

# Fotovoltaické OK Panely

## INSTALAČNÍ A UŽIVATELSKÝ MANUÁL FOTOVOLTAICKÝCH PANELŮ

Verze: UM-OK-FP400 rev.0

# INSTALAČNÍ A UŽIVATELSKÝ MANUÁL FOTOVOLTAICKÝCH PANELŮ

## Obsah

1.	ÚVOD .....	1
2.	OZNAČENÍ PRODUKTU .....	1
2.1	Výstražné symboly .....	1
3.	Identifikace produktu .....	2
3.1	Štítek produktu .....	2
3.2	Identifikační kód / Sériové číslo .....	2
4.	BEZPEČNOST .....	3
4.1	Všeobecná bezpečnost .....	3
4.2	Bezpečné zacházení .....	3
4.3	Bezpečnost při instalaci a montáži .....	3
4.4	Požární bezpečnost .....	4
5.	INSTALACE .....	4
5.1	Obecné poznámky .....	4
5.2	Mechanická instalace .....	5
5.2.1	Šroubování .....	5
5.2.2	Upínání .....	6
5.2.3	Zaklapávací systém .....	6
5.2.4	Maximální zatížení .....	6
5.3	Elektrická instalace a uzemnění .....	6
5.3.1	Obecné poznámky .....	6
5.3.2	Elektrická instalace .....	6
5.3.3	Uzemnění .....	7
5.3.3.1	Metody uzemnění .....	7
6.	ÚDRŽBA .....	7
6.1	Všeobecná údržba .....	7
6.2	Kontrola konektorů a kabelů .....	8
6.3	Čištění .....	8
6.4	Konec životnosti panelu .....	8
7.	OMEZENÍ ODPOVĚDNOSTI ZA ŠKODU .....	9
8.	KONTAKT .....	9
9.	Příloha č. 1 – Zapojení modulů do svazku .....	10

9.1	Způsob instalace .....	10
9.1.1	Správná instalace na delší straně modulu ...	10
9.1.2	Nevhodná instalace na kratší straně modulu ..	
9.3	Paralelně-sériové zapojení panelů do dvou a více svazků (stringů) .....	10
9.4	Obecně k zapojení panelů do svazků (stringů) podle kapitoly 9.2 a 9.3 .....	10
9.5	Horizontální montáž pomocí šroubů a svorek (úpínek) .....	11

## 1. ÚVOD

Děkujeme, že jste si zakoupili spolehlivý a kvalitní produkt fotovoltaického panelu obchodní značky OK Panel od společnosti Heinrich Innovation s.r.o. Tento návod na instalaci a používání je určen prodejcem, montážním firmám provádějící instalace FV (fotovoltaický panel) panelů a jednotlivým koncovým uživatelům tohoto produktu. Následující informace a pokyny jsou potřebné pro správnou funkci FV panelu, jeho dlouhodobý a bezpečný provoz.

Produkty značky OK Panel jsou kontrolovány a testovány podle našeho interního systému řízení kvality, které jsou dále ověřené nezávislými akreditovanými orgány, certifikovanými laboratořemi a jinými institucemi zabývajícími se zkouškami a testováním elektrických zařízení včetně fotovoltaických panelů. Jejich správná funkce, vysoký výkon a bezpečný provoz je zaručen pouze při instalaci odbornými kvalifikovanými firmami a dodržením tohoto návodu k instalaci a používání. Je nutno také dodržovat národní předpisy a normy vztahující se na fotovoltaické systémy v různých zemích EU. Nedodržení těchto pokynů může mít za následek poškození produktu nebo těžká poranění a materiální škody. Tento návod na instalaci, používání, údržbu a likvidaci produktu po skončení jeho životnosti mějte, prosím, k dispozici po celou dobu provozu FV panelu.

Přesto, že budete dodržovat všechna ustanovení a pokyny, není schopen výrobce panelů vyloučit nežádoucí stavy, incidenty ani jiné nehody zaviněné extrémními podmínkami povětrnostních vlivů, zásahy vyšší moci nebo úmyslným poškozením zařízení třetími osobami.

## 2. OZNAČENÍ PRODUKTU

### 2.1 Výstražné symboly

Tato část návodu seznamuje uživatele s grafickou podobou výstražných bezpečnostních značek použitých v textu nebo umístěných na samotném FV panelu. Dodržování pokynů je

nezbytné pro zajištění bezpečnosti uživatele a snížení rizika úrazu nebo materiální škody na akceptovatelnou mez.

Symbol	Význam	Poučení
	Nebezpečí	V případě nedodržení postupu podle instalačního manuálu může dojít k vážnému zranění nebo dokonce k úmrtí (riziko zranění elektrickým proudem).
	Zakázáno	V případě nedodržení zákazu může dojít k poškození.
	Varování	V případě nedodržení doporučení může dojít ke zranění nebo poškození produktu.
	Poznámka	Užitečné informace pro údržbu a provoz produktu.
	Zakázáno, nebezpečí	V případě nedodržení zákazu může dojít k poškození produktu, majetku a vážné újmě na zdraví a životě. Neponořovat a nevystavovat panely konstantnímu styku s vodou. Riziko zranění a poškození majetku.
	Zakázáno, nebezpečí	V případě nedodržení zákazu může dojít k poškození produktu, majetku a vážné újmě na zdraví a životě. Neinstalovat panely v blízkosti zdroje ohně a hořlavých materiálů. Riziko zranění a poškození majetku.

### 3. IDENTIFIKACE PRODUKTU

Označení solárního OK panelu lze rozpoznat díky následujícím informacím:

#### 3.1 Štítek produktu

Je umístěn na zadní straně panelu. Podle normy IEC 61730-1:(poslední vydání normy) poskytuje informace o hlavních parametrech panelu jako je:

- jméno nebo registrované obchodní jméno nebo zapsanou ochrannou známku výrobce
- typ produktu nebo jiné označení čísla modelu,
- pořadové číslo (sériové číslo),

- datum a místo výroby, alternativně pořadové číslo zajišťující sledovatelnost data a místa výroby
- polarita svorek nebo přípojných vodičů
- maximální systémové napětí nebo  $V_{sys} / V_{mp}$
- napětí na obvodu naprázdno  $V_{oc}$  včetně výrobních tolerancí,
- proud při zkratu  $I_{sc}$  včetně výrobních tolerancí,
- maximální výkon FV modulu  $P_{max}$  včetně výrobních tolerancí
- maximální jmenovitý údaj nadproudové ochrany
- třída ochrany před úrazem elektrickým proudem

Údaje jsou nesmazatelné, ale není možné zaručit stálost uvedených informací po celou dobu životnosti panelu.

