

Investor: SAKO Brno, a.s.

Akce: FVE DS Vychodilova

Místo instalace: Domov pro seniory Vychodilova 3077, Brno - Žabovřesky

PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE

Dokumentace pro zadání stavby dodavateli

01 – Fotovoltaická elektrárna

01 – Technická zpráva

Archivní číslo: Z021039/-9-PS-E001/R00

Název zakázky: FVE DS Vychodilova

Číslo zakázky: Z021039

Vypracoval: Ing. Peter Petrič

Červenec 2022



Obsah

1. Identifikační údaje	3
1.1 Údaje o stavbě	3
1.2 Údaje o zpracovateli dokumentace	3
2. Úvod	4
2.1 Projektové podklady	4
2.2 Rozsah projektu	4
2.3 Značení v projektu	4
3. Technické řešení	5
3.1 Napájecí soustava	5
3.2 Základní technické údaje zařízení	5
3.3 Popis systému	5
3.4 Monitoring	6
3.5 Uzemnění a EMC	6
3.6 Ochrana proti přepětí	6
3.7 Ochrana před bleskem	6
3.8 Vlivy prostředí	6
3.9 Vztah instalace k životnímu prostředí	6
3.10 Kabely a kabelové trasy	7
3.11 Povrch střechy	7
4. Popis použitých zařízení	8
4.1 Fotovoltaické panely	8
4.2 Invertor AC/DC – INV1	8
4.3 Nosná konstrukce pro FVE panely	10
4.4 Rozvaděč RFVE	10
4.5 Rozvaděč RDC	11
4.6 AXY rozvaděč distribučního řízení	11
5. Bezpečnost práce a ochrana obsluhy a zařízení	12
5.1 Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím	12
5.2 Pracovní podmínky	12
5.3 Požadavky na kvalifikaci osob pro obsluhu, opravy a údržbu elektrických zařízení	12
5.4 Bezpečnost práce	12
5.5 Zakázané práce	13
6. Certifikace, Důležitá upozornění a normy	13



1. Identifikační údaje

1.1 Údaje o stavbě

Investor: SAKO Brno, a.s.
Jedovnická 2, 628 00 Brno

IČ: 60713470

Stavba: FVE DS Vychodilova

Místo instalace: Areál Domova pro seniory Vychodilova
Vychodilova 3077, 616 00 Brno - Žabovřesky

1.2 Údaje o zpracovateli dokumentace

Projektant: MAGUS INTERNATIONAL a.s.

IČ: 29361672

Adresa: Pohankova 34/8, 628 00 Brno

Vypracoval: Ing. Peter Petrič

Stupeň PD: Dokumentace pro zadání stavby dodavateli – DZS



2. Úvod

Předmětem projektu je návrh kompletní fotovoltaické elektrárny (FVE) o celkovém výkonu 190,8 kWp instalovaných na rovné střeše a kupolovité střeše objektu Domova pro seniory Vychodilova s možností o budoucí rozšíření výroby o bateriové úložiště, dobíjecí stanici apod. Výkon z FVE slouží výhradně pro vlastní spotřebu objektu a drobné přebytky mohou být dodány do distribuční sítě.

2.1 Projektové podklady

- Smluvní podklady a nabídka
- Fyzická obhlídka na místě a pořízená fotodokumentace
- Stavební výkresy
- Požadavky zadavatele
- Dokumentace k nově navrženým zařízením
- Příslušné technické normy a vyhlášky

2.2 Rozsah projektu

Projekt řeší:

- Rozmístění FV panelů na střeše
- Připojení do napájecího rozvaděče objektu
- Doplnění rozvaděče RH
- Rozvaděče RFVE, RDC
- DC skříně pro připojení panelů
- Zapojení panelů FVE
- Propojení DC přívodů
- Kabeláž a kabelové trasy FVE

Projekt neřeší:

- Přívod do hlavního napájecího rozvaděče RH
- Ochrana před atmosférickým přepětím objektu
- Fakturační měření a hlavní domovní skříň
- Statické ověření objektu a nosnost konstrukce střechy

