

G SERVIS CZ, s.r.o.
Tiskařská 10
108 00 Praha – Malešice

Stavba: **RODINNÝ DŮM - FEBIO**

**D. Dokumentace objektů a technických a technologických
zařízení**

1.4. Technika prostředí staveb

D.1.4.5 – FOTOVOLTAICKÝ SYSTÉM

Fotovoltaická elektrárna Nelumbo

D1.4.5a - Technická zpráva

Místo stavby : parc. č. 238/1 a 238/3,
 k.ú. Hvozdec u Veverské Bítýšky [650307]
Stavebník : Ing. Miroslav Zubr a Mgr. Eva Zubrová, Ph.D.
Vypracoval : Ing. Jakub Michalčík
Kontroloval : Ing. Ondřej Židek
Zodp. projektant : Ing. Luboš Káně
Stupeň : stavební řízení
Datum : 03/2024

Obsah

1. Všeobecně.....	3
2. Popis objektu.....	3
3. Základní charakteristika stavby.....	3
4. Orientační údaje stavby.....	3
4.1 Základní technické údaje.....	4
4.2 Ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí.....	5
4.3 Provozní podmínky.....	5
4.4 Stanovení vnějších vlivů.....	5
5. Optimalizace fotovoltaického zařízení.....	5
5.1 Stínová analýza.....	5
5.2 Orientace panelů a sklon.....	5
5.3 Rozestupy řad.....	6
5.4 Topologie panelů.....	6
5.5 Střídač.....	6
5.6 Energetický management.....	6
5.7 Úbytky napětí.....	6
5.8 Omezení rizik plynoucích z atmosférického přepětí.....	6
6. Nosný systém.....	6
7. Požární ochrana.....	6
8. Montáž.....	6
9. Seznam příloh.....	6
10. Poznámka.....	6

1. Všeobecně

Projekt řeší instalaci a připojení fotovoltaického systému pro přímou výrobu elektrické energie ze sluneční energie, připojení fotovoltaického systému na distribuční soustavu rozvodů NN, technologii pro sledování maximálního výkonu a měření spotřeby.

Jako podklad pro vypracování dokumentace sloužily platné normy:

ČSN 33 2000-3	Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení.
ČSN 33 2000-4-41 ed. 2	Část 3: Stanovení základních charakteristik Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení.
ČSN 33 2000-5-51 ed. 2 (332000)	Část 4: Bezpečnost. Kapitola 41: Ochrana před úrazem elektrickým proudem Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení.
ČSN 33 2000-5-54 ed. 2 (332000)	Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení. Kapitola 51: Všeobecné předpisy Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení.
ČSN 33 2130 (332130)	Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení. Kapitola 54: Uzemnění a ochranné vodiče Elektrotechnické předpisy. Vnitřní elektrické rozvody ČSN
EN 12464-1 (360450)	Světlo a osvětlení - Osvětlení pracovních prostorů Část 1: Vnitřní pracovní prostory
ČSN EN 62305	Ochrana před bleskem
Směrnice MŽP č. 2/2015 včetně příloh.	
Zákon č.183/2006 Sb., vyhláška č. 50/1978 Sb.	
<i>Pozn. Rozumí se předpisy a normy v platném znění.</i>	

2. Popis objektu

Jedná se o samostatně stojící rodinný dům. Objekt je nepodsklepený, má jedno nadzemní podlaží a obytné podkroví. Objekt je zastřešen šikmou sedlovou střechou. V objektu se nachází jedna bytová jednotka. K objektu náleží dvě kryté parkovací stání před domem.

Instalace fotovoltaických panelů bude provedena na střechách obou krytých parkovacích stání a na střeše rodinného domu.

3. Základní charakteristika stavby

Pro objekt je navržen systém fotovoltaické elektrárny pro přímou výrobu elektrické energie z energie sluneční a bude využita pro přímé krytí spotřeby v místě. Systém bude hybridní, tj. přebytečná energie bude ukládána do akumulátorů pro pozdější využití. Systém bude přebytečnou energii měřit pomocí podružného elektroměru a následně ukládat do **bateriového bloku Nelumbo AIO Li-HV 3 fáze 21,5 kWh**. Systém bude vybaven střídačem elektrické energie Nelumbo třífázový hybridní střídač 13 kW.