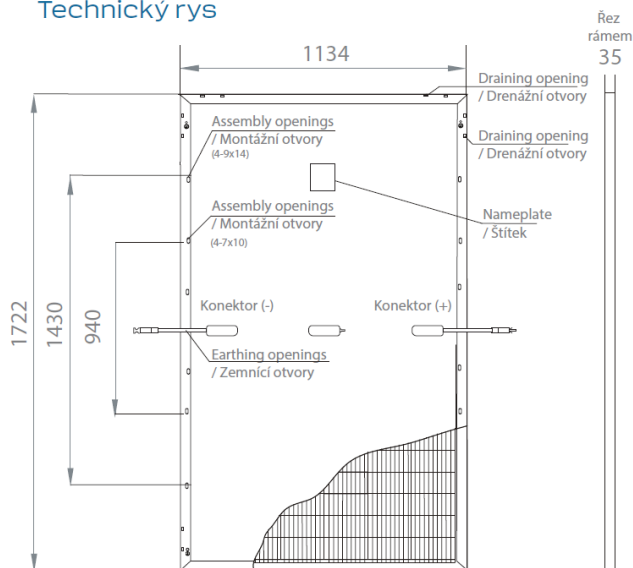
<b>OK PANEL</b>		Monokrystalický fotovoltaický panel
		Monocrystalline Photovoltaic Module
Module Type / Typ panelu		OK-FP400.1MB1
Nom. Max. Power / Maximální výkon (Pmax)	400 - 410	W
Max. Power Voltage / Max. systémové napětí (Vmp)	31,8	V
Max. Power Current / Max. systémový proud (Imp)	12,89	A
Open Circuit Voltage / Napětí na obvodu naprázdno (Voc)	38	V
Short Circuit Current / Proud při zkratu (Isc)	13,87	A
Max. System Voltage / Max. provozní napětí DC	1000	V
Max. Series Fuse / Max. Jm. hodnota jističového prvku	23	A
Tolerance in/ Tolerance měření: Pmax ± 5%, Voc ± 3%, Isc ± 3%		
PV Module Classification		
Class II		
Heinrich Innovation s.r.o. - OK Panel		
Skalice 456, CZ 738 01 Frydek-Místek		
Czech Republic		
www.okpanel.cz; info@okpanel.cz		
Made in Czech Republic		
S.N. / Sériové číslo:		

Obrázek č. 1 - Vzor štítku

#### 3.2 Identifikační kód / Sériové číslo

Každý panel je označen unikátním identifikačním čárovým nebo QR kódem. Štítek s čárovým anebo QR kódem je umístěn na zadní straně panelu. Výrobce doporučuje, aby si uživatel uložil snímky QR kódů na bezpečném místě pro případnou pozdější reklamaci nebo možnost doplnění soustavy panelů o stejné typy FV panelů. Výrobce garantuje stálost štítku min. 2 roky za teplotních podmínek - 40° až 100 °C. Níže je uvedený technický rys standardního panelu s rozměry odpovídající výkonu 400 až 410 W. Rozměry se mohou lišit v závislosti na typu nebo modelu panelu.

## Technický rys



Obrázek č. 2 - Technický výkres panelu řady 400

Veškeré údaje o technických parametrech panelu a historii od jeho výroby po předání odběrateli je také možno dohledat na adrese [www.okpanel.cz/datasheet](http://www.okpanel.cz/datasheet).

## 4. BEZPEČNOST

### 4.1 Všeobecná bezpečnost

Všechny FV panely výrobce OK panel by měly být nainstalovány v souladu se všemi místními a národními platnými normami, požadavky a předpisy. Solární moduly by měly instalovat pouze oprávněné firmy a kvalifikovaní pracovníci. Za identifikace rizik a přijetí bezpečnostních opatření při montážní činnosti a uvádění panelů do provozu odpovídá plně ten, kdo panely instaluje. Výrobce OK panel nenese rizika za zranění osob ani škody, která mohou nastat během instalace, a to včetně nebezpečí úrazu elektrickým proudem způsobená neodbornou instalací a manipulací.

Před zahájením instalace dbejte zejména těchto doporučení:

- Zkontrolujte a dodržujte všechna bezpečnostní opatření stanovená i pro ostatní součásti systému.
- Zkontrolujte, zda nedošlo k poškození obalu nebo samotného produktu.
- Překontrolujte informace v objednávce a typový štítek produktu, abyste se ujistili, že jsou produkty objednaného typu.
- Pokud zjistíte jakékoliv nesrovnalosti o kvalitě dodávky nebo budete mít oprávněné podezření na poškození dodávky nebo budete mít jiné pochyby, informujte neprodleně svého dodavatele nebo přepravní společnost dříve, než se pokusíte o instalaci produktu.

### 4.2 Bezpečné zacházení

Během manipulaci s FV OK panely dodržujte níže uvedené pokyny:

- Palety skladujte na větraném a suchém místě až do doby instalace.
- Během skladování nebo přepravy neotevírejte krabice s panely. Nevhodná přeprava a instalace mohou vést ke ztrátě záruky.



- Na horní povrch modulu neaplikujte barvy ani lepidlo.
- Nepoužívejte zrcadla, lupy ani jiné techniky k umělé koncentraci slunečního záření na moduly.
- Nevystavujte folii zadní strany přímému slunečnímu záření.
- Nepokoušejte se panely rozebírat.
- Neodstraňujte žádné připevněné výrobní štítky nebo součásti.
- Standardní balení na paletě se nesmí stohovat během přepravy, nakládky, vykládky a jiné manipulace.
- Po vybalení by měly být moduly položeny vodorovně.
- Moduly nenaklánějte ani nestohujte.
- Nevrstvěte panely bez ochrany proti poškrábání skla a rámu.
- Musí-li být panely stohovány, musí být odděleny zvláštními papírovými či plastovými kryty hran.
- Nepoškrabejte ani nepoškozujte povrch panelu.
- Nenavrtávejte otvory do rámu, protože by to mohlo ohrozit jeho pevnost, způsobit korozi a zrušit platnost záruky.
- Nepoužívejte přípojovací skříňky (junction box) ani kabely k uchycení panelu proti pádu.
- Zabraňte pádu panelu a pádu předmětů na panel.
- Na panel neumísťujte žádné těžké předměty, aby nedošlo k rozbití skla.
- Nestůjte ani nestoupejte na FV modul.
- Panel pokládejte na povrch opatrně.



