

Projektová dokumentace elektroinstalace

Fotovoltaická výrobní elektřiny

Umístění: I.P.Pavlova 552/9, Krnov, 794 01

Budova J, rozvodna NN

Investor: SZZ Krnov Příspěvková Organizace
I.P.Pavlova 552/9, Krnov, 794 01
Stupeň: Dokumentace pro provádění stavby

Číslo projektu: FVE10/2022

Revize projektu:

Datum: 15. 11. 2022

Vypracoval: Michal Zdařil, B. Němcové 14 , Město Albrechtice ,793 95

Kontroloval: Ing. Miroslav Engel, Krasov 105, 793 94 Krasov



Obsah

1.1	Všeobecný popis.....	3
1.2	Projektant.....	4
1.3	Připojení k distribuční soustavě	5
1.4	Nastavení ochran a rozpadové místo	7
1.5	Legislativa a výpis použitých norem	8
1.6	Základní technické údaje	11
1.7	Řízení výroby, nastavení ochran (poruchových veličin)	12
1.8	Elektromobilita	13
1.9	Popis navrhovaného řešení	14
1.10	PV panely	15
1.11	Kabely stejnosměrné části PV systému DC.....	17
1.12	Střídač.....	17
1.13	Akumulace přebytků energie	17
1.14	Kabely části systému AC	18
1.15	Způsob uložení kabelových vedení.....	18
1.16	Popis zajištění splnění požadavků na požární bezpečnost	18
1.17	Bezpečnost při realizaci a užívání.....	19

1.1 Všeobecný popis

Rozsah a obsah projektové dokumentace:

Předmětem této dokumentace je instalace fotovoltaického (dále jen PV) systému, který nevrženy na střeše objektu s adresou I.P.Pavlova 552/9, Krnov, 794 01 Budova J, budova rozvodny VN/NN areálu.

Zkratky používané v dokumentaci:

OZE – obnovitelné zdroje energie

FVE – fotovoltaická výrobní elektrárna

PV – fotovoltaický systém, viz definice v ČSN 33 2000-7-712 ed. 2

LPS – systém ochrany před bleskem, definice dle ČSN EN 62305-1 ed. 2, čl. 3.42

LPZ – zóna ochrany před bleskem, definice dle ČSN EN 62305-1 ed. 2, čl. 3.36

SPD – přepětové ochrany zařízení, definice dle ČSN EN 61643-11 ed. 2, čl. 3.1.1

RFVE – rozvaděč fotovoltaické elektrárny

DS – distribuční soustava

PDS – provozovatel distribuční soustavy

PPDS – pravidla pro paralelní provoz výroben a akumulčních zařízení ze sítě PDS

OP – ostrovní provoz

HDO – hromadné dálkové ovládání

SPD – jmenovitý zkratový proud, definice dle ČSN 33 2000-7-712 ed. 2, čl. 712.3.18

MPPT – sledování bodu maximálního výkonu, definice dle ČSN 33 2000-7-712 ed. 2, čl. 712.3.21

1.2 Projektant

Michal Zdařil, samostatný projektant §10 odst. 1 vyhláška 50/1978Sb. na el. zařízení do 1000 V a hromosvodů v objektech tř. A. , Revizní technik §9 odst. 1 vyhláška 50/1978Sb. na el. zařízení do 1000 V a hromosvodů v objektech tř. A.

Seznam použitých podkladů:

- Zadání a požadavky objednatele
- Pravidla provozování distribuční soustavy (www.cezdistribuce.cz/cs/pro-zakazniky/potrebuji-vyresit/ceny-a-podminky/pripojovaci-podminky)
- Připojovací podmínky pro výrobní elektřiny platnost od 1. 8. 2020 (www.cezdistribuce.cz/cs/energeticka-legislativa/pravidla-provozovani-ds/pravidla-provozovanidistribucni-soustavy-2021)
- Mapové podklady, využito nahlizenidokn.cuzk.cz, Seznam.cz a.s.
- Platné předpisy (vyhlášky, nařízení vlády, zákony), české technické normy
- Technická dokumentace výrobců

Předmětem projektu není:

- Vnější ochrana objektu před bleskem, ani instalovaného PV systému. V případě nutnosti úpravy vnější ochrany před bleskem, musí zhotovitel upozornit investora, jak by měl ochranu před bleskem zajistit dle platných předpisů a norem.
- Není také součástí vliv zatížení střechy FV panely na statiku objektu.

1.3 Připojení k distribuční soustavě

Specifikace zařízení

-umístění zařízení: Budova J a elektrorozvodna zdravotnického zařízení na adrese I.P.Pavlova 552/9, Krnov, 794 01

-typ výroby: fotovoltaická elektrárna

-způsob provozu výroby: dle § 28 zákona č. 458/2000 Sb.

Systém je navržen s akumulací elektrické energie z části panelů pro zálohování serverů, zbytek bez akumulace elektrické energie.