4. Orientační údaje stavby

Na každou střechu krytého parkovacího stání bude instalováno 10 fotovoltaických panelů Nelumbo o výkonu 540 Wp o celkové ploše 25,84 m². Sklon panelů odpovídá sklonu střechy **6°**. Orientace panelů vůči světovým stranám je **jižní**. **Celkem na střechách krytých stání bude 20 fotovoltaických panelů.**

Na šikmou střechu rodinného domu bude instalováno celkem **4 fotovoltaické panely** Nelumbo o výkonu 540 Wp o celkové ploše 10,34 m². Sklon panelů odpovídá sklonu střechy **42°**. Orientace panelů vůči světovým stranám je **jižní**.

4.1 Základní technické údaje

Fotovoltaický panel	
Název	Nelumbo 5. řady, článek M10/182mm
Typ panelu	monokrystalický
Špičkový výkon	540 Wp
Rozměr panelu	2,279 x 1,134 m
Efektivita modulu	20,89 %
Pokles výkonu panelů	po 25 letech 84,8 % nominálního výkonu
Počet kusů	24 ks
Orientace	jih
Sklon	6° a 42°
Celková plocha	62,03 m ²
Celkový výkon	12,96 kWp
Střídač	
Název	Nelumbo 13kW - Three Phase-Dual MPPT
Typ	Hybridní střídač
Rozměr	698 / 613 / 356 mm (šířka / výška / hloubka)
Maximální vstupní výkon	13 kW
Maximální výstupní výkon	11 kW
Maximální účinnost	98,2 %
Záruka	10 let
Bateriové úložiště	
Název	Nelumbo AIO Li-HV 3 fáze 21,5 kWh
Technologie	LiFePO ⁴
Kapacita jednoho bateriového modulu	2,7 kWh
Počet modulů	8 ks
Celková kapacita	21,5 kWh , 716 V
Rozměr bateriového boxu	698 / 1.953 / 356 mm (šířka / výška / hloubka)
Využitelná kapacita (90 %)	19,35 kWh
Nominální výkon	12 kW (vybití) po dobu 60 minut
Stálost cyklů	8 000 cyklů po 10 let při 85% DoD
Záruka	10 let

4.2 Ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí

Ochrana je navržena jako základní s automatickým odpojením, podle ČSN 33 2000-4-41, ed.3. Z rozvaděče RD1 budou vedeny vodiče PE a N samostatně.

4.3 Provozní podmínky

Elektrické zařízení je navrženo tak, aby osoby při obsluze elektrického zařízení nemohly přijít do styku s částmi, které mají nebezpečné napětí proti zemi. Pracovat na elektrických zařízení může z hlediska elektrické kvalifikace pracovník alespoň znalý dle vyhlášky č. 50/1978 Sb. Nová zařízení budou samostatně odpojitelná v pojistkových skříních.

Je zakázáno odpojovat přiváděné stejnosměrné napětí od fotovoltaických panelů pojistkami DC pod zátěží. Hrozí riziko oblouku, popálení, poškození zařízení a požár. Je nutné nejprve odpojit AC napájení měniče a teprve poté odpojit DC přívody.

4.4 Stanovení vnějších vlivů

Fotovoltaické panely budou umístěny na střeše krytého parkovacího stání. Příslušenství bude umístěno uvnitř rodinného domu. V prostoru byly určeny vnější vlivy dle ČSN 33 2000-5-51 ed.3.

Vnější činitel prostředí:

- venkovní prostory: uvažuje se s normálními vlivy a dále s vlivy: AA7 – teplota okolí - $25^{\circ}\text{C} \div + 55^{\circ}\text{C}$; AB7 – atmosferické podmínky v okolí $-25^{\circ}\text{C} \div + 55^{\circ}\text{C}$, relativní vlhkost $10 \div 100\%$; AD4 – výskyt vody - stříkající voda

- vnitřní prostory: uvažuje se s normálními vlivy a dále s vlivy: AB6 – atmosferické podmínky v okolí $+5^{\circ}\text{C} \div + 60^{\circ}\text{C}$, relativní vlhkost $10 \div 100\%$; AD1 – výskyt vody - zanedbatelný

