

|  |
| --- |
| **Popis výkonů**  **výkonů fotovoltaiky – mezinárodní 2022** |
| SIS FM Energiesysteme 21.02.2022 |

# Obecně

Tento popis výkonů obsahuje všechny výkony, které jsou potřeba pro smluvní dodávku, příp. smluvní instalaci FV systému na klíč (včetně všech vedlejších výkonů). Kromě instalace FV systému v souladu s místními právními předpisy a s dodržením následujícího popisu výkonů zahrnuje kromě instalace FV systému na klíč také veškerou koordinaci a následnou spolupráci s dalšími obchodními soubory (jako je např. ochrana před bleskem, protipožární ochrana, pokrývači, provozovatelé sítě, elektroinstalatéři atd.), které je třeba v průběhu instalace fotovoltaického systému upravit a/nebo přepracovat. Veškerá koordinace musí probíhat včas, samostatně a na vlastní odpovědnost. Plánování času a postupu je třeba volit podle místních požadavků tak, aby nebyly negativně ovlivněny dohodnuté termíny. Tento popis výkonů je platný mezinárodně a zásadně musí být dodržován vybranými poskytovateli systémových služeb FV a všemi dotčenými obchodními soubory.

Technické listy komponent (např. FV moduly, nosná konstrukce, střídače) je třeba přiložit k nabídce. V případě rozporů má tato příloha přednost před vašimi podklady.

Úhrada za analýzu proveditelnosti, plánování projektu, výstavbu a údržbu se provádí výhradně podle cenových listů nebo nabídky pro konkrétní projekt na základě tohoto popisu výkonů a podmínek rámcové smlouvy.

Musí být dodržovány obecně uznávané technické předpisy Spolkové republiky Německo, zejména příslušné předpisy EU, předpisy dané země a místa, všechny příslušné předpisy DIN, všechny příslušné předpisy o živnostenském podnikání a požární ochraně, všechny veřejnoprávní předpisy o ochraně životního prostředí a bezpečnosti práce, předpisy o prevenci úrazů, předpisy VDI, VDE a VDS, všechny předpisy svazu pojištění odpovědnosti zaměstnavatelů, vždy ve znění platném v době převzetí, pokud nejsou v rozporu s místními právními předpisy.

Je třeba dodržovat ustanovení občanského zákoníku (BGB) Spolkové republiky Německo a místních právních předpisů. Přednost mají závazné právní předpisy v dané lokalitě (např. stavební předpisy).

# Kontrola na místě a vypracování studie proveditelnosti

„Kontrola na místě“ včetně koordinace s objednatelem, dodavatelem elektrické instalace a společností dodávající energii/provozovatelem distribuční sítě, jakož i s dalšími zúčastněnými stranami. Vyhodnocení předané dokumentace o revizi budovy a zařízení.

Studie proveditelnosti včetně výpočtu ziskovosti a uvedení předpokládaných úspor CO2 s prezentací možností financování na národní/regionální úrovni. Objednatel vyplní a zpřístupní za tímto

účelem „Formulář pro zaznamenávání údajů fotovoltaiky – mezinárodní“.

Vyhotovení nabídky specifické pro konkrétní projekt s kusovníkem (na základě rámcové smlouvy) a projektově specifického harmonogramu postupu.

Rozsah výkonů kontroly na místě a vypracování studie proveditelnosti:

* + Návštěva na místě
  + Základní vhodnost umístění

(statika, kontrola izolace střechy, zastínění, kabelových tras, umístění instalace atd.)

* + Dokumentace, popř. fyzická zkouška/vhodnost komponent instalovaných na místě (rozvodna, ochranná technika, převodníky atd.)
  + Stanovení optimální velikosti systému včetně variant
    - Optimalizováno pro vlastní spotřebu
    - Optimalizováno podle ekonomické efektivity
    - Plné obsazení (po konzultaci)
  + Výpočet doby návratnosti
  + Prognóza výnosů (alespoň na měsíční bázi), úspora CO2
  + Předběžné testování/posouzení oslnění  
    Může být vyžadován posudek oslnění

# Plánovací a projekční práce

Veškeré plánovací a projekční práce potřebné pro smluvní výstavbu (montáž a instalaci) příslušného systému musí být provedeny podle obecně uznávaných pravidel techniky a musí být zohledněny všechny národní požadavky dané země.

