A detailed close-up photograph of a DEK solar panel mounting system. The system consists of silver-colored metal rails and brackets that secure a solar panel to a roof. The solar panel is tilted upwards. Below the panel, a blue waterproofing membrane is visible, with two yellow circular fasteners or caps. The background shows a light-colored roof surface.

Systemy DEK
k instalaci fotovoltaiky
pro střechy s povlakovou
hydroizolací

DEK
STAVEBNINY

Fotovoltaika

Fotovoltaické systémy představují ekologický zdroj elektrické energie. Jsou zajímavou příležitostí k investici a možnosti zvýšení energetické soběstačnosti. V této publikaci jsou shrnuty základní požadavky na umístění fotovoltaického systému na střechu. Dále zde uvádíme přehled dotačních programů, ze kterých lze čerpat podporu na instalaci fotovoltaiky, a orientační přehled výroby standardní fotovoltaické instalace. Součástí publikace je také ukázka obvyklých sestav fotovoltaických systémů a přehled systémů pro upevňování fotovoltaických panelů na střeších.

Střechy s fotovoltaickými panely

Požadavky

Pokud bude plocha střechy využita pro instalaci fotovoltaické elektrárny nebo také pokud nelze vyloučit požadavek investora na její osazení v budoucnu, je nutné při návrhu střechy zohlednit požadavky, které z instalace plynou. To platí pro střechy s povlakovou hydroizolací i pro střechy se skládanou krytinou. Při výpočtu plochy střechy využitelné pro PV systém je nutné počítat mimo jiné s nutnými odstupy od krajů střechy a uličkami dle požadavků požární bezpečnosti a údržby. Také je nutné počítat s plochami pro umístění záchytného systému.

Stavební úpravy pro instalaci využívající obnovitelný zdroj energie s celkovým instalovaným výkonem do 50 kW se podle zákona 283/2021 Sb. (Stavební zákon) řadí mezi drobné stavby, pokud se jimi nezasahuje do nosných konstrukcí stavby, nemění se způsob užívání stavby, nevyžaduje posouzení vlivů na životní prostředí, jsou splněny podmínky zejména požární bezpečnosti podle právního předpisu upravujícího požadavky na bezpečnou instalaci výroben elektriny (především vyhláška 114/2023 Sb., viz níže) a nejde o stavební úpravy stavby, která je kulturní památkou.

STATIKA

Při návrhu nosné konstrukce střechy musí být zohledněno zatížení od fotovoltaických panelů a jejich nosné konstrukce, případně od dalšího zařízení, které s fotovoltaickým systémem souvisí. Je nutné zohlednit zvýšení nahodilého zatížení střechy navátým nebo jinak nahromaděným sněhem u fotovoltaických panelů. Výpočet zatížení sněhem je uveden v ČSN EN 1991-1-3. Dále je nutné uvažovat síly působící na fotovoltaické panely od větru dle ČSN EN 1991-1-4. Části střešní konstrukce, ke kterým bude fotovoltaický systém upevněn, musí být k tomuto účelu vhodné a dostatečně únosné. Dále je nutno zvážit bodovou zatížitelnost a deformaci netuhých vrstev ve skladbě střechy v dlouhodobém horizontu. Nadměrnou deformací materiálu tepelné izolace může dojít k poruše

hydroizolace či k tvorbě kaluží. Obecně se doporučuje, aby při dlouhodobém zatížení tepelněizolační vrstvy z EPS nebo PIR nebyla překročena její hodnota únosnosti při 2% stlačení, u tepelných izolantů z minerálních vláken při 1% stlačení. Umístění fotovoltaické elektrárny vytváří nároky i z hlediska zvýšeného provozu na střeše při realizaci a údržbě. Obecně pro plochy střech užívané pro pohybovost osob při údržbě doporučujeme použít únosnější typy tepelných izolací. V případě pěnového polystyrenu doporučujeme výrobky EPS 150 nebo EPS 200, v případě desek na bázi PIR výrobky Kingspan Therma TR26. U tepelné izolace z minerálních vláken je minimální doporučená hodnota napětí při 10% stlačení 90 kPa. Plochy střech vystavené častému pohybu osob je nutné chránit trvalými nebo provizorními chodníky. Například na střeších s hydroizolací z PVC-P DEKPLAN lze provést ochrannou pochůznou vrstvu navařením fólie DEKPLAN X76 WALKWAY. Na střeších s hydroizolací z asfaltových pásů se provede ochranná vrstva nalepením ochranného pásu VEDAWALK nebo navařením pásu ELASTEK 40 FIRESTOP, pokud je požadována odolnost proti vnějšímu požáru.

OCHRANA STAVBY PROTI VODĚ

Obecně platí, že fotovoltaický systém má být instalován tak, aby nebránil odtoku vody, nevznikaly kaluže ani místa s usazováním nečistot. Musí být umožněna kontrola a údržba střechy. Případné prostupy hydroizolací musí být vodotěsné. Hydroizolační konstrukce umístěná pod fotovoltaickým systémem má mít dostatečnou třídu spolehlivosti a životnost odpovídající minimálně životnosti fotovoltaického systému. Při umístění fotovoltaického systému na střechu se starší hydroizolací je nutné zhodnotit zbývající životnost hydroizolace a popřípadě ověřit, zda je dostatečný součinitel prostupu tepla střechy. Pokud je hydroizolace nebo tepelná izolace nevyhovující, je doporučeno provést rekonstrukci střechy. Obecně se fotovoltaické panely na střeše považují za překážku ztěžující přístup k hydroizolaci při opravě a údržbě. Zároveň mohou ovlivnit plynulost odtoku vody. Z toho důvodu je nutné navrhnout hydroizolaci s vyšší mechanickou odolností a trvanlivostí v souladu s ČSN 73 1901-3. Prvky pro upevnění fotovoltaického systému na střechu musí umožňovat vodotěsné provedení hydroizolace. DEK kotevní systém pro stabilizaci příslušenství a zařízení má integrovanou manžetu vodotěsně spojenou s prvky mechanického upevnění určenou pro svaření s hydroizolací střechy. Profily systému DEKSOLAR INTEGRA pro střechy se skládanou krytinou umístěné pod spárami mezi panely a spárami připojení ke krytině jsou odvodněny na povrch střechy. Množství vody zachycené profily se minimalizuje těsněním vkládaným mezi panely a systémovými klempířskými prvky na obvodu.

POŽÁRNÍ BEZPEČNOST

Požadavky vyhlášky

Vyhláška č. 114/2023 Sb. o požadavcích na bezpečnou instalaci výroby elektriny využívající obnovitelné zdroje energie s instalovaným výkonem do 50 kW stanovuje požadavky na materiálové provedení fotovoltaických modulů, požadavky na vypnutí výroby a odpojení od elektrické instalace a distribuční soustavy a požadavky na provedení kabelového vedení.

Požadavek na bezpečné materiálové provedení instalace výroby elektriny umístěné na stavbě, která je budovou, je splněn, pokud

je ve výrobě elektřiny použit pouze fotovoltaický panel tvořený nehořlavou konstrukcí. Nehořlavá konstrukce fotovoltaického panelu je z materiálu třídy reakce na oheň A1 nebo A2 s výjimkou stínicí fólie a izolačních hmot. Konstrukce, na níž je umístěn fotovoltaický panel, je z materiálu třídy reakce na oheň A1 nebo A2.

Dále je požadováno zajistit možnost odpojení odběrného místa od všech směrů napájení. Vypínací prvek musí být umístěn na dobře přístupném místě, musí být označen a chráněn proti volnému použití. Stejnoseměrný rozvod výroby musí zajistit bezpečnou úroveň stejnosměrného napětí.

Kabelové rozvody a úložný materiál musí být z materiálů, které jsou odolné proti ultrafialovému záření. Elektrické zařízení výroby, jako střídač, rozvaděč apod., musí být umístěno na nehořlavé podkladové konstrukci třídy reakce na oheň A1 nebo A2, která přesahuje půdorys tohoto zařízení alespoň o 500 mm. Prostup kabelového rozvodu požárně dělicí konstrukcí musí být požárně utěsněn.

