pokud ne, je na místě zvážit, zda se fotovoltaika vůbec vyplatí, případně zda se nevyplatí k fotovoltaice připojit akumulátor.



**Akumulace, ukládání energie** – akumulární zařízení umí uložit přebytečnou elektřinu v době výroby, aby se mohla v domě využít později a neposílala se zbytečně do sítě. Pro rodinný dům se nabízí jako akumulátor:

- **teplá voda** – přebytečná elektřina může posloužit k přípravě teplé vody. Je tedy potřeba boiler nebo akumulární nádrž na teplou vodu. Výhoda této varianty jsou nízké pořizovací náklady. Tato metoda je spíše zastaralá a dnes se již moc nepoužívá.
- **domácí baterie** – přes den se baterie z fotovoltaiky nabije a večer domácnost používá elektřinu z baterie, místo aby ji odebírala ze sítě. Elektřina má širší možnosti využití než teplá voda. Baterie navíc umožňuje zálohu pro případ výpadku elektřiny. Toto řešení je tudíž univerzálnější, ale také dražší. Vyšší pořizovací cenu však kompenzují velice štědré dotace.
- **tepelné čerpadlo** – využije přebytky z fotovoltaiky 1) k přípravě teplé vody, 2) v zimě k vytápění a 3) v létě ke chlazení. Zároveň je pro akumulaci tepla a chladu potřebná dostatečně velká akumulární nádrž.

Všechny tři druhy akumulace jsou podporovány v dotačním programu Nová zelená úsporám.

**Chlazení** – fotovoltaika se ideálně doplňuje s klimatizací nebo tepelným čerpadlem, které umí chladit. V horkých letních dnech je dostatek elektřiny ze slunce, přebytky tak lze využít k vychlazení domu na večer a noc.

**Přetoky do sítě** – elektřina, kterou elektrárna vyrobí a která se často nezvládne v domě spotřebovat ani uložit, přeteče do sítě. Tato situace běžně nastává od dubna do září, zejména při slunných dnech, kdy není nikdo doma (zejména všední dny, dovolená). Někteří dodavatelé (tzn. ne všichni) přebytečnou elektřinu vykupují nebo je možnost využít tzv. virtuální baterii.

Částka za výkup elektřiny je dnes již velice zajímavá. Díky růstu cen elektřiny na burzách je možné získat za výkup i 8 Kč za 1 kWh. Prodej přetoků tak velice zkracuje návratnost elektrárny. Na prodej přetoků na burze je potřeba odborná znalost. Proto je pro drtivou většinu majitelů fotovoltaických elektráren vhodně vyrobenou elektřinu spotřebovat ve svém domě a co nejméně jí posílat do sítě. Kvalitní instalační firma vám poradí, jak s přebytky nakládat.





Střídač převádí stejnosměrný proud z fotovoltaických panelů na proud střídavý. S takto upravenou elektřinou mohou fungovat běžné domácí spotřebiče zapojené do zásuvky.

V případě hybridních elektráren spojených s baterií, které se montují do většiny domácností, zajišťuje střídač okamžité přepnutí systému při výpadku elektřiny do ostrovního systému, a vy tak máte stále „přísun“ elektrického proudu pro chod domácnosti.



Je také nutné počítat s tím, že střídač má neustále (24/7) vlastní spotřebu elektřiny, kterou potřebuje na spolupráci se sítí, monitoring spotřeby nebo hlídání baterie a řízení elektrárny. Tato spotřeba se u jednotlivých střídačů velmi liší nejen kvůli kvalitě, ale i vzhledem k funkcím, které poskytují. Obecně ale platí, že čím menší má střídač vlastní spotřebu, tím lépe. Zvláště podstatný je tento parametr u bateriových a hybridních systémů.

Jednofázová elektrárna může být v některých případech jednodušší a levnější. Pro současné připojení k distribuční soustavě (hybridní elektrárna) je však ve většině případů omezena výkonem panelů do 3,6 kW a proudem 16 A na jednu fázi. Taková elek-

trárna vyžaduje nastavení přesně na míru zákazníků a musí se vypořádat s fázovou asymetrií při připojení k síti. Proto je nutné při instalaci oslovit firmu, která se na jednofázové elektrárny specializuje, má v této oblasti reference a umí si poradit.

Třífázová elektrárna umožňuje z fotovoltaiky a baterie pohodlně napájet všechny tři fáze, takže se uživatel nemusí výkonově omezovat. V ČR se jedná o nejčastější řešení a poskytují ho nejvíce firem. Vyžaduje ale větší a dražší třífázový střídač, nebo tři jednofázové střídače a k nim řídicí systém (ještě dražší, ale výkonnější a bezpečnější varianta). V podmínkách ČR je navíc nutné, aby byla třífázová elektrárna schopna fungovat asymetricky.