- **Neinstalujte solární panely v blízkosti zdrojů hořlavých plynů a par nebo otevřeného ohně.**
- Neinstalujte moduly v blízkosti hořlavých materiálů.



- V případě zjištění rozbitého skla nebo roztržené zadní části / vrstvy se nepokoušejte panel opravovat ani ho používat, jelikož by jeho kontakt s povrchem panelu či rámem mohl způsobit elektrický šok.

### 4.3 Bezpečnost při instalaci a montáži

Instalace fotovoltaických systémů vyžaduje specializované dovednosti a znalosti. Fotovoltaické moduly jsou navrženy pro venkovní použití a mohou být instalovány na zem,

střechy apod. Správné konstrukční řešení je věcí odpovědnosti projektanta nebo instalační firmy. Při instalaci systému dodržujte všechny místní, regionální a národní předpisy. Během instalace, přepravy a uvádění systému do provozu zamezte přítomnosti nepovolaných osob a dětí. Během instalace panel zakryjte tmavým neprůhledným materiálem, abyste neumožnili aktivaci článků a vzniku napětí. Pokud bude přesto některá operace vyžadovat odstranění krytu, dodržujte bezpečnostní předpisy pro elektrická zařízení pod napětím. Používejte pouze zařízení, konektory, zapojení a konstrukční systémy vhodné pro použití k solární elektroinstalaci. Při instalaci nebo odstraňování závad fotovoltaických systémů nenoste kovové prstýnky, hodinky, náušnice, piercing ani jiná kovová zařízení, abyste zabránili úrazu elektrickým proudem.



**Kvůli eliminaci elektrických výbojů, neodpojujte panely, které jsou pod proudem. Kontakt s částmi panelů pod proudem, jako jsou terminály, může způsobit popáleniny, jiskření i smrtelný šok bez ohledu na to, zda je panel připojen.** Do konektorů a zásuvek nekládejte elektricky vodivé části. Neinstalujte solární moduly a kabeláž s mokrymi zástrčkami a zásuvkami. Při provádění prací na kabeláži buďte velmi opatrní. Když je střídač izolován, může generovat vysoké kontaktní napětí. Dodržujte bezpečnostní předpisy pro všechny ostatní komponenty používané ve fotovoltaickém systému, včetně kabeláže, konektorů, regulátorů nabíjení, střídačů, baterií a akumulátorů atd.



Jeden panel sám o sobě může generovat stejnosměrné napětí větší než 30 V, když je vystaven světlu jakékoli intenzity. Kontakt se stejnosměrným napětím 30 V nebo více je potenciálně nebezpečný. **Sériové nebo paralelní zapojení panelů zvyšuje napětí případně elektrický proud.** Elektrické charakteristiky jsou v následujících tolerancích uvedených hodnot  $I_{sc}$ ,  $V_{oc}$  a  $P_{max}$  za standardních testovacích podmínek (ozáření 1000 W/m<sup>2</sup>, spektrum AM 1,5 a teplota článku 25 ± 2 °C). Tolerance elektrických charakteristik a rozměrů modulů jsou uvedeny v technických listech anebo příslušných přílohách tohoto instalačního návodu. Za normálních podmínek je pravděpodobné, že se solárnímu panelu naskytnou podmínky, za kterých vyprodukuje více proudu a napětí, než je uvedeno za standardních testovacích podmínek.



**Hodnoty  $I_{sc}$  a  $V_{oc}$  vyznačené na modulu musí vynásobit minimálně koeficientem 1,25 při určování jmenovitého napětí součásti, jmenovitého proudu vodiče, minimálního faktoru velikosti pojistek a velikosti ovládacích prvků připojených k fotovoltaickému výstupu.**

## 4.4 Požární bezpečnost

Fotovoltaické panely OK Panel odpovídají podle ustanovení směrnice IEC EN 61730 s aplikační třídou A. Požární bezpečnost byla vyhodnocena jako třída C!



Mějte na paměti, že instalace na střeše může ovlivnit požární bezpečnost budovy. Střešní instalace by měly být umístěny pouze na střechách odolných vůči ohni; doporučuje se požární třída A.



Pro instalaci na střeše by se měly používat pouze komponenty odolné vůči ohni. **Neinstalujte solární panely v blízkosti zdrojů hořlavých plynů a par nebo otevřeného ohně.** Neinstalujte moduly v blízkosti hořlavých materiálů.

## 5. INSTALACE

### 5.1 Obecné poznámky

Fotovoltaické OK Panely by měly být instalovány na místě, kde mohou během celého roku přijímat maximální množství slunečního světla. Panely by měly směřovat na jih v případě instalace na Evropském kontinentu. Panely by neměly být zastíněny stromy, anténami, kabely, domy atd. Pokud je modul zastíněn nebo dokonce částečně zastíněn, nebude fungovat jako za ideálních podmínek a výsledkem bude nižší výkon celé sestavy. Fotovoltaické OK Panely zapojené do série by měly být instalovány ve stejné orientaci a sklonu. Různé orientace nebo sklony mohou způsobit ztrátu výkonu v důsledku změny expozice slunečního záření. Hromadění prachu na povrchu panelů může zhoršit výkon panelu. Výrobce OK panelu doporučuje instalovat panely pod úhlem nejméně 15 stupňů, což usnadňuje odplavování prachu deštěm. Při navrhování konečného uspořádání panelů ve fotovoltaickém systému udržujte vhodný prostor pro přístup, který umožní snadnou údržbu a inspekční práce. Zajistěte dostatečné větrání pod panely pro chlazení. Vždy používejte konstrukce a materiály speciálně vyvinuté a certifikované pro instalaci fotovoltaických panelů. OK panely musí být nainstalovány a uloženy za následujících podmínek:

- Provozní teplota od -40 °C do +85 °C
- Extrémní klimatické podmínky od -30 °C do +50 °C
- Skladovací teplota až 30 °C
- Vlhkost vzduchu pod 85% relativní vlhkosti



Neprovádějte instalaci za silného větru a zabraňte pádu předmětů ze střechy. Pracovní prostor zajistěte tak, aby nikdo na střeše nebo pod ní nemohl být zraněn.