Využití: uvažuje se s normálními vlivy: BA1 – schopnost osob – běžná, BE1 – povaha zpracovaných nebo skladovaných materiálů – bez významného nebezpečí

Konstrukce budov: uvažuje se s normálními vlivy: CA1 – stavební materiály - nehořlavé, CB1 – provedení budovy - zanedbatelné nebezpečí a dále s vlivy: CA2 – stavební materiály - hořlavé

Krytí el. strojů, přístrojů, rozvaděčů a elektroinstalačních výrobků splňuje podmínky uvedené v ČSN 33 2000-5-51 ed.3.

5. Optimalizace fotovoltaického zařízení

5.1 Stínová analýza

Míra ztrát, způsobená vzájemným stíněním řad panelů nebyla uvažována. Panely budou na střeše umístěny v jedné řadě tak, že jejich plocha bude kopírovat plochu střechy a k vzájemnému stínění vlastních panelů nebude docházet. Rozestupy jednotlivých panelů bude dáno kotevním systémem. Ztráty stínění vzdáleným horizontem nebudou uplatněny, objekt není stíněn vzdáleným horizontem. Stínění od vegetace není uplatněno, objekt není vegetací stíněn.

5.2 Orientace panelů a sklon

Orientace panelů je jižní. Sклон panelů byl zvolen dle sklonu střechy, tj. 6° pro panely na krytém stání a 42° na střeše domu.

5.3 Rozestupy řad

Panely na krytém stání jsou navrženy na jedné střešní rovině ve dvou řadách po 5 panelů. Na střeše domu jsou panely osazeny ve dvou řadách po 2 panely.

5.4 Topologie panelů

Rozmístění panelů je voleno dle prostorových možností střechy. Na střeše domu budou instalovány 4 panely vertikálně a na krytých stáních bude instalováno celkem 20 panelů vertikálně, rozložení viz. výkresová část PD. Panely budou zapojeny do dvou stringových polí.

5.5 Střídač

Pro fotovoltaickou elektrárnu je navržen třífázový střídač Nelumbo 13kW - Three Phase-Dual MPPT s účinností 98,2%, který bude umístěn v prostoru pod schodištěm.

5.6 Energetický management

Energie vyrobená fotovoltaickým systémem bude přednostně spotřebovávána v budově, přebytky budou měřeny podružný elektroměr a pomocí komunikačního rozhraní bude řízeno jejich ukládání do bateriového úložiště. Baterie pracuje na bázi ukládání elektrické energie do LiFePO4 článků.

5.7 Úbytky napětí

Pro fotovoltaický systém je uvažována celková ztráta na kabelech do 0,5%. Rozvody DC budou provedeny certifikovanými solárními kabely o průřezu 6 mm².

5.8 Omezení rizik plynoucích z atmosférického přepětí

Zařízení bude chráněno proti LPS dle příslušných norem. Jímací soustava na střeše rodinného domu bude svým ochranným prostorem chránit systém fotovoltaické elektrárny.

6. Nosný systém

Nosná konstrukce panelů bude typizovaná dle panelů z hliníkových profilů. Panely budou montovány vertikálně. Konstrukce bude kotvená do střechy s krytinou tvořenou pálenou střešní krytinou.

7. Požární ochrana

Pro instalované zařízení musí být dodrženy předpisy požární ochrany.

8. Montáž

Všechny elektromontážní práce musí být provedeny dle platných předpisů a norem. Před uvedením instalace do provozu musí být zajištěna revize elektroinstalace včetně příslušného zařízení.

9. Seznam příloh

- D.1.4.5b_01 Půdorys 1.NP a přístřešek
- D.1.4.5b_02 Schéma zapojení – část 1
- D.1.4.5b_03 Schéma zapojení – část 2

10. Poznámka

Tato dokumentace slouží pouze pro potřeby stavebního řízení a nemůže být podkladem pro montáž zařízení.

Všechny elektromontážní práce musí být provedeny dle platných předpisů a norem. Před uvedením instalace do provozu musí být zajištěna revize elektroinstalace včetně příslušného zařízení.

Veškeré práce musí být provedeny dle příslušných platných norem a předpisů !!