

Průručka pro instalaci fotovoltaických modulů společnosti TONGWEI CO.,LTD.



Tato příručka se vztahuje na typy modulů:

	S ½ řezem 182 mono c-Si článků	S ½ řezem monočlánku 210*210 c-Si	S ½ řezem 182*210 monočlánku c-Si
Monofaciální modul	TWMPD-78HS	TWMPF-66HS	TWMNH-66HS
	TWMPD-72HS	TWMPF-60HS	
	TWMPD-66HS	TWMPF-54HS	
	TWMPD-60HS	TWMPF-55HS	
	TWMPD-54HS	TWMPF-50HS	
	TWMPD-54HB	TWMNF-60HS	
	TWMND-78HS	TWMNF-66HS	
	TWMND-72HS		
	TWMND-66HS		
	TWMND-60HS		
	TWMND-54HS		
TWMND-54HB			
Bifaciální modul	TWMPD-78HD	TWMPF-66HD	TWMNH-66HD
	TWMPD-72HD	TWMPF-60HD	TWMNH-48HD
	TWMPD-66HD	TWMPF-55HD	TWMNH-48HC
	TWMPD-60HD	TWMPF-54HD	
	TWMND-78HD	TWMPF-50HD	
	TWMND-72HD	TWMHF-66HD	
	TWMND-66HD	TWMHF-60HD	
	TWMND-60HD	TWMNF-60HD	
		TWMNF-66HD	

Obsah

01	POPIS PŘÍRUČKY	1
02	PROHLÁŠENÍ	1
03	INFORMACE O MODULU	1
04	BEZPEČNOST MODULU	2
	4. 1 Obecná pravidla	2
	4. 2 Bezpečnost elektrického provozu	3
	4. 3 Bezpečnost přepravy a manipulace	4
	4. 4 Bezpečnost instalace	4
	4. 5 Požární bezpečnost	5
05	VYKLÁDKA, PŘEPRAVA, SKLADOVÁNÍ, VYBALOVÁNÍ	5
	5. 2 Vykládka	7
	5. 3 Přeprava:	8
	5. 4 Skladování:	9
	5. 5 Rozbalení	10
06	PODMÍNKY INSTALACE	11
	6. 1 Prostředí pro instalaci	11
	6. 2 Výběr sklonu	12
07	MECHANICKÁ INSTALACE	12
	7. 1 Obecná pravidla	12
	7. 2 Způsob instalace	13
08	ELEKTRICKÁ INSTALACE	19
	8. 1 Obecná instalace	19
	8. 2 Uspořádání a zapojení modulů	21
	8. 3 Kably a konektory	22
	8. 4 Uzemnění	22
09	ÚDRŽBA MODULU	23
	9. 1 Kontrola vzhledu modulu	23
	9. 2 Kontrola konektoru a kabelu	23
	9. 3 Čištění modulu	24

01 POPIS PŘÍRUČKY

- Tato příručka se vztahuje pouze na solární modul (dále jen „modul“) společnosti TONGWEI Co., Ltd. (dále jen „TW“). Tato příručka obsahuje informace o způsobu instalace, bezpečnosti provozu a údržbě solárního modulu TW. Před instalací a údržbou modulu si pozorně přečtěte následující pokyny k instalaci.
- Modul musí instalovat odborník, který je obeznámen s mechanickými a elektrickými požadavky při instalaci. Montážní firmy musí striktně dodržovat pokyny v příručce a také místní zákony, předpisy a požadavky oprávněných orgánů.
- Tento návod uložte na bezpečném místě, abyste do něj mohli v budoucnu nahlédnout při údržbě, servisu a při prodeji nebo likvidaci součástí.

02 PROHLÁŠENÍ

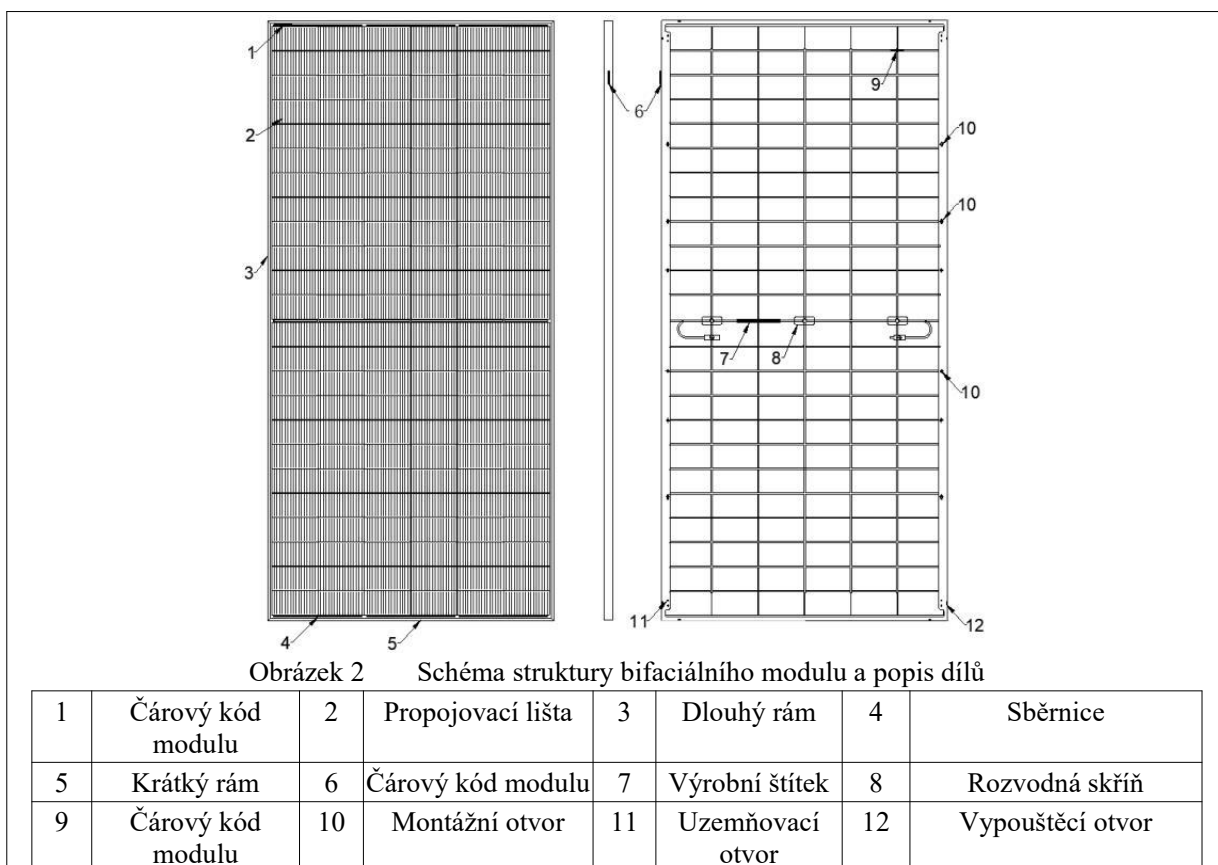
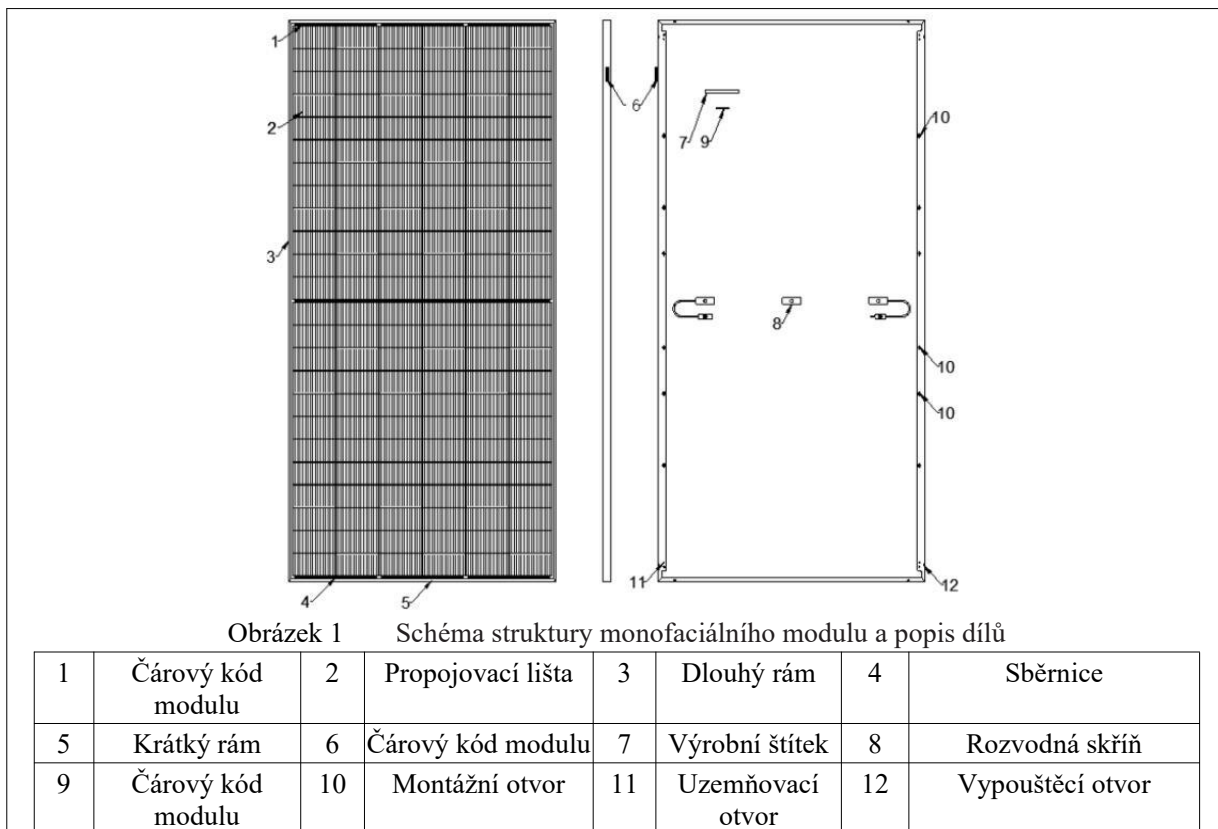
- Tento návod k instalaci nepředstavuje žádnou záruku, ať už výslovnou nebo předpokládanou. Nepoužívání modulu v souladu s požadavky uvedenými v této příručce bude mít za následek zrušení omezené záruky poskytnuté zákazníkovi. Společnost TW neodpovídá za žádné škody vzniklé v důsledku instalace, provozu, používání nebo údržby modulů, které nejsou v souladu s pokyny uvedenými v této příručce, včetně zranění osob, poruch nebo poškození modulů nebo jakýchkoli jiných výdajů.
- Žádný zákazník nezíská patent nebo patentovou licenci na základě použití tohoto návodu k instalaci modulu (výslovně nebo implicitně).

Společnost TW nenese odpovědnost za porušení patentů třetích stran nebo jiných práv vyplývajících z používání modulu a této příručky.

- Společnost TW si vyhrazuje právo na změnu tohoto návodu bez předchozího upozornění.

03 INFORMACE O MODULU

- Na každém modulu jsou připevněny 3 typy štítků, které poskytují následující informace:
 - ◇ Výrobní štítek: Maximální výkon, napětí při otevřeném obvodu, zkratový proud, maximální napětí v bodě výkonu, maximální proud v bodě výkonu za standardních zkušebních podmínek, maximální napětí systému, certifikační značka a další informace.
 - ◇ Sériové číslo: Každý modul má jedinečné sériové číslo. Toto sériové číslo je vtištěno na čárovém kódu, který je vložen do modulu před laminací a po laminaci nemůže být roztržen nebo rozmazán. Kromě toho lze nad výrobním štítkem modulu nebo vedle něj nalézt identické sériové číslo.
 - ◇ Současné označování tříd: Moduly jsou odstupňovány podle jmenovitého proudu a jsou označeny a rozlišeny na modulu pomocí štítků umístěných na čárovém kódu rámu modulu a na výrobním štítku modulu.