Při instalaci panelu na střechu nebo budovu se ujistěte, že je bezpečně upevněn a nemůže spadnout v důsledku náporu větru nebo sněhu. Panely by neměly být ponořeny do kapaliny. Riziko koroze přichází v potaz, je-li panel vystaven působení soli (tj. mořskému prostředí) nebo síry. Vzdálenost panelů od mořské vody nebo jezer by proto měla být alespoň 500 m, pokud není uvedeno jinak. Neponořujte moduly do vody nebo nevystavujte moduly trvale působení vody (sladké nebo slané) (např. z fontán, mořskou vodou). OK Panel by neměl být vystaven neobvyklým chemickým zatížením. Indikace požární bezpečnosti viz 4.4 „Požární bezpečnost“. Chraňte solární panely před přepětím, např. špičkové napětí nabíječek baterií, generátory atd. Pokud musí být modul připojen k akumulátorové baterii, je třeba vzít v úvahu všechna opatření stanovená výrobcem baterie.

## 5.2 Mechanická instalace

Fotovoltaické OK Panely se mohou instalovat v horizontální i vertikální poloze. Zvažte, prosím, podrobnosti pro jednotlivé typy modulů, jak je uvedeno v dalších odstavcích. Při volbě orientace mějte na paměti vnitřní konfiguraci bypass diod, aby bylo zajištěno optimální elektrické chování při případném zastínění panelu. Ujistěte se, že panely nebudou vystaveny většímu zatížení sněhem ani větrem, než je uvedené maximální zatížení a nepodléhají nadměrné námaze kvůli tepelnému rozpínání konstrukčního systému. Postarejte se, aby drenážní otvory fotovoltaických panelů nebyly ucpané. Nerozebírejte, nenavrtávejte nebo jinak neupravujte rám nebo jinou část fotovoltaického panelu, což anuluje záruku. V případě potřeby vysvětlení instalačních pokynů se obraťte na naši technickou podporu.



**Pokud jsou moduly vybaleny, ale nejsou nainstalovány okamžitě, zabalte konektory, abyste zabránili poškození způsobenému větrem nebo deštěm.** Na konektory nepoužívejte žádné mazivo a neodstraňujte vodotěsná těsnění z přípojovacích skříněk (junction boxů) nebo konektorů. Konstrukční systém panelu musí být vyroben z materiálu odolného vůči korozi a UV záření. Měl by být použit testovaný a certifikovaný konstrukční systém schválený pro uvažovaný návrh systému. Zajistěte, aby způsob instalace a konstrukční systém vydržely podmínky zatížení. Vždy dodržujte pokyny a bezpečnostní opatření konstrukčního systému. V oblastech se silným sněžením v zimě vyberte výšku konstrukčního systému tak, aby nejnižší hrana panelu nebyla nikdy pokryta sněhem. Kromě toho zajistěte, aby nejnižší část panelu byla dostatečně vysoko, aby nebyla zastíněna rostlinami, stromy nebo znečištěna zeminou. Panely musí být bezpečně připevněny ke

konstrukčnímu systému. Při instalaci upínacího systému postupujte podle pokynů dodavatele upínacího systému!

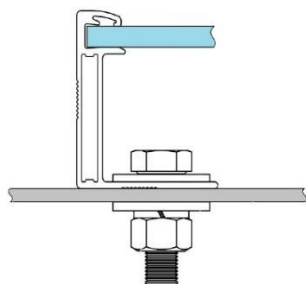


Vyvarujte se vystavení rámu bočnímu napětí a tlaku, protože by mohly způsobit rozbití skla nebo zajiskřit a tím způsobit požár. Zvažte lineární tepelnou roztažnost rámců: **doporučena minimální vzdálenost mezi dvěma moduly je 1 až 2 cm.** U systémů upevněných na zemi je doporučena minimální vzdálenost od země ke spodní hraně panelu alespoň 70 cm (27,6 palců). U systémů upevněných na střeše se vždy ujistěte o vhodnosti konstrukce střechy před instalací panelů, a to především ze statického hlediska zatížení střechy. Jakékoliv místo průniku do střechy musí být řádně utěsněno, aby bylo zabráněno průsaku. Zajistěte dostatečné větrání pod panely v souladu s místními předpisy. Obecně se doporučuje minimální vzdálenost 10 cm mezi rovinou střechy a rámem panelu. Nikdy nedovolte, aby se panely překrývaly nebo přesahovaly velikost střechy. Fotovoltaické OK panely mohou být instalovány pomoci:

- montážních otvorů rámu a šroubů, viz 5.2.1 „Šroubování“
- tlakových svorek - viz 5.2.2 „Upínání“
- zaklapávací systémy - viz 5.2.3 „Zaklapávací systémy“

### 5.2.1 Šroubování

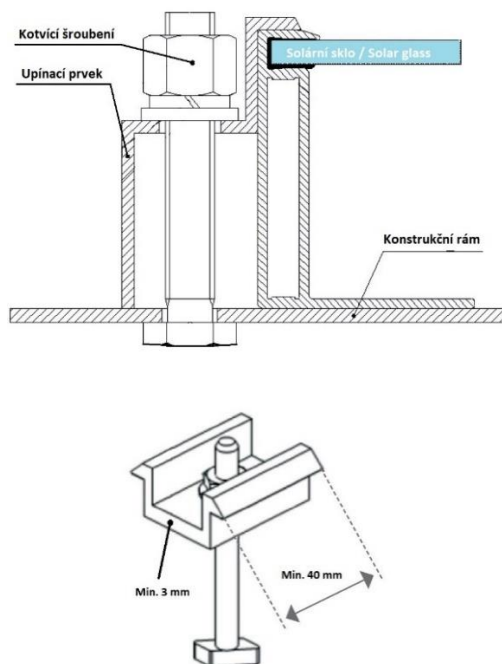
Vždy dodržujte pokyny a bezpečnostní opatření montážního systému. Panely musí být pevně připevněny ke konstrukčnímu systému (nosné profily) pomoci připravených montážních otvorů. Jsou zde umístěny 4 (čtyři) montážní otvory pro optimalizaci schopnosti rozložení zátěže panelu a jeho připevnění ke konstrukčnímu systému. Pokud se očekává zvýšené zatížení větrem nebo sněhem, mohou být použity dodatečné montážní otvory. Na konstrukci se doporučuje používat kov odolný proti korozi (antikorozi ocel). Doporučuje se použít: šrouby M6 z antikorozi oceli (pro otvory 11,5 mm) / šrouby M8 (pro otvory 14 mm) a utahovací moment mezi 8-12 Nm (pro šrouby M6) a 16-23 Nm (pro šrouby M8). Ověřte si prosím u svého systémového projektanta nebo instalačního technika specifické výpočty zatížení pro Vaši elektrárnu; informace o Vaši konkrétní produktové řadě naleznete v přílohách na konci tohoto návodu.