**Symetrie a asymetrie** – tato otázka vyvstává u třífázových instalací. Symetrické (synchronní) střídače dělí výkon elektrárny do všech tří fází rovnoměrně. To znamená, že do každé fáze posílají stejný výkon bez ohledu na to, na které fázi je spotřeba a jak je vysoká. Klidně tak může být spotřebovávána elektřina jen v jedné fázi, v druhé bude nevyužitá přetékat do sítě, a ve třetí se bude dokonce nakupovat ze sítě, když výkon fotovoltaiky nebude dost vysoký. Oproti tomu asymetrické (asynchronní) střídače umí rozložit výkon do jednotlivých fází podle potřeby a na určitou fázi, kde je vyšší spotřeba, pošle více vyrobené elektřiny.

Protože v ČR máme měření výroby a spotřeby po jednotlivých fázích, a ne součtové měření jako ve většině zemí světa, může parametr symetrie velmi zásadně ovlivnit návratnost elektrárny, tedy to, zda se elektrárna vůbec vyplatí. Při součtovém měření je z účetního hlediska jedno, jaký střídač použijete. V ČR však instalace třífázového symetrického střídače často znamená, že vám fotovoltaika neušetří téměř nic.

Proto chcete-li se vyhnout komplikacím, instalujte buď elektrárnu jednofázovou, nebo elektrárnu s asymetrickým střídačem. Nabízí-li firma symetrický střídač, požadujte vysvětlení, jak se taková elektrárna vypořádá s měřením po fázích.

**Domácí elektrárna** – ucelený systém, který dodavatel obvykle poskytuje „na klíč“. Zahrnuje fotovoltaické panely a konstrukci, rozvaděč s jisticími a ochrannými prvky, střídač, akumulaci (akumu-

lační nádrž nebo baterie), řídicí a sledovací elektroniku (monitoring), včetně softwaru, požární vypnutí elektrárny a propojení (kabely).

Elektrárna může mít buď podobu „sestavy“ jednotlivých komponentů, kterou instalační firma pospojuje do funkčního celku, nebo podobu „vše v jednom“. Pak se jedná zpravidla o jediný box velikosti ledničky, v němž je umístěna většina součástí elektrárny.



Jak box, tak sestava mohou být připraveny a vyladěny přímo od výrobce, nebo si je poskládá a nastaví instalační firma sama. Sestavy a boxy připravené od výrobce jsou jednodušší na instalaci, umožňují aktualizaci systému a opravy přes internet, nebo jsou připraveny na budoucí komunikaci mezi uživateli a na sdílení elektřiny („komunitní energetiku“). Nevýhodou je umístění komponentů v jedné „skříni“, jsou tak kladeny velice vysoké nároky na dokonalé odvětrávání a chlazení. Sestavy poskládané instalační firmou zase mají výhodu libovolného nastavení přesně na míru potřebám a možnostem zákazníka, je u nich jednodušší servis, snadněji se upravují nebo rozšiřují. Kladou ale vyšší nároky na instalační firmu a návrh systému.

V obou případech doporučujeme podívat se na parametry jednotlivých komponentů, ze kterých jsou elektrárna nebo box sestaveny. Je střídač asymetrický? Nemá velkou vlastní spotřebu? Jaké sestava/box obsahuje baterie?

**Řídicí systém** – tuto činnost obstarává střídač ve spolupráci se smartmetrem. Tato dvojice určuje, jak bude vyrobená elektřina v domě využita. Sleduje

výrobu a spotřebu elektřiny v domě. Určuje, jak se má elektrárna chovat za různých okolností – například když je nedostatek (nebo přebytek) elektřiny ze slunce, je-li nabitá (nebo vybitá) baterie a další. Řídicí systém zároveň hlídá bezpečný provoz baterií a optimalizuje výkon elektrárny vzhledem k osvětlení. Pokročilé řídicí systémy počítají i s předpovědí počasí nebo jsou připraveny na budoucí spolupráci s ostatními elektrárnami v okolí (funkce tzv. virtuální nebo komunitní elektrárny).

**Záloha při výpadku, tzv. back-up linka** – bude fotovoltaika s baterií dodávat elektřinu při výpadku sítě – blackoutu? Ano, ale je nutné mít správný střídač, který tzv. ostrovní režim umožňuje. Instalační firmy je mají běžně v nabídce. Některé střídače ostrovní režim neumí a v případě výpadku sítě se celá elektrárna vypne. Pokud ale bydlíte v oblasti, kde výpadky nejsou časté, je takový střídač dostačující, a zpravidla i levnější. Je-li funkce zálohy poskytována, je dobré zjistit, jaký výstupní výkon je elektrárna při výpadku schopna poskytnout, po jakou dobu, a zda je přepnutí „na ostrov“ skutečně bez (byť velmi krátkého) výpadku napětí. Montáž back-up linky je závislá na stávajících elektrických rozvodech v domě. U domů postavených po roce 1990 nebo u starších domů, které prošly rekonstrukcí elektroinstalace, bývá možnost využití záložního zdroje bezproblémová.