04 BEZPEČNOST MODULU

4.1 Obecná pravidla

- Moduly TW jsou navrženy v souladu s normami Mezinárodní elektrotechnické komise

(IEC) IEC 61215 a IEC 61730 s třídou použití A. Moduly lze používat v systémech se stejnosměrným napětím vyšším než 50 V nebo výkonem vyšším než 240 W, které mohou být vystaveny veřejnosti. Bezpečnostní třída modulů je třída II a třída požární odolnosti je třída C.

- Bez ohledu na to, zda jsou moduly připojeny k systému či nikoli, je třeba při dotyku s moduly používat vhodná ochranná opatření, jako jsou: izolované nářadí, bezpečnostní helmy, izolační rukavice, bezpečnostní pásy a bezpečnostní izolační obuv. Při provádění operací, jako je instalace, uzemnění, zapojení, čištění atd., je nezbytné používat vhodné ochranné pomůcky pro práci s elektrickým proudem. Vyhněte se přímému kontaktu s modulem, který může způsobit úraz elektrickým proudem nebo pořezání.
 - V zájmu vaší bezpečnosti je přísně zakázáno instalovat modul nebo s ním manipulovat v nebezpečném prostředí, mimo jiné v silném větru nebo poryvech, na mokrých nebo písčitéch střeších.
 - Nepokoušejte se modul rozebírat ani odstraňovat výrobní štítek modulu nebo části modulu. Povrch modulu nenatírejte barvou ani na něj neaplikujte žádné jiné lepidlo. Vyvarujte se poškození zadní desky modulu a nepoškrábejte ani neodřete zadní desku modulu.
 - Kromě uzemňovacích spojů je zakázáno vrtat otvory do rámu modulu, protože to může snížit nosnost rámu a vést ke korozi rámu.
 - Nepoškrábejte anodickou vrstvu oxidu na povrchu rámu z hliníkové slitiny. Škrábance mohou způsobit korozi rámu, která ovlivňuje jeho nosnost.
 - Modul s poškozeným sklem nebo zadní stranou je zakázáno opravovat svépomocí a odřený modul musí být recyklován a zlikvidován kvalifikovanými organizacemi.
- 

- Význam přeškrtnuté popelnice na kolečkách: Nevyhazujte elektrospotřebiče jako netříděný komunální odpad, používejte zařízení pro tříděný sběr. Informace o dostupných sběrných systémech získáte od místní samosprávy.
 - Pokud jsou elektrospotřebiče ukládány na skládky, mohou nebezpečné látky unikat do podzemních vod a dostat se do potravinového řetězce, což může poškodit vaše zdraví a pohodu. Při výměně starých spotřebičů za nové je prodejce ze zákona povinen váš starý spotřebič minimálně bezplatně převzít zpět k likvidaci.

4.2 Bezpečnost elektrického provozu

- Fotovoltaický modul může vyrábět stejnosměrný proud při slunečním záření. Proto by měla být přijata vhodná ochranná opatření (izolační rukavice, izolační obuv atd.), aby se zabránilo přímému kontaktu pracovníků se stejnosměrným napětím 30 V nebo vyšším. Stejnosměrné napětí 30 V nebo vyšší může být potenciálně smrtelné.
- V případě, že není připojena žádné zatížení ani vnější obvody, může modul stále produkovat napětí. Při práci s modulem na slunci používejte izolační nářadí a gumové rukavice.
- Fotovoltaické moduly nemají spínače, provoz fotovoltaického modulu lze zastavit pouze tehdy, jsou-li chráněny před slunečním zářením nebo zakryty tvrdou deskou či materiály odolnými proti UV záření nebo jsou-li umístěny na hladkém a rovném povrchu.
- Abyste předešli nebezpečí elektrického oblouku a úrazu elektrickým proudem, nerozebírejte elektrickou přípojku v zatíženém stavu. Nesprávné zapojení může také vést k elektrickému oblouku nebo úrazu elektrickým proudem. Udržujte konektory v suchu a

čistotě a dbejte na to, aby byly v dobrém provozním stavu. Do konektorů nevkládejte jiné kovy ani neprovádějte elektrické propojení jakýmkoli způsobem.

- Sníh, voda nebo jiné reflexní médium v okolním prostředí, které zesiluje zpětný odraz světla, zvyšuje výstupní proud a výkon. Napětí a výkon modulu se zvýší při nízké teplotě.
- Pokud dojde k poškození skla modulu nebo jiných těsnicích materiálů, použijte osobní ochranné pomůcky a poté modul odpojte od obvodu.
- Práce se smí provádět pouze za sucha a s použitím suchého nářadí. Modul nepoužívejte, když je mokrá, pokud nepoužíváte osobní ochranné pomůcky. Při čištění modulu dodržujte požadavky na čištění uvedené v této příručce.
- Instalace musí být provedena pod vedením kvalifikovaného elektrikáře.
- Bez ohledu na povětrnostní podmínky musí pracovníci vstupující do elektrárny správně nosit ochrannou přilbu, izolační rukavice a izolační obuv a přijmout bezpečnostní ochranná opatření.

4.3 Bezpečnost přepravy a manipulace

- Krabici neotevírejte, dokud modul nedorazí na místo instalace. Dbejte na správný a vhodný způsob přepravy modulu a na ochranu obalu před poškozením, jinak může dojít k poškození modulu.
- Při ukládání modulů na sebe nepřekračujte maximální počet vrstev uvedený na obalu. Před otevřením modulu umístěte obalovou krabici na větrané, suché a dešti odolné místo a do prostředí.
- Je zakázáno lézt, stát, chodit nebo skákat na obalovou krabici a modul, protože hrozí poškození modulu a zranění osob.
- Při všech manipulacích dbejte na to, aby moduly nebyly vystaveny výrazným vibracím, pádu na zem nebo nárazu padajících předmětů, protože by mohlo dojít k poškození modulů nebo jeho buněk. Nedovolte dětem a nepovolaným osobám manipulovat s modulem. Nesprávná manipulace a umístění může mít za následek rozbití skla nebo ztrátu elektrického výkonu a ztrátu funkce modulu.
- Při manipulaci a instalaci je třeba s modulem manipulovat a umísťovat jej opatrně. V žádném případě není dovoleno zvedat celý modul uchopením rozvodné skříně nebo vodičů.
- Okraje modulu musí držet oběma rukama dvě nebo více osob.

4.4 Bezpečnost instalace

- Instalace modulů by měla být v souladu se zákony a předpisy stanovenými příslušnými místními a státními orgány v místě instalace, v případě potřeby je třeba nejprve získat požadované dokumenty, jako je stavební povolení.
- Doporučuje se, aby modul instalovali odborníci se zkušenostmi s instalací fotovoltaických systémů a aby při instalaci používali ochranná opatření, jako je ochranná pokrývka hlavy, izolační rukavice a gumová obuv.
- Při instalaci nebo údržbě fotovoltaického systému nenoste kovové šperky, protože by mohly proniknout skrz modul a způsobit riziko úrazu elektrickým proudem.
- Před instalací se ujistěte, že jsou všechny moduly a elektrické konektory čisté a suché.
- Je zakázáno instalovat modul nebo s ním manipulovat za deště, sněžení nebo větru. Pokud se moduly instalují nebo se s nimi manipuluje po dešti nebo za ranní rosy, je třeba je řádně chránit, aby se zabránilo vniknutí vlhkosti do konektorů.

- Po vyjmutí modulu z krabice je třeba jej včas nainstalovat a připojit k měniči, nebo pokud ne, je třeba konektory dobře chránit (např. přidáním gumových krytek konektorů apod.).
- Na přední nebo zadní stranu modulu je zakázáno pokládat jakékoliv nástroje nebo jiné předměty, protože by mohlo dojít k viditelnému nebo neviditelnému poškození modulu; při pokládání kusu modulu na rovný povrch je třeba s ním manipulovat opatrně, zejména v rohových oblastech.
- Před instalací pečlivě zkontrolujte, zda na modulu nejsou abnormality, jako je prasklé sklo, prasklé články, škrábance na zadní desce, deformace montážních otvorů, uvolněné nebo chybějící kryty krabic, uvolněné nebo chybějící štítky, poškozené kabely a konektory atd.
- Instalace nebo používání poškozeného modulu je zakázáno. Pokud je povrchové sklo poškozené nebo opotřebované, může přímý kontakt s povrchem modulu způsobit úraz elektrickým proudem.
- Při použití lešení pro instalaci se ujistěte, že je lešení ve stabilní poloze nebo má opatření proti převrácení, a montážní pracovník by měl mít bezpečnostní pás v souladu s požadavky místních stavebních předpisů. Doporučujeme, abyste při instalaci modulu nestáli na spodní straně nakloněné plochy modulu, aby nedošlo k jeho sklouznutí a zranění nebo usmrcení.
- Při instalaci modulů na střechu je třeba zohlednit celkovou požární odolnost konečné konstrukce. V pozdější fázi je také třeba zvážit celkovou údržbu. Střecha, na které má být fotovoltaický systém instalován, musí být posouzena stavebním odborníkem nebo inženýrem, musí mít formální a úplnou statickou analýzu a musí být prokázáno, že je schopna odolat dodatečnému namáhání způsobenému montáží systému, včetně hmotnosti samotných modulů.
- V zájmu své bezpečnosti nepracujte na střeše bez bezpečnostních opatření, mezi něž patří mimo jiné ochrana proti pádu, žebříky nebo schody a osobní ochranné pomůcky.

4.5 Požární bezpečnost

- Před instalací modulu si přečtěte místní zákony a předpisy a dodržujte jejich požadavky na požární odolnost budovy.
- Střechy jsou konstruovány a instalovány odlišným způsobem, který ovlivňuje požární bezpečnost budovy. Při nesprávné instalaci může dojít k požáru.
- Minimální vzdálenost mezi rámem modulu a povrchem střechy je 10 cm, aby se usnadnilo větrání a odvod tepla z modulu.
- Používejte vhodné příslušenství modulu, jako jsou pojistky, jističe a uzemňovací konektory, jak vyžadují místní předpisy.
- Je zakázáno skladovat, instalovat nebo používat modul na místě, kde mohou vznikat nebo se shromažďovat hořlavé plyny.

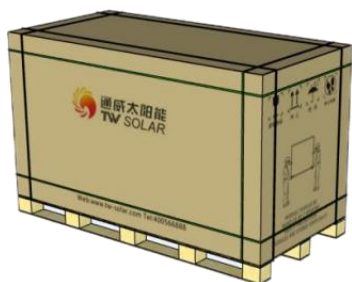
05 VYKLÁDKA, PŘEPRAVA, SKLADOVÁNÍ, VYBALOVÁNÍ

- Vykládka, překládka, skladování a vybalování modulu musí být v souladu s touto příručkou a zákony a předpisy platnými v místě projektu a dalšími požadavky. Společnost TW neodpovídá za žádné škody vzniklé v důsledku nedodržení tohoto návodu, včetně zranění osob, poruch nebo poškození modulu, ani za žádné jiné vzniklé náklady.