Požadavky ČSN

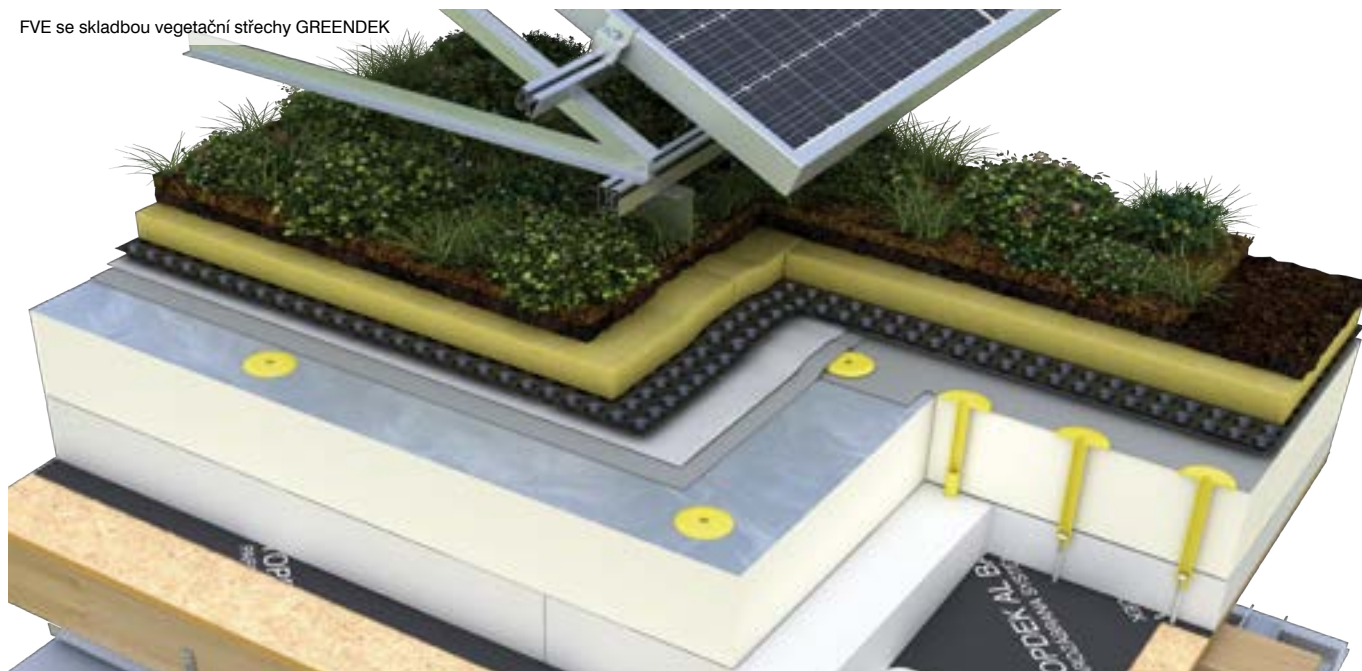
Další podrobné požadavky na fotovoltaické systémy a stavební konstrukce, na které jsou instalovány, stanovuje ČSN P 73 0847:2024 Požární bezpečnost staveb – Fotovoltaické (PV) systémy. Norma stanovuje požadavky na dělení instalace do požárních úseků, vlastnosti instalace z hlediska zásahu jednotek požární ochrany, dále požadavky na střešní plášť, na uličky a rozestupy mezi moduly, na trasy vedení kabelů a na odstupové vzdálenosti. Vzhledem k rozsahu normy zde uvádíme pouze výběr požadavků týkajících se stavby a stavebních konstrukcí.

Vlastní instalace fotovoltaických modulů nemusí být řešena jako samostatný požární úsek. Samostatné požární úseky musí tvořit vybrané prostory pro technologická zařízení PV systému. Je požadováno omezit riziko rozšíření požáru po kabelovém vedení mezi vnějším a vnitřním prostorem utěsněním prostupu tepelněizolačními materiály třídy reakce na oheň A1 nebo A2 nebo provedením požární ucpávky. Systém musí umožňovat nouzové vypnutí napájení. Přístupy na střechu s instalovaným PV systémem musí být zajištěny v souladu s požadavky ČSN 73 0802 a ČSN 73 0804. Po vypnutí elektrické energie musí být zajištěno, že na stejnosměrném rozvodu bude napětí nejvýše 120 V. Měnič a odpojovač napětí se umísťuje tak, aby část rozvodu, která zůstává pod napětím, byla co nejkratší. PV moduly nesmí bránit odvětrání objektu, omezovat provoz, opravy a údržbu spalinových cest ani bránit přístupu jednotek požární ochrany při zásahu. Rozmístění PV modulů na střeše je nutno navrhnout tak, aby byly dodrženy požadavky normy na volné plochy a uličky mezi PV poli. Fotovoltaický systém nesmí být umístěn v požárně nebezpečném prostoru jiného objektu.

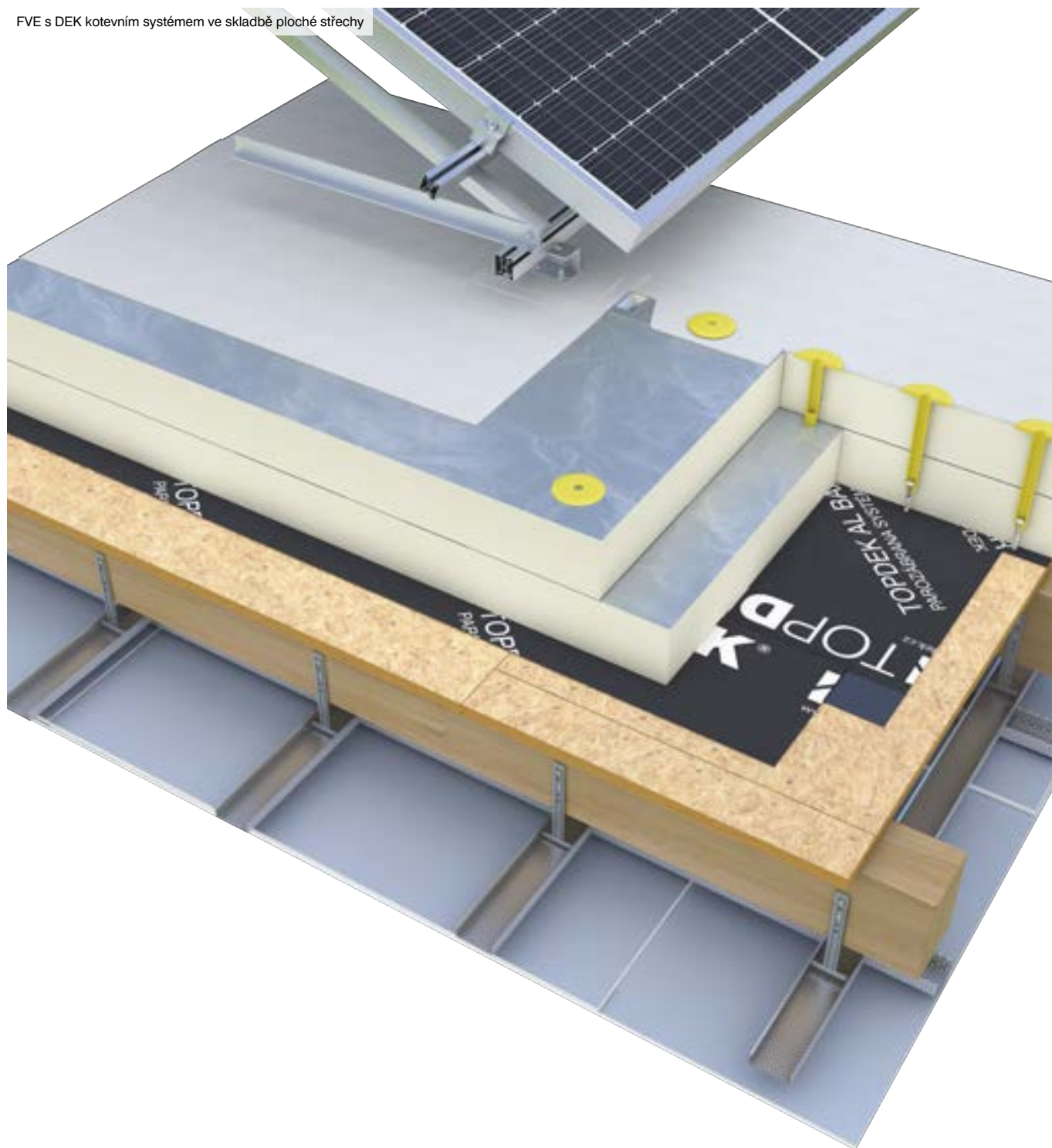
Norma rozlišuje fotovoltaické systémy dle množství uvolněného tepla při požáru:

- s omezeným vývinem tepla (moduly včetně konstrukce z nehořlavých materiálů nebo moduly včetně konstrukce, jejichž množství uvolněného tepla je nejvýše 150 MJ/m²)
- bez omezeného vývinu tepla (moduly včetně konstrukce, které nevyhovují kritériím kategorie výše)

FVE se skladbou vegetační střechy GREENDEK



FVE s DEK kotevním systémem ve skladbě ploché střechy



Použití fotovoltaických systémů s omezeným vývinem tepla:

Instalace PV systému je možno provádět na konstrukce střech bez požadavku na třídu reakce na oheň a druh konstrukční části podle ČSN 73 0810. Instalace PV systému nemění původní druh konstrukční části. Střešní plášť musí splňovat klasifikaci $B_{ROOF}(t1)$ nebo $B_{ROOF}(t3)$ kromě případů:

- střecha s plochou menší než 1500 m²
- střecha je dělena na plochy menší než 1500 m² pásy šířky min. 5 m s následujícími parametry: klasifikace $B_{ROOF}(t3)$ nebo nešší požár střešním pláštěm, tepelná izolace v pásech je třídy A1 nebo A2, na pásech nesmí být PV systém
- vnější povrch střechy je v celé ploše tvořen materiály třídy reakce na oheň A1 nebo A2

Pokud je požární odolnost nosné konstrukce střechy stanovena výpočtem podle Eurokódů, je nutné při instalaci PV systému prokázat, že bude i dále zajištěna požární odolnost, která je požadovaná.

Kabelová vedení musí být řešena tak, aby nedocházelo k namáhání kabelů ostrým ohybem nebo tahem. Vedení (kromě lokálních jednotlivých kabelů) musí být v uzavřených ocelových žlabech umístěných na nehořlavých podložkách. Pokud jsou kabely třídy reakce na oheň B2ca a méně hořlavé a střecha splňuje klasifikaci $B_{ROOF}(t3)$ nebo nešší požár střešním pláštěm, pak mohou být žlaby otevřené. V místě přechodu kabelů přes požární stěny vyvýšené nad střechou musí být žlaby uzavřené a to do vzdálenosti 0,9 m od stěny na obě strany.

V okolí měničů a rozvaděčů pro PV systém musí být povrchy upraveny. Skladba střechy až do vzdálenosti 300 mm od půdorysného průmětu měničů a rozvaděčů musí splňovat klasifikaci $B_{ROOF}(t3)$ nebo musí být v tomto rozsahu pod zařízením instalována nehořlavá úkapová podložka oddělená od povrchu střechy vzduchovou mezerou tl. alespoň 30 mm. Pokud je zařízení na stěně, musí být stěna nehořlavá. Případné zateplení musí být s izolantem třídy reakce na oheň A1 nebo A2 a to minimálně do vzdálenosti 500 mm od zařízení a do výšky 900 mm od zařízení. Ve vzdálenosti 1,5 m a méně od měničů nesmí být umístěny hořlavé světlíky, hořlavé rozvody, nasávání vzduchotechniky a požárně otevřené plochy jiných objektů.

Odstupové vzdálenosti od PV systémů s omezeným vývinem tepla se nestanovují. PV systémy mohou být v požárně nebezpečném prostoru objektu, na který jsou instalovány. Pokud střešní plášť nevykazuje požární odolnost a zároveň je požárně otevřenou plochou, vytváří požárně nebezpečný prostor. PV moduly nad tímto střešním pláštěm musí být s omezeným vývinem tepla.

Použití fotovoltaických systémů bez omezeného vývinu tepla:

Pro sestavy bez omezeného vývinu tepla platí stejné požadavky jako pro sestavy s omezeným vývinem tepla a k tomu ještě další. Střecha musí splňovat klasifikaci $B_{ROOF}(t3)$. Pokud konstrukce střechy není požárně dělicí konstrukcí, musí být respektováno dělení objektu do požárních úseků. PV moduly nesmí být instalovány 1,5 m a blíže

k půdorysnému průmětu požárních stěn v objektu. Střecha musí být dělena protipožárními pásy šířky alespoň 2 m na plochy menší než 1500 m² a PV moduly nesmí být nad těmito pásy.

Odstupové vzdálenosti od PV systémů bez omezeného vývinu tepla se stanovují jako pro požárně otevřenou plochu střechy. Nesmí se umístit do požárně nebezpečného prostoru jiného objektu, ani téhož objektu, na který jsou instalovány.

Instalace malého rozsahu

Norma stanovuje v normativní příloze A zjednodušené požadavky pro instalace malého rozsahu (instalace o výkonu nejvýše 10 kWp s případným bateriovým úložištěm o kapacitě nejvýše 20 kWh na objektech kategorie OB1 podle ČSN 73 0833, na doplňkových stavbách k těmto objektům nebo na objektech se zastavěnou plochou do 200 m², nejvýše o třech nadzemních podlažích a nejvýše jedním podzemním podlažím).

Při použití fotovoltaického systému bez omezeného vývinu tepla musí střecha splnit klasifikaci $B_{ROOF}(t3)$. V řadové zástavbě nesmí být PV moduly instalovány do vzdálenosti 0,9 m a menší od požárně dělicí stěny mezi sousedními objekty. Pokud je fotovoltaický systém klasifikován jako s omezeným vývinem tepla a střecha vyhovuje klasifikaci $B_{ROOF}(t3)$, lze vzdálenost snížit na 0,3 m. Prostory požárně dělicí konstrukcí je nutné utěsnit v souladu s ČSN 73 0810. Měnič (střídač) a případné baterie je předepsáno (kromě budov OB1) umístit mimo prostory chodby a schodiště, které slouží jako úniková cesta. Zařízení musí být umístěno na nehořlavé konstrukci (A1 nebo A2), která přesahuje půdorys zařízení o min. 500 mm. Zařízení nesmí omezit možnost úniku z objektu nebo ztížit vedení požárního zásahu. Prostory s umístěným měničem nebo bateriemi musí být vybaveny zařízením autonomní detekce a signalizace požáru. Kabely umístěné nad střechou s hořlavým povrchem musí být uloženy v plných ocelových žlabech umístěných na nehořlavých podložkách.

BEZPEČNOST OSOB PŘI ÚDRŽBĚ

Pro zajištění bezpečnosti osob při kontrole a údržbě fotovoltaického systému je nutné navrhnout dostatečné odstupy PV modulů od okraje střechy nebo od světlíků a také dostatečně široké uličky mezi řadami modulů. Dále je nutné realizovat prostředky ochrany proti pádu v podobě zábradlí podél okraje střechy a kolem světlíků nebo v podobě bodového nebo liniového záchytného systému. PV systém nesmí omezovat přístupnost a funkčnost prvků záchytného systému

VEGETAČNÍ STŘECHY S FOTOVOLTAICKÝMI PANELE

Způsob upevnění PV modulů na vegetační střechu se volí individuálně v závislosti na konkrétní skladbě, tloušťce substrátu, zvolené vegetaci a způsobu využívání střechy. Rozmístění modulů a jejich nosné konstrukce musí umožňovat přístup k vegetaci pro její údržbu. U vybraných skladeb vegetačních střech z tohoto katalogu lze doložit odolnost proti vnějšímu požáru $B_{ROOF}(t3)$. Zvolený typ vegetace musí snášet nerovnoměrné osvětlení a rozdělení vlhkosti ve střeše. Je nutné zajistit údržbu vegetace tak, aby nezastiňovala panely a neomezovala výrobu elektřiny.