**Záloha pro ostrovní provoz** – nechcete-li nebo nemáte možnost využívat elektrickou přípojku a chcete-li svou spotřebu elektřiny pokrýt výhradně z vlastního zdroje, potřebujete vyřešit dodávku elektřiny v době, kdy nesvítí slunce. Na noc může stačit baterie, jsou-li ale krátké dny (tzn. dlouhé noci), vyšší spotřeba nebo nepříznivé počasí (v zimě často vše najednou), fotovoltaika s baterií obvykle nestačí. Pak je potřeba záložní zdroj, nejčastěji benzinová nebo naftová elektrocentrála. Je hlučná a neekologická, ale v porovnání s alternativami (větší baterie, palivový článek) je levná, snadno dostupná a dobře se doplňuje s bateriemi. Pomůže překlenout zimu, a při správně dimenzovaném systému a důsledném hlídání výroby a spotřeby ji po zbytek roku budete potřebovat jen občas nebo vůbec.

**Montáž na střechu** – fotovoltaiku lze nainstalovat téměř na každou střechu, včetně stodoly, kůlny, garáže a dalších. U pergol, přístřešků nebo garážových stání může být střecha přímo tvořena fotovoltaickými panely. Bezpečné a vodotěsné kotvení do většiny střešních krytin a fasád je dostupné, včetně řešení fotovoltaiky na zelené střeše. Stejně tak je k dispozici řada variant zátěžové konstrukce na ploché střechy od betonových dlaždic po nádoby plněné vodou, štěrkem nebo pískem. Koupit se dá i několik druhů solární střešní krytiny s integrovanými fotovoltaickými články – solární tašky nebo solární plechová střecha.

**Umístění elektrárny v domě** – v domě je potřeba dostatečné místo na střídač, rozvaděč a akumulaci (baterie, akumulární nádrže). Nejčastěji to bývá garáž nebo technická místnost.

Ač se dá celé zařízení instalovat do obytné části nebo do předsíně a někteří výrobci mají dokonce designové boxy, hlavně u baterií se toto řešení nedoporučuje. Hlavní důvod je požární bezpečnost – v případě požáru dokážou baterie hořet velmi prudce a při hoření nebo zkratu se z nich uvolňují nebezpečné plyny. Druhý důvod je hluk a teplo – Některé střídače mohou být zejména při sepnutí ventilátoru hlučné a topí, tak je s tím potřeba počítat při volbě jejich umístění. Venkovní instalace může být vhodná pro střídače, ale bateriím nesvědčí velké výkyvy teplot – ať už horka, nebo mrazy.

**Vedení kabelů** – ze střechy je potřeba někudy dovést kabely od panelů ke střídači. Prostup kabelu střechou je podobný jako například u antény. Instalační firma si s vedením umí poradit, je-li však v domě připravená šachta, prostup („husí krk“) nebo třeba nevyužívaný komín, kudy lze svést kabely ze střechy, montáž to usnadní.

**Budoucí rozšíření elektrárny** – ceny fotovoltaiky i baterií klesají, přibývají elektromobily a tepelná čerpadla, je tedy možné, že v budoucnu budete chtít větší elektrárnu – více panelů (a kabelů), větší baterie, elektrocentrálu, výkonnější střídač. Je dobré tuto možnost promyslet už při současné instalaci a konzultovat s instalační firmou, zda je

střídač na rozšíření připravený a zda je vhodné udělat někde při instalaci více místa.

**Licence a povolení** – domácí elektrárny do 10 kW určené pro vlastní spotřebu nepotřebují licenci na výrobu elektřiny. Dále k jejich provozu není potřeba živnost, tzn. majitel domu nemusí být podnikatelem, aby mohl takto malou fotovoltaiku provozovat. I u malých elektráren je však potřeba 1) smlouva o připojení s distributorem a 2) dohoda s obchodníkem s elektřinou o odpovědnosti za odchylku a o výkupu přebytků. Obojí obvykle pro zákazníka zajišťuje instalační firma.

Licence je vyžadována u všech elektráren s výkonem nad 10 kW a u elektráren určených k podnikání, tzn. k prodeji vyrobené elektřiny do sítě.

Během roku 2023 pravděpodobně vyjde v platnost zmírnění těchto omezení a bude možné nainstalovat výkon až do 50 kW bez nutnosti zřízení licence pro obchod s elektřinou a bez nutnosti stavebního povolení.

U ostrovní elektrárny, která není nijak propojena s distribuční soustavou, není žádné povolení vyžadováno. Pozor, jiná situace může být v památkově nebo přírodně chráněných lokalitách, kde může být potřeba povolení k instalaci panelů na střechu.

