

VYPRACOVAL:	Ing. Tomáš Blažek	ZODP. PROJEKTANT:	Ing. Tomáš Blažek	Blažek profi group, s. r. o Přibice 392, 691 24 Brno-venkov tel.: 733 534 194, IČO: 19322844 PROJEKCE ELEKTRO A SILNOPROUDÝCH ZAŘÍZENÍ	
	<i>Blažek</i>		<i>Blažek</i>		
MÍSTO STAVBY:	Purkyňovo nám. 133, 674 01	KRAJ:	Vysočina		
INVESTOR:	Kraj Vysočina, Žižkova 1882/57, 586 01 Jihlava				
STAVBA: FVE - Nemocnice Třebíč Budova O				ČÍSLO ZAKÁZKY:	-
				STUPEŇ:	DPS
				DATUM:	Únor 2024
				FORMÁT:	9 x A4
OBSAH VÝKRESU: TECHNICKÁ ZPRÁVA				MĚŘÍTKO: -	ČÍSLO VÝKRESU: 001

FVE - Nemocnice Třebíč budova O
70,56 kWp

TECHNICKÁ ZPRÁVA

DATUM: 02/2024

VYPRACOVAL: Ing. Tomáš Blažek

Obsah

1. Projektové podklady	2
2. Technické údaje	2
3. Rozsah projektu	2
4. Popis technologie FVE	3
5. Popis technologie řízení	4
6. Požadavky PBŘS	6
7. Důležitá upozornění	7
8. Zpráva o bezpečnosti a hygieně při práci	8
9. Závěr	8

Přílohy technické zprávy:

- Statické posouzení
- Požárně bezpečnostní řešení

Název stavby: FVE - Nemocnice Třebíč budova O
 Stupeň: Projektová dokumentace pro provedení stavby (DPS)
 Místo stavby: Purkyňovo nám. 133, 674 01 Třebíč 1
 Investor: Kraj Vysočina, Žižkova 1882/57, 586 01 Jihlava
 Projektant: Blažek profi group, s. r. o. Přibice 392, 691 24 Přibice, IČO: 19322844

1. Projektové podklady

- podklady zadavatele PD
- jednání se zadavatelem PD

2. Technické údaje

Základní technické parametry:

Rozvodná soustava NN: 3NPE 400/230 V, TN-C-S
 2 DC 1000, IT(d.c.)

Ochrana před nebezpečným dotykem: dle ČSN 2000-4-41 ed.3, ČSN EN 61936-1 a ČSN EN 50522

část NN: - základní ochrana: izolací, kryty a přepážkami, polohou, zábranou
 - ochrana při poruše: automatickým odpojením od zdroje v síti TN

Zvýšená ochrana: Pospojováním (k uvedení na stejný potenciál)

3. Rozsah projektu

Předmět projektu

PD řeší fotovoltaický systém v areálu nemocnice na budově O. Vyrobená el. energie se využívá k napájení rozvodů v objektu.

V souvislosti s touto instalací dojde k doplnění elektrických zařízení do stávajícího rozvaděče NN, dále instalace nových zařízení, tj. FV invertor, FV panely.

Předpokládaný celkový instalovaný výkon FVE je 70,56 kWp. FVE bude připojena do stávajícího NN rozvaděče OS-RHM-T v pavilonu O. FV panely budou rozmístěny na střeše objektu dle grafické části PD.

4. Popis technologie FVE

4.1 Uspořádání FVS

Instalovaný výkon FVE napájí el. rozvody objektů a bude provozován paralelně s DS EG.D.

FV panely o jmenovitém výkonu 420Wp, jsou rozloženy na střechy sestaveny do 9 stringů, celkem 168 panelů. Všechny stringy jsou připojeny na DC vstupy síťového střídače o výkonech 20 kW a 40 kW.

Panely budou umístěny a umístěny na střeše na pomocných nosných konstrukcích.

4.2 Silnoproudá část FVS

Propojení panelů jednotlivých stringů a střídačů bude provedeno DC kabely 1x6 mm², jmenovité napětí 1500V. Kabely jednotlivých stringů budou vedeny ve svazku po povrchu střech a následně po stěně ke střídači.

Střídače mají 2 MPPT DC vstupy, na každý vstup lze připojit až 2 stringy **se stejným počtem FV panelů a se stejnou orientací.**

AC výkon ze střídače bude do RFVE přenášen kabelem CYKY-J 5x70mm².

Vyrobená elektrická energie je především využívána pro aktuální spotřebu, přebytky vyrobené energie jsou odesílány do distribuční sítě.