2.3 Značení v projektu

Projekční značení	Vysvětlivky
=STE	Projekční značení projektu
+RH	Stávající hlavní rozvodnice pro napájení objektu
+RFVE	Pomocný rozvaděč pro baterie a inventory
+RDC	Pomocný rozvaděč pro odpojení FV panelů
+INV1, INV2	Inventory

Označování funkčních částí zařízení je vytvořeno pomocí označovacích bloků rozlišených identifikačními znaky:

- = označení funkčního celku
- + polohopisné označení (rozvaděč, umístění)
- identifikace zařízení
- : připojovací místo

Označování kabelů:

Označení kabelů se skládá z písmenné a číselné části WLxx nebo WSxx, kde xx zastupuje pořadí kabelu.



3. Technické řešení

3.1 Napájecí soustava

Napájecí napětí 3PEN, 50 Hz, 400V/230V, TN-C-S

Ovládací napětí 1/N/PEN, 50 Hz, 230V

3.2 Základní technické údaje zařízení

Celkový výkon FVE 190,8 kWp instalovaných na střeše objektu DS Vychodilova

AC invertor 1 ks Třífázový AC střídač o výkonu 100 kVA
1 ks Třífázový AC střídač o výkonu 66,6 kVA

FVE panely 424 ks monokrystalický panel o výkonu 450 Wp

Výkonový optimizér 215 ks výkonový optimizér o výkonu 950 W

3.3 Popis systému

Na střeše objektu bude umístěna veškerá technologie FVE, tedy fotovoltaické panely a hliníkové konstrukce, na kterých budou panely umístěny, střídače a rozvaděče RFVE a RDC.

Přímo na ploché a oblé střeše objektu bude instalováno 424 monokrystalických panelů v 2 blocích. Každý blok bude pozůstat z 6 nebo 8 stringů, kde každý string bude složen z 27 až 36 panelů. V první etapě výstavby bude na plochou střechu umístěno 180 monokrystalických panelů. Panely na ploché části střechy budou umístěny na hliníkové konstrukci pod relativním sklonem 15° a panely na obloukové části na hliníkové konstrukci pod relativním sklonem 5°. V druhé etapě bude celkově instalováno 244 monokrystalických panelů, z 235 panelů na oblou střechu objektu, které budou umístěny na hliníkovou konstrukci, která bude kopírovat sklon střechy a 9 panelů na plochou střechu, které budou uloženy stejně jako v první etapě.

Takto vyrobená energie bude sloužit přímo pro spotřeby objektu nebo bude ukládána do bateriového uložení pro pozdější využití. Případné drobné přebytky energie budou dodány do distribuční sítě.

Ve stávajícím rozvaděči RH budou zapojeny stykače a jistič pro RFVE. V případě nestability sítě nebo jejímu výpadku dojde k odepnutí stykačů v rozvaděči. Použité invertory pro FVE neumožňují ostrovní provoz.

Rozvaděč RFVE bude určen pro ovládání FVE a napojení elektrárny na elektroinstalaci budovy. Bude umístěn na fasádě přístřešku dílny a bude spojen kabelem s rozvaděčem RH, který je umístěn v rozvodně NN. V rozvaděči RFVE bude oddělovací místo tvořené stykači KM1 a KM2. Dále bude spojen s invertory INV1 a INV2 AC/DC, které převádí stejnosměrný proud a napětí na střídavý vhodný pro distribuční síť. Invertory budou umístěny na fasádě přístřešku dílny vedle rozvaděče RFVE. Rozvaděčným místem FVE budou invertory, ve kterých jsou integrovány síťové ochrany. Invertory budou spojeny s fotovoltaickými panely na střeše objektu přes pomocný rozvaděč RDC, který bude umístěn na fasádě přístřešku dílny.

Ovládání elektrárny bude automatické. Pro provoz elektrárny bude nutné zajistit potřebné parametry napětí sítě dle podmínek připojení do sítě. Elektrárnu není možno provozovat bez distribuční sítě, avšak energie vyrobená zde nesmí být dodávána do sítě. Jsou možné krátkodobé výkonové přetoky do sítě díky použité technologii. Odpojení elektrárny bude možné pomocí STOP tlačítka, které bude umístěné v rozvodně NN.