Rozsah výkonů plánování a projektování:

* + Plán uspořádání ve formátu \*.dwg a \*.pdf, včetně kabelových tras, prostupů střechou, počtu pevných bodů/zajištění pozice, křížení požárních stěn, umístění střídačů, rozvaděče generátoru (GAK) a podružných rozvaděčů
  + Koncepce řízení a regulace systému (schéma), rozsah výkonů, popis rozhraní včetně výčtu všech výkonů ze strany stavby
  + Koordinace podmínek připojení k síti s provozovatelem sítě včetně testu kompatibility se sítí a koncepce ochrany a řízení (realizace technických podmínek připojení provozovatele sítě)
  + Definice připojení k hromosvodu a zohlednění specifikací požární ochrany (koncept požární ochrany) včetně popisu rozhraní
  + Dodržování/aplikace specifikací pro nakládání se sněhem/odklízení sněhu – koncept, pokud jsou v zemi k dispozici. Dotazy ohledně těchto specifikací vznese proaktivně PV-DL. Při plánování je třeba zohlednit potřebná opatření.
  + Koordinace s místním hasičským sborem v souvislosti s budovaným fotovoltaickým systémem, včetně definice nezbytných opatření (pokud to vyžadují národní ustanovení)
  + Fotodokumentace (střešní plocha, HRNN, střední napětí, kabelové trasy)

Všechny podklady musí být předány v editovatelné podobě a neutrální (bez loga).

V případě potřeby: Vypracování posudku oslnění (volitelná položka) 🡪 po konzultaci s příslušným vedením projektu.

# Fotovoltaický systém (FV) kompletní včetně

* + Nosná konstrukce
    - z hliníku/plastu, s průběžnými nosnými/základními profily, s podpěrnou konstrukcí minimálně 10° až 15°, včetně ochranných rohoží a popřípadě dalšího přitížení (ochranné rohože musí být o 3 cm větší než půdorysná plocha profilů/zatěžovacích panelů, odtoků vody v nosných profilech a pod nimi, výjimkou jsou prefabrikované systémové komponenty).
    - Žádné vynášení zatížení kromě prostřednictvím rámů modulů
    - Žádné systémy třmenů nebo podobné konstrukční nástavby
    - Vyrovnání potenciálů (ekvipotenciální pospojování) rámů modulů musí být zajištěno prostřednictvím nosné konstrukce, popř. je třeba provést dodatečné pospojování k vyrovnání potenciálů (průřez závisí na normativní specifikaci).
    - Rovnoběžně se střechou, pokud je to třeba z důvodů stavebního povolení
  + Solární panely
    - Vzdálenost všech fotovoltaických komponent od požárních stěn ≥ 1,25 m
    - Vzdálenost ZOKT ≥ 1,25 m
    - Instalační plocha o rozměrech max. 40 m x 40 m rozdělená do 4 kvadrantů s odstupem minimálně 1,0 m/servisní uličkou mezi kvadranty

(vzdálenost mezi modulovými poli v rámci instalační plochy min. 1 m)

* + - Volný pás mezi instalačními plochami 5 m
    - Volný přístup ke světlíkům, ZOKT a dalším vestavbám
    - Sklady nebezpečných látek nesmí být zastavěny; navíc musí být kolem tohoto skladu zachována volná vzdálenost 3 m
    - Dodržování/respektování specifikací pro nakládání se sněhem/odklízení sněhu – koncept, pokud jsou v zemi k dispozici. Dotazy ohledně těchto specifikací vznese proaktivně PV-DL. Při provádění se musí zohlednit potřebná opatření. Pokud není k dispozici žádný koncept odklízení sněhu nebo nejsou stanoveny specifikace objednatelem, platí následující minimální specifikace:
      * Orientace na východ/západ: Vzdálenost mezi nejnižšími body min. 20 cm
      * Orientace na jih: Rozestup mezi řadami panelů ≥ 60 cm, bez omezení větrnými deflektory (spojlery)

Při plánování je třeba zohlednit další národní požadavky a/nebo požadavky specifické pro daný projekt a lokalitu (např. solná koroze v blízkosti pobřeží).

* + Zajištění pozice všech komponent (modulových polí, kabelových žlabů atd.)
    - Při sklonu střechy > 1° musí být komponenty zajištěny proti sklouznutí pomocí polohové pojistky (zajištění pozice)
  + Je třeba zohlednit zóny zatížení sněhem, větrem v jednotlivých zemích. V zasněžených oblastech je třeba přijmout taková opatření, aby bylo možné celý systém odklízet od sněhu bez poškození.

Za těchto okolností by se měly zřizovat pouze FV systémy orientované na jih s rozestupem mezi řadami panelů ≥ 60 cm (bez omezení větrnými deflektory)

* + - Požadavky na zatížení větrem a sněhem v jednotlivých lokalitách podle platných norem a koncepcí
    - Zatížení větrem a sněhem dimenzované na celý systém (modul, spodní nosná konstrukce a upnutí modulů)
  + Ochrana před bleskem
    - Spodní nosná konstrukce (pokud je vyrobena z hliníku) musí být vždy odolná vůči průchodu bleskového proudu

🡪 Při plánování a montáži je třeba zohlednit třídu ochrany před bleskem v daném místě, aby bylo možné nainstalovat ochranu před bleskem bez zastínění.