4.3 Stavební úpravy

Technologie FVE bude umístěna v samostatné místnosti č S155 (v 1.NP). Do místnosti je samostatný vstup z exteriéru objektu. Vstup do rozvodny FVE budou tvořit stávající dveře.

V místnosti rozvodny bude osazena technologie pro FVE a bude z ní proveden prostup přes stěnu a dále bude pokračovat kabelová trasa v trubce, nebo plném žlabu po fasádě až na střechu.

Střecha řešeného objektu a dotčené prostory budovy jsou po realizaci stavebních úprav způsobilé pro umístění a provoz technologie fotovoltaické výroby.

Technologie FVE bude připojena do rozvaděče RH, který bude přezbrojen pro možnost připojení FVE.

4.4 Ochranné pospojování a uzemnění FVE

Hlavní pospojování a doplňující pospojování bude provedeno dle ČSN 33 2000- 4-41 ed.3 a ČSN 33 2000-5-54 ed.2. Ocelové konstrukce panelů budou vodivě pospojovány a připojeny ke stávajícímu uzemnění objektu pomocí vodičů CYA16. Na svorku PE v příslušném rozvaděči NN budovy bude také připojen vodič PE vývodového AC kabelu střídače. Kovové konstrukce na střeše nesmí být propojeny s jímací soustavou a musí být instalovány v dostatečné vzdálenosti.

4.5 Odpojení od sítě

Vypínání fotovoltaické elektrárny bude řešeno dle ČSN 33 2000-7-712, odpojením od sítě v rozvaděči. Vypínání bude propojeno s tlačítkem CENTRAL STOP na objektu.

4.6 Ochrana FVE před přepětím

Střídač FVS je na vybaven ochranou proti přepětí, typ 1 a 2.

4.7 Ochrana před bleskem - LPS

Stávající jímací soustava na střeše bude upravena tak, aby odpovídala požadavkům na ochranu před bleskem dle požadavků aktuální platné ČSN EN 62305-(1-5), ed.2 a budou připojeny k zemnicí soustavě příslušné budovy.

4.8 Způsob provádění stavby

FV panely a konstrukce budou na střechu dopraveny jeřábem, který bude přistaven před hlavní budovu. Příjezd na staveniště bude řešen po stávajících komunikacích. Materiál bude na stavbu dovážen průběžně, nebudou zřizovány sklady materiálu. Realizace stavby bude probíhat převážně na střeše objektu a částečně v místnosti s technologií.

4.9 Podružené měření vyrobené elektrické energie

U rozvaděče FVE bude osazen řídicí modul pro měření vyrobené elektrické energie. Přenos naměřených hodnot bude přenášán do centrálního serveru investora. U rozvaděče musí být instalována datová zásuvka, nebo zajištěn přenos přes GSM modul. Při realizaci je nutné schválit daný typ měření s investorem.

5. Popis technologie řízení

Tato část projektové dokumentace řeší úpravu zapojení stávajícího rozvaděče VN R22.4. Dále tato část projektové dokumentace řeší zapojení rozvaděče pro dálkový přenos signálů a dat pro dispečink, záložní zdroj a zapojení hlavního řídicího systému PLC pro řízení FVE.

5.1 Technické řešení

Předmětem dokumentace vyvedení výkonu z nově realizovaných fotovoltaických elektráren (FVE) na střeše budov chirurgie, budovy „O“ a parkovacího domu.

Elektrárny jsou o výkonech:

Objekt chirurgie 212 ks panelů o výkonu 420 Wp, celkový výkon 89,04 kWp, střídač [REDAKCE] 80 kW.

Budova „O“ 168 ks panelů o výkonu 420 Wp, celkový výkon 70,56 kWp, střídač [REDAKCE] 20 kW a střídač [REDAKCE] 60 kW.

Parkovací dům 38 ks panelů o výkonu 550 Wp, celkový výkon 20,9 kWp, střídač 22 kW.

Celkový výkon všech FVE elektráren v areálu je 180,5 kWp

Nově bude doplněno řídicí PLC celé FVE, jež bude vyhodnocovat požadavky dispečerského řízení a na základě těchto požadavků bude upravovat nastavení výkonů všech FVE v areálu. Komunikace mezi těmito prvky bude plně po datové sběrnici.

5.2 Technický popis dispečerského řízení

Stávající rozvaděče R22.3, 4(Energocentrum 2), R22.5 (Energocentrum 2) budou přezbrojeny dle přehledového schématu. Nově bude doplněno měření napětí a proudu pro dispečerské měření. Dále v rozvaděčích RHM1, E-RHM4 budou využité rezervní vývody pro napájení 230 VAC AXY, baterie je součástí AXY skříní.