Invertory detekují výpadek distribuční sítě a automaticky odpojí FVE v oddělovacím místě v rozvaděči RFVE, dokud se napětí nevrátí do stanovených mezí. Po návratu sítě je nastaven časový zámek 5 minut a obnovení funkce FVE. Proudové omezení působí na oddělovací místo FVE. Při napětí mimo meze se invertory sami odpojují a připojují k síti. Připojení je blokováno časovým zámkem 5 minut nastaveným v invertorech.

Při sepnutí signálu distribučního řízení výroby dojde k odpojení pouze FVE, nikoli celého odběrného místa. Při úplném výpadku sítě dojde ke ztrátě ovládacího napětí, a tedy k odpojení FVE zapůsobením síťových ochrany, které jsou integrovány ve střídačích. Po návratu sítě je nastaven časový zámek 20 minut pro připojení.



V okamžiku obnovení distribuční sítě dojde k sepnutí stykačů a připojení FVE k síti. Při obnově síťového napětí je návrat na síť bez beznapěťové pauzy.

3.4 Monitoring

Sledovat parametry zařízení, aktuální hodnoty napětí a proudu bude možné na displeji invertoru. Celkovou vyrobenou energii lze odečítat na elektroměru jenž bude osazen v rozvaděči RFVE. Vzdálený dohled umožňuje webový server výrobce zařízení po provedení registrace.

3.5 Uzemnění a EMC

Bude využito stávajícího uzemnění objektu. Doplnkové pospojování RFVE není požadováno. Uzemnění rozvaděčů RDC bude provedeno kabelem 6mm² a bude připojeno k jímací soustavě. Bude použito svorek z pocínované mědi.

3.6 Ochrana proti přepětí

Bude řešena systémem přepětových ochran a uzemnění. V rozvaděči RFVE je navržena AC kombinovaná přepětová ochrana I.+II. stupně a invertory jsou od výrobce vybaveny AC přepětovou ochranou II. stupně. V DC rozvaděči RDC bude instalována DC přepětová ochrana I.+II. stupně do 1050VDC.

3.7 Ochrana před bleskem

Bude využito stávající ochrany objektu proti blesku. Bude použito instalace ochrany proti atmosférickému přepětí objektu.

Hliníkové nosné konstrukce pro FV panely splňují podmínky pro náhodné jímáče dle požadavků ČSN EN 62305-1-3, proto budou pouze připojeny ke stávající hromosvodné soustavě na střeše objektu. Bude využito stávajících svodů na objektu.

3.8 Vlivy prostředí

Protokol s vnějšími vlivy není pro projektovou dokumentaci k dispozici. Vnější vlivy jsou stanoveny na základě zkušeností projektanta z obdobných projektů.

Pro prostory zařízení FVE jsou všechny prostory bez nebezpečí výbuchu.

- Vnitřní prostory pro rozvaděč RFVE, invertory a baterie

AA5, AB5

Ostatní vnější vlivy jsou považovány za normální nebo bez dodatečných požadavků na elektrická zařízení z hlediska úrazu elektrickým proudem.

- Venkovní prostory – střechy s FV panely, rozvaděče RDC

AA7 (přechodně/krátkodobě), AB8 (přechodně/krátkodobě), AD3 (krátkodobě), AE3, AN3, AQ3, AR3, AS3

Ostatní vnější vlivy jsou považovány bez výskytu nebo bez speciálních požadavků na elektrická zařízení.

Pro AA7, AB8 – práce na elektrickém zařízení je povolena pouze za podmínek v 5.2.

Stanoveným třídám vnějších vlivů musí odpovídat provedení elektroinstalace dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2, ČSN 33 2000-5-51 ed.3 a dalších souvisejících platných ČSN.

Uvedené třídy vnějších vlivů je třeba před uvedením zařízení do provozu ověřit. Změní-li se charakter místností nebo prostor, musí být překontrolováno, zda elektrická zařízení změněným podmínkám vyhovují.