Obrázek 3 - Příklad šroubování

## 5.2.2 Upínání

Montáž pomocí tlakových svorek lze provést na obou stranách rámu panelu. Použijte nejméně 4 (čtyři) svorky na panel, dvě na každé dlouhé straně panelu (pro orientaci na výšku) nebo dvě na každé krátké straně modulu (pro orientaci na šířku). V závislosti na místní větrné a sněhové situaci mohou být vyžadovány další svorky, aby bylo zajištěno, že panel bude schopen odolat zatížení. Svorky panelů by neměly přijít do styku s předním sklem a neměly by deformovat rám. Zajistěte, aby nedošlo k zastínění panelů svorkami. Informace o konkrétní produktové řadě naleznete v přílohách na konci návodu.



Obrázek č. 4 – Příklad upínání z boční strany a středové upínání pro dva panely vedle sebe

## 5.2.3 Zaklapávací systém

Solární OK panely jsou kompatibilní se zaklapávacími systémy vybraných výrobců. Pro více informací a pro posouzení kompatibility zaklapávacího systému, který

chcete použít, kontaktujte technickou podporu OK Panelu (viz kapitola 8 „Kontakt“).

## 5.2.4 Maximální zatížení

Odolnost k zátěži fotovoltaického panelu je stanovena:

- zatížení větrem (vztlakem): 2400 Pa
- zatížení sněhem (přítlak): 5400 Pa.

Vezměte prosím na vědomí, že se to může lišit v závislosti na různých systémech a konfiguracích.

Pro standardní podmínky platí nízká nosnost: OK panely se testují při maximálním zatížení vztlakem 2400 Pa a přítlakem 2400 Pa. Pro extrémní podmínky (např. silný vítr, těžký sníh) platí vysoká nosnost: OK panely jsou testovány při maximálním zatížení 5400 Pa a vztlakem 2400 Pa. Informace o tomto produktovém typu naleznete v příloze na konci instalačního manuálu.

## 5.3 Elektrická instalace a uzemnění

### 5.3.1 Obecné poznámky

Panely zapojené dohromady v sériové nebo paralelní konfiguraci vytvářejí stejnosměrnou elektrickou energii, kterou lze pomocí solárního střídače převést na střídavý proud. Pokud jsou panely zapojeny do série, celkové napětí se rovná součtu jednotlivých napětí. Pro aplikace vyžadující vysoké proudy mohou být fotovoltaické panely připojeny paralelně. Možnosti zapojení panelů je zobrazeno v příloze č. 1 tohoto instalačního manuálu. Celkový proud se rovná součtu jednotlivých proudů. Výsledný fotovoltaický systém pak může být připojen k lokálnímu systému rozvodné sítě. Jelikož se zásady místních veřejných služeb a technická pravidla týkající se systémů obnovitelné energie pro připojení k elektrickým sítím liší v každém regionu, je potřeba, aby kvalifikovaný systémový projektant nebo integrátor navrhl systém v souladu s místními platnými předpisy. Je běžné, že pro instalaci fotovoltaických systémů jsou potřebná příslušná povolení. Příslušné orgány energetické infrastruktury musí úředně schválit a zkontrolovat systém před tím, než může být schváleno připojení k síti. Střídač může být připojen k síti pouze kompetentní, autorizovanou společností. Elektrická instalace fotovoltaického systému musí být v souladu s příslušnými národními normami nebo platnými národními předpisy.

### 5.3.2 Elektrická instalace

**Nepoužívejte různé typy panelů ve stejném obvodu,** aby nedošlo k nesouladu, ztrátě napájení nebo poškození fotovoltaických systémů. Panely jsou osazeny dvěma předem instalovanými, izolovanými kabelovými vodiči, odolnými proti slunečnímu záření, které končí

fotovoltaickými rychlospojkami pro elektrické připojení systémů (kladné [+] a záporné [-] svorky). Konektory jsou multikontaktní (MC4) nebo kompatibilní s více kontakty (kompatibilní s MC4). Kabely a konektory nesmí být odstraněny ani oříznuty.



Při výběru velikosti kabelů připojujících svazek (string) panelů k solárnímu střídači se řiďte elektrickými parametry uvedenými na štítku panelu.



Při posuzování elektrického návrhu se musí při určování jmenovitého napětí, jmenovitého proudu vodiče, velikosti pojistek a zbytku elektrického hardwaru připojeného ke svazku (stringu) panelů hodnoty uvedené na štítku panelu nebo na souvisejícím produktovém listu vynásobit činitelem minimálně 1,25 pro zkratový proud ( $I_{sc}$ ) a napětí otevřeného obvodu ( $V_{oc}$ ). Pro určení velikosti kabeláže systému, typu a jmenovité teploty vodičů, které mají být připojeny ke konektorům panelu, se řiďte místními předpisy pro elektroinstalaci. Maximální systémové napětí je 1000 V nebo 1500 V v závislosti na typu produktu. Podívejte se, prosím, na štítek produktu a produktový list. Maximální počet panelů připojených v sérii závisí na konstrukci systému a typu použitého střídače. Vždy zajistěte, aby byly moduly smontovány s příslušnou svazkovou (stringovou) pojistkou pro ochranu obvodu na základě maximálního jmenovitého proudu pojistky modulu a místních předpisů pro elektrickou instalaci. Počet panelů, které lze připojit paralelně, je nutné omezit dle ampérové únosnosti a průřezu kabeláže. Počet panelů je určen parametry navrhovaného systému, jako je proud nebo výkon. Aby bylo zabráněno přehřátí kabelů a konektorů, musí být průřez kabelů a kapacita konektorů zvoleny tak, aby vyhovovaly **maximálnímu zkratovému proudu systému**. Doporučený fotovoltaický vodič by měl mít průřez minimálně 4 mm<sup>2</sup>.