5.1 Balení

- Modul TW je k dispozici v horizontálním a vertikálním balení podle různých typů

výrobků, přičemž horizontální a vertikální typy balení jsou následující:


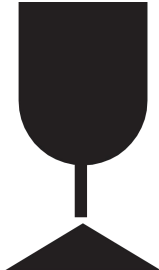
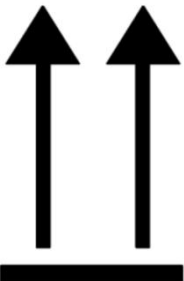


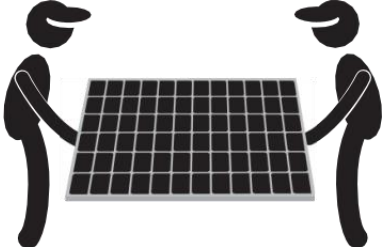


Obrázek 3 Horizontální balení



Obrázek 4 Vertikální balení

➤ Pokyny pro označování krabic:

<p>1. Modul NEVYSTAVUJTE dešti ani vlhkosti.</p> 	<p>2. Moduly v kartonové krabici jsou křehké. Zacházejte s nimi opatrně.</p> 
<p>3. Obal nesmí být během přepravy nikdy obrácený dnem vzhůru.</p> 	<p>4. Je zakázáno razítkovat na obalovou krabici a modul.</p> 
<p>5. Při ukládání modulů na sebe nesmí vnější obalová krabice překročit maximální povolenou vrstvu (n=2 znamená, že je povoleno na sebe ukládat maximálně dvě vrstvy).</p> 	<p>6. S jedním modulem pracují dvě osoby společně.</p> 

5.2 Vykládka

- Po dodání modulů včas zkontrolujte celkový stav vnějšího obalu a zkontrolujte, zda model a množství modulů na vnějším obalu odpovídají dodacímu listu. Pokud je obal poškozený, deformovaný nebo pokrivený, neprodleně kontaktujte zákaznický servis nebo pracovníky logistiky společnosti TW.
- Vykládka modulů by měla probíhat na rovném, pevném, otevřeném a přehledném místě, které je vhodné pro pozorování a obsluhu jeřáby a vysokozdvížnými vozíky.

5.2.1 Vykládka jeřábem

- Při vykládce modulu jeřábem zvolte lano s dostatečným napětím podle hmotnosti a velikosti modulu a lano by mělo být dostatečně dlouhé nylonové a použití ocelového lana není povoleno.
- Závěs by měl být podepřen na horní straně obalové krabice dřevěnou deskou stejné šířky jako vnější box modulu nebo jinými speciálními pracovními nástroji, aby se zabránilo stlačení modulu uvnitř obalové krabice. Před zvedáním je třeba ověřit, zda paleta a karton nejsou poškozeny, zda je závěs silný a pevný, zda je délka závěsu na obou stranách obalové krabice rovnoměrně rozložena a zda by závěs neměl být příliš blízko středu a okraje krabice. Upravte polohu závěsu tak, aby těžiště modulu bylo stabilní.
- Při zvedání modulů upravte polohu závěsu tak, aby těžiště modulu bylo stabilní. Měli byste udržovat krabici vyváženou, aby nedošlo k jejímu naklonění, které by ovlivnilo bezpečnost modulů.



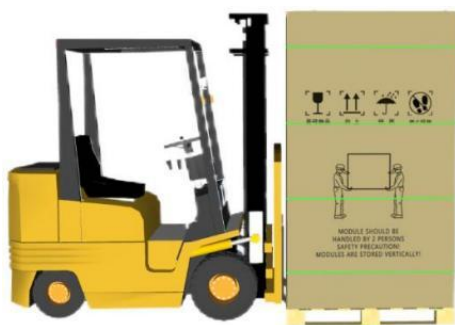
Obrázek 6 Schéma zvedání modulu

- Při vykládce nákladu je třeba mít k dispozici odbornou osobu, která bude udělovat pokyny. Jeřábník a velitelé musí mít odborné provozní doklady. Vykládka nákladu by se měla udržovat plynulá, je třeba zabránit dotyku, pádu krabice s modulem při zvedání v blízkosti země. Dvě osoby karton na různých stranách vzpřímí a opatrně jej položí na relativně rovnou plochu.
- Je přísně zakázáno zvedat modul za meteorologických podmínek větru o síle větší než 6 (Beaufortova stupnice větru), za silného deště nebo hustého sněžení.
- Pokud modul používá vertikální balení, je povoleno zvedat pouze 1 paletu modulu najednou, pokud modul používá horizontální balení, je povoleno zvedat maximálně 2 palety modulu najednou.

5.2.2 Vykládka vysokozdvížným vozíkem:

- Během nakládky a vykládky by se ostatní osoby kromě obsluhy vysokozdvížného vozíku měly držet v bezpečné vzdálenosti, aby byla zajištěna bezpečnost personálu.

- Při nakládce a vykládce je nutné, aby jej řídila speciální osoba, aby nedošlo k poškození modulu vidlicemi a k převrácení modulu vidlicemi dolů. Obsluha vysokozdvížného vozíku musí být držitelem profesního průkazu obsluhy.
- Řízení vysokozdvížného vozíku Rychlost přepravy vysokozdvížným vozíkem v přímém směru ≤ 5 km/h, rychlost v zatáčkách ≤ 3 km/h, zamezení panických zastavení a náhlých rozjezdů, zabránění převrácení modulu a zranění personálu a modulu.
- Při nakládání Modulů vysokozdvížnými vozíky by měla být rozteč vkládání nákladu nastavena do maximální polohy, kdy lze paletu do rozteče vložit tak, aby bylo zatížení dvou vidlic vyvážené a nemělo docházet k jejich vychýlení, a aby se strana krabice Modulu nacházela v blízkosti blokovací police.
- Při nakládání modulů vysokozdvížným vozíkem se vyvarujte dotyku ostrých předmětů (zejména vidlí) se skříňovou částí modulu nebo nárazu do ní, aby nedošlo k poškození vnitřního modulu.
- Při použití vysokozdvížného vozíku k přemístění krabice s paletou do provozní oblasti by měl být proces nakládání a vykládání vysokozdvížným vozíkem pomalý a plynulý, jemné zvedání a umísťování a modul by se měl vyhnout nárazům a silným vibracím v procesu přepravy.
- Při vykládání zboží z kontejneru by měla být celá paleta co nejvíce vyvážená. Rameno vysokozdvížného vozíku by mělo být v relativně vodorovné poloze a vysokozdvížný vozík by měl modul z kontejneru pomalu a plynule vyklopit.
- Při manipulaci s vysokozdvížným vozíkem dodržujte vzdálenost 2 až 3 cm mezi modulem a stěnou krabice a sousedním modulem a poté pomalu couvejte, aby tření mezi modulem a stěnou krabice nebo sousedními paletami nepoškodilo karton.
- Při vykládce zboží na plošině by měla být výška nakládací a vykládací plošiny stejná jako výška dna vozu, pokud je nějaký výškový rozdíl, je nutné použít podložky z ocelového plechu nebo jiné přípravky na pomoc, aby se zboží z kontejneru pohybovalo hladce. Když zboží vyjíždí z ústí kontejneru, je třeba se vyvarovat mezery mezi plošinou a spodní deskou kontejneru, aby nedošlo k nárazům zboží, kromě toho je třeba věnovat pozornost výšce mezi horní částí modulu a střechem vozu, aby nedošlo k nárazům modulu.
- Při skládání modulů na sebe po vyložení se doporučuje dodržet dostatečnou vzdálenost mezi jednotlivými paletami modulů, aby nedošlo k poškrábání kartonů nebo palet při druhém přenášení.



Obrázek 7 Vezměte prosím na vědomí ochranu modulu a vidlic



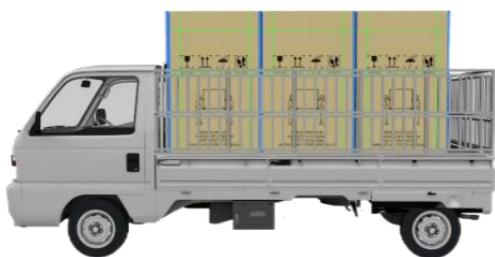
Obrázek 8 Sledujte rychlost vysokozdvížného vozíku

5.3 Přeprava:

- Pokud je třeba modul přepravovat na delší vzdálenosti nebo jej po delší dobu skladovat,

neodstraňujte původní obal.

- Zabalené výrobky lze přepravovat po zemi, po moři nebo letecky atd. Během přepravy upevněte obalovou krabici na přepravní plošinu, abyste zajistili její pevné upevnění.
- Při transportu na místo projektu nerozkládejte původní obal. Upevněte prosím obalovou krabici na přepravní plošinu, ujistěte se, že je obalová krabice pevně připevněna, a zakážete použití tříkolky k přepravě modulu.
- Pokud k překládce používáte skříňová nákladní vozidla nebo jiné typy vozidel, věnujte pozornost používání vozů se zábradlím. Výška ochranných zábradlí by neměla být nižší než 2/3 výšky modulu a k upevnění modulu s vozíky by měly být použity upevňovací popruhy.
- Pokud je třeba rozbalený modul přepravovat, položte jej hladce na paletu, nejprve jej zabalte, poté jej zabalte na paletu a nakonec jej zabalte do krabice. Formu a množství balení lze uvést v příchozím modulu. Při přepravě bez plné palety je zakázáno umístit modul na nižší úroveň.
- Při přepravě modulů by měly být moduly umístěny těsně mezi paletami a mezery mezi krabicemi modulů a vozidly, kontejnery a přední a zadní částí by měly být vyplněny pěnou, aby se zabránilo poškození modulu nárazem.
- Pokud je vertikální balení překlápáno do horizontálního balení pomocí překlápacího stroje, mějte na paměti, že plochá konstrukce palety by měla být použita jako nosná jednotka překlápěného modulu a jako nosná plocha překlápěného modulu by měl být použit pouze okrajový povrch modulu.



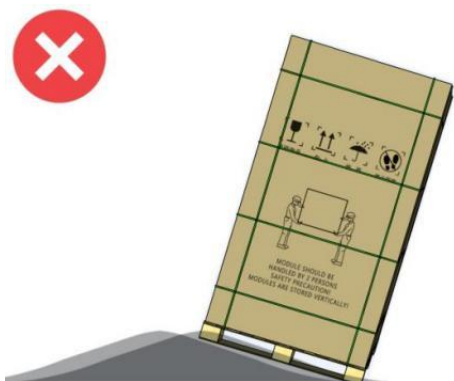
Obrázek 9 Sestavu bezpečně připevněte k nákladnímu automobilu.



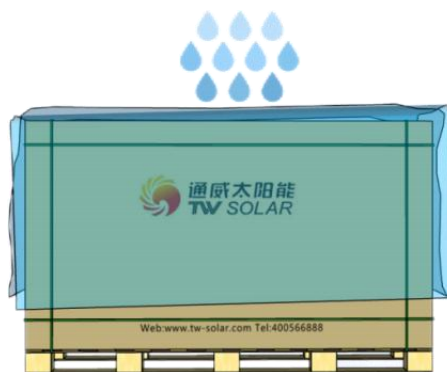
Obrázek 10 K přepravě modulu nepoužívejte tříkolku.

5.4 Skladování:

- Modul umístěte na rovnou a suchou zem a udržujte prostředí suché a větrané.
- Udržujte vnější obal modulu neporušený, palety a obalové bedny chraňte před vlhkostí a přímým slunečním světlem a proveďte opatření proti vodě (dešti).
- Je zakázáno namáčet palety ve vodě a skladovací plocha by měla být nejprve dobře odvodněna na zemi, aby nahromaděná voda po dešti nezpůsobila hnití dřeva palet nebo propadnutí země, což by vedlo k převrácení modulu.
- Pokud jsou moduly skladovány v nekontrolovaném prostředí, například ve venkovním skladu, měly by být uloženy v jedné vrstvě, dvojitá vrstva je přísně zakázána, a moduly by měly být pravidelně kontrolovány.
- Dlouhodobé skladování modulu ve venkovním prostředí může vést k riziku převrácení modulu. Dlouhodobé skladování modulu se doporučuje provádět ve standardních skladech.