Rozpadové místo je v rozvaděči RFVE. Při ztrátě napětí v distribuční síti budou výroby automaticky odpojeny stykači nouzového odpojení díky použití kontrolního fázového relé. Výroby se s nulovou dodávkou výkonu automaticky připojí k distribuční soustavě s plným výkonem P_n nejdříve v okamžiku, kdy napětí v distribuční síti bylo min. 20 minut bez přerušení v hodnotách odpovídajících napětí sítě.

Místo připojení

-Stávající hlavní rozvaděč budovy rozvodny.

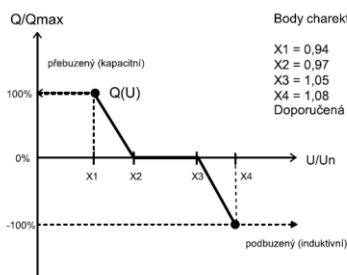
Technické údaje odběrového místa

-napěťová hladina: 400V (NN)

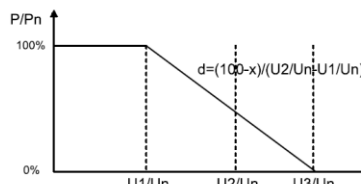
-způsob připojení: 3. fázové TN-C

- Při návrhu FVE pole je třeba vzít v potaz min. celkově instalovaný výkon na všech budovách 99kWp. Tedy budovy C, J, rozvodny NN.

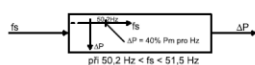
- Řízení jalového výkonu $Q(U)$ - dle P4 PPDS



- Přizpůsobení činného výkonu $P(U)$ - dle P4 PPDS



- **Snížení činného výkonu při nadfrekvenci $P(f)$** - výroby připojené do DS, které se automaticky neodpojí, musí být schopné při kmitočtu nad 50,20 Hz snižovat okamžitý činný výkon gradientem 40 % na Hz.



50,2Hz - f_s

50Hz

$\Delta P = 20 P_m$

P_m okamžitý dostupný výkon

ΔP snížení výkonu

f_s frekvence sítě

V rozsahu 47,5 Hz < f_s < 50,2 Hz žádné omezení

Při $f_s \leq 47,5$ Hz a $f_s \geq 51,5$ Hz odpojení od sítě.

Žadatel má povinnost toto nastavení na výzvu PDS na své náklady změnit a to do 30 dnů od obdržení výzvy od PDS.

1.4 Nastavení ochran a rozpadové místo

Nastavení	Maximální vypínací čas (s)	Nastavení pro vypnutí
Nadpětí 1. stupeň $U >^1$	3	230 V + 10 %
Nadpětí 2. stupeň $U >>$	1	230 V + 15 %
Nadpětí 3. stupeň $U >>>^2$	0,1	230 V + 20 %
Podpětí 1. stupeň $U <$	1,5	230 V - 15 %
Nad frekvence $f <$	0,5	52 Hz
Pod frekvence $f <$	0,5	47,5 Hz

(1) Pro 1. stupeň nadpětí se použijí 10-minutové hodnoty odpovídající ČSN EN 50160. Výpočet 10-minutové hodnoty musí odpovídat 10-minutové agregaci podle ČSN EN 6100-4-30, třídy S. Tato funkce musí být založena na průměrné efektivní hodnotě napětí v hodnotě 10 minut. Odchylka od ČSN EN 6100-4-30 spočívá v klouzavém měřicím okně. Pro porovnání s vypínací mezí postačí výpočet nové 10-minutové hodnoty nejméně každé 3 s.

(2) Platnost od 1. 1. 2018.

1.5 Legislativa a výpis použitých norem

Dle § 28 odst. 5 zákona č. 458/2000 Sb., o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon), ve znění pozdějších předpisů, může zákazník provozovat výrobu elektřiny s instalovaným 5 výkonem do 10 kW, pokud je propojena s přenosovou soustavou nebo s distribuční soustavou a pokud není ve stejném odběrném místě připojena jiná výroba elektřiny, pouze na základě uzavřené smlouvy o připojení, která zahrnuje i připojení výroby elektřiny.

Dle § 46 odst. 7 zákona č. 458/2000 Sb., o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon), ve znění pozdějších předpisů, se pro výrobu elektřiny připojenou k distribuční soustavě s napětím do 1 kV včetně

stanovuje ochranné pásmo:

1 m vně oplocení výroby elektřiny s instalovaným výkonem nad 10 kW a připojené k distribuční soustavě s napětím do 1 kV včetně, v případě, že výroba není oplocena, 1 m od vnějšího líce obvodového zdiva, nebo od obalové křivky vedené vnějšími líci krajních komponentů výroby elektřiny s instalovaným výkonem nad 10 kW a připojené k distribuční soustavě s napětím do 1 kV včetně

1 m od vnějšího líce obvodového zdiva budovy, na které je výroba elektřiny umístěna, u výroben elektřiny připojených distribuční soustavě s napětím do 1 kV včetně s instalovaným výkonem nad 10 kW

Základní technické normy, které má zhotovitel vzhledem k jeho povinné odborné způsobilosti (viz kapitola 6. 2.) v souvislosti s tímto projektem znát, a podle kterých má postupovat při realizaci:

ČSN EN 61140 ed.3	Ochrana před úrazem el. proudem – společná hlediska pro instalaci a zařízení
ČSN 33 2000-4-41 ed.3	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti - Ochrana před úrazem elektrickým proudem
ČSN 33 1310 ed.2	Bezpečnostní požadavky na elektrické instalace a spotřebiče určené k užívání osobami bez elektrotechnické kvalifikace
ČSN 33 2000-1 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice
ČSN 33 2000-5-51 ed.3	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení - Všeobecné předpisy
ČSN 33 2000-5-52 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-52: Výběr a stavba elektrických zařízení – Elektrická vedení
ČSN 33 2000-5-54 ed.3	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení - Uzemnění a ochranné vodiče
ČSN 33 2000-4-444	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-444: Bezpečnost - Ochrana před napěťovým a elektromagnetickým rušením

ČSN 33 2000-5-551 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-55: Výběr a stavba elektrických zařízení - Ostatní zařízení - Článek 551: Nízkonapěťová zdrojová zařízení
ČSN 33 2000-7-712 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 7-712: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech - Fotovoltaické (PV) systémy
ČSN EN 50549-1	Požadavky na paralelně připojené výrobní s distribučními sítěmi – Část 1: Připojení k distribuční síti nn - Výrobní do typu B včetně
ČSN EN 62446-1	Fotovoltaické (PV) systémy – Požadavky na zkoušení, dokumentaci a údržbu – Část 1: Systémy spojené s rozvodnou sítí – Dokumentace, zkoušky při uvádění do provozu a kontrola
ČSN 33 2130 ed. 3	Elektrické instalace nízkého napětí - Vnitřní elektrické rozvody
ČSN EN 50565-1	Elektrické kabely - Pokyny pro používání kabelů se jmenovitým napětím nepřekračujícím 450/750 V (U0/U) - Část 1: Obecné pokyny
ČSN EN 50565-2	Elektrické kabely - Pokyny pro používání kabelů se jmenovitým napětím nepřekračujícím 450/750 V (U0/U) - Část 2: Specifický návod pro typy kabelů související s EN 50525 6
ČSN EN 50575	Silové, řídicí a komunikační kabely - Kabely pro obecné použití ve stavbách ve vztahu k požadavkům reakce na oheň
ČSN EN 50618	Elektrické kabely pro fotovoltaické systémy
ČSN EN 61439-1 ed.2	Rozvaděče nízkého napětí - Část 1: Všeobecná ustanovení
ČSN EN 61439-3	Rozvaděče nízkého napětí - Část 3: Rozvodnice určené k provozování laiky (DBO)
ČSN EN 62305-1 ed.2	Ochrana před bleskem - Část 1: Obecné principy
ČSN EN 62305-2 ed.2	Ochrana před bleskem - Část 2: Řízení rizika
ČSN EN 62305-3 ed.2	Ochrana před bleskem - Část 3: Hmotné škody na stavbách a nebezpečí života
ČSN EN 62305-4 ed.2	Ochrana před bleskem - Část 4: Elektrické a elektronické systémy ve stavbách
ČSN 33 2000-4-443 ed.3	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-44: Bezpečnost - Ochrana před rušivým napětím a elektromagnetickým rušením - Kapitola 443: Ochrana před atmosférickým nebo spínacím přepětím
ČSN 33 2000-5-534 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-53: Výběr a stavba elektrických zařízení - Odpojování, spínání a řízení - Oddíl 534: Přepětová ochranná zařízení
ČSN EN 61643-31	Ochrany před přepětím nízkého napětí - Část 31: Požadavky a zkoušky pro SPD ve fotovoltaických instalacích

ČSN CLC/TS 50539-12	Ochrany před přepětím nízkého napětí - Ochrany před přepětím pro zvláštní použití zahrnující DC - Část 12: Zásady výběru a použití - SPD připojená do fotovoltaických instalací
ČSN 73 0810	Požární bezpečnost staveb - Společná ustanovení
ČSN 73 0833	Požární bezpečnost staveb - Budovy pro bydlení a ubytování

1.6 Základní technické údaje

Napěťové soustavy

3/PEN AC 400/230 V 50 Hz /TN-C	distribuční síť ČEZ Distribuce, a. s.
3/N/PE AC 400/230 V 50 Hz / TN-C-S	Přívod od elektroměru, rozvodnice, elektroinstalace
3/N/PE AC 400/230 V 50 Hz / TN-S	výstup střídače PV systému
2/M DC do 1000 V / IT	stejnoseměrná část PV systém

Ochrana před úrazem elektrickým proudem

U napěťové soustavy do 1000 V AC a 1500 V DC je ochrana před úrazem elektrickým proudem zajištěna uplatněním odpovídajících opatření dle ČSN EN 61140 ed.3 a ČSN 33 2000-4-41 ed.2:

AC 400/230 V / TN – automatickým odpojením od zdroje s ochranným uzemněním a pospojováním

DC do 1000 V / IT – automatickým odpojením od zdroje s ochranným uzemněním a pospojováním

Dle ČSN 33 2000-7-712 ed.2, čl. 712.410.101 musí být elektrické zařízení na DC straně považováno za zařízení pod napětím i v případě, když je AC strana odpojena od sítě, anebo když je odpojen měnič. Je-li pro ochranu AC napájecího obvodu použit RCD musí se dle čl. 712.530.3.101 použít RCD typu B.