### 5.3.3 Uzemnění

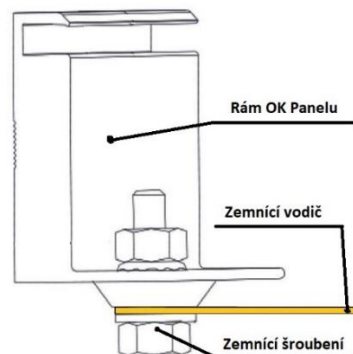
Pro bezpečné uzemnění systému konstrukci nebo rámu modulů se řiďte příslušnými požadavky a normami národních elektrických norem. Fotovoltaické OK panely používají anodicky oxidovaný hliníkový rám; panely by proto měly být připojeny k zemnicímu vodiči, aby bylo zabráněno úrazu elektrickým proudem. Rám má předvrtané otvory označené zemnicí značkou, viz obrázek č. 5. Zemnicí otvory by měly být použity pouze pro účely uzemnění, a ne pro montáž panelu.



Obrázek č. 5 – Označení zemnicího otvoru na rámu OK Panelu

### 5.3.3.1 Metody uzemnění

Použijte šroub a podložku z nerezové oceli k připojení zemnicího drátu a hliníkového rámu skrz uzemňovací otvor (viz obrázek níže). Doporučuje se použít zemnicí kabel 4-14 mm<sup>2</sup> obnažený měděný vodič jako zemnicí vodič. Požadované typy šroubů a matic najdete v národních, popř. místních elektrotechnických předpisech.



Obrázek č. 6 – Metoda uzemnění šroubem a podložkou

Další uzemňovací prvky dodané třetí stranou:

OK panely lze uzemnit pomocí uzemňovacích prvků dodaných třetí stranou. Je nutné, aby tato zařízení byla certifikována pro uzemnění solárních panelů a byla instalována podle pokynů výrobce.

## 6. ÚDRŽBA

### 6.1 Všeobecná údržba

V případě výskytu problému, nechte jej prozkoumat kompetentním specialistou. Opravy může provádět pouze specializovaný a řádně vyškolený personál.



Nesprávná údržba může způsobit smrtelný úraz elektrickým proudem nebo popálení. Při manipulaci s panely používejte vhodné bezpečnostní vybavení (izolované nástroje, izolační rukavice atd.). Pro jakoukoli elektrickou údržbu musí být fotovoltaický systém nejprve vypnut. Nedotýkejte se části pod proudem ani kabelů a konektorů.

**Během provádění údržby systému neodpojujte uzemnění!**



Pro zajištění optimálního výkonu panelu doporučujeme následující údržbu:

- **zkontrolujte elektrické a mechanické připojení každých šest měsíců a ověřte, že je čisté, zajištěné a nepoškozené,**
- **zkontrolujte, že jsou upevňovací konstrukce, svorkové šrouby a zemnicí komponenty pevně zajištěny a nekorodují,**
- **náhradní moduly musí být stejného typu jako ty, které mají být vyměněny.**



Panely generují nebezpečné napětí, když jsou vystaveny slunečnímu záření. Během údržby zakryjte přední stranu panelů neprůhledným materiálem, který nepoškodí panely. Postupujte podle pokynů pro údržbu všech součástí používaných v systému, jako jsou nosné rámy, regulátory nabíjení, střídače, baterie, optimizéry atd.

## 6.2 Kontrola konektorů a kabelů

Každého půl roku se doporučuje provést následující preventivní údržbu konektorů a kabelů. Zkontrolujte těsnicí gely na připojovacím boxu v souvislosti s poškozením. Zkontrolujte, zda FV moduly nevykazují známky degradace. Všechny kabely zkontrolujte a ujistěte se, zda nevykazují známky poškození hlodavci nebo povětrnostními vlivy. Proveďte také kontrolu všech přípojek a ujistěte se, že jsou utažené a nevykazují známky koroze. Zkontrolujte všechny kabely a ověřte, že jsou přípojky utažené a kabely chráněné před přímým slunečním světlem, a že se nenacházejí na místech, kde dochází ke kumulaci vody. Zkontrolujte utahovací moment svorkových šroubů a celkový stav vodičů. Dále zkontrolujte, zda jsou montážní prvky správně utaženy. Uvolněné spoje by způsobily poškození el. pole a modulu.

## 6.3 Čištění



**Nečistěte panely s rozbitým sklem nebo poškozenými vodiči, které mohou způsobit elektrické selhání panelu nebo nebezpečí úrazu elektrickým proudem.** Nečistoty a prach se mohou časem usazovat na skleněném povrchu fotovoltaického panelu, zejména v instalacích s nízkým sklonem. To může způsobit hromadný a trvalý pokles výkonu. K němu může přispět také hromadění nečistot na spodním okraji panelů. Doporučujeme pravidelné čištění fotovoltaických panelů pro zajištění maximálního výkonu, zejména v oblastech s velkým množstvím prachu ve vzduchu nebo s nízkými srážkami. Při obvyklých povětrnostních podmínkách je dostačující běžný déšť, aby udržel skleněný povrch fotovoltaického panelu čistý. Pokud tomu tak není, čistěte skleněný povrch panelu podle potřeby. Při čištění FV modulů nestoupejte na moduly, na zadní stranu modulu a na kabely nestříkejte vodu, udržujte konektory čisté a suché, zabraňte vzniku požáru a úrazu elektrickým proudem, nepoužívejte parní čistič.



Mějte na paměti, že instalace s menším sklonem vyžadují častější čištění. K čištění používejte vždy vodu\* a měkkou houbu nebo hadřík. K odstranění tvrdých nečistot lze použít jemný neabrazivní čisticí prostředek. Voda s vysokým obsahem minerálů se nedoporučuje, protože

může na panelu zanechat rezidua. Aby se předešlo možnému tepelnému šoku, čistěte panely brzy ráno, když je modul ještě studený. To je doporučeno zejména v oblastech s vyššími teplotami. V chladném podnebí se sněhem se nepokoušejte zmrzly sníh či led odstranit škrábáním skla. Pouze prachový sníh může být odstraněn jemným smetákem. Nepoužívejte abrazivní houby ani agresivní hrubé nástroje, které by mohly poškrábat povrch modulu. Za žádných okolností nesmí být špína odstraněna za sucha, protože by to mohlo způsobit mikro škrábance, což by mohlo mít negativní dopad na výkon modulu.