**Připojení k síti** – připojení elektrárny k distribuční soustavě vyžaduje výměnu stávajícího elektroměru za tzv. čtyřkvadrantový, který umožňuje měřit a účtovat obousměrný tok elektřiny. Výměnu elektroměru a připojení elektrárny provádí a platí místní distributor, proces zpravidla zajišťuje instalační firma. Ostrovní elektrárny se tento krok netýká, neboť není připojená k síti.

**Doba realizace a instalace** – v závislosti na distribučním území a instalační firmě trvá vyřízení potřebných povolení a dotace přibližně dva měsíce. Doba instalace samotné elektrárny na střechu a do domu je pak velmi rychlá, obvykle se vejde do tří dnů. Složitější elektrárny mohou potřebovat ještě den dva navíc na správné nastavení, aby si vše „sedlo“.

*Antonín Kiš  
jednatel společnosti  
SOLATHERM ENERGY s.r.o.*



# Změna Nařízení 1025/2012 o evropské normalizaci

Dne 8. prosince 2022 Evropská rada s konečnou platností schválila změnu Nařízení 1025/2012 o evropské normalizaci.

Tento pozměňovací návrh zavádí nové požadavky na evropské normalizační organizace s cílem zajistit zapojení národních normalizačních orgánů v EU a v Evropském hospodářském prostoru. Posílení úlohy národních zástupců zlepší fungování evropských normalizačních organizací a zvýší zastoupení členských států v jejich rozhodovacích procesech.

Tento pozměňovací návrh rovněž zajistí prosazování evropských hodnot při vytváření evropských norem, což je obzvláště důležité s ohledem na probíhající digitální transformaci.

Text změny je uveden níže a lze jej také nalézt na stránkách Evropského věstníku, tisk L 323/2022 (<https://eur-lex.europa.eu>).

## **NAŘÍZENÍ EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY (EU) 2022/2480**

**ze dne 14. prosince 2022,  
kterým se mění nařízení (EU) č. 1025/2012,  
pokud jde o rozhodnutí evropských  
normalizačních organizací týkající se  
evropských norem produktů a evropské  
normalizace**

Evropský parlament a Rada Evropské unie, s ohledem na Smlouvu o fungování Evropské unie, a zejména na článek 114 této smlouvy, s ohledem na návrh Evropské komise, po postoupení návrhu legislativního aktu vnitrostátním parlamentům, s ohledem na stanovisko Evropského hospodářského a sociálního výboru, v souladu s řádným legislativním postupem, vzhledem k těmto důvodům:

1. Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 1025/2012 (3) stanoví pravidla, pokud jde o stanovení evropských norem a produktů evropské normalizace pro výrobky a pro služby na podporu legislativní činnosti a politik Unie.

2. V souladu s článkem 10 nařízení (EU) č. 1025/2012 může Komise požádat jednu nebo více evropských normalizačních organizací, aby vypracovaly návrh evropské normy nebo produktu evropské normalizace.

3. Evropské normy a produkty evropské normalizace hrají důležitou úlohu v rámci vnitřního trhu a pro ochranu spotřebitelů. Normy nejenže určují technické aspekty výrobků nebo služeb, ale hrají rovněž důležitou úlohu pro pracovníky, spotřebitele a životní prostředí. Harmonizované normy lze například využít k vytvoření předpokladu, že výrobky, které mají být dodány na trh, jsou ve shodě se základními požadavky stanovenými pro ně v příslušných harmonizačních právních předpisech Unie, a zároveň zajišťují kvalitu a bezpečnost výrobků a služeb pro spotřebitele a ochranu životního prostředí.

4. V minulosti se praxe evropských normalizačních organizací, pokud jde o jejich vnitřní správu a rozhodovací postupy, změnila. V důsledku těchto změn evropské normalizační organizace prohloubily svou spolupráci s mezinárodními a evropskými zúčastněnými stranami. Tato spolupráce je vítána, neboť přispívá k transparentnímu, otevřenému a nestrannému procesu normalizace založenému na konsenzu. Jestliže však evropské normalizační organizace vyřizují žádosti o normalizaci na podporu legislativní činnosti a politik Unie, je zásadní, aby jejich interní rozhodnutí zohledňovala zájmy, cíle politik a hodnoty Unie, jakož i veřejné zájmy obecně.