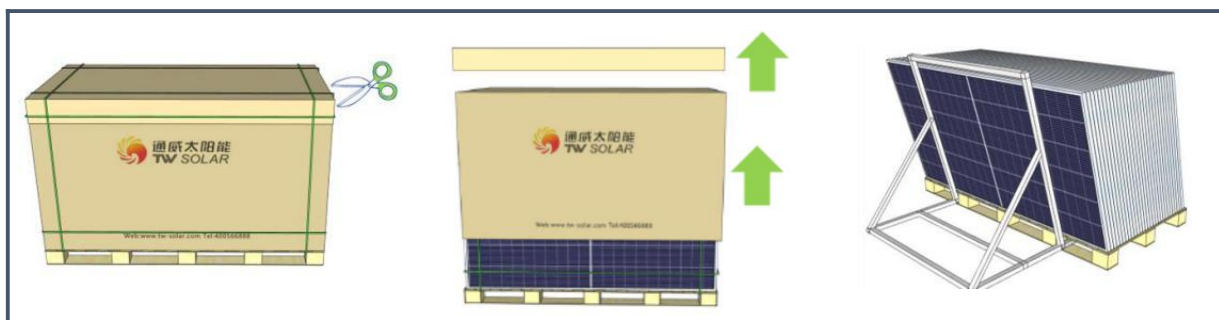
Obrázek 11 Modul neumísťujte na nerovnom
místě.

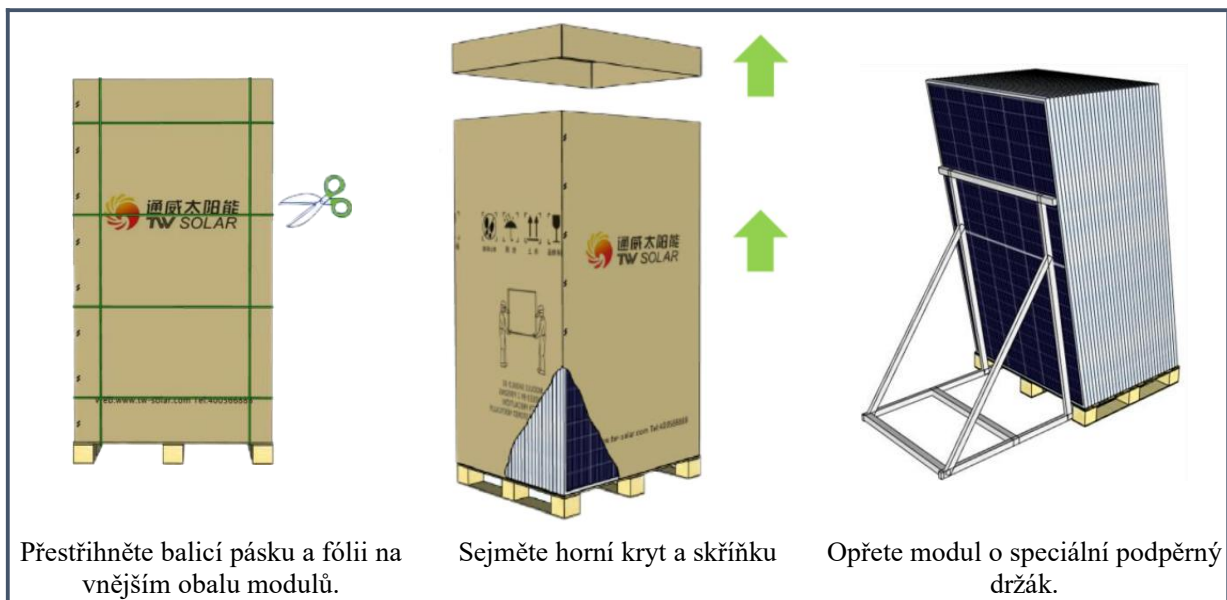


Obrázek 12 Modul zakryjte proti dešti

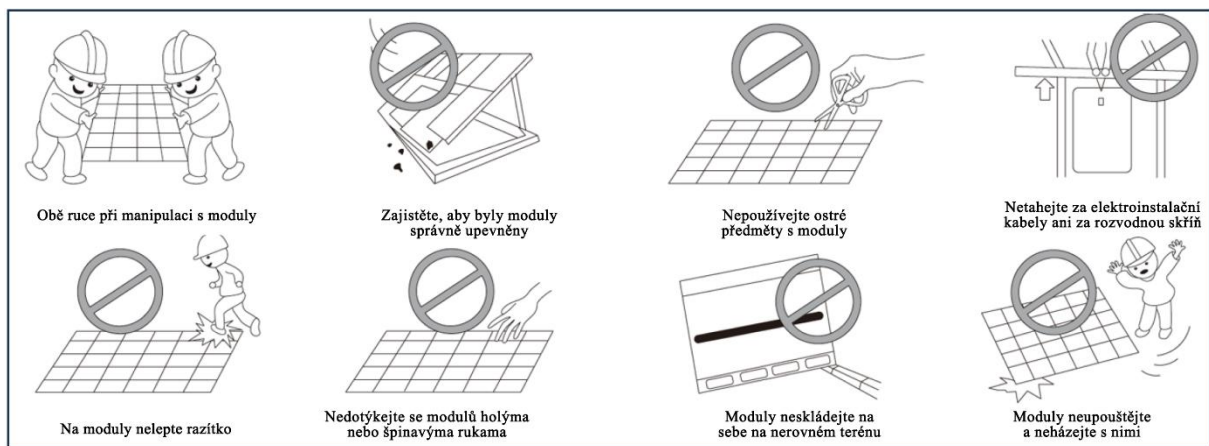
5.5 Rozbalení

- Před rozbalením pečlivě zkontrolujte značku umístěnou na krabici, abyste potvrdili model modulu, výkon, množství a sériové číslo, a zkontrolujte, zda je obal neporušený.
- Při vybalování použijte ochranné rukavice, abyste si nepoškrábali ruce a nezanechali na skle otisky prstů. K vybalení jsou zapotřebí nejméně dvě osoby.
- Pracovní podlaha by měla udržovat balicí box ve vodorovné poloze a stabilitě.
- Před vybalením modulu byste měli na zadní stranu modulu umístit podpěru, která by měla zajistit, aby nedošlo k poškrábání nebo zlomení modulu. Po vybalení umístěte modul tak, aby byl podepřen.
- Při vybalování venku je zakázáno pracovat za deště nebo sněhu. Pokud je na místě větrno, je třeba věnovat zvláštní pozornost bezpečnosti, zejména ve větrném počasí se nedoporučuje provádět vybalování a manipulaci s modulem a vybalený modul je třeba řádně upevnit.
- Zabraňte, aby se modul dostal do kontaktu s ostrými předměty, aby nedošlo k jeho poškození.
- Při vybalování modulu nesmí obsluha stát za opěrnou plochou.
- Při odstraňování balicí pásky modulu dávejte pozor, abyste se o ni nepoškrábali.
- Po vybalení je zakázáno přibližovat elektrické konektory modulu k nepovoleným chemickým látkám.
- Je zakázáno zvedat a tahat za vodiče a rozvodné skříně modulu. Modul lze držet v ruce a manipulovat s ním ve svislé poloze, přičemž vodorovná manipulace s modulem může vést k jeho nadměrné deformaci.
- Počet modulů položených na sebe by neměl překročit 16 kusů.





Obrázek 13 Schéma postupu vybalování modulu



Obrázek 14 Popis manipulace s modulem

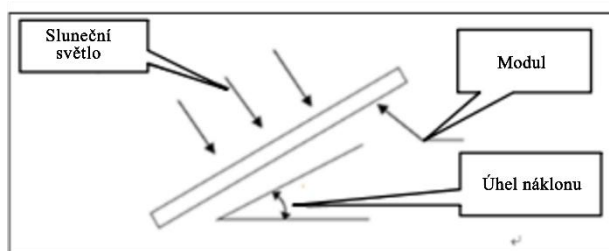
06 PODMÍNKY INSTALACE

6.1 Prostředí pro instalaci

- Obecně platí, že modul by měl být instalován na místě, které je během roku nejvíce osvětlené, a místo, kde je modul instalován, by mělo být dostatečně osvětlené. Pokud je modul zablokovaný nebo částečně zablokovaný, sniží se jeho výkon. Na poškození modulu způsobené dlouhodobým zastíněním se nevztahuje záruka společnosti TW.
- Doporučuje se, aby byl modul instalován v provozním prostředí s teplotou -20 °C až $+50\text{ °C}$, což je průměrná měsíční minimální a maximální teplota v místě instalace. Mezní provozní teplota okolí modulu je -40 °C až $+85\text{ °C}$.
- Modul by měl být nainstalován na vhodném místě (např. na zemi, ve fotovoltaickém sledovacím systému, na střeše, na fasádě budovy atd.).
- Modul lze instalovat ve sladkovodním prostředí pro rybářské a plovoucí projekty i na souši ve vzdálenosti 50-500 m od mořského pobřeží, ale při instalaci modulu v oblastech v tomto rozsahu vzdáleností je třeba chránit konektory nebo přidat prachové zátky. Připojení musí být provedeno ihned po odstranění prachových zátek a musí být přijata další opatření proti korozi, aby se zabránilo rezavění příslušných částí.

- Modul je přísně zakázáno instalovat nebo používat v prostředí, kde se vyskytují silně korozivní látky (např. sůl, solná mlha, solanka, aktivní chemické výpary, kyselé deště nebo jiné látky, které by mohly způsobit korozi modulu a ovlivnit jeho bezpečnost nebo výkon).
- Zajistěte, aby tlak větru nebo sněhu, kterému je modul po instalaci vystaven, nepřekročil maximální přípustné zatížení. Mechanické zatížení, které modul vydrží, je určeno způsobem montáže a výpočet mechanické zatížitelnosti při návrhu fotovoltaického systému vyžaduje, aby za provedení návrhu byl zodpovědný odborník.

6.2 Výběr sklonu



Obrázek 15 Schéma úhlu sklonu modulu

- Úhel sklonu modulu: úhel, který svírá povrch modulu s vodorovnou rovinou. Když je modul otočen ke slunci, dosahuje maximálního výkonu. Modul instalovaný na severní polokouli se doporučuje umístit směrem na jih; modul instalovaný na jižní polokouli se doporučuje umístit směrem na sever.
- Stejný řetězec modulů by měl být namontován pod stejným úhlem; moduly namontované pod různými úhly budou dostávat různá množství záření, což bude mít za následek nižší provozní účinnost systému.
- Společnost TW doporučuje instalovat modul pod úhlem nejméně 10 stupňů, aby při dešti déšť snadno odnášel prach z povrchu modulu, čímž se sníží frekvence čištění modulu; zároveň je to příznivé pro proudění vody na povrchu modulu, aby se zabránilo dlouhodobému velkému množství vody zanechávajícímu stopy na skle, což následně ovlivní vzhled a výkon modulu.
- Podrobnosti o instalačních úhlech naleznete v místních předpisech nebo v radách zkušených instalatérů modulů.