3.9 Vztah instalace k životnímu prostředí

Navržené elektrické rozvody a zařízení žádným způsobem nebudou narušovat ani zhoršovat životní prostředí.

Uživatel bude povinen zajistit ekologickou likvidaci zařízení po skončení jeho životnosti.



3.10 Kabely a kabelové trasy

Kabely budou uloženy v kabelových lávkách. Konkrétní typy kabelů řeší výkresová část dokumentace nebo seznam kabelů.

Z rozvaděče RH bude kabel veden kabelovou lávkou po zdi technické místnosti do podhledu, odkud bude kabelová trasa vedena k stávající stoupací šachtě, která ústí v místnosti dílny v přístřešku na střeše. Kabelová trasa bude vyvedena na fasádu přístřešku k technologií FVE. Od inverterů ke skříni RDC bude instalován kabelový žlab a kabely budou v něm uloženy.

Kabely vedené po střeše objektu budou uloženy v kabelovém žlabu po celé délce instalace FV panelů.

3.11 Povrch střechy

Střešní plášť sekce B a C (plochá střecha) je z vnější tvořen termoplastickou hydroizolační fólií na bázi PVC s minimální tloušťkou 1,5 mm, která je UV stabilní a zdravotně nezávadná. Pod hydroizolační fólií je použita tepelní izolace EPS 150 S tloušťky 160 mm (dvě vrstvy s prostřídánými spárami – 80+80 mm). EPS je položen na separační geotextilii o objemové hmotnosti 300 g/m². Hydroizolační fólie splňuje ve skladbě s EPS 150 S klasifikaci BROOF(t3).

Střešní plášť sekce A (oblouková střecha) je tvořená plechovou střešní krytinou na dřevěné konstrukci.

Na střeše objektu se nenachází další technologie, kterých porucha by mohla způsobit požár.



4. Popis použitých zařízení

4.1 Fotovoltaické panely

Pro realizaci budou použity kvalitní monokrystalické panely. Fotovoltaické panely jsou vyrobené na bázi skla a křemíku a slouží k výrobě elektrické energie. FV panely zapojeny do série vytváří vždy jeden string. Jednotlivé stringy jsou zapojeny do DC skříně instalované na fasádě přístřešku dílny co nejbližší k FV panelů. V DC skříně bude osazena přepětová ochrana třídy I.+ II. dle ČSN EN 62305. Propojení panelů a odvody k rozvaděči pro DC stranu je provedeno flexibilními solárními vodiči o průřezu 4 mm² nebo 6 mm² se jmenovitým napětím 1000V DC.

Parametry fotovoltaických panelů	
Typové označení	AC-450MH/144V
Výkon	450 Wp
Počet buněk	144
Jmenovité napětí	41,39 V
Jmenovitý proud	10,88 A
Napětí naprázdno	50,10 V
Účinnost	20,7 %
Váha	23,8 kg včetně rámu
Rozměry	2094 x 1038 x 35 mm
Ostatní parametry viz. oficiální dokumentace výrobce.	

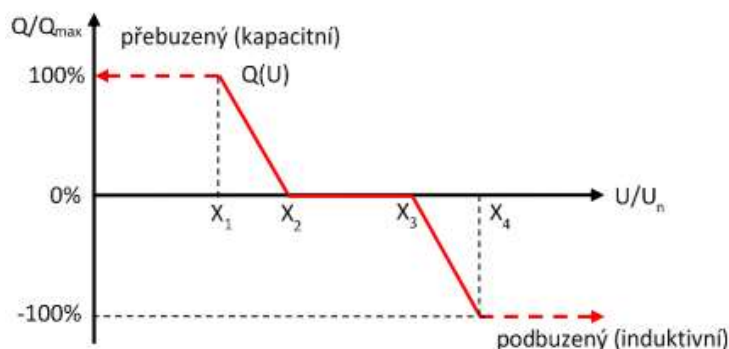
Fotovoltaické panely budou podléhat normě ČSN EN IEC 61215-1 ed.2 a normě ČSN EN IEC 61215-1-1 ed.2. Panely budou splňovat podmínky minimální účinnosti 19 % pro moduly z monokrystalického křemíku. Výrobce panelu garantuje produktovou záruku 15 let a taky 25letý lineární záruku na výkon s maximálním poklesem na 85 % původního výkonu.