5. V souladu s články 5 a 6 nařízení (EU) č. 1025/2012 mají řádné postupy a vyvážené zastoupení zájmů příslušných zúčastněných stran, včetně zúčastněných stran zastupujících mimo jiné malé a střední podniky a zájmy v oblasti životního prostředí, sociální zájmy a zájmy spotřebitelů, zásadní výz-

nam, a měly by být proto zajištěny. V evropských normalizačních organizacích by měly být zohledňovány názory a poznatky všech příslušných zúčastněných stran. Kromě toho by při přijímání rozhodnutí o evropských normách a produktech evropské normalizace požadovaných podle čl. 10 odst. 1 nařízení (EU) č. 1025/2012 měly být zohledňovány názory vyjádřené během vnitrostátních konzultací vedených národními normalizačními orgány.

6. Národní normalizační orgány hrají v systému normalizace zásadní úlohu, a to jak na úrovni Unie, v souladu s nařízením (EU) č. 1025/2012, tak i na úrovni členských států. Národní normalizační orgány mají proto nejlepší předpoklady k zajištění toho, aby zájmy, cíle politik a hodnoty Unie, jakož i veřejné zájmy obecně byly v evropských normalizačních organizacích řádně zohledněny. Je proto nezbytné posílit jejich úlohu v rozhodovacích orgánech evropských normalizačních organizací, když tyto orgány přijímají rozhodnutí týkající se evropských norem a produktů evropské normalizace požadovaných Komisí podle čl. 10 odst. 1 nařízení (EU) č. 1025/2012, aniž by byla dotčena důležitá úloha širší základny zúčastněných stran při přípravě účinných norem, které reagují na veřejný zájem a potřeby trhu.

7. Rozhodovací orgány evropských normalizačních organizací jsou otevřeny účasti nejen národních normalizačních orgánů, ale mimo jiné i národních normalizačních organizací přístupujících zemí, kandidátských zemí a dalších zemí, které se formálně staly členy dotčených evropských normalizačních organizací a uzavřely s Uní dohodu pro zajištění sblížení regulačního rámce. S cílem zamezit vyloučení těchto organizací z účasti na práci dotčených rozhodovacích orgánů je nezbytné pouze stanovit, aby rozhodnutí těchto orgánů týkající se evropských norem a produktů evropské normalizace požadovaných podle čl. 10 odst. 1 nařízení (EU) č. 1025/2012 přijímali výhradně zástupci národních normalizačních orgánů, aniž by se na práci rozhodovacích orgánů evropských normalizačních organizací ukládaly jakékoli další požadavky. Zapojení národních normalizačních

organizací třetích zemí do činnosti evropských normalizačních organizací by nemělo bránit přijímání rozhodnutí týkajících se evropských norem a produktů evropské normalizace požadovaných Komisí v případech, kdy tato rozhodnutí mají podporu pouze národních normalizačních orgánů členských států a zemí EHP.

8. Má-li být požadavek, aby rozhodnutí rozhodovacích orgánů evropských normalizačních organizací týkající se evropských norem a produktů evropské normalizace požadovaných Komisí podle čl. 10 odst. 1 nařízení (EU) č. 1025/2012 přijímali výhradně zástupci národních normalizačních orgánů, účinný, je nezbytné stanovit, že Komise by měla takové žádosti podávat pouze evropské normalizační organizaci, která uvedený požadavek splňuje.

9. Normalizační postupy zahrnují rozhodnutí, která vyžadují zvláštní pracovní oblasti, jež by měly být považovány za samostatné položky pracovního programu. Tyto položky pracovního programu se zahájí s cílem vypracovat novou evropskou normu nebo nový produkt evropské normalizace nebo revidovat, sloučit, změnit nebo opravit stávající evropskou normu nebo produkt evropské normalizace.

10. Nařízení (EU) č. 1025/2012 by proto mělo být odpovídajícím způsobem změněno.

11. Aby mohly evropské normalizační organizace v případě potřeby přizpůsobit svůj vnitřní jednací řád požadavkům tohoto nařízení, měla by být použitelnost tohoto nařízení odložena.

## PŘIJALY TOTO NAŘÍZENÍ:

### Článek 1

Článek 10 nařízení (EU) č. 1025/2012 se mění takto:

1) odstavec 1 se nahrazuje tímto:

„1. Komise může v rámci kompetencí stanovených ve Smlouvách požádat jednu nebo více evropských normalizačních organizací, aby v dané lhůtě vypracovaly návrh evropské normy nebo produktu evropské normalizace, přičemž dotčená evropská norma-

lizační organizace dodržuje podmínky odstavce 2a. Evropské normy nebo produkty evropské normalizace musí vycházet z potřeb trhu, brát v úvahu veřejný zájem a rovněž cíle politik jasně uvedené v žádosti Komise a musí být založeny na konsenzu. Komise určí požadavky ohledně obsahu, které má požadovaný dokument splňovat, a lhůtu pro jeho schválení.“;

2) vkládá se nový odstavec, který zní:

„2a. Aniž jsou dotčena jiná poradní stanoviska, každá evropská normalizační organizace zajistí, aby následující rozhodnutí týkající se evropských norem a produktů evropské normalizace uvedených v odstavci 1 přijímali výhradně zástupci národních normalizačních orgánů v rámci příslušného rozhodovacího orgánu dané organizace:

- a) rozhodnutí o přijetí a zamítnutí žádosti o normalizaci;
- b) rozhodnutí o schválení nových položek pracovního programu, které jsou nezbytné pro splnění žádosti o normalizaci, a
- c) rozhodnutí o přijetí, revizi a zrušení evropských norem nebo produktů evropské normalizace.“

### Článek 2

Toto nařízení vstupuje v platnost dvacátým dnem po vyhlášení v Úředním věstníku Evropské unie. Použije se ode dne 9. července 2023.