Dále v každém objektu budou do rezervních vývodů příslušných rozvaděčů NN zapojené střídače, dle přehledového schématu.

Hlavní řídí PLC nemocnice bude plnit funkci hlavního řídicího PLC všech FVE vyroben v areálu. PLC bude reagovat na požadavky dispečerského řízení a po datové sběrnici předá do střídačů. Zároveň z těchto zařízení bude probíhat sběr dat, monitoring chyb a aktuální měření spotřeby/dodávky.

Hlavní řídicí PLC v nemocnici komunikuje s dispečerským řídicím systémem po datové sběrnici, konkrétně s AXY Master.

Jednotlivá AXY Master a Slave komunikují taktéž mezi sebou po datové sběrnici.

AXY skříně bude provedena dle požadavků distributora.

Nastavení ochrany – požadavky na kvalitu vyrobené el. energie:

Parametr	Nastavení pro vypnutí	Zpoždění
Podpětí 1. stupeň	0,7 Un	2,7 (0,5) s
Podpětí 2. stupeň	0,3 Un	0,2 s
Nadpětí 1. stupeň	1,11 Un	0 s
Nadpětí 2. stupeň	1,15 Un	5 s
Nadpětí 3. stupeň	1,2 Un	0,1 s
Podfrekvence	47,5 Hz	0,1 s
Nadfrekvence	51,5 Hz	0,1 s
Směr jalového výkonu a podpětí ($Q \rightarrow$ & $U <$)	0,85 Un	$t_1 = 0,5$ s

Automatické znovu připojení výroby při výpadku nebo vybavení ochran: 20min bez přerušení v hodnotě odpovídající napětí sítě.

Solární systém bude odpojen od sítě, pokud parametry síťového napětí jsou mimo tolerance uvedené v tabulce! To je zajištěno pomocí vnitřních ochranných systémů kogenerace a zároveň je zajištěno pomocí firmware střídače.

Dle požadavků DS se tyto hodnoty mohou změnit.

Požadavky na dispečerské informace**Ovládání**

Dálkové ovládání řízení svorkového činného výkonu. Jedná se o nastavení regulačního výkonu zdroje v předepsané procentní výši instalovaného výkonu.

Prostřednictvím řídicího PLC Nemocnice budou FVE regulovat jak činný tak jalový výkon v níže uvedených stupních

0% jmenovitého výkonu zdroje

30% jmenovitého výkonu zdroje

60% jmenovitého výkonu zdroje

100% jmenovitého výkonu zdroje

A zároveň i regulace jalového výkonu

QL375, nastavení indukční hodnoty -QL375

QL185, nastavení indukční hodnoty -QL185

Q0, nastavení hodnoty ($\cos\varphi = 1$) na základní provozní stav

QC185, nastavení kapacitní hodnoty -QC185

QC375, nastavení kapacitní hodnoty -QC375

Měření**Měření sum svorkových výkonů**

Měření 3f činného výkonu [MW]

Měření 3f jalového výkonu [\pm MVar]

6. Požadavky PBŘS

Propojení panelů jednotlivých stringů a střídačů bude provedeno DC kabely 1x6 mm², jmenovité napětí 1500V. Kabely jednotlivých stringů budou vedeny ve svazku po povrchu střech a následně po stěně ke střídači.

Střídače mají 2 MPPT DC vstupy, na každý vstup lze připojit až 2 stringy se stejným počtem FV panelů a se stejnou orientací.

AC výkon ze střídače bude do RFVE přenášen kabelem CYKY-J 5x70mm².

Vyrobená elektrická energie je především využívána pro aktuální spotřebu, přebytky vyrobené energie jsou odesílány do distribuční sítě.

Technologie FVE (měniče, rozvaděče) bude umístěna ve stávající místnosti S155. Obě tyto místnosti již tvoří samostatné požární úseky.

Dle kapitoly 3.3 ČSN 730834 – PBS – Změny staveb se jedná o změnu stavby skupiny I.

- Bude provedena výměna, záměna nebo obnova systémů, sestav, popř. prvků technického zařízení budov, které svojí funkcí podmiňují provoz objektu v rámci výměny, záměny nebo obnovy (a to i v případě, kde uvedená zařízení nebo prostory jsou umístěny v nástavbě nebo přístavbě objektu) může být nově vybudována:
- Solární panely umístěné na střešním plášti stávajících objektů (zpravidla nad stojany LPG a PHM), pokud jejich požární zatížení je do 5 kg.m⁻² a navazující technologické zařízení je v samostatném požárním úseku (solární panely umístěné mimo stavební objekty se požárně nehodnotí);

Dle kapitoly 3.5 ČSN 730834 – PBS – Změny staveb se nejedná o změnu stavby skupiny III.