Upevnění fotovoltaických panelů na střechu

Níže uvádíme přehled vybraných systémů k upevnění fotovoltaických panelů na různé typy střech. Způsob upevnění panelů se navrhuje vždy na základě dané skladby střechy, jejího sklonu a orientace ke světovým stranám. Při návrhu je nutné zohlednit klimatické podmínky místa stavby a z nich vyplývající zatížení větrem a sněhem.

STŘECHY S POVLAKOVOU HYDROIZOLACÍ

a) DEK kotevní systém pro stabilizaci příslušenství a zařízení na střechách s hydroizolačními fóliemi

DEK kotevní systém se skládá z kovové základny a z kotevního bodu s hydroizolační manžetou. Slouží k vytvoření vodotěsných upevňovacích bodů na povrchu střechy. Upevňovací body se rozmístí v ploše střechy v požadovaných vzdálenostech. Stabilizují se upevněním základny k nosné konstrukci střechy. K upevňovacím bodům se připevňuje nosná konstrukce pro fotovoltaické panely.

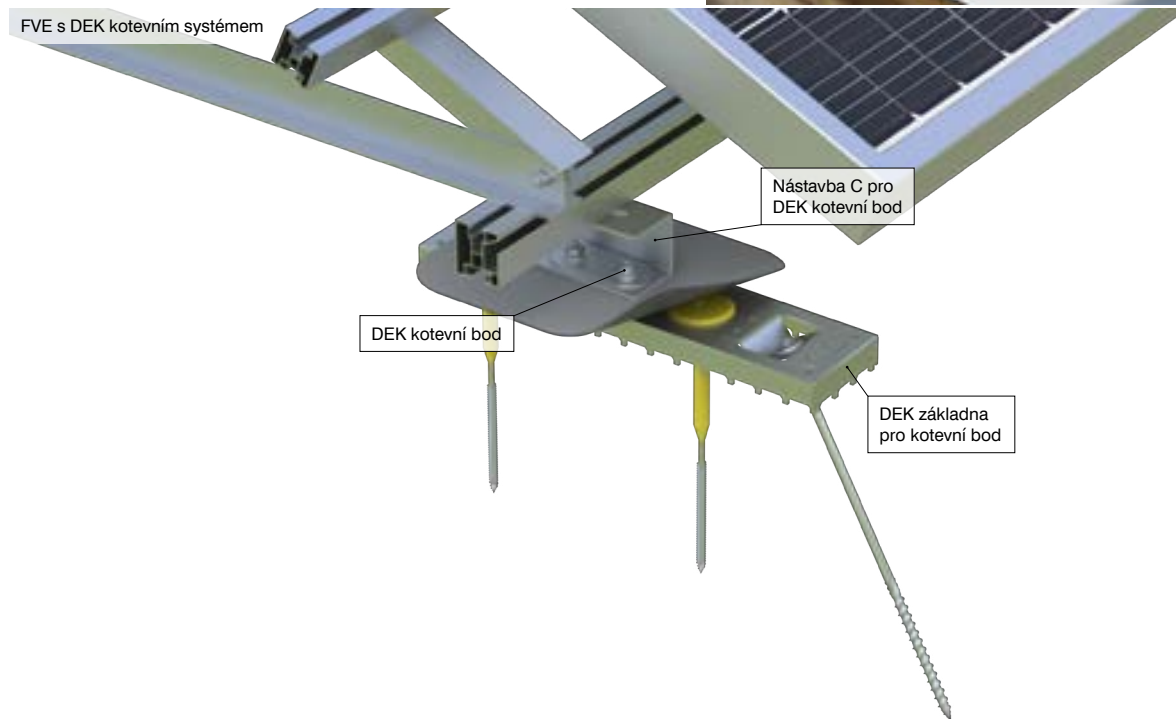
Nástavba C připevňovaná k DEK kotevnímu bodu



FVE s DEK kotevním systémem ve skladbě ploché střechy



FVE s DEK kotevním systémem



b) ALKORSOLAR

Profil ALKORSOLAR je určený k vytvoření upevňovacích linií na střeších s povlakovou hydroizolací DEKPLAN a ALKORPLAN. Profil se navaří na povrch hydroizolace, která je dostatečně stabilizována k nosné konstrukci střechy. K profilu se následně připevňuje nosná konstrukce pro fotovoltaické panely. Návrh se provádí ve spolupráci s technickým oddělením výrobce hydroizolační fólie. Pokud jsou použity standardní PV moduly s krycím sklem a zadní vrstvou z plastové fólie nebo druhého krycího skla a panely jsou umístěny na profilech ALKORSOLAR, které jsou v osových vzdálenostech 400 mm a více, řadí se systém do kategorie s omezeným vývinem tepla.

U některých typů střech, především s nosnou vrstvou z trapézového plechu s vlnami ve směru spádu, je nutné použít profily ALKORSOLAR kolmo ke spádu. To má vliv na plynulost odtoku vody ze střechy a tím i na usazování nečistot na hydroizolaci. Proto pro zvýšení spolehlivosti hydroizolace doporučujeme volit minimální tloušťku fólie 1,8 mm. Zároveň je nutné zajistit četnější kontroly střechy a případné odstraňování nánosů nečistot. Pro umožnění odtoku vody se v těchto případech profily kladou v délce nejvýše 3 m a mezi nimi se ponechá mezera šířky alespoň 150 mm.

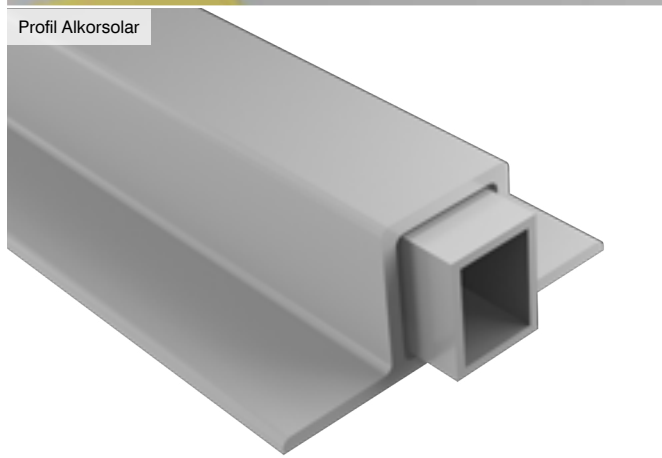
c) SIKA SOLARMOUNT

Systém je tvořený trojúhelníkovými rámy, přivařitelnými základnami a montážními profilem. Je určený pro střechy s hydroizolačními fóliemi SIKAPLAN, SARNAFIL a DEKPLAN S. Systém se upevní navařením plastových základů k povrchu hydroizolační fólie, která je dostatečně stabilizována k nosné konstrukci. Trojúhelníkové rámy se propojí montážními profilem, na které se upevní fotovoltaické panely. Návrh se provádí ve spolupráci s technickým oddělením výrobce hydroizolační fólie.

d) Ostatní způsoby upevnění

Fotovoltaické panely lze na střeše s povlakovou hydroizolací upevnit také pomocí montážních prvků, zapuštěných do skladby střechy, upevněných k nosné konstrukci střechy. Na tyto prvky se následně realizuje nosná konstrukce pro fotovoltaické panely. Prostupy prvků přes hydroizolaci musí být vodotěsně opracovány. Montážní prvky mohou být zámečnickým výrobkem na zakázku nebo mohou být vyráběny sériově. Pro skladby střech s tepelnou izolací mohou mít úpravu pro přerušení tepelného mostu.