Toto nařízení je závazné v celém rozsahu a přímo použitelné ve všech členských státech. Ve Štrasburku dne 14. prosince 2022.



29. mezinárodní veletrh elektrotechniky, energetiky, automatizace,  
komunikace, osvětlení a zabezpečení

# AMPER<sup>®</sup> 2023

**21. 23. 3. 2023**  
**VÝSTAVIŠTĚ BRNO**



**UDRŽITELNÁ ENERGETICKÁ ŘEŠENÍ**

**AUTOMATIZACE & DIGITALIZACE V PRŮMYSLU**

**AMPER SMART & SAFE CITY – technologie pro chytré domy i města**

**AMPER e-MOTION – program věnovaný e-mobilitě**

[www.amper.cz](http://www.amper.cz)

pořádá **TERINVEST**

# Tepelná čerpadla

V současné energetické krizi jsou tepelná čerpadla jednou z možností, jak nahradit vytápění prostorů a ohřívání vody u bytových staveb, která jsou v současnosti řešena převážně plynovými kotli nebo kotli na pevná paliva. Výrobci tepelných čerpadel nestačí pokrývat požadavky zákazníků. Německá vláda např. stanovila cílovou produkci od roku 2024 na hodnotu 500 000 kusů tepelných čerpadel ročně.

## Princip tepelného čerpadla

Princip tepelného čerpadla je jednoduchý. Chladivo se vypařuje ve výparníku (nízkotlaká strana), kde odnímá teplo ze zdroje tepla (odpadní teplo z technologického procesu, obnovitelné teplo ze vzduchu, země, z podzemní a pozemní vody, ze sluneční energie), a páry chladiva jsou odsávány kompresorem a vytlačovány do kondenzátoru (vysokotlaká strana), kde probíhá kondenzace chladiva, která je zdrojem užitečného tepla. Kapalně chladivo je pak škrceno v expanzním ventilu, proudí do výparníku, a proces se opakuje. Tepelné čerpadlo je tedy zařízení, které přijímá

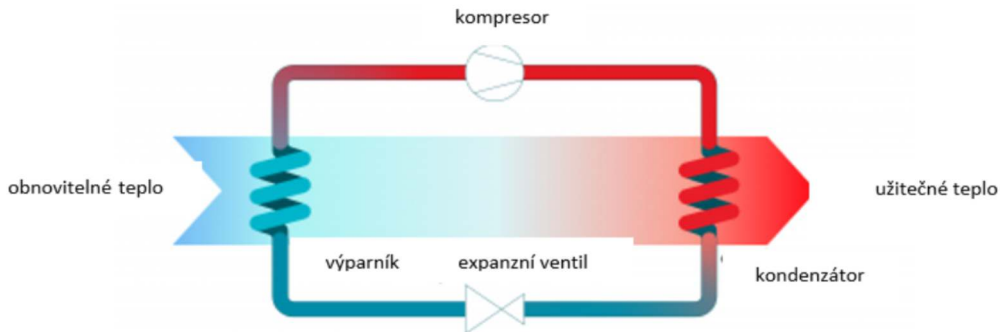
teplo při nízké teplotě na nízkotlaké straně a odevzdává teplo při vysoké teplotě na vysokotlaké straně s přispěním elektrické energie na pohon kompresoru.

## Výhody a nevýhody

Hlavní energetickou výhodou tepelného čerpadla je, že užitečné teplo (energie) je násobně vyšší vůči dodávané elektrické energii pro pohon kompresoru; tento parametr je definován jako topný faktor (COP), který se mění podle konkrétních teplotních podmínek; při snižování teploty obnovitelného zdroje tepla, např. vzduchu, se topný faktor snižuje. Jsou k dispozici tepelná čerpadla, která pracují až do teploty venkovního vzduchu -20 °C jako zdroj obnovitelného tepla. Pokud se použije jako zdroj obnovitelného tepla zemní teplo, pak se teplota tohoto zdroje v hloubce pod 2 m v průběhu sezony příliš nemění.

Většinou se tepelné čerpadlo používá pro vytápění prostorů a ohřívání vody v kombinaci s dalším zdrojem tepla v závislosti na relevantních podmínkách a možnostech v konkrétní lokalitě.