4.2 Invertor AC/DC – INV1

Na fasádě přístřešku dílny pod stříškou bude mezi rozvaděči RFVE a RDC umístěn invertor INV1. Pomocí tohoto DC/AC invertoru dochází k přeměně DC napětí na střídavé. Jedná se o výkonový DC-AC střídač /invertor/ se sinusovým výstupním napětím. Provoz FVE bude jistěn pomocí jedné samostatné jednotky s třífázovým výstupem.

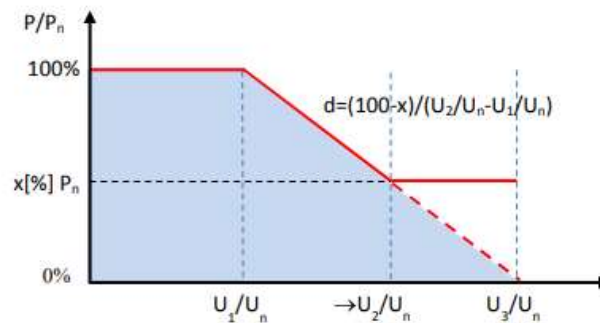
Ve střídači je nastaveno autonomní řízení jalového výkonu, přizpůsobení činného výkonu, dynamická podpora sítě a snížení činného výkonu při nadfrekvenci P(f) podle následujících pravidel:

- **Řízení jalového výkonu Q(U)** podle následující charakteristiky s těmito konkrétními body:
 - $X_1 = 0,94$; $X_2 = 0,97$; $X_3 = 1,05$; $X_4 = 1,08$;
 - doporučená časová konstanta 5 s.



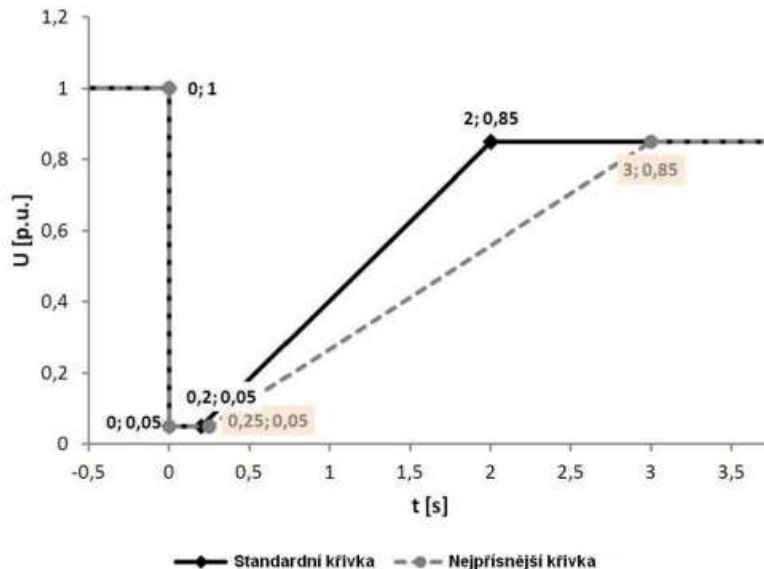
Obrázek 1 Charakteristika funkce Q(U)

- **Přizpůsobení činného výkonu $P(U)$** podle následující charakteristiky s těmito konkrétními body:
 - $U_1/U_n = 109\%$; $U_2/U_n = 110\%$; $U_3/U_n = 111\%$;
 - Doporučená časová konstanta 5 s.



Obrázek 2 Charakteristika funkce $P(U)$

- Dynamická podpora sítě střídačem podle standardní křivky pro překlenutí krátkých výpadků sítě (Low voltage ride through – LVRT):



Obrázek 3 Schopnost překlenutí poruchy pro výroby se střídačem na výstupu

- Snížení činného výkonu při nadfrekvenci $P(f)$ s gradientem 40 %/Hz při frekvenci 50,2 Hz. Pro frekvenci 47,5-50,2 Hz nedojde k žádnému omezení. Pro frekvenci 52 Hz bude střídač odpojen v důsledku činnosti nadfrekvenční ochrany.