1. Nedochozí ke změně objektu nástavbou nebo vestavbou o více než dvě užitná NP
2. Nedochozí ke změně objektu přístavbou, která by byla větší než 50% stávající zastavěné plochy.
3. Nedochozí k nahrazení stropních konstrukcí

Dle kapitoly 3.2 ČSN 730834 – PBS – Změny staveb nedochází výše popsanými úpravami ke změně užívání prostorů:

- 1) Nedochozí k navýšení požárního rizika nevýrobního objektu zvýšením součinu (pn.an. c) o více než 15 kg/m²

Nedochozí ke změně požárního rizika – Instalací technologie FV do stávající elektrorozvodny nedojde ke změně charakteru místnosti, ani navýšení požárního rizika. Tyto místnosti již tvoří samostatné požární úseky.

Technologie FVE bude umístěna v požárních úsecích OS1.06 a PU-1.7. Oba tyto požární úseky tvoří, dle původních PBŘ, stávající požární úseky elektrorozvodny.

- 2) Nedochozí k navýšení počtu unikajících osob z objektu nebo jeho části o více než 20% na kteroukoli únikovou cestu. Nedochozí k navýšení počtu osob.
- 3) Nedochozí ke zvýšení počtu osob s omezenou schopností pohybu nebo osob neschopných samostatného pohybu. Počet osob se nemění
- 4) Nedochozí k záměně funkce objektu nebo jeho části ve vztahu na příslušné projektové normy
Nadále se jedná o prostory nevýrobního charakteru – zdravotnické zařízení.
- 5) Nedochozí ke změně objektu nástavbou, vestavbou, přístavbou nebo k jiným podstatným změnám
Nedochozí k těmto změnám
Z hlediska ČSN 730834 nedochází ke změně užívání a jedná se o změnu staveb sk. I.

V posuzovaných požárních úsecích budou zachovány stávající hasící přístroje.

Panely není možno hasit vodou ani pěnovými přípravky.

Veškerá instalace bude provedena dle platných norem a předpisů a bude řádně revidována. Do elektroinstalace v objektu není zasahováno mimo instalaci FV panelů na střeše objektu a prostory posuzovaných požárních úseků.

Kabeláž vedená na střeše objektu musí být provedena s třídou reakce na oheň B2ca s1 d1 a1 (jako ekvivalent je možné vedení kabeláže na střeše objektu v kovových žlabech).

V případě vedení kabeláže v interiéru objektu, bude vždy vedena pod omítkou (15 mm). Případné volně vedené rozvody v objektu budou provedeny s kabeláží B2ca s1 d1 a1.

Vypínání elektrické energie

Vypínání elektroinstalace při požárním zásahu je rozděleno na vypnutí běžné instalace budovy a vypnutí napájení klimatizace ("central stop"), dále na vypnutí rozvaděče požární ochrany (spolu s vypnutím běžné instalace je to "total stop"), vypnutí UPS pro VDO obvody, a z dálkového vypnutí centrály nouzového osvětlení.

Ovladači prvky jsou umístěny do rozvaděče chráněné únikové cesty a jsou přístupné po otevření rozvaděče běžným rozvaděčovým klíčem. Stávající vypínací prvky budou také vypínat instalaci FVE.

Poloha vypínacích prvků není oproti původnímu stavu měněna. Výroba elektrické energie a její předávání do sítě je závislá na dodávce el. proudu z externího zdroje. Při odpojení objektu dojde k přerušení dodávky el. proudu do odpojovače. Trvale pod napětím tak bude pouze instalace vně objektu. K odpojení stejnosměrné části dojde přímo na střeše objektu. Trvale pod napětím tak bude pouze instalace na střeše objektu.

Nedojde ke zhoršení stávajícího stavu.

FV panely:

Na střeše objektu budou umístěny solární panely. Elektrická energie z panelů bude předávána do distribuční sítě a bude sloužit pro napájení objektu el. energií.

Fotovoltaické panely z principu své činnosti vyrábějí elektrickou energii v závislosti na oslunění. Část rozvodu je tedy trvale pod napětím – ZÁKAZ HAŠENÍ VODOU.

Fotovoltaické panely lze považovat za otevřené technologické zařízení. Fotovoltaické panely jsou provedeny pouze z nehořlavých hmot, požární zatížení kabeláže je menší než 3 kg/m² – nevzniká požárně nebezpečný prostor.