Další možností je umístění nosné konstrukce fotovoltaických panelů na roznášecí desky, vany či profily na povrchu střešní konstrukce. Vhodnost použití a podmínky takového řešení je vždy nutné předem ověřit u výrobce hydroizolace. Sestava panelů a jejich nosné konstrukce je stabilizována přitížením. Hydroizolaci je nutné chránit proti poškození vhodnou podložkou vloženou pod roznášecí plochy nosné konstrukce fotovoltaického systému. Materiály ve skladbě střechy, zejména tepelná izolace, musí mít dostatečnou pevnost, aby se zamezilo zatlačování roznášecích ploch do povrchu střechy. Zvolenou sestavu panelů a nosné konstrukce pro panely je nutné posoudit a zařadit z hlediska vývinu tepla při požáru.



DOTACE PRO FOTOVOLTAICKÉ SYSTÉMY

Na instalaci fotovoltaické elektrárny je poskytována dotace z programu Nová zelená úsporám v kategoriích Nová zelená úsporám Light, Nová zelená úsporám Standard a také v kategorii „Oprav dům po babičce“. Dotace může pokrývat až 50% způsobilých nákladů, v kategorii Nová zelená úsporám Light dokonce 100% nákladů. Vypracování dokumentace k žádosti o dotaci lze objednat u společnosti DEKPROJEKT s.r.o.

Kromě uvedeného dotačního programu Nová zelená úsporám lze získat dotaci na fotovoltaiku také z dalších dotačních zdrojů. Těmi jsou zejména Modernizační fond (MF), Operační program technologie a aplikace pro konkurenceschopnost (OPTAK), nebo Operační program Životní prostředí (OPŽP). Podrobné informace jsou vždy uvedeny na internetových stránkách příslušného programu.

VÝROBA ELEKTRICKÉ ENERGIE V PRŮBĚHU ROKU

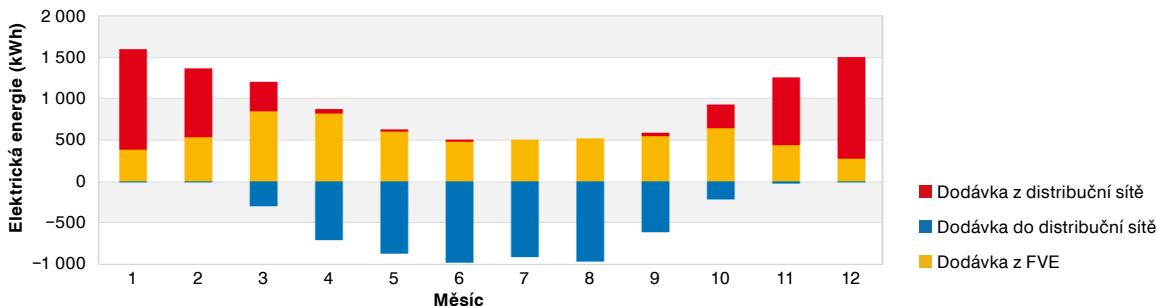
Množství vyrobené elektřiny fotovoltaickou elektrárnou závisí na mnoha faktorech. Klíčové jsou zejména typ a počet fotovoltaických panelů, lokalita umístění elektrárny, natočení panelů vzhledem ke světovým stranám a sklon panelů.

V následujícím grafu uvádíme množství vyrobené elektrické energie pro modelovou instalaci o výkonu 10 kWp, umístěnou v Praze, orientovanou k jihu, se sklonem FV panelů 30°. V grafu je také uvedena předpokládaná spotřeba elektrické energie v RD pro čtyřčlennou domácnost. Předpokládá se vytápění a ohřev vody tepelným čerpadlem. V modelu se předpokládá hybridní fotovoltaický systém s bateriovým úložištěm. Pro uvedený modelový případ je celková výroba elektřiny z FV elektrárny 12 195 kWh/rok. Procento pokrytí potřeby RD z vlastní výroby je 59%. Z grafu je patrné, kdy výroba pokryje spotřebu, kdy lze dodat přebytek do distribuční sítě (DS) a kdy je naopak potřeba doplnit elektrickou energii z distribuční sítě.

Přehled oblastí podpory fotovoltaických elektráren v programu Nová zelená úsporám podle pravidel platných od září 2023

Dotované opatření	Dotace	Podmínky
Nová zelená úsporám Light		
C.2 – Příprava teplé vody FV – Solární fotovoltaický ohřev vody	70 000 Kč na jednu instalaci, včetně nového zásobníkového ohřivače (bojleru)	minimální instalovaný výkon 2 kWp; minimální objem zásobníku teplé vody 45 l/kWp; instalace není připojena k distribuční síti
	50 000 Kč na jednu instalaci, využívající stávající zásobníkový ohřivač (bojler)	minimální instalovaný výkon 2 kWp; minimální objem zásobníku teplé vody 45 l/kWp; instalace není připojena k distribuční síti
Nová zelená úsporám Standard – Rodinné domy		
C.2 – Příprava teplé vody FV – Solární fotovoltaický ohřev vody	45 000 Kč na jednu instalaci	minimální instalovaný výkon 1,5 kWp; minimální objem zásobníku teplé vody 45 l/kWp; instalace není připojena k distribuční síti
C.3 – Fotovoltaické systémy FVE – Fotovoltaické systémy pro výrobu el. energie	35 000 Kč za minimální instalaci 2 kWp 8 000 Kč za každý další instalovaný výkon 1 kWp 8 000 Kč za každou 1 kWh akumulace na bázi lithia maximální výše dotace na 1 RD je 160 000 Kč	maximální instalovaný výkon 10 kWp; instalace je připojena k distribuční síti a splňuje další podmínky programu
Nová zelená úsporám Standard – Oprav dům po babičce		
C.2 – Příprava teplé vody FV – Solární fotovoltaický ohřev vody	45 000 Kč na jednu instalaci	minimální instalovaný výkon 1,5 kWp; minimální objem zásobníku teplé vody 45 l/kWp; instalace není připojena k distribuční síti
C.3 – Fotovoltaické systémy FVE – Fotovoltaické systémy pro výrobu el. energie	60 000 Kč za minimální instalaci 2 kWp 100 000 Kč za každou 1 kWh s využitím energie tepelným čerpadlem 10 000 Kč za každý další instalovaný výkon 1 kWp 10 000 Kč za každou 1 kWh akumulace na bázi lithia maximální výše dotace na 1 RD je 200 000 Kč	pouze v kombinaci se zateplením; maximální instalovaný výkon 10 kWp; instalace je připojena k distribuční síti a splňuje další podmínky programu
Nová zelená úsporám Standard – Bytové domy		
C.2 – Příprava teplé vody FV – Solární fotovoltaický ohřev vody	13 000 Kč na 1 kWp instalovaného výkonu	maximální instalovaný výkon 2 kWp na bytovou jednotku; minimální objem zásobníku teplé vody 40 l/kWp; instalace není připojena k distribuční síti
C.3 – Fotovoltaické systémy FVE – Fotovoltaické systémy pro výrobu el. Energie	15 000 Kč za 1 kWp instalovaného výkonu 10 000 Kč za každou 1 kWh akumulace na bázi lithia 10 000 Kč za bytovou jednotku připojenou na systém optimalizace spotřeby energie z FV systému	minimální instalovaný výkon 0,5 kWp na bytovou jednotku; instalace je připojena k distribuční síti a splňuje další podmínky programu

Pozn.: Podrobné aktualizované pokyny pro žadatele jsou uvedeny na webových stránkách dotačního programu.