Princip tepelného čerpadla

Existují výrobky s reverzací funkcí, např. tepelné čerpadlo na klimatizátor (klimatizační jednotku) a obráceně v závislosti na ročním období.



Po stránce investiční je nejvýhodnější tepelné čerpadlo se zdrojem tepla ze vzduchu. Naopak investiční náklady jsou daleko vyšší vlivem stavebních nákladů podle místních podmínek na instalaci výměníku do země nebo podzemní vody. Je nutno dodržovat nejen normy, týkající se tepelných čerpadel, ale také všechny stavební normy a předpisy související s tímto řešením. Nelze nebrat v úvahu rovněž problematiku ekologickou (globální oteplování), tepelná čerpadla jsou samozřejmě podstatně šetrnější k životnímu prostředí ve srovnání s vytápěním plynem, a zejména pevnými palivy. Pro případ úniku chladiva ze zařízení je při navrhování a instalaci nutno rovněž brát v úvahu, že použitá chladiva jsou v plynném stavu vesměs

těžší než vzduch, na rozdíl od zemního plynu, který slouží pro vytápění.

Jednou z nevýhod tepelných čerpadel je použití převážně hořlavých chladiv, což zejména znamená, že montáž a servis může provádět vesměs pouze pracovník, který je certifikovaný pro práci s hořlavými chladivy. Vzhledem k nebývalému růstu počtu vyráběných a instalovaných tepelných čerpadel jsou průběžně organizována školení nových pracovníků a je prováděna jejich následná certifikace.

### Tepelné čerpadlo versus chladicí zařízení

Pro informaci lze konstatovat, že:

- pracovní funkce tepelného čerpadla a chladicího zařízení jsou zcela shodné, liší se pouze dle požadavku na využití buď nízkotlaké strany k odnímání tepla (chlazení, zmrazování), nebo vysokotlaké strany k předávání tepla (ohřívání, vytápění); samozřejmě je možné současně odnímání tepla na nízkotlaké straně a předávání tepla na vysokotlaké straně.
- normy a předpisy pro tepelná čerpadla a chladicí zařízení jsou shodné.

Přes výše uvedené skutečnosti jsou součástí Evropského výboru pro normalizaci (CEN) technická komise CEN/TC 113 *Tepelná čerpadla a klimatizační jednotky* a technická komise CEN/TC 182 *Chladicí zařízení, bezpečnost a environmentální požadavky*, což může vygenerovat rozdílné názory a požadavky na používání hořlavých chladiv v těchto dvou tech-

nických komisích a rovněž se zvýší počet norem. Proto by bylo vhodné postupovat v obou pracovních skupinách, zejména v problematice hořlavých chladiv, koordinovaným způsobem. Na národní úrovni ke koordinaci dochází – národní technická normalizační komise TNK 112 *Chladicí technika* je zrcadlovou komisí k oběma výše uvedeným technickým komisím CEN.

### Platné normy:

- soubor ČSN EN 378 *Chladicí zařízení a tepelná čerpadla – Bezpečnostní a environmentální požadavky*,
- ČSN EN 1861 *Chladicí zařízení a tepelná čerpadla – Schémata okruhů zařízení a schémata potrubí a přístrojů – Uspořádání a značky*,
- ČSN EN 12263 *Chladicí zařízení a tepelná čerpadla – Bezpečnostní spínací zařízení k omezení tlaku – Požadavky a zkoušky*,
- ČSN EN 13136+A1 *Chladicí zařízení a tepelná čerpadla – Pojistná zařízení proti překročení tlaku a jim příslušná potrubí – Výpočtové postupy*,
- ČSN EN 13313 *Chladicí zařízení a tepelná čerpadla – Odborná způsobilost osob*,
- soubor ČSN EN 14276 *Tlaková zařízení chladicích zařízení a tepelných čerpadel*,
- soubor ČSN EN 14511 *Klimatizátory vzduchu, jednotky pro chlazení kapalin, tepelná čerpadla pro ohřívání a chlazení prostoru a procesní chladíče, s elektricky poháněnými kompresory*,
- ČSN EN 14825 *Klimatizátory vzduchu, jednotky pro chlazení kapalin a tepelná čerpadla, s elektricky poháněnými kompresory, pro ohřívání a chlazení prostoru – Zkoušení a hodnocení při podmínkách s částečným zatížením a výpočet sezonní výkonnosti*,
- ČSN EN 15879-1 *Zkoušení a vyhodnocování tepelných čerpadel, propojených se zemním výměníkem s přímým odparem, s elektricky poháněnými kompresory, pro ohřev a/nebo chlazení prostoru – Část 1: Tepelná čerpadla přímý odpar – voda*,
- ČSN EN 16147 *Tepelná čerpadla s elektricky poháněnými kompresory – Zkoušení, hodnocení výkonnosti a požadavky na značení jednotek pro teplou užitkovou vodu*,