Dále je nutná úzká koordinace s montážní firmou systému ochrany před bleskem (hromosvodu). Je třeba doložit schopnost svádět bleskový proud (certifikátem).

* + - Pokud je spodní nosná konstrukce vyrobena z plastu/svařovaná, musí být přizpůsoben koncept ochrany před bleskem 🡪 Dodržení oddělovací vzdálenosti
    - V případě stávajících budov provede montážní firma zařízení k ochraně před bleskem v koordinaci s poskytovatelem služeb fotovoltaického systému přiměřenou demontáž (demontáž pro opětovné použití) ochrany před bleskem a také dodatečnou montáž po instalaci fotovoltaického systému
    - Prostřednictvím FV SysDL: Je nutná koordinace plánování solárních panelů včetně všech komponent (míst instalace) s příslušnou montážní firmou systému ochrany před bleskem

🡪 Požaduje se prohlášení specializovaného dodavatele o ochraně před bleskem včetně FV systému od montážní firmy ochrany před bleskem

* + Přitížení
    - Všechny zatěžovací tvárnice musí být instalovány a mechanicky upevněny tak, aby bylo vyloučeno jejich sklouznutí (např. ve žlabech s vytaženými okraji, děrovanou páskou a/nebo svorkami)
    - Staticky správné dimenzování, odchylka od stanoveného počtu kusů pouze po dohodě s objednatelem
    - Velké systémy lze v případě potřeby vzájemně zajistit na střechách s vysokými a nízkými body
    - Alternativně lze použít plastovou nosnou konstrukci s tepelně svařovanou konstrukcí
  + FV moduly
    - monokrystalické
    - Nejméně 360 Wp, testováno a ověřeno podle testu degradace vyvolané světlem (LID)
    - Plusové třídění
    - Účinnost min. 19 %
    - Záruka lineárního výkonu ≤ 1 %
    - Únosnost při zatížení sněhem 5 400 Pa (tíha sněhu)
    - Zatížení větrem 2 400 Pa (sání větru)
    - Teplotní koeficient výkonu (Pmax) < -0,4 %/°C
    - Dodavatel podle Bloomberg Tier 1<https://review.solar/tier-1-solar-panels-list/>

Použité solární moduly musí odpovídat aktuálně platnému znění normy IEC 61215.

* + Střídače
    - Nejméně 2 střídače vždy s min. 2 MPP trackery (Maximum Power Point Tracker) – pro systémy
    - V rámci jednoho MPP trackeru se nesmí míchat různé sklony, různé orientace nebo různé délky stringů
    - U systémů s východo-západní orientací musí být obě orientace rozděleny na jeden střídač
    - Stejnosměrná a střídavá přepěťová ochrana typu 1 při nedodržení oddělovací vzdálenosti
    - Evropská účinnost min. 98 %
    - Jmenovitý výkon střídače při okolní teplotě 45 stupňů
    - Nepoužívané konektory/průchodky je třeba uzavřít
    - Umístění nejlépe uvnitř budovy (pouze pro Lidl)
    - V případě umístění venku je třeba podniknout min. následující opatření:
* Montážní nosná konstrukce ze žárově pozinkovaného materiálu nebo hliníku
* Ochrana proti povětrnostním vlivům (dešti, sněhu, slunci, nečistotě)
* Ochrana proti poškození zvěří, jakož i proti krádeži/vandalismu
* Dodržení vzdálenosti nejméně 5 m od tepelných čerpadel s přírodními chladivy
  + - Dodržení dostatečné vzdálenosti od komponent (např. střídačů, kabelových tras atd.), které vyžadují čištění/údržbu budovy, např. okapy, zajištění proti pádu atd.
  + Poměr jmenovitého výkonu mezi výkonem generátoru a střídače:
    - Systémy orientované na jih nebo rovnoběžně se střechou: 1,00 - 1,10
    - Systémy s východo-západní orientací: 1,10 - 1,20
  + Datový logger
    - Připojení FV systému do datové sítě SCHWARZ
    - Použití pouze schválených výrobků: Meteocontrol (včetně licencí pro IT infrastrukturu)
    - Konfigurace podle IT specifikací SCHWARZ
    - Zapojení přímo do sítě Lidl
    - Do dataloggeru zapojeny čidla osvitu (pro každou orientaci panelů jedno čidlo) + datové kabely ze střídačů
    - monitoring přes VCOM portál společnosti Meteocontrol – nutnost licence
    - připojení do datové zásuvky „FVE“ připravené oddělením Lidl IT, samostatná chránička, UV odolná, stíněný kabel kat. min. Cat.6
    - Vlastnictví dat společností SCHWARZ

Poznámka: Vlastníkem dat generovaných datovým loggerem (záznamníkem dat), jakož i strukturálních a kmenových dat vytvořených v průběhu konfigurace, je výhradně koncern Schwarz. Šíření jakýchkoli údajů je přísně zakázáno.