Určení vnějších vlivů

Ve venkovních prostorách střechy se předpokládá působení těchto vnějších vlivů:

AA8/AB8 (uvažovaný teplotní rozsah -25° až +40°C)

AD4 (stříkající voda; min. krytí IPX4)

AK2 (vážné nebezpečí růstu rostlin/plísní; min. IP44)

AL2 (vážné nebezpečí výskytu hmyzu a ptáků; min. IP44)

AM-1-3 (předpokládá se úroveň harmonických vyšší, než dle tabulky 1 ČSN EN 61000-2-2)

AN3 (sluneční záření 700 ÷ 1120 W/m²; jsou požadována vhodná opatření)

AQ2 (nepřímé ohrožení pro LPZ 0B)

AS2 (vítr 20 ÷ 30 m/s; jsou požadována vhodná opatření)

Vnější vlivy venkovních prostor jsou z hlediska nebezpečí úrazu elektrickým proudem považována za **prostory nebezpečné** dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2 změna Z1, tabulka NA. 6 za podmínky, že se vliv **AD4** v daném prostoru vyskytuje pouze občas a je zjištěno, že se s elektrickým zařízením bude manipulovat pouze v době, kdy je pravděpodobnost výskytu vody v těchto prostorách zanedbatelná.

Dle ČSN 33 2000-7-712 ed.2, čl. 721.512.102 nesmí mít kryty elektrických zařízení instalovaných ve venkovních prostředí stupeň ochrany menší než IP44 v souladu s EN 60529 a stupeň ochrany proti vnějšímu mechanickému rázu nesmí být nižší než IK07 ve shodě s EN 62262.

1.7 Řízení výroby, nastavení ochran (poruchových veličin)

Dle přípojovacích podmínek (čl. 5.1.6) pro výroby je nutné:

Všechny výroby s instalovaným výkonem do 100 kVA vybavit odpínacím prvkem umožňujícím dálkové odpojení výroby z paralelního provozu s DS. Regulace změny dodávky výkonu výroby se bude provádět ve všech fázích současně v následujících úrovních 0% a 100% jmenovitého výkonu (základní provozní stav). Pro potřebu regulace činného výkonu 0% - 100% je instalován stykač KA1 až KA5 v AC části rozvaděče RFVE, který je napojen na signál HDO přijímače.

Nastavení ochran rozpadového místa bude provedeno dle požadavků (PPDS přílohy č. 4 čl. 8. 1). V případech automatického připojování výroby k DS (ve smyslu znění čl. 9.5 přílohy č. 4 PPDS) s ohledem na prvek (jeho funkci), kterým bude automatické odpojení připojování k distribuční soustavě – bude připojení k distribuční soustavě nejdříve v okamžiku, kdy napětí, frekvence v distribuční soustavě bylo v předcházejících 20 minutách bez přerušení v hodnotách uvedených ve smlouvě o připojení.

V souladu se smlouvou o připojení bude měnič vybaven funkcemi pro řízení výkonu v souladu s požadavky PPDS následovně:

- Q (U): $X=0,94$, $X2=0,97$, $X3=1,05$, $X4=1,08$, časová konstanta 5s
- P (U): $U1/U_n=109\%$, $U2/U_n=110\%$, $U3/U_n=111\%$, časová konstanta 5s
- P (f): při kmitočtu nad 50,2 Hz, snížení okamžitého výkonu gradientem 40% na Hz

Tyto funkce jsou zabudovány v navrženém střídači DC/AC jako softwarově nastavitelné funkce

Elektromagnetická kompatibilita

Mohou být instalovány pouze zařízení a výrobky, které splňují nařízení vlády č. 117/2016 Sb., o posuzování shody výrobků z hlediska elektromagnetické kompatibility při jejich dodávání na trh.

Dle vyhlášky č. 268/2009., o technických požadavcích na stavby, ve znění pozdějších předpisů, § 34 odst. 2 písm. e) musí elektrický rozvod splňovat v souladu s normovými hodnotami požadavky na zamezení vzájemných nepříznivých vlivů a rušivých napětí při křížování a souběhu silnoproudých vedení a vedení elektronických komunikací.

Dle ČSN 33 2000-4-444, čl. 444.4.2 písm. d) by měly být silové a slaboproudé kabely vedeny zvlášť v souladu s požadavky a doporučení ČSN EN 50174-2 ed. 2, čl. 6.2. Pokud není specifikace a/nebo určená aplikace kabelů informační technologie k dispozici, musí potom být dle čl. 444.5.2 oddělovací vzdušná vzdálenost mezi silovými a slaboproudými kabelem nejméně 200 mm.

S odkazem na ČSN 33 2000-5-52 ed.2, čl. 524.2.2 se v řešené instalaci předpokládá podíl třetích a lichých násobků třetí harmonické vyšší než 33% (viz požadavky čl. 523.6.3 a přílohy E).