07 MECHANICKÁ INSTALACE

7.1 Obecná pravidla

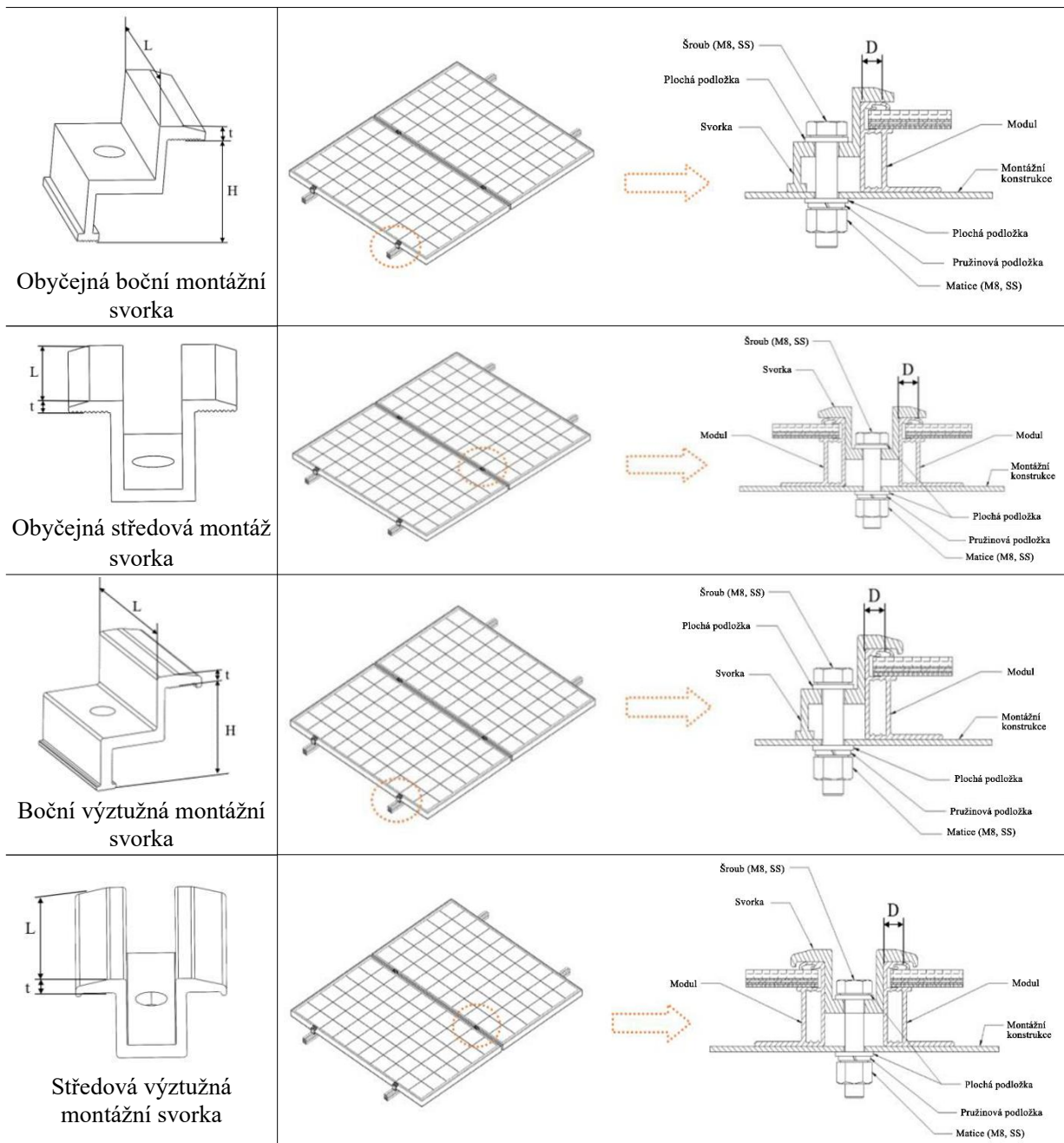
- Zajistěte dostatečně robustní způsob instalace modulů a podpůrný systém, aby moduly vydržely nastavené podmínky zatížení. Montážní firma nebo dodavatel podpory musí poskytnout potřebnou záruku a další související osvědčení. Podpůrný systém instalace musí projít kontrolou a zkouškou provedenou zkušebnou třetí strany s možností statické mechanické analýzy a musí používat místní národní nebo mezinárodní normy.
- Modul musí být pevně namontován na podpěru, která musí být vyrobena z odolného materiálu, odolného proti korozi a UV záření.
- Zvolte správnou výšku instalace fotovoltaického podpůrného systému a zajistěte, aby nejnižší část modulu byla dostatečně vysoko, aby nedošlo k jeho zastínění rostlinami, poškození poletujícím pískem nebo k jeho dlouhodobému zasypání sněhem v zimě.
- Pokud je modul instalován na střeše nebo na budově, je nutné zajistit, aby byla střešní konstrukce pevně upevněna a nebyla poškozena silným větrem nebo těžkým sněhem, a

zadní strana modulu musí být dobře větraná, aby se usnadnilo chlazení modulu.

- Vzhledem k tepelné roztažnosti fyzikálních vlastností materiálů mají moduly asymetrickou strukturu, která při různých teplotách způsobuje určitý stupeň deformace, což nemá vliv na instalaci, používání a spolehlivost modulů. Minimální vzdálenost mezi dvěma moduly by neměla být menší než 10 mm.
- Zajistěte, aby se zadní strana modulu nedotýkala nosné nebo architektonické konstrukce, i když je povrch modulu pod vnějším tlakem.
- Je nutné dodržovat návod k použití a bezpečnostní pravidla přiložená na podpěře.
- Do povrchu skla nebo rámu modulu není dovoleno vrtat otvory. V opačném případě bude záruka zrušena.
- Při instalaci modulů na střechu je nutné zajistit, aby střešní konstrukce byla vhodná pro instalaci modulů. Instalované moduly by neměly být mimo střešní zónu. Kromě toho musí být oblast střechy, kterou prochází instalace modulu, řádně utěsněna, aby se zabránilo zatékání vody do střechy.
- Při instalaci modulu na nosný sloup je nutné zajistit, aby nosný sloup a konstrukce pro instalaci modulu odolaly očekávanému místnímu větru.
- Veškeré použité montážní konstrukční materiály musí být shodné s moduly a jakákoli porucha způsobená takovou korozí bude mít za následek ztrátu záruky.
- Při instalaci modulů dbejte na to, aby nebyly ucpány odtokové otvory v rámu.

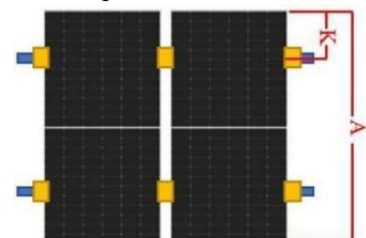
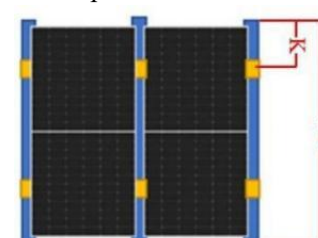
7.2 Způsob instalace

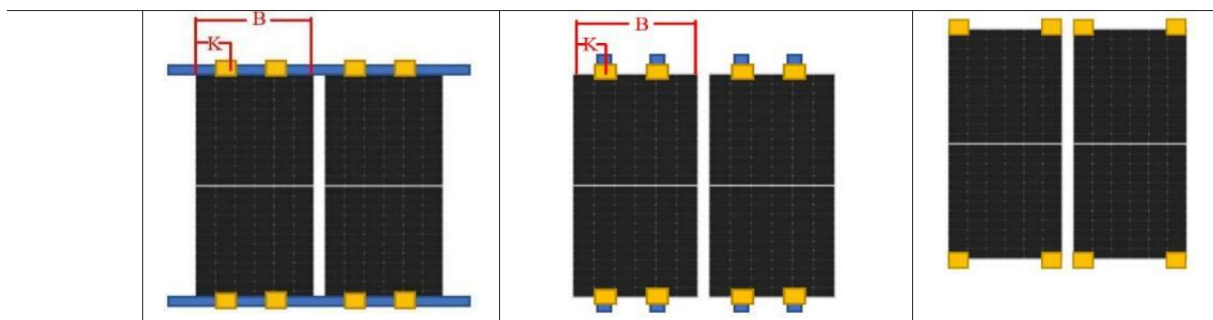
- Instalace pomocí montážní svorky modulu hliníkového rámu
- ◇ Při výběru způsobu montáže svorek dbejte na to, aby na každém modulu byly alespoň čtyři svorky a aby byly symetricky uspořádány (Obrázek 16). Různé montážní polohy svorek ovlivňují maximální nosnost modulů (tabulka 1).
- ◇ Instalace svorky se nesmí dotýkat předního skla modulů a nesmí deformovat rám modulů. Ujistěte se, že svorka nevytváří na modulu stíny.
- ◇ Délka svorky by měla být $L \geq 50$ mm a tloušťka $t \geq 4$ mm. Výška boční svorky je v souladu s výškou rámu modulu, po instalaci se ujistěte, že je svorka pevně připevněna k rámu (Svorka se musí s rámem modulu překrývat minimálně o $D \geq 10$ mm, pro zajištění spolehlivé instalace modulu lze průřez svorky změnit). Utahovací moment šroubu pevného bloku by měl být stanoven podle mechanických konstrukčních norem šroubů a svorek používaných zákazníkem, jako např.: M8: 15 až 18 N-m.
- ◇ Montážní svorka by měla být nejprve vyrobena z hliníkové slitiny, doporučený materiál 6005-T6, $R_{p0,2} \geq 225$ Mpa, $R_m \geq 265$ Mpa. V prostředí s vysokým zatížením nebo při instalaci s krátkým bočním překrytím se doporučuje použít pro instalaci velmi velkého modulu zesilující montážní svorku, například boční zesilující svorku nebo obloukovou svorku.



Obrázek 16 Montážní svorky

Tabulka 1 Způsob instalace

<p>Upínání na dlouhé straně</p>	<p>Způsob instalace A</p> 		<p>Způsob instalace B</p> 	
<p>Upínání na krátké straně</p>	<p>Způsob instalace C</p>	<p>Způsob instalace D</p>	<p>Způsob instalace E</p>	