* Lidl CZ požaduje od zhotovitele fotovoltaiky dodání UV stabilní venkovní samostatné chráničky v které bude umístěn datový kabel pro venkovní použití min. Cat.6 stíněný a připojí jej na jedné straně do dataloggeru a na druhé straně do datové zásuvky IT Lidl s popiskem "FVE"
  + Rozvaděč generátoru (GAK), je-li vyžadován: podle místních požadavků
  + Rozvaděč generátoru (GAK), vzdálenost od vstupu do budovy ke kabelovému vstupu do rozvaděče generátoru může být maximálně 1 m, pro větší vzdálenosti jsou nutná opatření podle normy AR-E 2100-712-
  + Požární ochrana:
    - Při plánování je třeba zohlednit koncepty požární ochrany příslušných budov po konzultaci s organizátorem stavby
    - Vyžaduje se dodržování aplikačního pravidla AR-E 2100-712
    - Aktualizace a úprava požárních plánů 🡪 Umístění všech relevantních komponent
    - Vypínač pro hasiče/nouzový vypínač pro odpojení fotovoltaického systému na straně DC/AC podle konceptu požární ochrany/specifikací HZS, např. v ústředně požární signalizace (EPS) nebo u nouzového východu z budovy, včetně automatického restartu
    - Pokud není vyžadován vypínač pro hasiče, musí být na vnější straně dveří podružného rozvaděče FV instalováno aretační tlačítko, které přebírá funkci hlavního vypínače (tlačítko má působit na ochranu sítě a systému, a tím vypnout systém na straně AC). Toto tlačítko je třeba odpovídajícím způsobem označit jako hlavní vypínač. Pokud není možná instalace do skříně AC, musí být tlačítko namontováno v samostatném krytu na dobře viditelném (nebo snadno přístupném) místě vedle skříně.
  + Protipožární ochrana u fotovoltaických systémů > 200 kWp nebo instalace střídačů na střeše
    - Skříň AC:

Při montáži skříně AC na střechu:

* + - * Skříň v kovovém provedení
      * „prostorově“ oddělená od místa montáže střídačů  
        namontovaná na samostatném stojanu 🡪 Vzdálenost min. 5 m od střídačů.

Při montáži skříně AC v budově:

* + - * co nejdále od střídačů (přizpůsobeno prostorovým poměrům na místě)
    - Schválené protipožární rohože/desky pod stojany FV komponent (skříň AC/střídače atd.) po celém obvodu s přesahem nejméně ≥ 1 m (při montáži na střechu)

Při montáži FV komponent v budově je třeba dodržet koncept požární ochrany v dané lokalitě a specifikace požární ochrany výrobců (jako jsou např. výrobci střídačů).

* + - Vzdálenost mezi všemi fotovoltaickými prvky a požární stěnou nejméně ≥ 1,25 m
    - Přemostění požární stěny pomocí dvou samostatných kabelových kanálů (vzdálenost mezi kanály ≥ 15 cm) pro + a -, stejnosměrné kabely ovinuté schválenými protipožárními bandážemi v délce nejméně ≥ 1,25 m na obou stranách požární stěny
    - Samonosná konstrukce bez opěry na požární stěně, vzdálenost ≥ 10 cm (popř. dbejte na oddělovací vzdálenost)
    - Oddělení pomocí protipožárního nevodivého prvku (schváleného technikem požární ochrany), např. betonový blok kabelového kanálu s krycí tvárnicí včetně kompletního vyplnění protipožární maltou nebo pískem
    - Při montáži modulového pole a stojanu střídačů ve stejném požárním úseku je třeba použít oddělení modulového pole (hlavní kabelová trasa DC) pomocí protipožárního nevodivého prvku (schváleného technikem požární ochrany), např. betonový blok kabelového kanálu s krycí tvárnicí včetně kompletního vyplnění protipožární maltou nebo pískem
    - Příprava optických/tepelných požárních hlásičů (prostorová rezerva, zavedení kabelů) ve skříni AC s napojením na systém požární signalizace (EPS), pokládka kabelů do dalšího možného místa napojení, koordinace s příslušným projektovým manažerem ohledně provedení
    - Střídavé a stejnosměrné vedení musí být fyzicky odděleno
    - Na kříženích je třeba vložit protipožární rohož/desku
    - Požární přepážky: striktní oddělení kladných a záporných vodičů
    - Protipožární bandáže: Oddělené provedení a pokládka kladných a záporných vodičů
    - Protipožární bandáže musí být instalovány zakryté (například v kabelovém žlabu s krytem)
    - Vypínač pro hasiče/nouzový vypínač pro odpojení fotovoltaického systému na straně AC
  + Přepěťová ochrana DC podle obecně uznávaných pravidel techniky 🡪 včetně přepěťové ochrany pro kabely k čidlům, datová vedení
  + Skříň měření s převodníky včetně ochranné techniky 🡪 podle národních požadavků, např. ochrana sítě a systému, rozpojovací svorkovnice a jištění
  + Skříň AC FV systému s připojovacími komponentami včetně pojistek pro střídače a odpojovačů typu NH, případně s přepěťovou ochranou
  + Kabeláž vč. provedení/zapravení prostupů ve stěnách/stropech/střeše (popř. v souladu s protipožárními předpisy)
  + DC vedení/kabeláž
    - min. 6 mm²
    - Instalace s nízkou indukcí