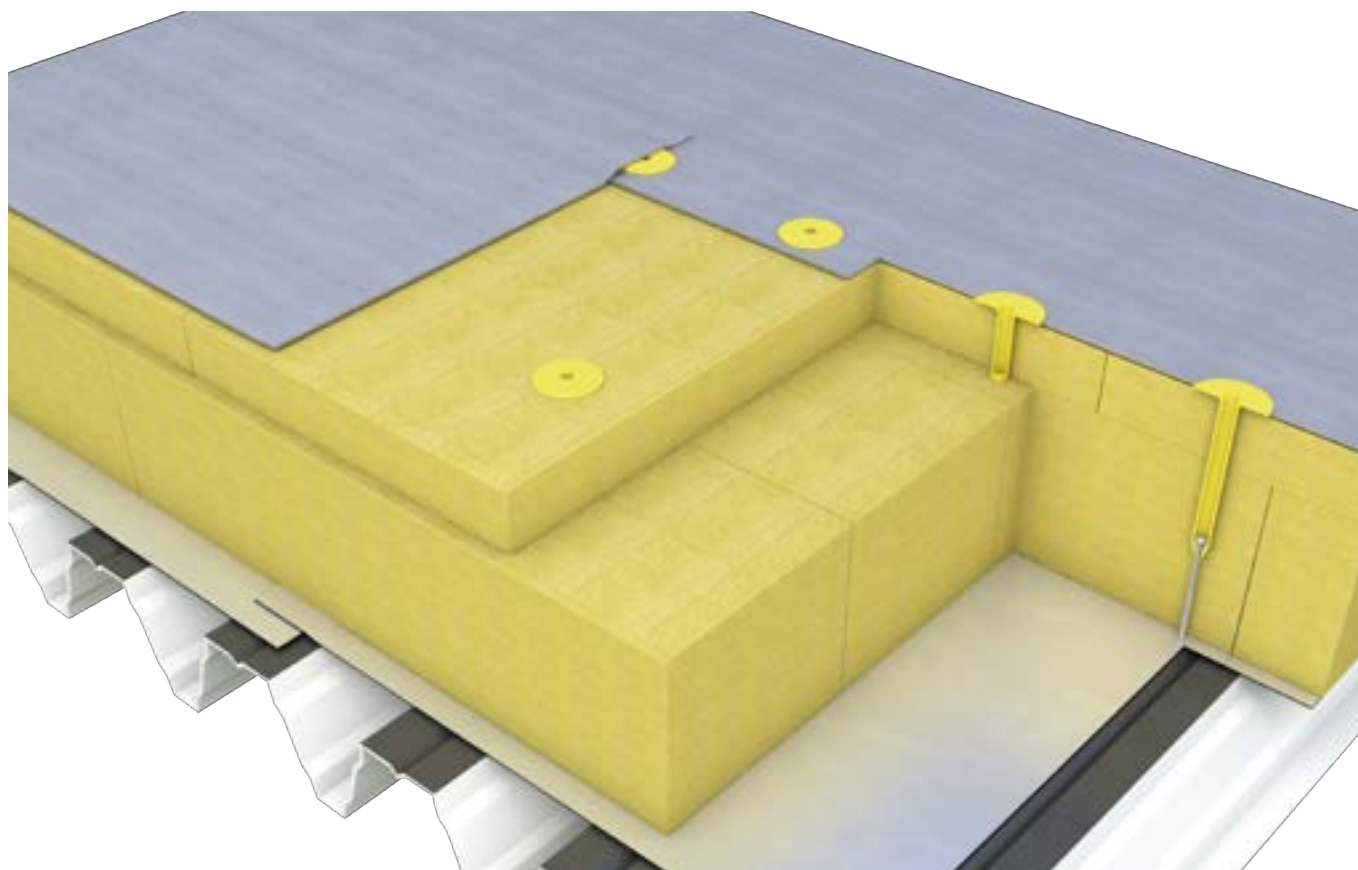


Tepelněizolační desky z minerálních vláken vhodné pod fotovoltaické elektrárny

V jednopláškových plochých střechách s tepelnou izolací z minerálních vláken je klíčové volit desky s vysokou pevností v tlaku a odolností vůči bodové zátěži. Tyto desky minimalizují deformace hydroizolace pod základovými patkami fotovoltaických elektráren

a zároveň poskytují zvýšenou odolnost proti prošlapání při montáži či údržbě. Jako horní vrstvu tepelné izolace z minerálních vláken doporučujeme volit desky s hodnotou napětí při 10% stlačení 90 kPa. Vhodnými tepelněizolačními deskami jsou:

	Isover XH	Knauf DDP-X	HARDROCK MAX
Součinitel tepelné vodivosti λ_D ($W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$)	0,039	0,039	0,040
Napětí v tlaku při 10% deformaci σ_{10} (kPa)	100	90	90
Bodové zatížení F_p (N)	1 000	800	800
Délka×šířka (mm)	2 000×1 200	2 000×1 200	2 020×1 220
Tloušťka (mm)	60, 80 a 100 mm	60–160	50–200



Přehled požadavků

Přehled požadavků z hlediska požární bezpečnosti pro vybrané obvyklé případy instalace fotovoltaického systému

Instalace do 50kWp a nad 50kWp

Rozsah instalace výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů	instalace do 50kWp	instalace nad 50kWp
Příklad obvyklé instalace	fotovoltaická elektrárna na střeše zemědělské stavby, bytového domu nebo menší průmyslové stavby	fotovoltaická elektrárna na střeše průmyslové nebo skladovací haly
Uvedené požadavky jsou dle předpisů	vyhl. 114/2023 Sb. ČSN P 73 0847	ČSN P 73 0847
Typ střechy	se skládanou krytinou	s povlakovou hydroizolací (syntetické fólie, asfaltové pásy)
Způsob montáže	DEKSOLAR INTEGRA	ALKORSOLAR pro fólie DEKPLAN a ALKORPLAN individuální pro ostatní hydroizolace
PV systém dle vývinu tepla	s omezeným vývinem tepla (bez omezeného vývinu tepla, dále OVT)	
Střecha, požární odolnost a požární otevřená/uzavřená plocha	nezáleží (PV bez OVT – pokud je strop nad posledním podlažím navržen bez požární odolnosti, musí být PV pole na střeše rozmístěny v souladu s členěním požárních úseků v posledním podlaží)	
Odolnost střechy proti vnějšímu požáru	do 1 500 m ² bez požadavku nad 1 500 m ² : a) B _{ROOF} (t1); b) B _{ROOF} (t3); c) rozdělení na plochy do 1 500 m ² pásy šířky 5 m s klasifikací B _{ROOF} (t3) s tepelnou izolací A1 nebo A2; d) vnější povrch střechy A1 nebo A2 [PV bez OVT – B _{ROOF} (t3)]	
Umístění PV systému do požárně nebezpečného prostoru jiného objektu	nelze	
Utěsnění prostupů požárně dělicí konstrukcí	dle ČSN 73 0810	
Utěsnění kabelového vedení mezi vnitřním a vnějším prostředím	chránička a tepelná izolace kolem prostupu do vzdálenosti alespoň 300 mm třídy reakce na oheň A1 nebo A2, utěsnění spáry mezi konstrukcí a chráničkou a spáry mezi chráničkou a kabely např. protipožárním tmelem	
Umístění měniče a příp. baterií a další technologie	řešení požárních úseků dle ČSN P 73 0847 čl. 6.2.1.1, při umístění vně objektu požadavky dle čl. 6.3.1.3	
Uložení kabelů (jednotlivé kabely propojující panely)	standardní žlaby systému DEKSOLAR INTEGRA	ocelové otevřené žlaby
Uložení kabelů (svazky sběrného vedení)	ocelové uzavřené žlaby na podložkách z materiálu třídy reakce na oheň A1 nebo A2	
Povinnost umožnit nouzové vypnutí	ano	
Maximální napětí ve vypnuté části rozvodu	120 V DC	
Prostor okolo výlezů a výstupů na střechu	min. 1,5 m (PV bez OVT – 3 m), musí navazovat ulička mezi PV poli	
Vzdálenost PV modulů od kraje střechy	při hloubce PV pole nad 10 m (PV bez OVT – nad 5 m) zachovat průchod na okraji střechy šířky alespoň 1,1 m, při instalovaném zábradlí průchod alespoň 0,9 m (PV bez OVT – průchod alespoň 1,5 m bez ohledu zda je nebo není zábradlí)	
Maximální délka strany PV pole	40 m	
Minimální šířka uličky mezi PV poli	1,1 m (PV bez OVT – 3 m)	
Minimální vzdálenost PV modulů, kabelů a jejich spojů od střešních světlíků	0,6 m (PV bez OVT – 3 m)	
Odstup PV modulů od požárně dělicí stěny mezi objekty/požárními úseky	0,9 m (PV bez OVT – 1,5 m na každou stranu, ať už požární stěna posledního podlaží převyšuje střešní plášť či nikoliv)	
Minimální vzdálenost PV modulů a dalších částí PV systému od systémů požární bezpečnosti staveb (např. ZOKT)	1,5 m (PV bez OVT – 3 m, další upřesnění v ČSN 73 0802, čl. 9.4.9)	
Minimální vzdálenost měničů instalovaných na fasádě nad střechou od hořlavých světlíků, rozvodů a technologií, dále od vyústění nasávání VZT a od POP jiných objektů	1,5 m	
Povinnost zajistit přístup na střechu podle ČSN 730802 a 730804	ano	
Požadavky při využití přeměny elektrické energie na vodík	podrobně v ČSN P 73 0847, čl. 6.2.1.4	