1.8 Elektromobilita

Dobíjecí stanice nebudou na objektu umístěny v rámci instalace FVE.

1.9 Popis navrhovaného řešení

Tato technická zpráva je nedílnou součástí projektové dokumentace a doplňuje její výkresovou část. Dle ČSN 33 2000-1 ed.2, čl. 1334.1.1 musí být pro zřizování elektrických rozvodů a zařízení použito:

Vhodných materiálů a práce musí být provedena odborně, osobou s odpovídající kvalifikací, elektrické zařízení musí být nainstalované v souladu s pokyny poskytnutými výrobcem.

Popis připojení na místní technickou infrastrukturu

Nový fotovoltaický (PV) systém bude do elektroinstalace napojen prostřednictvím podružné rozvodnice RFVE umístěné v budově rozvodny NN kabelem CYKY 5X25 vedoucím do hlavního rozvaděče budovy, kde bude jištěn trojfázovým jističem o hodnotě 80A charakteristiky B. Dále povede z rozvaděče RFVE CY16mm² do MET svorkovnice objektů pro zajištění dodatečné ochrany uzemněním.

Způsob připojení je patrný z přiložené výkresové dokumentace.

1.10 PV panely

Všechny konstrukce a panely musí být pospojovány a uzemněny dle platných norem.

Zde se jedná pouze o návrh parametrů použitých panelů a je možno použít panely jiné, dle zadání min.450Wp účinností min.21,1 procenta. Při návrhu FVE pole je třeba vzít v potaz min. celkově instalovaný výkon na všech budovách 99kWp. Tedy budovy C, J, rozvodny NN.

1.Instalovány na střeše Budovy J na adrese I.P.Pavlova 552/9, Krnov, 794 01. Na objektu bude instalováno celkem 54 ks fotovoltaických panelů, které jsou připojeny vždy po čtyřech kusech k mikrostřídačům, každý jeden na samostatný vstup:

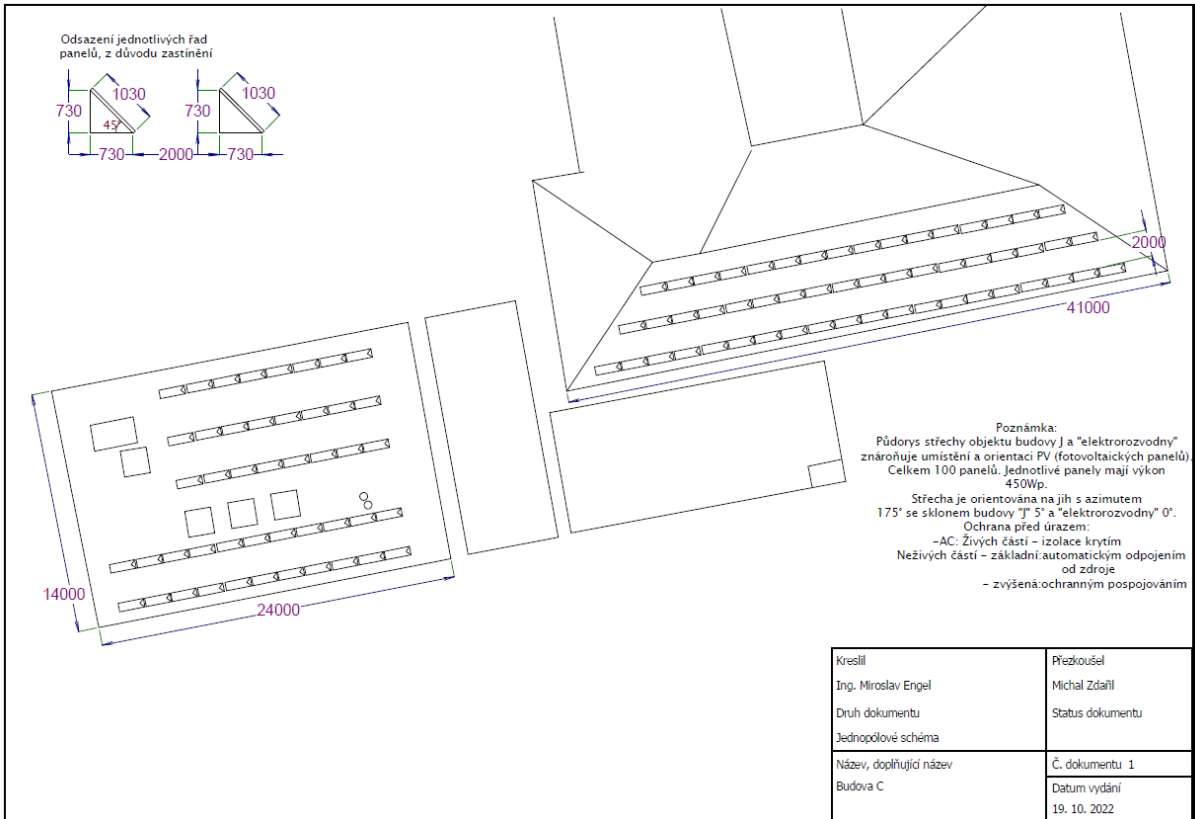
- Min. Pmax=450 Wp
- Min. účinnost=21,1%
- Celkový výkon min. 24,3 kWp
- Systém bez akumulace el. energie