(Speciální řešení pro sedlovou střechu je možné po dohodě a schválení odborným úsekem)

* + - Chráněné proti UV záření, v uzavřeném kabelovém kanálu a/nebo chráničce
    - Pouze konektory stejného výrobce
    - Nesmí ležet přímo na střešní krytině
    - Úbytek napětí mezi solárním modulem a střídačem smí činit max. 1,0 %
    - Oddělená pokládka kladných a záporných vodičů
    - Kladné a záporné vodiče musí být provedeny v různých barvách, aby bylo možné sledovat specifikace
    - Protipožární bandáže: Oddělené provedení a pokládka kladných a záporných vodičů
  + AC vedení/kabeláž
    - Úbytek napětí mezi střídačem a přívodním bodem hlavního rozvodu nízkého napětí (HRNN) nesmí překročit 3,0 %
  + Systémy pokládky obecně
    - Ve venkovních prostorách žárově pozinkované nosné konstrukce, kabelové žlaby/kabelové kanály nebo mřížkové žlaby s krytem (musí být zajištěna boční ochrana proti UV záření)
    - Kabelové žlaby a jejich spodní konstrukce musí být zajištěny proti sklouznutí
    - Ochrana proti ostrým hranám
    - Ochrana proti korozi na řezných hranách
    - Prostorová rezerva v kanálech podle doporučení výrobce, nejméně však 20 %
    - Uzavřete kabelové žlaby na střeše bezpečně kovovými kabelovými vázacími pásky, nepřišroubovávejte, otočné zámky na víkách nejsou dostatečně bezpečné)
  + Připojení k elektrické soustavě (rozvaděč HRNN), rozhraní s vývodem pro výkonový odpojovač NH
  + Připojení k zařízení k ochraně před bleskem/vyrovnání potenciálů (funkční vyrovnání potenciálů) min. 16 mm²
    - Vodič potenciálového vyrovnání musí být veden z přípojnice potenciálového vyrovnání v budově do stojanu a tam viditelně připojen, nejlépe v blízkosti snímačů slunečního osvitu. V případě potřeby lze pak ke stojanu připojit další kovové konstrukce, například kabelové žlaby. Několik bloků nosných konstrukcí je třeba vzájemně propojit přímo (ne přes kabelové žlaby apod.)
  + Datový logger/monitorování/management sítě vždy s jedním snímačem oslunění pro každou orientaci modulu vč. přepěťové ochrany
  + Popis všech komponent odolných proti povětrnostním vlivům
  + Všechny kabely musí být na vstupu do přípojky/kabelu označeny štítky odolnými proti UV záření, vodotěsnými a odolnými proti roztržení (žádné označování fixem).
  + Uvedení do provozu podle obecně uznávaných pravidel techniky
    - Při měření napětí naprázdno a zkratového proudu solárních modulů se musí zaznamenávat také oslunění a teplota modulu
    - Měření nízkoimpedanční průchodnosti mezi nosnou konstrukcí a ochranným vodičem musí být rovněž doloženo fotografií
    - Termografická kontrola všech svorek a připojovacích bodů/kontaktů všech hlavních a podružných rozvaděčů, rozvaděčových skříní a střídačů během provozu pod zatížením
    - Termografie a měření charakteristických křivek podle potřeby a na vyžádání (volitelně)

### Všechna provedení podle obecně uznávaných pravidel techniky!

Do ceny je třeba zakalkulovat náklady na zařízení staveniště, jeřáb, lešení, zajištění proti pádu, odstranění odpadu atd.

### Obecná poznámka k montáži

Při montáži je nutné dodržovat všechny bezpečnostní požadavky. V případě přerušení montáže (i krátkodobého) musí být všechny materiály zajištěny. Musí být zajištěno, že nehrozí žádné nebezpečí, např. převrácenými, padajícími nebo poletujícími díly (např. při silném větru).

Zejména v případě systémů orientovaných na jih je třeba větrné deflektory nainstalovat vždy ihned po namontování modulů a opuštění staveniště.

Při skladování materiálů na střeše dbejte na to, aby nebylo překročeno přípustné zatížení plochy střechy skladovaným materiálem.