Instalace malého rozsahu

Rozsah instalace výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů	instalace malého rozsahu dle ČSN P 73 0847 (výkon do 10kWp, bateriové úložiště do kapacity 20kWh, na objektech OB1 nebo nejvýše 3 nadz. podl. a nejvýše 1 podz. podl., zastavená plocha do 200m²)			
Příklad obvyklé instalace	fotovoltaická elektrárna na střeše rodinného domu nebo rekreačního objektu			
Uvedené požadavky jsou dle předpisů	vyhl. 114/2023 Sb. ČSN P 73 0847, Příloha A			
Typ střechy	se skládanou krytinou	s povlakovou hydroizolací DEKPLAN, ALKORPLAN	s povlakovou hydroizolací DEKPLAN, ALKORPLAN	s povlakovou hydroizolací asfaltové pásy
Způsob montáže	DEKSOLAR INTEGRA	ALKORSOLAR	DEK kotevní bod	individuální
PV systém dle vývinu tepla	s omezeným vývinem tepla (bez omezeného vývinu tepla, dále bez OVT)			
Střecha, požární odolnost a požárně otevřená/uzavřená plocha	nezáleží			
Odolnost střechy proti vnějšímu požáru	bez požadavku [PV bez OVT – B _{ROOF} (t3)]			
Umístění PV systému do požárně nebezpečného prostoru jiného objektu	nelze			
Utěsnění prostupů požárně dělicí konstrukcí	dle ČSN 73 0810 a objekty OB1 podle ČSN 73 0833			
Utěsnění kabelového vedení mezi vnitřním a vnějším prostředím	chránička a tepelná izolace kolem prostupu do vzdálenosti alespoň 300 mm třídy reakce na oheň A1 nebo A2, utěsnění spáry mezi konstrukcí a chráničkou a spáry mezi chráničkou a kabely např. protipožárním tmelem			
Umístění měniče a příp. baterií a další technologie	v OB1 bez omezení, jinak umístění mimo prostory chodby a schodiště, na nehořlavou konstrukci přesahující vyjmenovaná zařízení o 500 mm			
Uložení kabelů (jednotlivé kabely propojující panely)	standardní žlaby systému DEKSOLAR INTEGRA	ocelové otevřené žlaby		
Uložení kabelů (svazky sběrného vedení)	ocelové uzavřené žlaby na podlžkách z materiálu třídy reakce na oheň A1 nebo A2			
Povinnost umožnit nouzové vypnutí	ano			
Maximální napětí ve vypnuté části rozvodu	doporučeno 120V DC			
Odstup PV modulů od požárně dělicí stěny mezi objekty / požárními úseky	0,9m pokud je střecha B _{ROOF} (t3) 0,3m (PV bez OVT – 0,9m)			

Katalogy a další publikace DEK jsou obsahově propojené s centrální digitální databází Stavební knihovna DEK

Všechny aktuální katalogy a další publikace je možné stáhnout na dek.cz



Fotovoltaika při rekonstrukci

Příprava ploché střechy se syntetickými fóliemi pro montáž FVE

Možnost osazení fotovoltaické elektrárny (FVE) na plochých střechách se řeší jak u objektů občanské výstavby (rodinné a bytové domy, administrativní budovy atd.), tak i u průmyslových objektů (skladové či výrobní haly, obchodní centra atd.). Pokud je řešeno současně s rekonstrukcí střechy, obnovou hydroizolační funkce střechy či se zlepšením tepelně-technických parametrů, je možné návrh přizpůsobit tomuto požadavku. Za určitých podmínek lze osadit FVE i na původní skladbu střechy.

ŘEŠENÍ

Fotovoltaickou elektrárnu lze osadit přímo na povrch střechy nebo na konstrukci nad střechou, která umožní přístup k hydroizolaci a provádění kontrol a oprav bez nutnosti lokální nebo celkové demontáže fotovoltaiky. Při úvaze provést FVE s osazením přímo na povrch starší střechy je nutné v první řadě posoudit, zda stávající hydroizolace bude mít zbytkovou životnost minimálně stejnou jako FVE. Předpokládaná životnost FVE se zpravidla pohybuje kolem 25 let. Hydroizolace na střechách mají celkovou životnost obvykle od 10 do 40 let. Trvanlivost povlakové hydroizolace závisí zejména na materiálové bázi, kvalitě výroby a celkové tloušťce povlaku. Osazení FVE může mít vliv na záruční podmínky na provedenou střechu. Důležitým hlediskem při výběru postupu a systému je zjištění svařitelnosti a opravitelnosti hydroizolace, provedené v rámci průzkumu a posouzení střechy.

Variant umístění FVE na hydroizolaci je více. Systémová řešení nabízí výrobci ke konkrétním syntetickým hydroizolacím. Ta obvykle zajišťují stabilizaci fotovoltaických panelů i vodotěsnost hydroizolace (například DEK kotevní systém pro hydroizolace DEKPLAN, ALKORSOLAR pro hydroizolace od firmy RENOLIT, SIKASOLAR MOUNT pro hydroizolace SIKA atd.). Případně se používají systémy univerzální, zpravidla samozátěžové, kdy je konstrukce nesoucí fotovoltaické panely položena na hydroizolaci a stabilizována svojí vahou či doplňkovým přitížením (dlažbou, kamenivem atd.). Pro vybraný systém a umístění FVE na střeše doporučujeme zohlednit odvodnění střech tak, aby nebylo bráněno odtoku vody.

Pro střechy s fóliemi ALKORPLAN a DEKPLAN 76 je vhodný systém ALKORSOLAR. Ten se skládá z PVC-P dutého profilu a do dutiny profilu vložené hliníkové výtuhy. Profily se kladou rovnoběžně se směrem kladení fólie a přivaří se ke kotvené hydroizolaci v blízkosti spoje. Kotvení FVE tak neprochází přes hydroizolaci, je bez vlivu na vodotěsnost a nevytváří tepelné mosty.

Původní stav



Odstraňování původní hydroizolace střechy



Pokládka a stabilizace nové hydroizolace z PVC-P fólie



Postup

1.

Ve fázi projektové přípravy je nutné kromě posouzení zbytkové životnosti hydroizolace, vlivu na záruky a kompatibility ověřit i možnost umístění na skladbu střechy. Je nutné ověřit, zda je hydroizolace funkční a ve skladbě se nenachází nadměrná vlhkost. Současná skladba a tloušťka tepelné izolace musí splňovat aktuální požadavky norem na součinitel prostupu tepla a vlhkostní bilanci (množství zkondenzované a vypařené vlhkosti). Dále je nutné ověřit možnost zatížení střechy včetně bodové zatížitelnosti a deformaci netuhých vrstev ve skladbě střechy v dlouhodobém horizontu jak od FVE, tak i od pohybu obsluhy. Statik musí posoudit únosnost nosné konstrukce, v případě trapézových plechů je nutno věnovat pozornost i jejich připevnění. Nadměrnou deformaci materiálu tepelné izolace by došlo k poruše hydroizolace či k tvorbě kaluží ovlivňujících její trvanlivost. Umístění fotovoltaické elektrárny vytváří nároky i z hlediska zvýšeného provozu na střeše při realizaci a údržbě. Rozmístění konstrukce a panelů musí být zohledněno i v návrhu prostředků ochrany proti pádu a chodníků pro bezpečný pohyb osob bez poškození hydroizolace.