Tabulka 2 Způsob instalace a nosnost

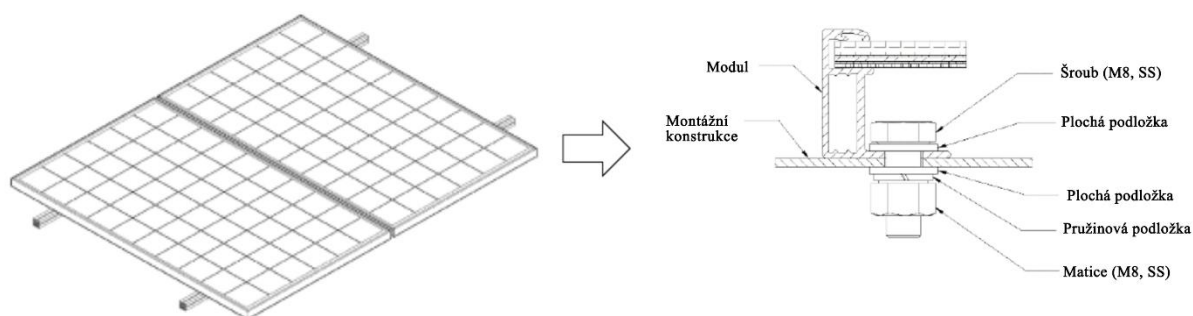
Klasifikace	Způsob instalace		metoda A		metoda B		metoda C		metoda D		
	Model modulů	Výška rámu (mm)	Poloha montážní svorky K (mm)	Zkušební zatížení: přední/zadní část, (Pa)	Poloha montážní svorky K (mm)	Zkušební zatížení: přední/zadní část, (Pa)	Poloha montážní svorky K (mm)	Zkušební zatížení: přední/zadní část, (Pa)	Poloha montážní svorky K (mm)	Zkušební zatížení: přední/zadní část, (Pa)	
Monofaciální modul	TWMPD-54HS TWMPD-54HB TWMND-54HS TWMND-54HB	B30	A/4±50	5400/2400	200 až 300	3600/2400	100 až 240	±1600	100 až 240	±1600	
	TWMPD-60HS TWMND-60HS	B30		5400/2400	300 až 400	2400/2400	100 až 240	±1600	100 až 240	±1600	
		B35		5400/2400	300 až 400	3600/2400	100 až 240	±1600	100 až 240	±1600	
	TWMPD-66HS TWMND-66HS	B35		5400/2400	--	--	0 až B/4	±1200	150 až 240	±1600	
	TWMPD-72HS TWMND-72HS	B30		5400/2400	--	--	--	--	--	--	
		B35		5400/2400	--	--	0 až B/4	±1200	--	--	
	TWMPD-78HS TWMND-78HS	B35		570 až 630	5400/2400	--	--	--	--	--	--
	TWMPF-50HS	B35		360 až 420	5400/2400	--	--	--	--	--	--
	TWMPF-55HS	B35		440 až 540	5400/2400	--	--	--	--	--	--
	TWMPF-54HS	B35		360 až 430	5400/2400	--	--	--	--	--	--
	TWMPF-60HS	B35		360 až 420	5400/2400	360 až 430	3600/2400	--	--	--	--
	TWMNF-60HS	B35		A/4±50	5400/2400	360 až 430	3600/2400	--	--	--	--
	TWMNF-66HS	B35		A/4±50	5400/2400	-	-	--	--	--	--
	TWMNH-66HS	B35		A/4±50	5400/2400	A/4±50	3600/2400	--	--	--	--
Bifaciální modul	TWMPD-60HD TWMND-60HD	B30	A/4±50	5400/2400	A/4±50	3600/2400	--	--	--	--	
	TWMPD-66HD TWMND-66HD	B30		5400/2400		3600/2400	--	--	--	--	
	TWMPD-72HD TWMND-72HD	B30		5400/2400		3600/2400	--	--	--	--	
		B35		5400/2400		3600/2400	--	--	--	--	
	TWMPD-78HD TWMND-78HD	B30		5400/2400	--	--	--	--	--	--	
		B35		5400/2400	--	--	--	--	--	--	
	TWMPF-50HD	B35		5400/2400	--	--	--	--	--	--	--
	TWMPF-55HD	B35		5400/2400	440 až 540	3600/2400	--	--	--	--	--
	TWMPF-54HD	B35		5400/2400	--	--	--	--	--	--	--
	TWMPF-60HD TWMHF-60HD	B35		5400/2400	360 až 420	3600/2400	--	--	--	--	--
	TWMPF-66HD TWMHF-66HD	B33		500 až 600	5400/2400	--	--	--	--	--	--
		B35		A/4±50	5400/2400	440 až 540	3600/2400	--	--	--	--
	TWMNF-60HD	B33		A/4±50	5400/2400	360 až 420	3600/2400	--	--	--	--

Tabulka 2 Způsob instalace a nosnost

Klasifikace	Způsob instalace		metoda A		metoda B		metoda C		metoda D	
	Model modulu	Výška rámu (mm)	Poloha montážní svorky K (mm)	Zkušební zatížení: přední/zadní část, (Pa)	Poloha montážní svorky K (mm)	Zkušební zatížení: přední/zadní část, (Pa)	Poloha montážní svorky K (mm)	Zkušební zatížení: přední/zadní část, (Pa)	Poloha montážní svorky K (mm)	Zkušební zatížení: přední/zadní část, (Pa)
	TWMNF-66HD	B33	A/4±50	5400/2400	440 až 540	3600/2400	--	--	--	--
	TWMNH-48HC TWMNH-48HD	B30	A/4±50	5400/2400	--	--	100 až 240	±1600	čtyři úhly	±1200
	TWMNH-66HD	B30	A/4±50	5400/2400	A/4±50	3600/2400	--	--	--	--

Poznámka: Zkušební zatížení = γ_m (bezpečnostní faktory) × návrhové zatížení, při instalaci se vyhněte přímému nebo nepřímému kontaktu mezi rozvodnou skříní a podpěrou modulu.

- Instalace pomocí montážního otvoru hliníkového rámu modulu
- ◇ Sady šroubů M8 se používají pro montážní otvory 14 × 9 mm a sady šroubů M6 se používají pro montážní otvory 10 × 7 mm.
- ◇ Při výběru způsobu upevnění otvorů pro šrouby dbejte na to, aby na každém modulu byly alespoň čtyři šrouby a aby byly šrouby rozmístěny symetricky (Obrázek 17). Různé montážní polohy šroubů ovlivňují maximální nosnost modulu (tabulka 3).



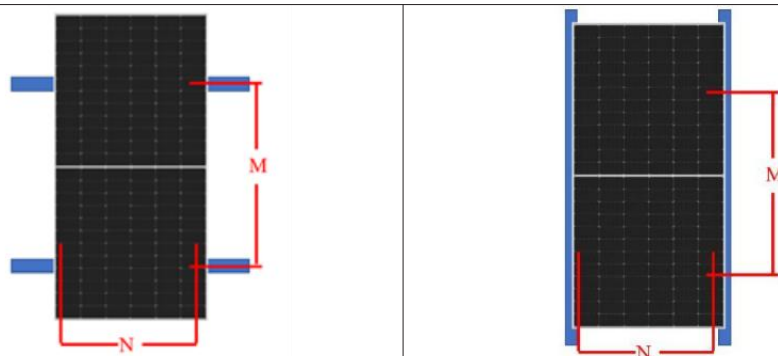
Obrázek 17 Instalace otvorů pro šrouby hliníkového rámu modulu

Doporučené oblasti šroubů:

Instalace upevňovacích prvků	Sady šroubů M8	Sady šroubů M6	Poznámky
Šroub	M8 (doporučený plný závit)	M6 (doporučený plný závit)	Materiál je žárově pozinkovaný nebo z nerezové oceli a výběr materiálu se řídí místním prostředím.
Podložka	2 ks, tloušťka $\geq 1,5$ mm a vnější průměr ≥ 16 mm	2 ks, tloušťka $\geq 1,5$ mm a vnější průměry = 12 ~ 16 mm	
Pružinová podložka	8 mm	6 mm	
Matice	M8	M6	
Rozsah utahovacího momentu šroubu (Nm)	16 až 20	8 až 12	

Tabulka 3 Způsob instalace

Montáž na dlouhé straně	Metoda F	Metoda G



Tabulka 4 Montážní rozměry a nosnost

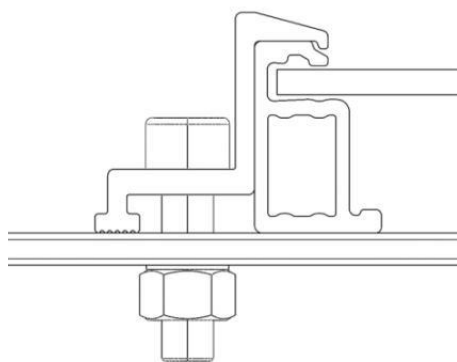
Klasifikace	Model modulů	Výška rámu (mm)	Poloha montážní svorky M(mm)	Poloha montážní svorky N(mm)	Způsob instalace F	Způsob instalace G
					Zkušební zatížení: přední/zadní, (Pa)	Zkušební zatížení: přední/zadní, (Pa)
Monofaciální modul	TWMPD-54HS TWMPD-54HB TWMND-54HS TWMND-54HB	B30	990	1085	5400/2400	--
	TWMPD-60HS TWMND-60HS	B30	1100	1086	5400/2400	--
			1400	1086	3600/2400	--
	TWMPD-66HS TWMND-66HS	B35	990	1085	5400/2400	--
			1400	1085	±2400	--
	TWMPD-72HS TWMND-72HS	B30	990	1085	±2400	--
			1400	1085	5400/2400	--
	TWMPD-78HS TWMND-78HS	B35	1200	1085	5400/2400	--
			1400	1085	5400/2400	--
	TWMPF-50HS	B35	1400	1055	5400/2400	--
	TWMPF-55HS	B35	1400	1055	5400/2400	3600/2400
	TWMPF-54HS	B35	1400	1262	5400/2400	--
	TWMPF-60HS	B35	1400	1262	5400/2400	3600/2400
	TWMPF-66HS	B35	1400	1262	5400/2400	3600/2400
	TWMNF-60HS	B35	1400	1262	5400/2400	3600/2400
TWMNH-66HS	B35	790	1085	±2400	±2400	
		1400	1085	5400/2400	3600/2400	
Bifaciální modul	TWMPD-60HD TWMND-60HD	B30	1200	1096	5400/2400	--
			1400	1096	5400/2400	--
	TWMPD-66HD TWMND-66HD	B30	1200	1096	5400/2400	±2400
			1400	1096	5400/2400	3600/2400
	TWMPD-72HD TWMND-72HD	B30	1200	1096	5400/2400	--
			1400	1096	5400/2400	--
	TWMPD-78HD	B35	1200	1096	5400/2400	±2400
1400			1096	5400/2400	3600/2400	

Tabulka 4 Montážní rozměry a nosnost

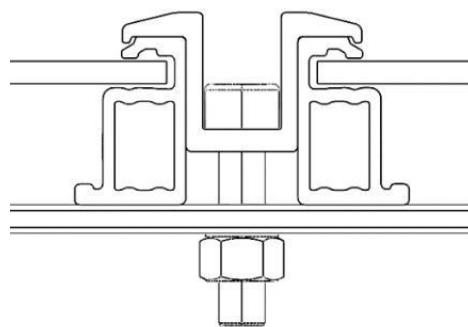
Klasifikace	Model modulů	Výška rámu (mm)	Poloha montážní svorky M(mm)	Poloha montážní svorky N(mm)	Způsob instalace F	Způsob instalace G
					Zkušební zatížení: přední/zadní, (Pa)	Zkušební zatížení: přední/zadní, (Pa)
	TWMND-78HD	B35	1200	1096	5400/2400	--
	TWMPF-50HD	B35	1400	1055	5400/2400	--
	TWMPF-55HD	B35	1400	1055	5400/2400	3600/2400
	TWMPF-54HD	B35	1400	1262	5400/2400	--
	TWMPF-60HD TWMHF-60HD	B35	1400	1262	5400/2400	3600/2400
	TWMPF-66HD	B33	1400	1262	5400/2400	--
	TWMHF-66HD	B35	1400	1262	5400/2400	3600/2400
	TWMNF-60HD	B33	1400	1262	5400/2400	3600/2400
	TWMNF-66HD	B33	1400	1262	5400/2400	3600/2400
	TWMNH-48HC TWMNH-48HD	B30	1100	1096	5400/2400	--
	TWMNH-66HD	B30	790	1096	±2400	±2400
			1400	1096	5400/2400	3600/2400

Poznámka: Zkušební zatížení = γ_m (bezpečnostní faktory) × návrhové zatížení, při instalaci se vyhněte přímému nebo nepřímému kontaktu mezi rozvodnou skříní a podpěrou modulu.