Při čištění zadní strany modulu dbejte na to, abyste neprotrhli podložní materiál. Moduly, které se instalují rovně (úhel sklonu 0°), je třeba čistit častěji, protože se samy nevyčistí tak efektivně jako moduly nainstalované pod úhlem 10° nebo větším.

Pokud se pro suché čištění používá čisticí robot, musí být kartáč vyroben z měkkého plastového materiálu a během čištění ani po něm nesmí dojít k poškrábání skleněného povrchu a rámu modulu z hliníkové slitiny. Čisticí robot nesmí být příliš těžký. Je-li čisticí robot nesprávně používán, na následné poškození modulu a snížení výkonu se nevztahuje záruka společnosti Heinrich Innovation s.r.o.

*\* Požadavek na kvalitu vody: pH: 5–7 ; obsah chloridu nebo soli: 0 až 3 000 mg/l; zákal: 0–30 NTU; vodivost: 1 500 až 3 000  $\mu$ s/cm; celkové rozpuštěné pevné látky (TDS):  $\leq$  1 000 mg/l; tvrdost vody (ionty vápníku a hořčíku): 0 až 40 mg/l; je třeba použít nezásaditou vodu. Pokud to podmínky dovolí, lze použít změkčenou vodu.*

## 6.4 Konec životnosti panelu

Veškeré elektrické zařízení, které již nepoužíváte, předejte k likvidaci autorizované organizaci zřízené pro nakládání s odpady. Za likvidaci odpadu neplatíte žádný poplatek. Výrobce OK panelů je zapojen do kolektivního systému likvidace výrobků s ukončenou životností a náklady na likvidaci panelu jsou již uhrazeny. Informace o tom, kde lze zařízení odevzdat, získáte od místních úřadů.

Symbol přeškrtnuté popelnice na produktech OK Panel (obrázek č. 7) znamená, že zařízení nelze vytřídit ani do kontejnerů na tříděný odpad, ani do komunálního odpadu. Musí být odevzdáno prodejci anebo k ekologické likvidaci v rámci obce podle směrnice EU 2012/19/EU.



Obrázek č. 7 – Symbol označující produkt určený k ekologické likvidaci

## 7. OMEZENÍ ODPOVĚDNOSTI ZA ŠKODU

Použití tohoto návodu a podmínky nebo způsoby instalace, provozu, používání a údržby produktu jsou mimo kontrolu OK panelu a společnosti Heinrich Innovation s.r.o. Společnost Heinrich Innovation s.r.o. se zříká odpovědnosti za ztráty, škody nebo výdaje způsobené v rozporu s tímto návodem. Heinrich Innovation s.r.o. nepřebírá žádnou odpovědnost za jakékoli porušení patentů nebo jiných práv třetích osob, které mohou plynout z použití fotovoltaických produktů. Žádná licence není udělena implikací patentů nebo patentových práv či jinak.

## 8. KONTAKT



Head Office / Hlavní kancelář:  
Heinrich Innovation s.r.o.  
Skalice 456  
738 01 Frýdek-Místek  
Czech Republic  
[www.okpanel.cz](http://www.okpanel.cz)  
E-mail: [info@okpanel.cz](mailto:info@okpanel.cz), [info@heinrich-in.cz](mailto:info@heinrich-in.cz)

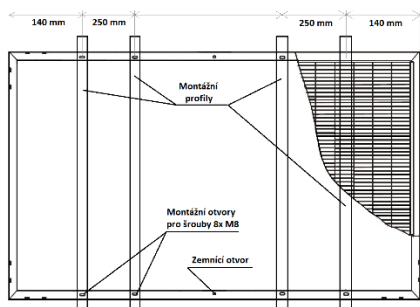
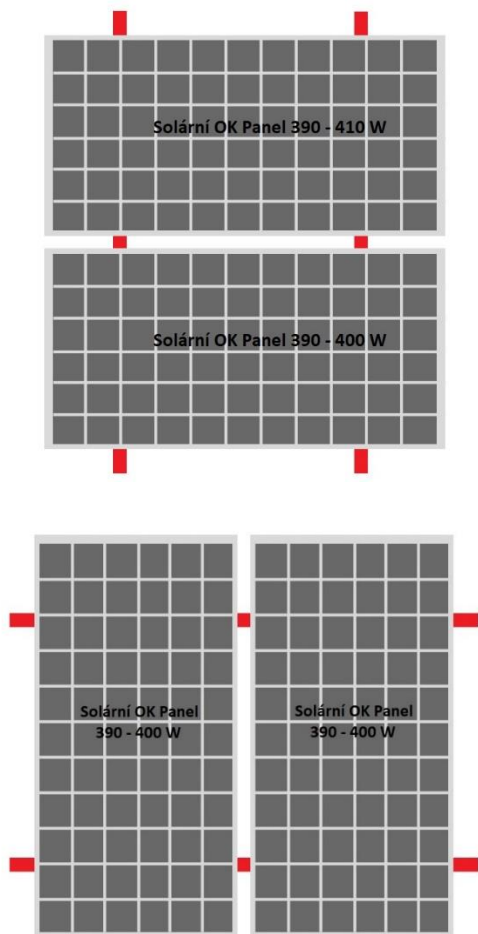
OK Panel je registrovaná ochranná známka společnosti Heinrich Innovation s.r.o.

## 9. PŘÍLOHA Č. 1 – ZAPOJENÍ MODULŮ DO SVAZKU

### 9.1 Způsob instalace

#### 9.1.1 Správná instalace na delší straně modulu

Moduly OK Panel lze nainstalovat horizontálně nebo vertikálně. Horizontální orientací produktu lze minimalizovat vliv nečistot zastiňujících solární články.

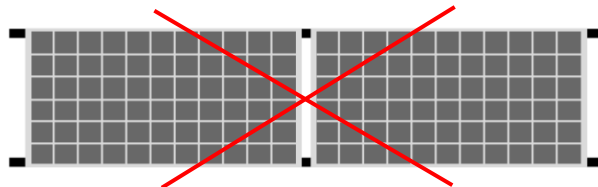


Vzdálenosti otvorů pro montáž panelů na příčné montážní profily. Červeně vyznačené body představují montážní lišty/rámy (příčníky).