2. Instalovány na střeše Budovy rozvodny NN na adrese I.P.Pavlova 552/9, Krnov, 794 01. Na objektu bude instalováno celkem 46 ks fotovoltaických panelů, rozdělených do dvou stringů po 11-ti panelech a dvou stringů po 12-ti panelech, zapojených do dvou střídačů svýkonem min.12kW přes rozvaděč RFVE

- Min. Pmax=450 Wp
- Min. účinnost=21,1%
- Celkový výkon min. 20,7 kWp
- Systém s akumulací min. 41,76 kWp pro zálohu serverovny

Panely na střeše jsou navrženy s osazením na hliníkovou konstrukci . Statiku budov a střech tento projekt neřeší, bude zpracována v samostatném posudku. Na všech svodech s FV pole musí být instalovány svodiče přepětí.

FV pole s obou střech budou mít technologii umístěnu v budově rozvodny NN.



1.11 Kabely stejnosměrné části PV systému DC

Stejnosemřná část fotovoltaického systému bude dle doporučení ČSN EN 50618, realizována kabely například SolarPlus H1Z2Z2-K. Průřez těchto kabelů je navržen na 6mm². Kabeláž bude na střeše uložena v ochranných trubkách na příchýtkách. AC vývody mikroinvertorů ze střešy budou tažené také v ochranných trubkách prostupy ve střeše ,podkrovím až k rozvaděči RFVE. Ukončení bude na vstupních svorkách rozvaděče RFVE .

Dle ČSN 33 2000-7-712 ed.2, čl. 712.521.102 musí být při návrhu kabelů vystavených přímé teplotě na spodní straně PV modulů, vzato v úvahu, že teplota okolí může dosahovat i 70°C.

Na dovolené proudové zatížitelnosti dle ČSN EN 50618, tabulka A. 3 musí být aplikován přepočítací součinitel 0,92 a dle tabulky A. 4 takéž. Dovolená zatížitelnost vodičů SolarPlus H1Z2Z2-K 6mm² pro dva zatížené dotýkající se kabely na povrchu je $I_z = 44 \times 0,92 = 40$ A.

1.12 Střídače

1. Mikroinvertory min.1800W 1 fázové celkem 14 kusů budou osazeny na střeše budovy J pod panely tak ,aby byly přístupné kvůli případnému servisu a výměně. Parametry:
 - Max. vstupní výkon min. 4x600 W
 - Max. vstupní napětí cca. 60 V
 - Min. Počet MPP trackerů 4
 - Jmenovitý výstupní výkon min. 1800 W
2. V rozvodně NN budou osazen třífázové hybridní asymetrické střídače min.12kW výkon , který má přibližně tyto parametry:
 - Min. Počet MPP trackerů 2
 - Min. Jmenovitý výstupní výkon 12 000 W

Technologické rozvaděče

V prostoru rozvodny NN bude následně umístěn rozvaděč PV systému, označený RFVE, jeho provedení bude dle požadavků ČSN EN 61439-3 ed. 2. A bude sloužit ke spojení technologií střeš budovy rozvodny NN a budovy J.

1.13 Akumulace přebytků energie

Systém na budově J je navržen bez akumulace přebytků energie.

Systém v budově rozvodny NN je navržen s akumulací elektrické energie pro zálohování serverů nemocnice. Celková kapacita bateriového úložiště bude 41,76 kWh

1.14 Kabely části systému AC

Odvod vždy ze dvou mikrostrídačů z AC strany do rozvaděče RFVE je navržen kabely se zvýšenou odolností 3G2,5. Kabeláž bude uložena v ochranných trubkách s odpovídajícími vlastnostmi s napojením do rozvaděče RFVE. Kabeláž bude uložena v maximálních vzdálenostech dle ČSN EN 50565-1 tabulka 1, ČSN 33 2000 5-52 ed. 2 čl. NA. 4.5.2.5. Do hlavního rozvaděče povede s RFVE přívodní kabel CYKY5x16, měření bude umístěno v hlavním rozvaděči.

1.15 Způsob uložení kabelových vedení

Dle § 29 odst. 2 a dle § 30 odst. 3 vyhlášky č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, ve znění pozdějších předpisů, se vedení technického vybavení nesmí umísťovat do větracích či shozových šachet.

Dle ČSN 33 2000-7-712 ed. 2, čl. 712.521.101 nesmí DC kabely uloženy přímo na povrchu střechy, ale musí být uloženy v samostatně izolovaném žlabu nebo kanálu.

Dle ČSN 33 2000-5-52 en. 2, čl. NA.5.4.3 lze na půdách a v neobytných prostorech v podkroví při kladení vedení na hořlavý podklad nebo do hořlavých hmot použít jen vedení s příslušenstvím v utěsněné soustavě s krytím alespoň **IP 42**.

