**ČS Podhora – FVE budova čerpací stanice**

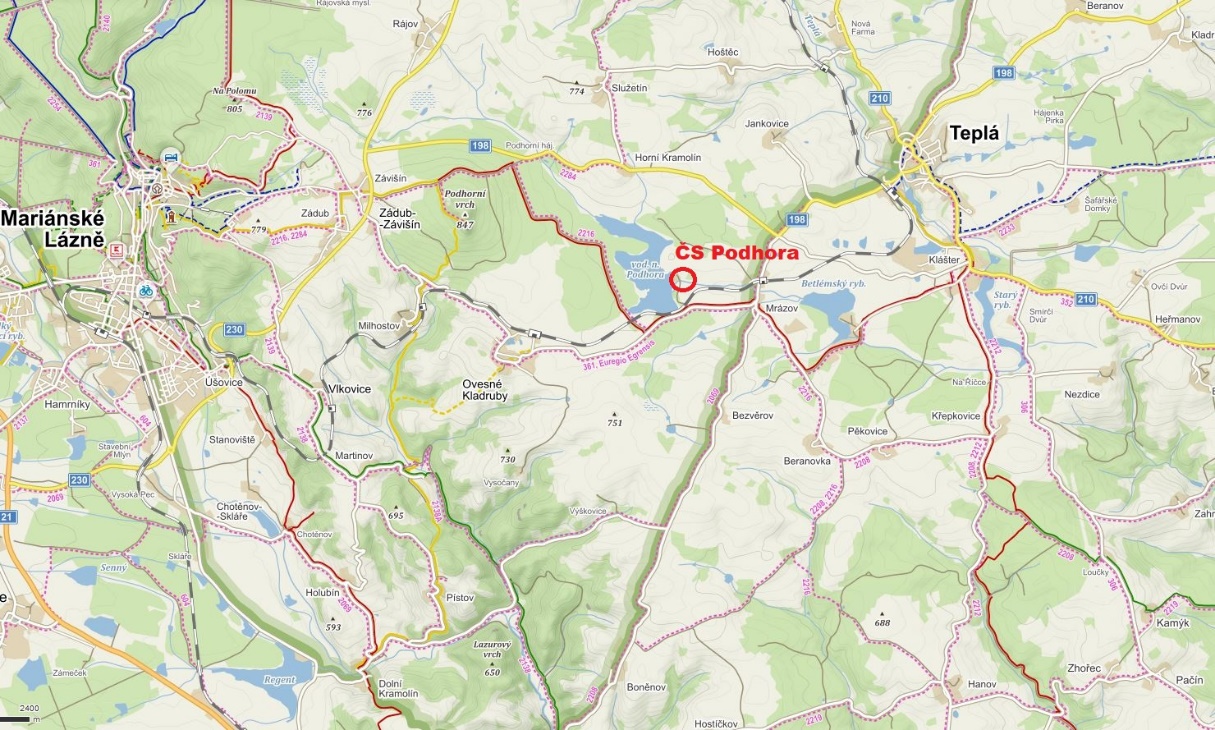
**FVE Podhora – na budově ČS (střecha + jižní šťít) - ZADÁNÍ**



*Letecký pohled na budovu čerpací stanice Podhora*

1. **Čerpací stanice Podhora, základní popis**

Čerpací stanice Podhora se nachází v Karlovarském kraji v okrese Cheb mezi obcí Ovesné Kladruby a městem Teplá. Objekt čerpací stanice je umístěn pod hrází vodního díla Podhora, které leží na řece Teplá v ř. km 55,2. Budova čerpací stanice byla postavena v k. ú. Mrázov na samostatném pozemku st. 54.