- ČSN EN 1736 *Chladicí zařízení a tepelná čerpadla – Pružné potrubní prvky, tlumiče vibrací, dilatační spoje a nekovové trubky – Požadavky, konstrukce a montáž*,
- ČSN EN 60335-2-40 ed. 2 *Elektrické spotřebiče pro domácnost a podobné účely – Bezpečnost – Část 2-40: Zvláštní požadavky na elektrická tepelná čerpadla, klimatizátory vzduchu a odvlhčovače*,
- ČSN EN 12178 *Chladicí zařízení a tepelná čerpadla – Hladinoznaky – Požadavky, zkoušení a značení*,
- ČSN EN ISO 14903 *Chladicí zařízení a tepelná čerpadla – Kvalifikace těsnosti součástí a spojů*,
- ČSN EN ISO 21922 *Chladicí zařízení a tepelná čerpadla – Ventily – Požadavky, zkoušení a značení*,
- ČSN P CEN/TS 17606 *Instalace chladicích, klimatizačních a tepelných čerpadel obsahujících hořlavá chladiva, doplnění stávajících norem*,
- ČSN P CEN/TS 17607 *Provoz, servis, údržba, opravy a vyřazení chladicích, klimatizačních a tepelných čerpadel obsahujících hořlavá chladiva, doplnění stávajících norem*.

Ing. Ludvík Koudelka  
předseda TNK 112 ve spolupráci  
s Ing. Kateřinou Volejníkovou  
Česká agentura pro standardizaci



# Ceník inzerce

## Magazín ČAS

### Technická specifikace

Formát:	160 × 226 mm
Papír obálka:	200–300 g/m <sup>2</sup> lesklá křída
Papír vnitřní strany:	120–150 g/m <sup>2</sup> matná křída
Vazba:	V2
Frekvence:	4x ročně

### Plošná barevná inzerce

Formáty inzerce uvnitř magazínu

Formát	Rozměr	Cena
Celá strana	160 × 226 mm	18 000 Kč
1/2 strany	160 × 113 mm	9 000 Kč
1/4 strany	80 × 113 mm	4 500 Kč

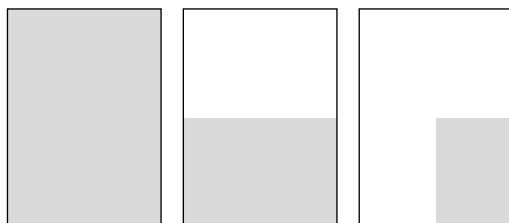
### Barevná zadní obálka magazínu

Rozměr	Cena
160 × 180 mm	25 000 Kč

### Vkládaná inzerce

Formát	Rozměr	Cena
Celá strana	160 × 226 mm	6 000 Kč
1/2 strany	160 × 113 mm	4 000 Kč

Ceny inzerce jsou uvedeny bez DPH



1/1

1/2

1/4

### Slevy při opakovaném uveřejňování reklamy

2 × 15 % 3 × 20 % 4 × 25 %

### Grafické zpracování inzerátů, včetně úpravy barevných předloh

20 % z ceny inzerátu

### Podklady

Hotová inzerce: tiskové PDF, včetně spadů a ořezových značek.

Podklady pro vytvoření inzerce: textové podklady ve formátu DOC, obrazové podklady v tiskové kvalitě (rozlišení na 300 dpi) ve formátech PSD, JPEG, TIF a EPS, loga v křivkách (EPS, AI, PDF).

## Termíny vydání Magazínu ČAS v r. 2023

Číslo 1/2023 – 28. února 2023

Číslo 2/2023 – 31. května 2023

Číslo 3/2023 – 31. srpna 2023

Číslo 4/2023 – 30. listopadu 2023

# spustila nový e-shop



- Přístup k normám ČSN a TNI je nyní snazší. Je možné si koupit i jednotlivé normy v elektronické i fyzické podobě.
- Nový e-shop České agentury pro standardizaci nabízí více než 70 tisíc dokumentů. Kromě všech aktuálně platných technických norem také výběr těch již neplatných.
- Kromě norem nabízí e-shop i odborné publikace vydávané Agenturou ČAS nebo ve spolupráci s jinými vydavateli.
- Nalézt příslušnou normu je snadné – k dispozici je vyhledávání podle označení nebo názvu normy, ale také detailní vyhledávání podle modelu používaného v bibliografické databázi Seznam ČSN nebo v ČSN online.
- I nadále je možné koupit si normy a publikace osobně v Zákaznickém centru České agentury pro standardizaci. To se od 1. února 2023 vrací na adresu Biskupský dvůr 5/1148. Praha 1.