Elektroinstalace budou provedeny měděnými kabely třídy reakce na oheň minimálně **Eca** v soustavě TN-C-S.

Veškeré kabely budou uchyceny v maximálních vzdálenostech dle ČSN EN 50565-1, Tabulka 1 a budou opatřeny kabelovými štítky dle požadavků ČSN 33 2000-5-52 ed. 2, čl. NA.4.5.2.5. U všech kabelů a vodičů bude provedeno jejich nesmazatelné označení štítky, na kterých bude uvedeno minimálně označení kabelu, typ kabelu a odkud je napojen.

Veškeré prostupy elektroinstalací konstrukčními prvky objektu a jednotlivými požárními úseky budou provedeny a utěsněny dle požadavků ČSN 73 0810, čl. 6.2.1 a ČSN 33 2000-5-52 ed. 2, čl. 527.2.

1.16 Popis zajištění splnění požadavků na požární bezpečnost

Dle vyhlášky č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb, ve znění pozdějších předpisů, Příloha č. 3, bod 9 se v instalaci fotovoltaické výroby elektřiny umísťuje měnič napětí s odpojovačem tak, aby stejnosměrná část rozvodu, která zůstává pod stálým napětím, byla co nejkratší. Střešní nebo fasádní instalace fotovoltaických panelů nesmí svým provedením znemožňovat odvětrání objektu či prostoru, omezit provoz, opravy a údržbu spalinových cest, ani bránit přístupu jednotek požární ochrany při zásahu.

Veškeré prostupy elektroinstalací konstrukčními prvky objektu a jednotlivými požárními úseky budou provedeny a utěsněny dle požadavků ČSN 73 0810, čl. 6.2.1 a ČSN 33 2000-5-52 ed.2, čl. 527.2.

Dle vyhlášky č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, ve znění pozdějších předpisů, § 34 odst. 5 musí mít každá stavba trvale přístupné a viditelně trvale označené zařízení umožňující vypnutí elektrické energie.

Tento požadavek je splněn hlavním jističem před elektroměrem v elektroměrovém rozvaděči.

Dle ČSN 33 2000-7-712 ed.2, čl. 712.514.101 musí být pro zajištění bezpečnosti osob dána výstraha označující přítomnost fotovoltaické instalace výstražnou tabulkou 712.514.101.

1.17 Bezpečnost při realizace a užívání

Zařazení zařízení do tříd a skupin

Dle zákona č. 174/1968 Sb., o státním odborném dozoru nad bezpečností práce, ve znění pozdějších předpisů, jsou elektrická zařízení vyhrazeným technickým zařízením se zvýšenou mírou ohrožení zdraví a bezpečnosti osob a majetku, která podléhají dozoru (viz § 6b odst. 1 cit. zákona).

Z hlediska zařazení zařízení do tříd a skupin podle vyhlášky č. 73/2010 Sb., o vyhrazených elektrických technických zařízeních, se jedná **o zařízení třídy II., skupina D**: Zařízení neuvedená ve třídě I. s proudem a napětím převyšujícím bezpečné hodnoty podle příslušných technických norem.

Podmínky pro realizaci díla a jeho uvedení do provozu

Dle zákona č. 174/1968 Sb., o státním odborném dozoru nad bezpečností práce, ve znění pozdějších předpisů, mohou organizace a fyzické osoby provádět montáže, opravy, revize a zkoušky vyhrazených technických **zařízení jen pokud jsou odborně způsobilé a jsou držiteli platného oprávnění** (viz § 6c odst. 1 písm. b) a písm. c) cit. zákona). Organizace a podnikající fyzické osoby dále při uvádění do provozu a při provozování vyhrazených technických zařízení zajistí bezpečnostní opatření a provedení prohlídek, revizí a zkoušek ve stanovených případech (viz § 6c odst. 1 písm. a) cit. zákona).

Dle ČSN 33 1310 ed. 2, čl. 5 musí zhotovitel k elektrické instalaci dodat průvodní dokumentaci, která kromě ujištění o shodě musí obsahovat všeobecné poučení o jejím správném a bezpečném užívání.

Průvodní dokumentace musí obsahovat alespoň údaje uvedené v čl. 6. Dle čl. 7.5 a 7.6 rovněž musí osoba, která elektrickou instalaci zhotovila, nebo jí zmocněná osoba, provést poučení o správném a bezpečném užívání elektrické instalace, a to prokazatelnou formou, stvrzenou podpisy účastníků.

Pro provoz, údržbu, obsluhu a práci na zařízení platí základní ustanovení předpisů a norem, zejména pak požadavky ČSN EN 50110-1 ed.3, ČSN EN 50110-2 ed.2, ČSN 33 1500, ČSN 33 2000-6 a dalších.

Seznam požadovaných dokladů nutných pro uvedení stavby do užívání

- prohlášení o vlastnostech stavebních výrobků, uvedených nebo dodaných na trh

(srov. článek 4 odst. 1 nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 305/2011)

- EU prohlášení o shodě výrobků dodaných na trh, případně do provozu

(srov. § 6 odst. 2 zákona č. 90/2016 Sb.)

- ES prohlášení o shodě stanovených výrobků uvedených na trh, případně do provozu

(srov. § 13 odst. 2 zákona č. 22/1997 Sb.)

- technická dokumentace výrobků, uvedených nebo dodaných na trh
(srov. § 4 nařízení vlády č. 163/2002 Sb. či § 4 odst. 1 nařízení vlády č. 118/2016 Sb.)
- zdokumentovaná pravidla správné praxe z hlediska elektromagnetické kompatibility
(srov. Přílohu č. 1 bod 2 nařízení vlády č. 117/2016 Sb.)
- doklady o odborném prověření a vyzkoušení elektrických zařízení, uváděných do provozu
(srov. § 194 odst. 1 vyhlášky č. 48/1982 Sb.)
- dokumentace elektrického zařízení, odpovídající skutečnému provedení
(srov. § 154 odst. 2 zákona č. 183/2006 Sb., ČSN 33 1500, čl. 4.1 a ČSN EN 50110-1 ed. 3, čl. 4.7)
- odpovídající dokumentace k dodaným elektrickým zařízením
(srov. ČSN 33 2000-1 ed.2, čl. 132.13 a ČSN 33 2000-5-51 ed.3, čl. 514.5.1)
- další požadované podklady pro provedení výchozí revize
(srov. ČSN 33 1500, čl. 4.1)
- zpráva o výchozí revizi elektrického zařízení
(srov. Přílohu č. 2 bod 3 vyhlášky č. 73/2010 Sb., ČSN EN 50110-1 ed.3 a ČSN 33 2000-6 ed.2)
- průvodní dokumentace obsahující všeobecné poučení o správném a bezpečném užívání
(srov. ČSN 33 1310 ed.2, čl. 5)
- doklady o prokazatelném seznámení se správným a bezpečným užíváním elektrické instalace
(srov. ČSN 33 1310 ed.2, čl. 7.5 a 7.6)
- ostatní dokumenty, vyžádané stavebním úřadem, či dalšími orgány veřejné správy

Zásady ochrany zdraví a bezpečnosti práce

Bezpečnost a ochrana zdraví při práci musí být zajištěna příslušnými technickoorganizačními opatřeními a dodržováním souvisejících předpisů a norem. Během elektroinstalačních prací a při následném uvádění do provozu, provozu, obsluze a údržbě zařízení je nutno dodržovat zejména:

- nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 305/2011 ze dne 9. března 2011, kterým se stanoví harmonizované podmínky pro uvádění stavebních výrobků na trh;
- zákon č. 90/2016 Sb., o posuzování shody stanovených výrobků při jejich dodávání na trh;
- zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci), ve znění pozdějších předpisů;
- zákon č. 251/2005 Sb., o inspekci práce, ve znění pozdějších předpisů;
- zákon č. 102/2001 Sb., o obecné bezpečnosti výrobků a o změně některých zákonů (zákon o obecné bezpečnosti výrobků), ve znění pozdějších předpisů;

- zákon č. 458/2000 Sb., o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon), ve znění pozdějších předpisů;
- zákon č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů;
- zákon č. 634/1992 Sb., o ochraně spotřebitele, ve znění pozdějších předpisů;
- zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů;
- zákon č. 17/1992 Sb., o životním prostředí, ve znění pozdějších předpisů;
- zákon č. 174/1968 Sb., o státním odborném dozoru nad bezpečností práce, ve znění pozdějších předpisů;
- nařízení vlády č. 120/2016 Sb., o posuzování shody měřidel při jejich dodávání na trh;
- nařízení vlády č. 118/2016 Sb., o posuzování shody elektrických zařízení určených pro používání v určitých mezích napětí při jejich dodávání na trh;
- nařízení vlády č. 117/2016 Sb., o posuzování shody výrobků z hlediska elektromagnetické kompatibility při jejich dodávání na trh;
- nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích;
- nařízení vlády č. 21/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na osobní ochranné prostředky
- nařízení vlády č. 163/2002 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky, ve znění pozdějších předpisů;
- nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí;
- vyhlášku č. 16/2016 Sb., o podmínkách připojení k elektrizační soustavě;
- vyhlášku č. 82/2011 Sb., o měření elektřiny a o způsobu stanovení náhrady škody při neoprávněném odběru, neoprávněné dodávce, neoprávněném přenosu nebo neoprávněné distribuci elektřiny, ve znění pozdějších předpisů;
- vyhlášku č. 73/2010 Sb., o stanovení vyhrazených elektrických technických zařízení, jejich zařazení do tříd a skupin a o bližších podmínkách jejich bezpečnosti (vyhláška o vyhrazených elektrických technických zařízeních);
- vyhlášku č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb, ve znění pozdějších předpisů;
- vyhlášku č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci), ve znění pozdějších předpisů;
- vyhlášku č. 48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, ve znění pozdějších předpisů;
- vyhlášku č. 50/1978 Sb., o odborné způsobilosti v elektrotechnice, ve znění pozdějších předpisů;

- předpisy k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci zhotovitele