Kabeláž vedená na střeše objektu musí být provedena s třídou reakce na oheň B2ca s1 d1 a1 (jako ekvivalent je možné vedení kabeláže na střeše objektu v kovových žlabech).

Prostupy střechou, stropy a stěnami v objektu budou utěsněny dle níže uvedených požadavků.

Měnič napětí s odpojovačem bude v instalaci fotovoltaické výroby elektřiny umístěn tak, aby stejnosměrná část rozvodu, která zůstává pod stálým napětím, byla co nejkratší. Měnič bude umístěn v posuzovaných požárních úsecích.

Instalace fotovoltaických panelů nebude svým provedením znemožňovat odvětrání objektu či prostoru, nebude omezovat provoz, opravy a údržbu spalinových cest, ani bránit přístupu jednotek požární ochrany při zásahu. Technologie a měření budou umístěny v prostoru stávajících požárních úseků.

Trasy rozvodu pod napětím (trasy na střeše) budou označeny:

- POZOR SYSTÉM TRVALE POD NAPĚTÍM
- ZÁKAZ HAŠENÍ VODOU

7. Důležitá upozornění

Při práci na elektrických zařízeních musí být dodržena příslušná ustanovení následujících norem:

ČSN 33 2000-5-52, ed.2 Výběr a stavba elektrických zařízení

ČSN 33 2000-4-41, ed.3 Předpisy pro ochranu před nebezpečným dotykovým napětím

ČSN P 73 7505, z1

Sdružené trasy městských vedení technického vybavení

ČSN 73 6006

Označování úložných zařízení

ČSN 73 6005, z1,2,3,4

Prostorová úprava vedení technického vybavení

ČSN 33 3320, ed.2

Elektrické přípojky

ČSN EN 50110-1, ed.3

Bezpečnostní předpisy pro obsluhu a práci na el. zařízení

8. Zpráva o bezpečnosti a hygieně při práci

Zajištění bezpečnosti práce

Při práci je nutno používat předepsané ochranné a pracovní pomůcky. Veškeré demontáže a přepojení kabelů, rušení konstrukcí, rozvaděčů, transformátorů, pomocných přechodových a ovládacích tras apod. musí probíhat ve spolupráci s provozovatelem stávajícího zařízení.

Napěťová soustava NN: 3NPE, 50Hz, 400/230V / TN-C-S

2 DC max.1500V, IT(d.c.)

9. Závěr

Tato technická zpráva je nedílnou součástí projektové dokumentace a doplňuje výkresovou část. Projektová dokumentace je vypracována dle požadavků zadavatele z hlediska maximální hospodárnosti a platných předpisů a norem, jejich změn a dodatků.

Před předáním elektrických rozvodů do provozu musí být dodavatelem předána výchozí zpráva dle ČSN 33 1500. Dále je nutné, aby dodavatel montážních prací řádně poučil uživatele o provozu a funkci zařízení, o provádění kontroly ochrany před úrazem elektrického proudu.

Elektromontážní práce nesmí být prováděny svépomocí – všechny montážní práce je nutno provést dle platných Elektrotechnických předpisů ČSN a při veškeré montáži musí být použito materiálu dle ČSN.

Veškeré podzemní sítě jsou v situace zakresleny informativně podle podkladů zadavatele projektové dokumentace a podle kopií map jednotlivých správců sítí. Výkopové práce v blízkosti jiných podzemních sítí se budou provádět ručně a před jejich započítím je třeba zajistit jejich řádné vytýčení.

Pracovníci provádějící zemní práce musí být s druhem sítě, polohou, krytím a jeho ochrannými pásmy seznámeni a musí dodržovat platné předpisy pro práci v ochranných pásmech jednotlivých sítí.

Vzniknou-li po prostudování PD dodavatelem nejasnosti, budou tyto konzultovány se zpracovatelem. Jakékoliv změny oproti této PD je nutno projednat a odsouhlasit s technickým dozorem investora.

Po dokončení montážních prací vypracuje zhotovitel dokumentaci skutečného provedení stavby.

Dokumentace je zpracována na základě dostupných podkladů. Definování všech parametrů nebylo možné. Zhotovitel bude muset vyvinout vlastní iniciativu.

Před realizací stavby zajistí zhotovitel realizační dokumentaci, kde budou definovány konkrétní výrobky, které budou odsouhlaseny technickým zástupcem investora!

Před realizací stavby je nutné zpracovat realizační dokumentaci kde budou definovány typy jednotlivých přístrojů a použitých zařízení. Tato dokumentace musí být schválena distributorem elektrické energie (řeší p. Matouš).



Ing. Tomáš Blažek

V Brně, Únor 2024