- Instalace kompozitního rámu modulu
- ◇ Instalace pomocí montážní svorky
- ◇ Způsob instalace montážní svorky složeného rámu modulu je stejný jako u hliníkového rámu modulu (Obrázek 18), ale je vyžadována speciální svorka složeného rámu modulu. Různé polohy instalace svorky ovlivňují maximální nosnost modulu (Tabulka 5).



boční montážní svorka



boční montážní svorka

Obrázek 18 Montážní svorky

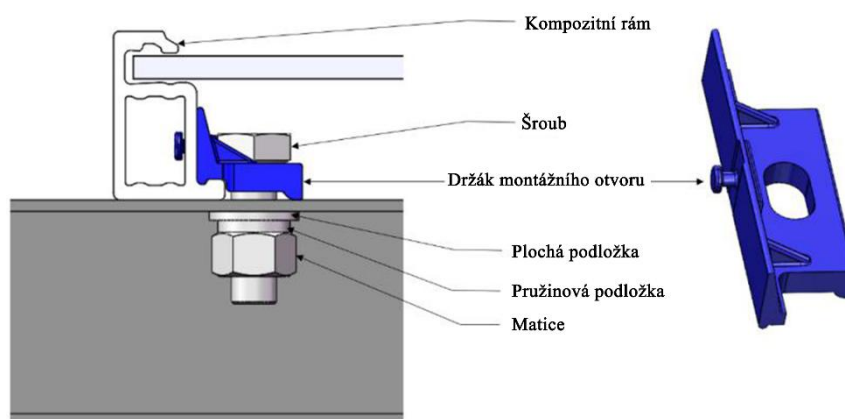
Tabulka 5 Způsob instalace a nosnost

Klasifikace	Způsob instalace		metoda A		metoda B	
	Model modulů	Výška rámu (mm)	Poloha montážní svorky M(mm)	Poloha montážní svorky N(mm)	Způsob instalace E Zkušební zatížení: přední/zadní, (Pa)	Zkušební zatížení: přední/zadní, (Pa)

Bifaciální modul	TWMND-72HD	B30	A/4±50	5400/2400	A/4±50	3600/2400
------------------	------------	-----	--------	-----------	--------	-----------

Poznámka: Zkušební zatížení = γ_m (bezpečnostní faktory) × návrhové zatížení, při instalaci se vyhněte přímému nebo nepřímému kontaktu mezi rozvodnou skříní a podpěrou modulu.

- ◇ Instalace s montážním otvorem
- ◇ Při instalaci šroubů kompozitního rámu modulu použijte speciální montážní otvory (Obrázek 19) pro šrouby kompozitního rámu. Ujistěte se, že každý modul má alespoň čtyři šrouby. Různé montážní polohy šroubů ovlivňují maximální nosnost modulu (tabulka 6).



Obrázek 19 Instalace otvorů pro šrouby kompozitního rámu modulu

Tabulka 6 Montážní rozměry a nosnost

Klasifikace	Model modulů	Výška rámu (mm)	Poloha montážní svorky M(mm)	Poloha montážní svorky N(mm)	Způsob instalace F
					Zkušební zatížení: přední/zadní část(Pa)
Bifaciální modul	TWMND-72HD	B30	1200	1096	5400/2400
			1400	1096	5400/2400

Poznámka: Zkušební zatížení = γ_m (bezpečnostní faktory) × návrhové zatížení, při instalaci se vyhněte přímému nebo nepřímému kontaktu mezi rozvodnou skříní a podpěrou modulu.

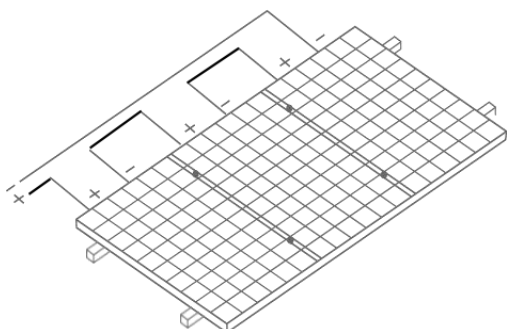
08 ELEKTRICKÁ INSTALACE

8.1 Obecná instalace

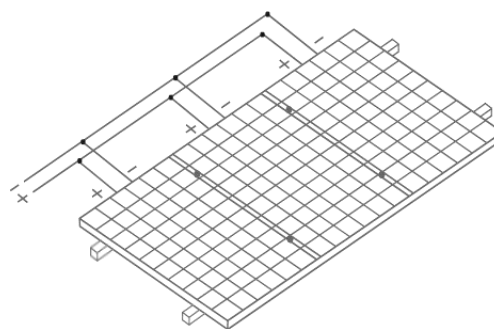
- Stejnoseměrný proud generovaný fotovoltaickým systémem lze přeměnit na střídavý a dodávat jej do sítě. Zásady týkající se připojení systému obnovitelné energie k síti se v jednotlivých regionech liší. Před návrhem systému se poraďte s vedoucím projektantem systému. Instalace systému musí být obecně formálně schválena místním veřejným sektorem.
- Elektrické charakteristiky, jako jsou P_{max} , I_{sc} a V_{oc} , jsou v rámci určitých tolerancí podle STC (1000 W/m² záření, teplota článku 25 °C a spektrum AM1,5).
- Za normálních podmínek mohou moduly vyzařovat více energie než za standardních podmínek. Při určování příslušenství fotovoltaického systému pro výrobu elektrické energie, jako je jmenovité napětí, jmenovitý proud, kapacita vedení, specifikace pojistek a další parametry související s výkonem modulu, by se hodnota I_{sc} vyznačená na modulu měla vynásobit 1,25krát.
- V jednom solárním fotovoltaickém systému není dovoleno používat moduly různých

modelů. Pokud jsou moduly zapojeny do série, nesmí být napětí každého řetězce vyšší než maximální napětí systému (jak je znázorněno na obrázku 20), podrobnosti naleznete v předpisech dané země nebo v místních předpisech.

- Při paralelním zapojení je výstupní proud roven součtu proudů jednotlivých řetězců (jak je znázorněno na obrázku 21). Pro každý řetězec modulů je nutná pojistka. Přečtěte si místní předpisy. Doporučené maximální konfigurace paralelních modulů: Jmenovitá hodnota pojistky/ (1,25* zkratový proud). Podrobnosti naleznete v předpisech dané země nebo v místních předpisech.



Obrázek 20 Sériové zapojení



Obrázek 21 Paralelní zapojení

- Maximální povolené množství modulu v řetězovém připojení se vypočítá podle příslušných předpisů. Hodnota napětí naprázdno při očekávané nejnižší teplotě nesmí překročit maximální hodnotu napětí systému povolenou modulem a další hodnoty požadované stejnosměrnými elektrickými částmi. Maximální systémové napětí modulů TONGWI je DC1000V/DC1500V, skutečné systémové napětí je navrženo na základě vybraného modulu a modelu měniče.
- Korekční hodnotu VOC lze vypočítat podle následujícího vzorce.

$$C_{voc}=1-\beta_{voc} \times (25-T)$$

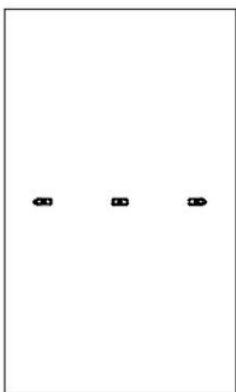
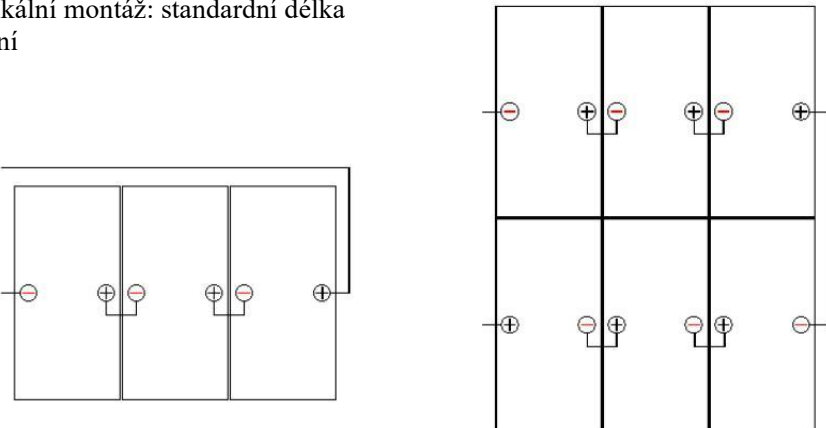
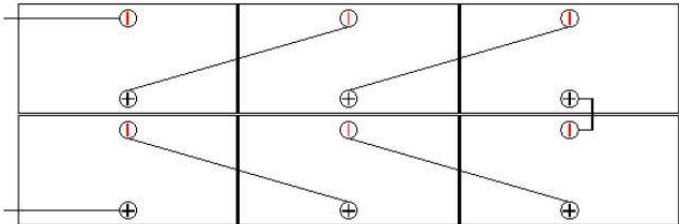
T: Očekávaná nejnižší teplota v místě instalace.
 β_{voc} : teplotní koeficient (% / °C).
- Podle rozdílného proudu modulu rozdělí TW modul na I1, I2 a I3. Při instalaci modulu doporučuje společnost TW instalovat moduly se stejným označením třídy (např. všechny I1) v jednom řetězci. Pokud jde o zadní modul s různými proudovými stupni, lze sousední proudové stupně instalovat do jednoho řetězce.
- Konektor a konektor rozvodné skříně použitý v objednávce modulu musí zůstat stejné značky a stejné specifikace modelu a konektory různých značek/ specifikací není dovoleno vzájemně zapojovat.
- Neodborníkům je zakázáno otevírat pojistné matice konektoru. Ujistěte se, že jsou konektory čisté, suché a zcela připojené (při úplném připojení by měl být slyšet zvuk cvaknutí), jinak může dojít k jiskření elektrického oblouku, které poškodí konektor nebo způsobí požár.
- Modul zcela zakryjte neprůhledným materiálem, abyste zabránili vzniku elektřiny při demontáži vodičů.
- Pro určení velikosti, typu a teploty vodičů systému se řiďte požadavky místních předpisů.
- Průřez kabelů a kapacita konektorů musí být zvoleny tak, aby vyhovovaly maximálnímu zkratovému proudu systému. Doporučená plocha průřezu pro jeden kus modulu je 4 mm² a doporučený jmenovitý proud pro konektor je větší než 25 A, Je nutné zvolit vhodný

průřez vodičů pro systém, aby se snížil úbytek napětí a zajistilo se, že zatížitelnost vodičů odpovídá místním zákonům a předpisům a příslušným elektrotechnickým normám, jinak se kabely a konektory při velkém proudu přehřívají. Upozornění: Maximální teplota kabelu je 85 °C, zatímco horní omezená teplota konektoru je 105 °C.

- Ujistěte se, že elektrický modul, jako jsou konektory, měniče atd., jsou během instalace modulu vypnuty. Aby se snížily škody způsobené úderem blesku, musí být kabelové trasy vedeny s co nejmenší plochou smyčky.
- V systému se dvěma nebo více moduly zapojenými do série, pokud je část modulu zastíněna, zatímco druhá část je vystavena slunci, prochází články, které byly částečně nebo zcela zakryty, velmi vysoký zpětný proud, který způsobí přehřátí článků, což může vést k poškození modulu. Použití nulových diod může modul před tímto rizikem ochránit. V rozvodných skříních jsou nulové diody, které mohou snížit účinky částečného zastínění. K výměně diod nerozebírejte rozvodnou skříňku soukromě, a to ani v případě, že jsou diody poškozené. To by měli zpracovat odborníci.