# Displej k vizualizaci (volitelně)

Displej pro vnitřní instalaci s úhlopříčkou min. 55 palců s integrovaným nebo externím ovladačem pro sběr a zpracování dat, vč. softwaru potřebného pro provoz, upevňovací konstrukce (nástěnný držák), kabeláž vč. provedení/zapravení prostupů ve stěnách/stropech/střeše (popř. v souladu s protipožárnímu předpisy), připojení k napájení a provozním jednotkám. Musí být dodrženy specifikace SCHWARZ IT.

* + Provedení/připojení podle specifikace IT
    - Vizualizace s následujícími informacemi/obsahy:
    - Animovaná úvodní stránka (rozvržení podle klienta)
    - Zobrazení výnosu (výkon) FV systému aktuálně v kW
    - Zobrazení výnosu fotovoltaického systému celkem v kWh
    - Zobrazení vlastní spotřeby solární energie v % (volitelně)
    - Zobrazení úspory CO2 celkem v kg
    - Zobrazení porovnávací hodnoty k úspoře
    - (např. odpovídá 3 objetím okolo zeměkoule autem, XX hektarům lesní plochy)
  + Předpověď počasí na další dny (samostatná stránka)

# Dokumentace

Dokumentace fotovoltaického systému podle DIN 62446“ v elektronické verzi

🡪 Min. podle kontrolního seznamu „Dokumentace systému“

🡪 Příloha 1

Dokumentaci systému na místě je třeba uložit podle kontrolního seznamu „Dokumentace systému na místě“

🡪 Příloha 2

Technický list fotovoltaického systému musí obsahovat všechny relevantní údaje v jednom dokumentu (na základě pasportu fotovoltaického systému).

V den převzetí musí být kompletní dokumentace k dispozici na místě.

Revizní dokumenty musí být k dispozici společnosti/objednateli nejpozději do 8 týdnů po převzetí.

V případě montáže do střechy, systémů na volných plochách nebo na nepřístupných místech je navíc nutné zhotovit fotografickou dokumentaci montážního systému a pokládky vedení.

# Záruka a garance

Záruka zhotovitele

* + Na celou instalaci vč. všech komponent záruka 5 let
  + Volitelně: Prodloužení na 10 let (odsouhlasení specificky podle projektu)

Garance výrobce:

* + Moduly
    - Záruka na výrobek 10 let
    - Záruka výkonu
      * V prvním roce nejméně 98,0 % jmenovitého výkonu
      * Po 10 letech záruka výkonu nejméně 90,0 %
      * Po 25 letech záruka výkonu nejméně 80,0 %
  + Nosná konstrukce: Záruka na výrobek 10 let
  + Střídače:
    - Záruka na výrobek 10 let
    - Volitelně: Střídače: 10 až 15 let (odsouhlasení specificky podle projektu)

Zajištění záruky: 5% zádržné z ceny zakázky, lze vyřešit bankovní zárukou.

Přejímka proběhne až po dokončení všech prací (minimálně však po navození provozní připravenosti). Odchylky jsou možné, vyžadují však výslovný písemný souhlas objednatele.

# Správa provozu/Servisní smlouva

* + Rozsah výkonů pro správu provozu/servisní smlouvu
    - Údržba podle bodu 8.1
    - Opravy podle bodu 8.2
    - Monitorování podle bodu 8.3/8.4
    - Termografie podle bodu 9 (volitelně)
    - Měření charakteristické křivky podle bodu 10.1 (volitelně)
    - Čištění podle potřeby podle bodu 11 (volitelně)

## Údržba

**Údržba fotovoltaického systému: minimálně v ročním cyklu,**

**ne v měsících prosinec až únor, nejlépe ve 2. čtvrtletí roku**

Výkony:

* + - Kontrola řádného stavu celého systému
      * Kontrolní lhůty podle DGUV předpisu 3
      * Rozsah kontrol podle obecně uznávaných pravidel techniky (např. DIN/EN 62446, VDE 0105 atd. )

Kromě jiného:

* + - Vizuální kontrola nosné konstrukce, FV modulů, střídačů, kabeláže a přípojek
    - Kontrola & očištění střídačů
    - Kontrola nástrčných a šroubových spojů DC/AC
    - Kontrola bezpečnostních zařízení
    - Kontrola pevnosti upevnění (namátková, avšak min. 5 %) šroubových spojů nosné konstrukce,
    - modulových svorek.
    - Kontrola svorek (utahovací momenty) na podružných rozvaděčích a výkonových komponentách AC
    - Kontrola stupně znečištění modulů 🡪 určení a informace potřeby čištění objednateli
    - Kontrola monitorování systému
    - Měření stringů

(napětí naprázdno UL, zkratový proud IK, izolační odpor ISO vč. měření oslunění a teploty modulu) podle místních a normativních specifikací

* + - Volitelně: Termografie „light“
    - Obrazová dokumentace zajištění pozice (sklouznutí)
    - Do 10 dnů po ukončení údržby/servisu je třeba zaslat jmenovanému kontaktnímu pracovníkovi jednostranně podepsanou zprávu o provedení údržby s fotodokumentací a měřicími protokoly
    - Proaktivní komunikace v případě nutných opatření a oprav, v případě potřeby eskalace při absenci zpětného hlášení objednatele po maximálně 3 pracovních dnech
    - Péče o dokumentaci systému

## Oprava

Korekční opravné zásahy prováděné servisním technikem zhotovitele nebo subdodavatele pověřeného zhotovitelem v případě poruch na FV systému.

V souladu s místně platnými předpisy servisní technik písemně oznámí objednateli opatření v dostatečném předstihu.

Doba reakce v případě poruchy: max. 24 hodin (pracovní dny, pondělí až sobota), od nahlášení závady (podle bodu 8.3) pro prvotní dálkové odstranění závady, popř. včetně případného oznámení objednateli o opatřeních nutných k odstranění závady, pokud je nutný zásah na místě.

Úplné odstranění závady: max. 10 pracovních dnů (pondělí až pátek) od nahlášení závady (podle bodu 8.3) po výskytu poruchy/poruchového hlášení.

V případě nedodržení doby odstranění poruchy uhradí zhotovitel objednateli ztrátu výnosu podle prognózy výnosů (podle bodu 2. studie proveditelnosti) od 11. pracovního dne.

* Definice ztráty výnosu:

Základem jsou zde hodnoty prognózy výnosů (měsíční hodnota / kalendářní dny x dny výpadku x podíl ztraceného výkonu (%)) x 0,10 €

Ze ztráty výnosu jsou vyjmuty rozsáhlé opravné zásahy, jejichž celková hodnota přesáhne 25 % pořizovací ceny příslušného systému.

V případě, že je nutné provést opravy, na které se nevztahuje záruka a které musí být objednány samostatně, považuje se 10denní lhůta pro odstranění poruchy mezi předložením nabídky (zhotovitelem) a závazným objednáním (objednatelem) za přerušenou.

## Monitoring

Monitoring, dálkové sledování a vizualizace FV systému v denním cyklu (365 dní ročně). Poměr výkonnosti: nejméně 80 % zaručených po dobu jednoho roku sledování.

V roce uvedení do provozu poměrně podle měsíců.

Výkony dálkového sledování minimálně:

* + - Porovnání požadovaných a skutečných hodnot fotovoltaického systému
    - Permanentní evidence provozních dat systému
    - Okamžité zdokumentování každé poruchy včetně časového razítka („nahlášení závady“)
    - Ukládání, zpracovávání a zobrazování provozních dat systému na displeji (viz poz. 5. Displej k vizualizaci)
    - Každodenní kontrola/vyhodnocování dat a výkonnosti systému
    - Správa a zálohování dat
    - Detekce a vyhodnocování chyb
      * Monitorování (napětí MPP, proud MPP, izolační odpor ISO vč. měření oslunění a teploty modulu)
    - Online odstraňování chyb
    - Okamžité zahájení odstraňování závad, pokud není možné odstranit závadu online
    - Zrcadlení zařízení do účtu (SCHWARZ\_ADMIN\_PV)
    - Stručná měsíční zpráva s porovnáním skutečného a požadovaného výkonu, jakož i poruch
    - Zpráva 1x na konci čtvrtletí a roční zpráva dle požadavku (bod 8.4. Požadavky na roční zprávu)
    - Roční předávání všech nezpracovaných údajů v digitální podobě, ve formátu souboru (Excel CSV)

Včetně nákladů na licence (portál/datový logger) a zrcadlení dat do účtu Schwarz (SCHWARZ\_ADMIN\_PV)

## Požadavky na roční zprávu

* + - Země/společnost/lokace
    - Kontaktní osoba pro systém
    - Detaily systému podle technického listu systému

(velikost, orientace, typ/počet/m² modulů, typ/počet střídačů, poměr jmenovitého výkonu, stringy)

* + - Stav/verze softwaru použitých komponent (střídače, monitor, datový logger atd.) 🡪 poslední aktualizace
    - Ostatní údaje: Zajištění pozice ano/ne, zelená střecha, vypínač pro hasiče, ochrana sítě a systému,
    - DC přepěťová ochrana, druh zařízení k ochraně před bleskem/připojení
    - Identifikační údaje síťové přípojky/druhu rozvodné sítě (např. síť TT)
    - Datum uvedení do provozu
    - Začátek/konec záruky (instalace, střídače, moduly, nosná konstrukce)
    - Porovnání požadovaných/skutečných hodnot výnosu

Definice požadovaných hodnot: Prognóza výnosů a skutečné oslunění  
Definice skutečné hodnoty: skutečný výnos, údaj v kWh

(uvést ve zprávě jako měsíční hodnoty a jako samostatná příloha s denními hodnotami ve formátu \*.xls)

* + - Požadovaná/skutečná hodnota PR (Performance Ratio) (vč. definice PR)
    - Dostupnost FV systému
    - Kompletní výpadek v hodinách
    - Výpadek každého střídače v hodinách (i částečný)
    - Poslední údržba (vč. opatření a vyměněných dílů)
    - Další údržba
    - Poslední čištění
    - Poslední termografie
    - Poruchy - historie chybových hlášení a z toho vyplývajících opatření včetně časových údajů pro odstranění poruchy
    - Výpis servisních zásahů (s označením záruky nebo výpočtu)
    - Ostatní (např. úklid sněhu/škody způsobené bouřkou)
    - Analýza & posouzení systému, jakož i doporučení a nevyřešené body
    - Zprávu/hodnocení je třeba předat ve formátu souboru (Excel CSV).

# Termografie (volitelně)

## Termografie kompletního FV systému podle platných norem

Doporučení: Při uvedení do provozu a/nebo před koncem záruky na žádost objednatele. Termografická kontrola celého FV systému během provozu pod zatížením

Záznamy tepelného obrazu během provozní fáze:

* + - Lokalizace tepelných nápadných vad
    - Evidence potenciálních závad na úrovni článků a modulů
    - Evidence vadných článků (např. efekt Hot spot, praskliny v článcích)
    - Evidence počínající delaminace
    - Evidence vadných přemosťovacích (obtokových) diod
    - Evidence vadných přípojných krabic modulů a zásuvných spojů (konektorů)
    - Evidence zkratů, vadných pájených spojů
    - Evidence všech svorek a připojovacích bodů/kontaktů všech hlavních a podružných rozvaděčů, rozvaděčových skříní a střídačů
    - Analýza záznamů tepelného obrazu pomocí softwaru
    - Vyhotovení zprávy vč. fotodokumentace tepelně abnormálních částí systému a klasifikace anomálií, jakož i posouzení výsledků měření. Jednostranně podepsanou zprávu je třeba zaslat určené kontaktní osobě do 10 dnů po ukončení opatření

## Termografie „Light“ podle platných norem

* + - Termografická kontrola všech svorek a připojovacích bodů/kontaktů všech hlavních a podružných rozvaděčů, rozvaděčových skříní a střídačů během provozu pod zatížením
    - Vyhotovení zprávy vč. fotodokumentace tepelně abnormálních částí systému a klasifikace anomálií, jakož i posouzení výsledků měření. Jednostranně podepsanou zprávu je třeba zaslat určené kontaktní osobě do 10 dnů po ukončení opatření

# Ostatní měření/kontroly (volitelně)

## 10.1. Měření charakteristické křivky podle platných norem

Při uvedení do provozu a/nebo před koncem záruky na žádost objednatele.

Měření charakteristické křivky pro stanovení výkonu jednotlivých modulů nebo celých stringů v závislosti na oslunění a teplotě modulu, včetně vyhodnocení a grafického zobrazení.

Naměřené hodnoty je třeba převést na standardní testovací podmínky (STC) podle norem.

Do 10 dnů po ukončení opatření je třeba zaslat jmenovanému kontaktnímu pracovníkovi jednostranně podepsanou zprávu o provedení měření charakteristické křivky s fotodokumentací a měřicími protokoly.

# Čištění (volitelně)

Čištění fotovoltaického systému (podle potřeby), nejlépe ve 3. čtvrtletí roku. Čištění podle specifikací výrobce modulu, musí být předloženo schválení.

# Další informace

Pokud není možné dodržet minimální standardy/ specifikace uvedené v popisu výkonů, je třeba na to písemně upozornit v „Dodatku k popisu výkonů“ a v případě potřeby se před realizací dohodnout se společností SIS Energiesysteme [(energiesysteme@mail.schwarz](mailto:energiesysteme@mail.schwarz)) na zvláštním řešení (je nutný písemný souhlas).

Instruktáž/zaškolení zákazníka/provozovatele systému včetně písemného dokladu a podepsaného protokolu. Trvalé připojení systému je možné až po úplném odstranění nedostatků z přejímacího protokolu. Rozhodnutí o trvalém připojení pochází od objednatele, a pokud se rozhodne nepřipojit, nemusí být až do povolení hrazeny žádné výpadky výnosů. Odchylky od tohoto postupu jsou možné pouze po písemném schválení objednatelem.

# Přílohy

Příloha 1: Vzor kontrolního seznamu Dokumentace systému  
Příloha 2: Vzor kontrolního seznamu Dokumentace systému na místě