Budova čerpací stanice má obdélníkový půdorys o rozměrech 24,92 x 10,34 m a je členěna na prostory. Hala strojovny s čerpacími jednotkami, rozvodny nn a vn a přístavek velína. Budova čerpací stanice je zastřešena jednoduchou sedlovou střechou s mírným sklonem cca 15,1°, kdy hřeben střechy je přibližně rovnoběžný s osou hráze přehrady Podhora a střešní roviny sedlové střechy jsou orientovány cca východ – západ (E-W). Rozměry střešních rovin jsou cca: délka L = 26,0 m (s přesahem cca 0,5 m na štítových stranách) a šířka š = 5,9 m (s přesahem cca 0,5 m na bočních stěnách budovy). Nosnou konstrukci střechy ČS Podhora tvoří dřevěné sbíjené příhradové vazníky z prken 150 x 25 mm v osové vzdálenosti 1,0 m. vazníky jsou kotveny na podélné pozednice z hranolů 80 x 200 mm kotvených do podélných atik stěn budovy čerpací stanice. Na střechu bylo použito celkem 25 ks dřevěných sbíjených příhradových vazníků. Skladba střešního pláště je následující:

* Plechová krytina pozink
* Lepenka nepískovaná
* Bednění tl. 25 mm (prkna)
* Krov – sbíjené vazníky

1. **Základní požadavky na vybudování FVE**

Požadujeme instalaci fotovoltaické elektrárny (FVE) na střechu a na jižní štít budovy čerpací stanice Podhora. Maximální instalovaný výkon FVE bude **do Pi = 50 kWp**, (minimální požadovaný instalovaný výkon je Pi = 49 kWp), tak aby FVE mohla být realizována bez vydání územního rozhodnutí nebo územního souhlasu a bez stavebního povolení nebo ohlášení. Fotovoltaika bude součástí stavby, FV budou funkčně spojeny se stavbou a primárně budou sloužit stavbě k zásobování elektrickou energií.

Umístění FV panelů na střeše bude rovnoběžně se sklonem střechy přibližně symetricky k hřebeni střechy.

Umístění na jižním štítě budovy bude svisle na stěnu jižního štítu.

Střídače FVE budou umístěny na vhodném místě v budově čerpací stanice.

Hlavní rozvaděč FVE bude umístěn na vhodném místě v budově čerpací stanice vedle střídačů FVE.

FVE na budově ČS Podhora by měla sloužit především jako zdroj elektrické energie pro napájení čerpadel čerpací stanice pro čerpání vody do nádrže Mariánské Lázně.

Na vodním díle Podhora je instalována na pravé spodní výpusti malá vodní elektrárna (MVE) s jedním soustrojím s vrtulovou axiální turbínou přímo spojenou s asynchronním generátorem o instalovaném Pi = 22 kW. MVE může hydro-energeticky zpracovávat průtoky až do Q=350 l/s a je tak v provozu především v zimním a jarním období při hladině v nádrži na kótě koruny bezpečnostního přelivu. Aktuálně je hodnota maximální dodávky elektrické energie do sítě ČEZ Distribuce 22 kW. To znamená, že v případě že je MVE mimo provoz může fotovoltaická elektrárna mít maximální přetok elektrické energie do sítě do hodnoty 22 kW.

Je nutné technicky zajistit, aby přebytky do distribuční soustavy nepřekročily rezervovaný výkon 22 kW a to ani při souběhu MVE a FVE!!!

Chování výrobny FVE musí splňovat podmínky smlouvy o připojení s ČEZ Distribuce, a. s., zejména přílohu č. 2 smlouvy 23\_VN\_1010750842, - řízení jalového výkonu Q(U), - dynamická podpora sítě, snížení činného výkonu při nadfrekvenci P(f), viz další přílohy tohoto zadání.

**V rámci dodávky FVE požadujeme:**

* Technický návrh FVE a požárně bezpečnostní řešení stavby
* Dokumentaci skutečného provedení stavby (FVE)
* Dodávku a montáž FVE jako celku, vč. zprovoznění (FV panely, konstrukce pro uchycení FV panelů na střechu vč. spojovacího materiálu, FV střídače, elektroinstalační žlaby, elektroinstalační svody, FV konektory M a F, komplet kabeláž DC, komplet kabeláž AC, hlavní rozvaděč FVE, drobný instalační materiál, ochrana FVE před bleskem
* Optimizery, které posílají systémové informace do bezplatné monitorovací platformy a vizualizují fungování každého panelu v systému. U optimizerů požadujeme i funkci okamžitého vypnutí (rapid shutdown) a maximální počet FV panelů na jeden optimizér jsou 2 kusy.
* Výchozí revize elektro FVE, vč. revizní zprávy, revize hromosvodů
* FVE a MVE musí být vybavena zařízením pro omezení maximálního přetoku elektrické energie do sítě do hodnoty 22 kW!!!
* Záchytný střešní systém

**Definice hlavních technických komponent**

1. **Fotovoltaické moduly na střešní instalaci**

Použity mohou být pouze fotovoltaické moduly splňující následující technické podmínky:

|  |  |
| --- | --- |
| **Parametr** | **Požadavek** |
| Technologie článku | na bázi monokrystalického c-Si\* |
| Účinnost PV modulu | min. 20 % |
| Pozitivní tolerance výkonu | -0 ~ min. +2% |
| Sběrnice typu | 9BB/smart-wire/MBB/IBC/MWT/ shingled |
| Maximální systémové napětí | 1 500 V |
| Mechanická odolnost sání/tíha (negativní/pozitivní) | ≥ 2400 Pa / ≥ 5400 Pa |
| Přední krytí PV modulu | Tvrzené sklo opatřené antireflexní vrstvou |
| Rám | ANO |
| Koncovky kabelu | MC4 originální |
| Jmenovitý výkon za STC | 460 Wp |
| Provozní teplota | min. v rozsahu -40 °C až + 85 °C |
| Certifikace | dle IEC 61215-1:2021, IEC 61215-1-1:2021 a IEC 61730-1:2021 |
| Produktová záruka | min. 12 let |
| Záruka na výkon | min. 25 let, lineární záruka, výkon po 25 letech min. 84 % původní hodnoty |
| \*všechny c-Si technologie kromě BSF |  |

1. **Fotovoltaické moduly na jižní štít budovy**

Použity mohou být pouze fotovoltaické moduly splňující následující technické podmínky:

|  |  |
| --- | --- |
| **Parametr** | **Požadavek** |
| Technologie článku | na bázi monokrystalického c-Si\* - bifaciální |
| Technologie modulu | bifaciální |
| Bifacialita (výkonová) | min. 80% |
| Účinnost PV modulu | min. 21 % při 0% bifaciálního zisku |
| Pozitivní tolerance výkonu | -0 ~ min. +2% |
| Sběrnice typu | 9BB/smart-wire/MBB/IBC/MWT/ shingled |
| Maximální systémové napětí | 1 500 V |
| Mechanická odolnost sání/tíha (negativní/pozitivní) | ≥ 2400 Pa / ≥ 5400 Pa |
| Přední krytí PV modulu | Tvrzené sklo opatřené antireflexní vrstvou |
| Zadní krytí PV modulu | Tvrzené sklo |
| Rám | ANO |
| Koncovky kabelu | MC4 originální |
| Jmenovitý výkon za STC | min. 460 Wp |
| Provozní teplota | min. v rozsahu -40 °C až + 85 °C |
| Certifikace | dle IEC 61215-1:2021, IEC 61215-1-1:2021 a IEC 61730-1:2021 |
| Produktová záruka | min. 12 let |
| Záruka na výkon | min. 30 let, lineární záruka, výkon po 30 letech min. 85 % původní hodnoty |
| \*všechny c-Si technologie kromě BSF |  |

1. **Měniče**

Použity mohou být pouze měniče splňující následující technické podmínky:

|  |  |
| --- | --- |
| **Parametr** | **Požadavek** |
| Euroúčinnost | min. 98% |
| Optimizery | ANO, 1 optimizér na max. 2 moduly |
| Připojitelný DC výkon | Dimenzování měničů musí respektovat proud a napětí připojovaných stringů s uvažováním bezpečnostních koeficientů proudu a napětí o velikosti 1.151 |
| Nominální AC výstupní výkon | Dle jednotlivých bloků - bude patrné z výkresové dokumentace s tolerancí ±30% tak, aby byly dodrženy podmínky výrobce na min./max. připojitelný DC výkon dle DC instalovaného výkonu daného objektu\* |
| záruka | min. 12 let na měnič, min. 25 let na optimizér |
| krytí | min. IP 65 něnič, min. IP 68 optimizéry |
| integrovaná DC a AC přepěťová ochrana | ANO |
| vestavená ochrana proti elektrickým obloukům | ANO |
| garantovaná kompatibilita s instalovanými DC smart optimizéry | ANO |
| Funkční monitoring na úrovni optimizérů | ANO, min. po dobu životnosti optimizérů |
| účinnost optimizérů | min. 99.5% |

1 Tzn. vstupní proud měničů musí být min. 1.15/SC stringů za STC, max. napětí měničů musí být min. UOC x 1.15 stringů za STC

\* Výkon měniče uvedený jako AC nominální výkon je uveden jako předpokládaný údaj. Konkrétní typ měniče, který bude skutečně využit pro systém, musí být schopen provozu s připojením daných modulů v dané konfiguraci (instalovaný výkon), ale AC výkon může být různý podle navrženého dimenzování.

1. **Záchytný střešní systém**

– jako součást bezpečnostního systému střešní aplikace FVE

Každá střecha, ze které hrozí pád z výšky, musí být přiměřeně plánovanému provozu vybavena zábradlím nebo záchytným systémem. Ochranu osob proti pádu z výšky je nutné řešit při vlastní výstavbě, resp. instalaci technologických celků. Proto také zákon č. 309/2006 Sb. v aktuálním znění blíže specifikuje práce zhotovitele a stanovuje jeho povinnosti. Vedle tohoto v roce 2016 aktualizovaného zákona je nutné zohledňovat v procesu výstavby také ostatní legislativní požadavky. Z nich vyplývají mnohé zodpovědnosti jednotlivých účastníků výstavby – vlastní realizace.

Nejčastěji prováděné návrhy záchytných systémů jsou pro řešení bezpečnosti při údržbě střech budou, které nemají žádná zábradlí ani jiné dostatečně vysoké konstrukce po svém obvodu. Způsob ochrany proti pádu osob z výšky stanoví koordinátor pro přípravu spolu s projektantem.

Veškeré hrany pádu se pak považují za volné okraje a prostor do vzdálenosti 150 cm od volných okrajů je označován jako nebezpečný okraj, na který se nesmí vstupovat bez zajištění.

Pro střechy, kde se předpokládá častý pohyb údržby, a to zejména bez ohledu na povětrnostní podmínky, se navrhují záchytné systémy s trvale osazenými nerezovými lany. Kompromisním řešením může být použití tak zvaného „montážního lana“, které se mezi jednotlivé kotvící body napne pouze v případě práce na střeše. Toto řešení využívající dle terminologie zmíněné normy (ČSN EN 795) „poddajné kotvící vedení z textilního lana“, umožní také plynulý pohyb podél okraje střechy, vždy ale jen v rozsahu několika málo polí, kde se pracovníci zrovna vyskytují, a v případě práce u ostatních okrajů střechy je nutné montážní lano vždy přemístit a upevnit na jiné vhodné místo.

Referenční (vzorový) záchytný systém, který lze uvést jako příklad pro danou střechu je systém TOPWET / TOPSAFE. Tento systém splňuje legislativní a provozní nároky na něj kladené.

([www.topsafe.cz](http://www.topsafe.cz))

Výkresové přílohy:

***Příklad instalace FV modulů typu: Phono Solar (PS460M4-24TH), P=460 Wp***

01 ČS Podhora – střecha, pohled, příčný řez s návrhem FVE

02 ČS Podhora – pohled fasáda jih, umístění FV modulů Phonosolar

Pohled fasáda JIH - foto

Další přílohy:

* ČEZ Distribuce – technická část smlouvy 23\_VN\_1010750842
* Statické posouzení příhradového střešního vazníku ČS Podhora
* ČS Podhora – umístění FV panelů na fasádu – posouzení únosnosti obvodového zdiva