8.2 Uspořádání a zapojení modulů

- Doporučené uspořádání modulů je znázorněno na obrázku 22:

Ikona umístění rozvodné skříně	Doporučený způsob zapojení
	<p data-bbox="466 907 869 965">Vertikální montáž: standardní délka vedení</p>  <p data-bbox="466 1370 1358 1429">Poznámka: Prodlužovací kabely jsou nutné v záhlaví dvojité řady a na jednom konci jednoduché řady.</p> <p data-bbox="466 1444 691 1473">Vodorovná montáž:</p> <p data-bbox="466 1480 1407 1570">182 verze modulu: Délka jednoho vodiče 54 verze modulu by měla být $\geq 1,2$ m; 60 verze modulu by měla být $\geq 1,2$ m, 72 verze modulu by měla být $\geq 1,4$ m, 78 verze modulu by měla být $\geq 1,5$ m;</p> <p data-bbox="466 1576 1369 1666">210 verze modulu: Délka jednoho vodiče verze 54 modulu by měla být $\geq 1,2$ m; délka jednoho vedení verze 60 modulu musí být $\geq 1,4$ m; délka jednoho vedení verze 66 modulu musí být $\geq 1,4$ m.</p> <p data-bbox="466 1673 1398 1731">182*210 210 verze modulu: Délka jednoho vodiče verze 48 modulu by měla být $\geq 1,2$ m ;délka jednoho vodiče verze 66 modulu by měla být $\geq 1,4$ m.</p> 

Obrázek 22. Běžné způsoby uspořádání modulu

8.3 Kabely a konektory

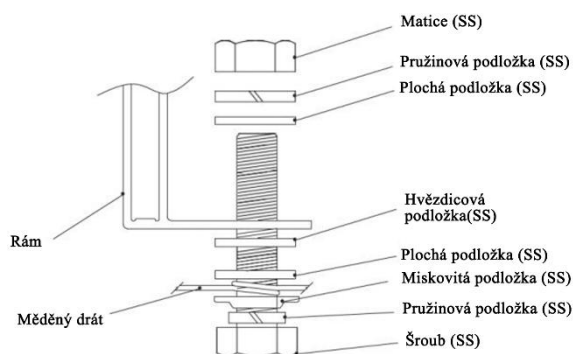
- Pro zajištění správného provozu systému je třeba při připojování modulu nebo připojování zátěže (např. měniče, baterie atd.) sledovat, zda jsou kabely připojeny se správnou polaritou. Pokud nejsou moduly správně připojeny, může dojít k poškození nulové diody.
- Při upevňování kabelu k držáku je nutné zabránit mechanickému poškození kabelu nebo modulu a na kabel silně netlačit. Minimální poloměr ohybu kabelu modulu je 38,4 mm. Na poškození kabelu v důsledku nadměrného ohýbání nebo použití nevhodného systému vedení kabelů se záruka nevztahuje.
- Před připojením použijte k přestřižení kabelových stahovacích pásků diagonální kleště a dávejte pozor, abyste nepoškrábali kabely a základní desku. Před uvedením elektrárny do provozu je nutné provést elektrickou kontrolu modulu a strun, abyste se ujistili, že polarita strun je správná a že jejich napětí naprázdno splňuje požadavky přejímací specifikace.
- Udržujte konektor suchý a čistý a před připojením se ujistěte, že je matice konektoru utažena. Konektor nepřipojujte, pokud je mokrá, znečištěný nebo jinak znečištěný.
- Konektor uchovávejte mimo dosah přímého slunečního světla a deště a mimo místa, kde se hromadí voda. Vyvarujte se pádu konektoru na zem nebo na střechnu.
- V prostředí připojení a používání je zakázán kontakt konektorů s organickými rozpouštědly a jinými korozivními materiály, jako jsou alkohol, benzín, pesticidy, herbicidy atd., Společnost TW není odpovědná za praskání konektorů způsobené výše uvedenými důvody.

8.4 Uzemnění

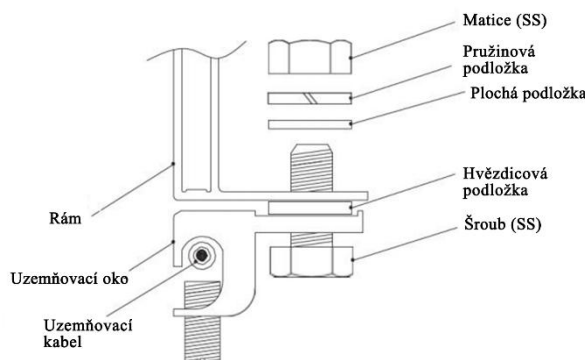
- Všechny rámy a montážní konzoly modulu musí být řádně uzemněny v souladu s příslušnými elektrotechnickými a stavebními předpisy, pravidly, nařízeními a dalšími zvláštními požadavky na uzemnění v místě instalace modulu.
- Správného uzemnění se dosáhne nepřetržitým spojením rámu modulu a všech kovových součástí pomocí vhodného uzemňovacího vodiče. Zemnicí vodič nebo uzemňovací vodič může být z materiálu, jako je slitina mědi nebo jiný materiál, který odpovídá elektrickým vodičům specifikovaným v rámci platných elektrotechnických konstrukčních předpisů, pravidel a nařízení pro místo instalace. Zemnicí vodič musí být spolehlivě uzemněn vhodnou zemnicí elektrodou.
- Rám je předvrtán a označen symbolem uzemnění. Tyto otvory slouží pouze k uzemnění a nelze je použít k montáži modulu. Do rámu modulu nevyvrtávejte žádné další otvory pro uzemnění, jinak zaniká záruka na modul (nepoužité otvory v rámu pro montáž modulu lze použít i pro uzemnění).
- Při uzemňování musí být uzemňovací zařízení v plném kontaktu s vnitřní stranou hliníkové slitiny a musí proniknout oxidovou vrstvou na povrchu rámu.
- Uzemnění mezi moduly musí být ověřeno kvalifikovaným elektrikářem a uzemňovací zařízení musí být vyrobeno kvalifikovaným výrobcem elektrických zařízení. Pro uzemňovací armaturu použijte měděný drát o velikosti 12 AWVG a měděný drát nesmí být při instalaci rozdrcen.
- Instalace s uzemňovacím vodičem a šroubem: Uzemňovací šroub se doporučuje vyrobit z nerezové oceli a použít v určeném uzemňovacím otvoru. Vložte šroub z nerezové oceli přes pružnou podložku, podložku pod hrnek, plochou podložku, hvězdicovou podložku, poté přes uzemňovací otvor v rámu, plochou podložku, pružnou podložku a nakonec jej

utáhněte maticí, jak je znázorněno na obrázku 23.

- Instalace pomocí koncovky se šrouby: nejprve odizolujte hlavu uzemňovacího kabelu na příslušnou délku, dbejte na to, abyste při odizolování nepoškodili kovové jádro, a vložte odizolovanou hlavu uzemňovacího kabelu do zásuvky koncovky, poté utáhněte upevňovací šrouby a poté pomocí šroubů z nerezové oceli a konektorů připojte koncovku k hliníkovému rámu. Schéma instalace je znázorněno na obrázku 24.



Obrázek 23 Schéma instalace párovacího šroubu uzemňovacího vodiče



Obrázek 23 Schéma instalace párovacího šroubu uzemňovacího vodiče

09 ÚDRŽBA MODULU

- Aby byl zajištěn bezpečný provoz a optimální výkon modulu, musí být pravidelně kontrolován a udržován.

9.1 Kontrola vzhledu modulu

- Preventivní prohlídky se doporučují každých 6 měsíců a zaměřují se na sledování následujících položek:
 - ◇ Zkontrolujte, zda povrchu modulu nebrání překážky nebo cizí předměty.
 - ◇ Zkontrolujte, zda není sklo modulu rozbité.
 - ◇ Zkontrolujte, zda nedošlo ke změně barvy modulu (modul používá technologii filmu snižujícího odrazivost, takže je normální pozorovat modul z různých úhlů a zjistit, že se barva liší).
 - ◇ Zkontrolujte negativní list modulu, zda není vysoká teplota, zda se negativní film nezvedá, zda nejsou stopy propálené apod.
 - ◇ Zkontrolujte, zda přípojnice článku není zkorodovaná, zda se na zapuzdřovacích materiálech modulu nevyskytují delaminace, bubliny apod.
 - ◇ Zkontrolujte dotažení šroubů a elektrických spojů v místech připojení mezi modulem a nosnou lištou.

9.2 Kontrola konektoru a kabelu

- Preventivní prohlídky se doporučují každých 6 měsíců a zaměřují se na sledování následujících bodů:
 - ◇ Zkontrolujte, zda lepidlo rozvodné skříně nemá trhliny nebo mezery.
 - ◇ Zkontrolujte těsnění rozhraní konektoru a zda nedochází k uvolnění spojení, deformaci

taveniny, stárnutí nebo korozi.

- ◇ Zkontrolujte, zda jsou kabelové spoje bezpečné a zda je modul řádně uzemněn.
- ◇ Pokud se zjistí, že je modul vadný, obraťte se na kvalifikovaného servisního technika. Pokud je nutný servis, měl by jej provádět kvalifikovaný servisní technik.
- ◇ Vystavení modulu slunci generuje vysoké napětí, proto při údržbě modulu zakryjte modul neprůhledným materiálem, abyste zabránili úrazu elektrickým proudem.
- ◇ Poznámka:
 1. Pokud při údržbě zjistíte nějaké problémy, obraťte se na odborný servis pro potvrzení.
 2. Pokud používáte opatření pro údržbu a opravy, která nejsou obsažena v této příručce, obraťte se na místního prodejce, který vám poskytne odbornou pomoc.

9.3 Čištění modulu

- Nánosy cizích předmětů nebo překážek na povrchu modulu mohou snižovat jeho výkon, proto je nutné pravidelně čistit povrch skla modulu. K udržení čistoty skla modulu obvykle stačí dešťové srážky, přesto se doporučuje čistit modul alespoň jednou ročně, v prašném prostředí častěji. Při čištění modulu je třeba dbát následujících pokynů:
 - ◇ Čištění modulů by se mělo provádět brzy ráno nebo večer, kdy sluneční světlo není příliš silné a teplota modulů je relativně nízká. Před čištěním se ujistěte, že je obvod odpojen.
 - ◇ Čističi by měli nosit izolační rukavice a další ochranné pomůcky. Je přísně zakázáno čistit zadní panel, kabely a konektory modulů vodou.
 - ◇ Skleněné povrchy modulů lze čistit suchou nebo vlhkou měkkou houbou nebo hadříkem. Na odolnou špínu můžete použít neutrální neabrazivní čisticí prostředek. Při čištění je přísně zakázáno používat čisticí prostředky obsahující kyseliny a zásady.
 - ◇ Pokud k mytí používáte vysokotlakou vodu, maximální tlak vody by neměl překročit 4 MPa. Doporučuje se měkká voda s PH 6-8;
 - ◇ Během čištění nevyvíjejte na moduly lokální tlak, protože by mohlo dojít k deformaci skla modulů, poškození solárních článků a zkrácení jejich životnosti.
 - ◇ Včasné odstranění sněhu z modulů je důležité, aby se zabránilo jeho dlouhodobému hromadění a škodám způsobeným táním a mrznutím. Moduly však nečistěte za extrémních povětrnostních podmínek.
 - ◇ Při čištění zadní strany modulu nepropichujte zadní list.
 - ◇ Nepokoušejte se čistit modul s prvkem, jako je rozbité sklo nebo přítomnost odkrytých vodičů, které mohou způsobit úraz elektrickým proudem.



Varování: Před jakoukoli opravou elektrického zařízení systém vypněte.

Nesprávná údržba může způsobit úraz elektrickým proudem nebo požár.



通威股份
TONGWEI CO., LTD.

Číslo zákaznického servisu: 4000566888

E-mail pro poprodejní servis: twcustomerservice01@tongwei.com