Nutné je ověřit vliv FVE, na požární bezpečnostní řešení objektu a splnění aktuálních požárních požadavků na střeše. Po ověření vhodnosti a svažitelnosti profilů ALKORSOLAR s původní hydroizolací je možno fotovoltaickou elektrárnu umístit na stávající skladbu střechy. Ale běžnějším postupem je odstranění původní hydroizolace a provedení nové (postup viz kapitola Obnova hydroizolace ploché střechy z měkčeného PVC, na str. 150 katalogu DEK Rekonstrukce), případně i včetně doplnění tepelné izolace (postup viz kapitola Rekonstrukce ploché střechy s hydroizolací ze syntetické fólie se zateplením, na str. 152 katalogu DEK Rekonstrukce).

2.

Provede se nová hydroizolace z fólie DEKPLAN 76 tl. 1,8mm stabilizovaná mechanickým kotevním systémem pro ploché střechy. Spoje fólie s kotvením se rozmístí v souladu s umístěním FVE. Profily ALKORSOLAR se přivaří k hydroizolaci horkovzdušným svarem. Proto je při návrhu kotvení hydroizolace nutné zohlednit kromě zatížení větru působícího na hydroizolaci i působení větru na panely FVE. Je potřeba znát velikost, hmotnost panelů, jejich rozmístění na střeše, zda jsou panely umístěny rovnoběžně s hydroizolací či jsou ve sklonu a s jakou orientací (jih nebo východ a západ).

3.

Přivaření profilů ALKORSOLAR lze provádět svařovacím automatem s nastavbou pro tyto profily nebo ručním horkovzdušným přístrojem. Teplotu svařování a přidrženost k hydroizolaci je nutné ověřit zkouškou. Pokud se profily ALKORSOLAR realizují na fólii až po čase nebo je fólie znečištěná, je nutné svařovaná místa očistit přípravkem ALKORPLUS CLEANER.

4.

K hliníkovým výtuhám profilu ALKORSOLAR se následně kotví nerezovými vruty hliníková konstrukce pro FVE. Na hliníkovou konstrukci se poté připevňují panely a provádí se propojení a rozvody FVE.

Svařování automatem profilu ALKORSOLAR k fólii DEKPLAN 76



Kotvení hliníkových profilů k ALKORSOLAR profilům a pokládka FVE panelů



Pohled na střeše s FVE



DEK KOTEVNÍ BOD NA STŘECHÁCH (PODKLADECH) BEZ TEPELNÉ IZOLACE

Pokud je pod povlakovou hydroizolací umístěn materiál s dostatečnou lokální pevností pro přenos požadovaného bodového zatížení (například dřevěné bednění, betonová deska apod.), je DEK kotevní bod s integrovanou manžetou položen a kotven přímo k únosnému podkladu. Kotevní prvky se volí v závislosti na typu podkladní konstrukce.

Montáž kotevního bodu se zpravidla realizuje až po provedení hydroizolace. Spoj kotevního bodu s podkladní konstrukcí perforuje hydroizolační vrstvu v místě předvrtaných otvorů kotevního bodu. Manžeta kotevního bodu z PVC-P fólie se vodotěsně přivírá s kompatibilní hydroizolací. Na šrouby kotevního bodu se položí vyrovnávací podložka a utažením matic se přichytí variabilní příslušenství, např. držáky nosné konstrukce fotovoltaických panelů.

DEK KOTEVNÍ BOD A DEK ZÁKLADNA NA STŘECHÁCH (PODKLADECH) S TEPELNOU IZOLACÍ

V případě, že pod povlakovou hydroizolací je umístěn materiál s nedostatečnou lokální pevností pro přenos požadovaného bodového zatížení (obvykle vrstva tepelněizolačního materiálu), se používá kombinace DEK kotevního bodu a DEK základny. Vhodné tepelné izolace jsou expandovaný polystyren, extrudovaný polystyren, PIR izolační desky, s minimální pevností v tlaku při 10% stlačení 100 kPa. DEK kotevní systém nelze použít na střeších s tepelněizolační vrstvou z desek z minerálních vláken. Roznášecí DEK základnu lze do skladby osadit před realizací hydroizolace nebo dodatečně do hotové střechy. DEK základna se zapustí – zašlápne do tepelné izolace.

Do nosné konstrukce se nejprve stabilizuje základna kolmými šrouby s plastovým teleskopem průměru 50 mm. Tím se zajistí správné zapuštění základny, aby horní povrch základny byl v úrovni horního povrchu tepelné izolace a základna se tak zajistí proti pohybu. V případě, že má být DEK kotevní stabilizační systém zajištěn i proti účinkům sil rovnoběžných s hydroizolací, provádí se stabilizace i šikmým šroubem (vrutem). Typy šroubů (vrutů) se stanoví na základě typu nosné konstrukce, do které se roznášecí podkladní deska kotví (dřevo, beton, ocelový trapézový plech). U nově realizovaného střešního souvrství se provede položení hydroizolační vrstvy. V případech osazení základny do již hotové střechy se provede zapravení vyřezaných otvorů v hydroizolační fólii přřezy kompatibilní fólie s hydroizolací i manžetou. Je třeba si zaznačit přesné rozmístění základen. DEK kotevní bod se k základně stabilizuje nerezovými nýty přes hydroizolaci. Nýtový spoj kotevního bodu a roznášecí podkladní desky perforuje hydroizolaci v místě předvrtaných otvorů kotevního bodu. Manžeta kotevního bodu z PVC-P fólie se vodotěsně přivírá s hydroizolací. Na šrouby kotevního bodu se položí vyrovnávací podložka a utažením matic (max. utahovací moment 15 Nm) se přichytí variabilní příslušenství, např. držáky nosné konstrukce fotovoltaických panelů.

Montáž C-nástavby na DEK kotevní bod (max. utahovací moment 15 Nm)



Montáž konstrukce pro instalaci FVE panelů na DEK kotevní bod s C-nástavbou



Montáž FVE panelů na konstrukci připevněnou k DEK kotevnímu bodu



Značku ATELIER DEK používají technici působící ve společnostech DEK, Stavebniny DEK a DEKPROJEKT. Poskytují všestrannou podporu investorům, projekčním a realizačním firmám v Česku a na Slovensku.

ROZSAH ČINNOSTI

- projekční, expertní a znalecká činnost
- stavebně technické průzkumy
- diagnostika staveb (BLOWER-DOOR test, termografie, měření hluku a osvětlení)
- stavební fyzika (tepelná technika, osvětlení a oslunění, akustika)
- energetika (audity, studie, průkazy ENB, regulace otopných soustav)
- udržitelná výstavba (certifikace budov BREEAM, LEED, SBTool)
- požární ochrana, DOOR-FAN test
- rozptylové studie
- technický dozor stavebníka
- navrhování dřevěných konstrukcí
- technická zařízení budov
- semináře, produktová školení, odborné články DEKTIME
- věda, výzkum a inovace, vývoj konstrukčních systémů
- technická podpora rozvojových produktů a projektů
- normalizace
- ověřování technických vlastností výrobků
- autorizovaná řešení
- sledování realizovaných konstrukcí
- zavedení stavebních výrobků na trh ČR a SR, vybavení produktů dokumentací pro prodej, certifikace výrobků a systémů
- technické informace o vlastnostech, navrhování a zabudování sortimentu Stavebnin DEK
- technická podpora pro projektanty, architekty a investory (program DEKPARTNER)
- technická podpora pro realizační firmy k sortimentu Stavebnin DEK
- vývoj software

Všechny služby Ateliere DEK vám zprostředkují konzultační technici v prodejních Stavebniny DEK.

ATELIER DEK – centrála ČR

Tiskařská 257/10
108 00 PRAHA 10 – Malešice
tel.: 234 054 284
e-mail: info@atelier-dek.cz

Kontakty na techniky působící
v regionech naleznete
na atelier-dek.cz/kontakty

atelier-dek.cz
atelier-dek.sk

DEK
STAVEBNINY

dek.cz

© DEK a. s. 2025