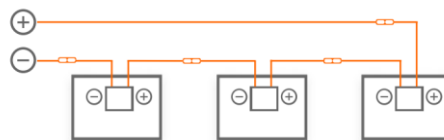


Mějte na paměti, že pokud si zákazník zvolí horizontální instalaci, mohou být moduly nainstalovány pouze na vertikální stojany, nikoli na horizontální. U žádného z FV modulů nedoporučuje společnost Heinrich Innovation s.r.o. instalaci na krátké straně.

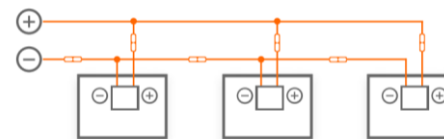
#### 9.1.2 Nevhodná instalace na kratší straně modulu



### 9.2 Sériové a paralelní zapojení panelů do svazku (stringu)

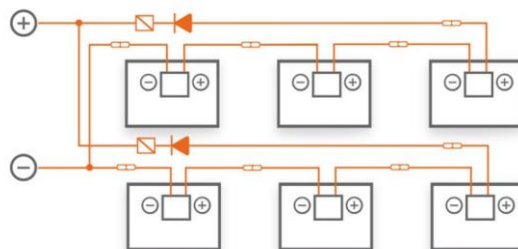


Sériové zapojení



Paralelní zapojení

### 9.3 Paralelně-sériové zapojení panelů do dvou a více svazků (stringů)



### 9.4 Obecně k zapojení panelů do svazků (stringů) podle kapitoly 9.2 a 9.3

Pro zajištění správného provozu systému je při vzájemném zapojování jednotlivých modulů nebo při zapojování

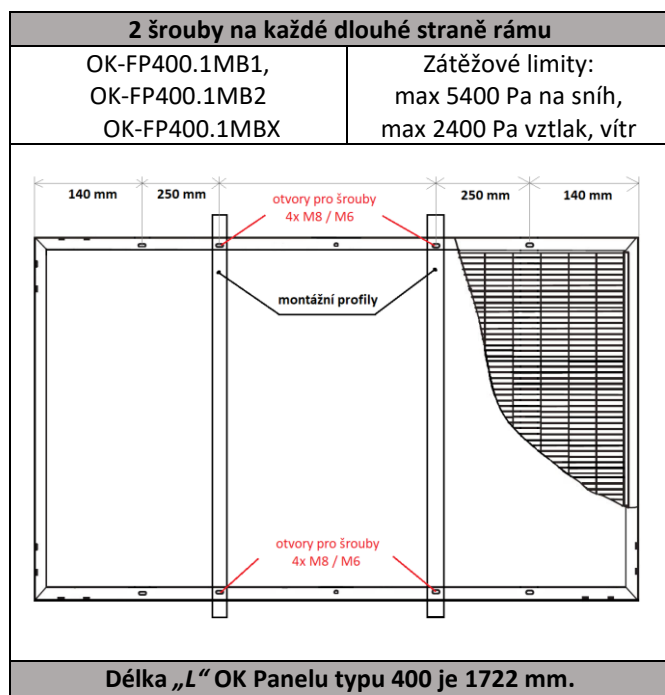
modulů k zátěži (např. k invertoru, baterii apod.) třeba dodržet správnou polaritu kabelového připojení (obrázky uvedené výše). Pokud by byly moduly zapojeny nesprávně, mohlo by dojít k poškození bypassových diod. Pro zvýšení napětí lze FV moduly zapojit sériově. Sériové zapojení vznikne, když je vodič z kladného pólu jednoho modulu připojen k zápornému pólu druhého modulu. Paralelní zapojení vznikne, když je vodič z kladného pólu jednoho modulu připojen ke kladnému pólu druhého modulu. Nezapojujte svazky (stringy) s Y nebo T konektorem bez antireverzních zařízení. Nezapojujte pojistku ve slučovací svazků (stringů) nebo ve střídači (svazků) stringů se dvěma nebo více svazky (stringy) paralelně. Je nutné použít slučovač svazků (stringů) nebo střídač s antireverzní funkcí. Při elektrickém zapojování modulů použijte k přestřižení kabelů diagonální kleště. Při přestřihování kabelů dávejte pozor, abyste nepoškrábali kabely nebo zadní stranu modulu. Postupujte v souladu s elektrickými požadavky. Při zapojování je třeba střídat kladné a záporné konektory. Při správném zapojení uslyšíte „zacvaknutí“. Nesprávné zapojení by jinak během provozu modulů mohlo vést ke vzniku elektrického oblouku a spálení konektorů. Nedoporučuje se propojovat různé typy konektorů. Dbejte na to, aby způsob uvolnění konektorů odpovídal místním zákonům a předpisům.

**Sekundárně zapojené FV moduly:** je-li část FV modulu zastíněna, což může u solárních článků způsobit reverzní napětí, bypass zajistí, že zastíněná část neovlivní FV moduly v bateriovém řetězci nebo jiné FV moduly v systému a omezí ztrátu výkonu při zastínění. Když je FV modul zapojen paralelně s bypassovou diodou, proud v systému bude protékat přímo přes tuto diodu, aby byla přemostěna zablokovaná část FV modulu, minimalizovalo se přehřívání a snížily se ztráty na FV modulu. Bypassové diody nejsou prostředky nadproudové ochrany. Každý modul má tři diody. Výměnu bypassové diody může provést pouze autorizovaný servis.

Před uvedením systému do provozu a zahájením provozu zkontrolujte elektrické zapojení modulů a svazků (stringů) a správnou polaritu připojení. Dále zkontrolujte, že napětí otevřeného obvodu splňuje požadavky na kritéria přijatelnosti. Počet modulů v sériovém a paralelním zapojení musí být vhodně určen podle konfigurace systému. Společnost Heinrich Innovation s.r.o. doporučuje použít zařízení na ochranu před bleskem, která jsou v souladu s místními zákony a elektrotechnickými předpisy. Aby byly splněny záruční podmínky společnosti Heinrich Innovation s.r.o. – OK Panel, je třeba dodržet všechny výše uvedené pokyny.

## 9.5 Horizontální montáž pomocí šroubů a svorek (úpínek)

Montáž pomocí šroubů:



Montáž pomocí svorek:

