**Příloha č.7**



Popis výkonů fotovoltaiky – mezinárodní 2021

SIS Energiesysteme 04.08.2

# Obecně

Tento popis výkonů obsahuje všechny výkony, které jsou potřeba pro smluvní dodávku, příp. smluvní výstavbu příslušného systému (včetně všech vedlejších výkonů). 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 se zákazníkem, 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. Za tímto účelem zákazník vyplní a zpřístupní *„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 vyžadována zpráva o oslnění

# Plánovací a projekční práce

Veškeré plánovací a projekční práce potřebné pro smluvní výstavbu (montáž a instalace) příslušného systému musí být provedeny v souladu s platnými normami 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 (koncepce požární ochrany) včetně popisu rozhraní
  + Dodržování/aplikace pokynů pro nakládání se sněhem/odklízení sněhu – koncepce
  + Koordinace s místním hasičským sborem v souvislosti s budovaným fotovoltaickým systémem, včetně definice nezbytných opatření
  + Fotodokumentace (střešní plocha, HRNN, střední napětí, kabelové trasy)

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

V případě potřeby: Příprava posudku oslnění  po konzultaci s příslušným vedením projektu.

# Fotovoltaický systém (FV) kompletní včetně

nosné konstrukce z hliníku/plastu, 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).

* + 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 pokynů pro nakládání se sněhem/odklízení sněhu – koncepce
    - Orientace na východ/západ: Vzdálenost mezi nejnižšími body min. 20 cm
    - Orientace na jih: Rozestup mezi řadami panelů min. 60 cm, bez omezení (zmenšení) rozestupu mezi řadami větrnými deflektory (spojlery)

Při plánování je třeba zohlednit další národní požadavky a/nebo požadavky specifické pro daný projekt a lokalitu.

* + 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 nejméně 60 cm.
    - Požadavky na zatížení větrem a sněhem v jednotlivých lokalitách podle platných norem a koncepcí
    - Zatížení 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
    - Pokud je spodní nosná konstrukce vyrobena z plastu/svařovaná, musí být přizpůsobena koncepce ochrany před bleskem  Dodržení oddělovací vzdálenosti
    - V případě stávajících budov provádí zřizovatel 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 příslušným zřizovatelem systému ochrany před bleskem

Od zřizovatele systému ochrany před bleskem je vyžadováno prohlášení o ochraně před bleskem včetně fotovoltaického systému

* + Přitížení
    - Všechny zatěžovací panely 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 %
    - 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.

Nosnost celého systému při zatížení sněhem musí být navržena na zatížení min. 5 400 Pa (to odpovídá cca 540 kg/m²).

* + 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 50 stupňů
    - Nepoužívané konektory/průchodky je třeba uzavřít
    - Umístění nejlépe uvnitř budovy (pouze pro Lidl)
    - V případě umístění venku je třeba podniknout min. následující opatření:
      * Ochrana proti povětrnostním podmínkám (dešti, sněhu, slunci, nečistotě)
      * Ochrana proti poškození zvěří, jakož i krádeží/vandalismem
      * 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: 1,00 - 1,10
    - Systémy s východo-západní orientací: 1,10 - 1,20
  + Datový logger
    - Připojení FV systému do datové sítě SCHWARZ podle IT požadavků/směrnic SCHWARZ
    - Použití pouze schválených výrobků: Meteocontrol nebo be4energy
    - Včetně nákladů na licence (portál) pro monitorování a dohled a zrcadlení dat na účtu Schwarz (SCHWARZ\_ADMIN\_PV)
    - 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.

* + 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 koncepce požární ochrany příslušných budov po konzultaci se stavebním dozorem
    - 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 koncepce požární ochrany/specifikací HZS, např. v ústředně požární signalizace (EPS) nebo 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 (kovové provedení) „prostorově“ oddělená od místa montáže střídačů  
    namontovaná na samostatném stojanu  Vzdálenost min. 5 m od střídačů
  + Schválené protipožární rohože/desky pod stojany (FV komponenty) po celém obvodu s přesahem nejméně ≥ 1 m
  + 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
    - Oddělení před a za požární stěnou pomocí nevodivého prvku, 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 prvky 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
  + 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
  + 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 %
  + Bezpečné uzavření kabelových žlabů na střeše  
    Kovové kabelové vázací pásky, nešroubované (otočné zámky na krytech 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 stojanových bloků je třeba vzájemně propojit přímo (ne přes kabelové žlaby apod.).
* Datový logger/sledování/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 sběrných a podružných rozvaděčů, rozvaděčových skříní a střídačů během provozu pod zatížením
  + Termografie a měření charakteristických křivek podle potřeby a na vyžádání (volitelně)
* Doklad o funkčnosti/výkonnosti na konci záruční doby (doporučení 6 měsíců před koncem záruční doby) včetně termografie celého systému
* Poměr výkonnosti: nejméně 80 % zaručených po dobu jednoho roku sledování. V roce uvedení do provozu poměrně podle měsíců.

**Všechna provedení podle obecně uznávaných pravidel techniky!**

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

# 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

Podle přílohy „Kontrolní seznam systémové dokumentace fotovoltaického systému podle DIN 62446“ v elektronické verzi.

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

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 a revizní dokumenty musí být k dispozici společnosti/zákazníkovi nejpozději do 8 týdnů po převzetí.

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

# Záruka

* + Systémová záruka
    - Na celou instalaci vč. všech komponent záruka 5 let
  + Moduly
    - Záruka na výrobek 10 let
      * včetně výměny na místě (včetně mzdy a cestovních nákladů)
      * 6-10 let po instalaci se nákladově neutrální výměna provádí pouze ve spojení se stávající servisní smlouvou
    - 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: 10 let
  + Střídače
    - Záruka na výrobek 10 let
      * včetně výměny na místě (včetně mzdy a cestovních nákladů)
      * 6-10 let po instalaci se nákladově neutrální výměna provádí pouze ve spojení se stávající servisní smlouvou
    - Střídače 10 až 15 let (volitelně)  cena za každou kWp
  + Služby v rámci servisní smlouvy:
    - Údržba
    - Monitorování a řízení provozu
    - Čištění (viz rámcová smlouva - přizpůsobení cyklu v závislosti na okolních podmínkách)
    - Termografie (volitelně)

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.

# Údržba

**Údržba fotovoltaického systému: minimálně v ročním cyklu, vždy ve 2. čtvrtletí každého roku**

Výkony údržby/servisu podle EN 62446, jakož i specifikací výrobce, včetně:

* + 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
  + Měření stringů (napětí naprázdno UL, zkratový proud IK, izolační odpor ISO vč. měření oslunění a teploty modulu)
  + Kontrola monitorování systému
  + Termografická kontrola všech svorek a připojovacích bodů/kontaktů všech sběrných a podružných rozvaděčů, rozvaděčových skříní a střídačů během provozu pod zatížením.
  + 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
  + Doba reakce v případě poruchy: max. 24 hodin
  + Úplné odstranění závady: max. 3 pracovní dny od výskytu závady/poruchy
    - V případě nedodržení doby odstranění poruchy uhradí zhotovitel objednateli ztrátu výnosu podle prognózy výnosu od 4. dne. S výjimkou případů vyšší moci a vandalismu.

# 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.

# Termografie FV systému kompletní podle platných norem (volitelně)

Při uvedení do provozu a/nebo před koncem záruky na žádost zákazníka. 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 sběrných a podružných rozvaděčů, rozvaděčových skříní a střídačů
  + Analýza záznamů tepelného obrazu pomocí softwaru
  + Vyhotovení zprávy vč. fotodokumentace tepelně nápadných částí zařízení a klasifikace nápadností, jakož i posouzení výsledků měření. Jednostranně podepsanou zprávu je třeba zaslat určené kontaktní osobě do 10 dnů po ukončení opatření

# Měření charakteristické křivky podle platných norem (volitelné)

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

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.

# Monitoring

Monitoring, dálkové sledování a vizualizace FV systému v denním cyklu (365 dní ročně). Výkony dálkového sledování minimálně:

* + Porovnání požadovaných a skutečných hodnot fotovoltaického systému
  + Permanentní evidence provozních dat systému
  + 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
  + Online odstraňování chyb
  + Okamžité zahájení odstraňování závad, pokud není možné odstranit závadu online
  + Zrcadlení zařízení na 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 14. Požadavky na výroční zprávu)
  + Roční předávání všech nezpracovaných údajů v digitální podobě, ve formátu souboru (Excel CSV)

# Požadavky na výroční 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)
  + Rozpočet/požadované/skutečné hodnoty výnosu v kWh

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

* + Rozpočet/požadované/skutečné hodnoty 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).

# 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) na zvláštním řešení (je nutný písemný souhlas).

Instruktáž/zaškolení zákazníka/provozovatele zařízení podle jeho specifikací včetně písemného dokladu a podepsaného protokolu.

Trvalé připojení systému je možné až po úplném odstranění nedostatků z přejímacího protokolu. Odchylky od tohoto postupu jsou možné pouze po schválení objednatelem.