Snížení výkonu je dáno následující rovnicí:

$$\Delta P = 20P_m \frac{50,2f_s}{50}$$

Kde P_m je okamžitý dostupný výkon, f_s je frekvence sítě.



Vlastnosti invertoru o výkonu 100 kVA:

- Účinnost: 98,3 %.
- Max. DC proud: 3x48,25 A
- Vstupní DC napětí: 680-1000 V
- Připojení sítě: 3NPE/230/400VAC
- Frekvence: 50 Hz
- Frekvenční rozsah: 45-65 Hz
- Max. AC výstupní výkon: 100000 VA
- Krytí: IP65
- Váha: 3x32 kg + 18 kg.
- Rozměry (v x š x h): 558x(3x328)x273 mm
360x560x295 mm

Vlastnosti invertoru o výkonu 66,6 kVA:

- Účinnost: 98,3 %.
- Max. DC proud: 2x48,25 A
- Vstupní DC napětí: 680-1000 V
- Připojení sítě: 3NPE/230/400VAC
- Frekvence: 50 Hz
- Frekvenční rozsah: 45-65 Hz
- Max. AC výstupní výkon: 100000 VA
- Krytí: IP65
- Váha: 3x32 kg + 18 kg.
- Rozměry (v x š x h): 558x(3x328)x273 mm
360x560x295 mm

Měníče budou podléhat mezinárodním normám IEC 61727, IEC 62116 a mezinárodním normám řady IEC 61000. Zároveň budou měniče dosahovat minimální účinnosti 97% dle evropských standardů.

4.3 Nosná konstrukce pro FVE panely

Pro panely, které budou umístěny na ploché části střechy budou instalovány hliníkové profily na plochou střešní krytinu. Tyto výrobky budou vyrobeny z nerezové oceli a hliníku a pro každé umístění nabízejí vhodný systém – ať se jedná o standardní provedení nebo řešení na míru. Na profilech budou následně uloženy FV panely. Konstrukce určena pro plochou část střechy bude s relativním sklonem panelů 15° a konstrukce určena pro obloukovou část střechy bude s relativním sklonem panelů 5°. Použitý hliník je ze speciální slitiny a je tepelně upravený. Konstrukce jsou rozměrově vyrobeny pro konkrétní typy použité fotovoltaické technologie (panelů) a dle typu střechy. Konstrukce bude položena na povrch střechy a zatížena betonovými kostkami.

Pro panely, které budou umístěny na kupolovité části střechy, budou instalovány hliníkové profily speciálně pro tento typ střechy. Tyto výrobky budou vyrobeny z nerezové oceli a hliníku a pro každé umístění nabízejí vhodný systém – ať se jedná o standardní provedení nebo řešení na míru. Na profilech budou následně uloženy FV panely. Použitý hliník bude ze speciální slitiny a bude tepelně upravený. Konstrukce budou rozměrově vyrobeny pro konkrétní typy použité fotovoltaické technologie (panelů) a dle typu střechy. Konstrukce bude upevněna na plochu střechy přes závitové tyče. Otvory vzniklé pro toto upevnění budou zapraveny izolační pěnou.

4.4 Rozvaděč RFVE

Nástěnný oceloplechový rozvaděč pro nástěnnou montáž bude umístěn na fasádě přístřešku dílny na střeše vedle invertoru. Rozvaděč bude umístěn pod stříškou a bude v provedení IP65. Rozvaděč bude sloužit pro ovládání a monitorování elektrárny. Budou zde umístěny jističí, měřicí a ovládací prvky elektrárny. V rozvaděči budou instalovány stykače, které představují rozpadové místo elektrárny. Do rozvaděče bude připojen hlavní přívod elektrické energie ze stávajícího hlavního rozvaděče RH, který je umístěn rozvodně NN v suterénu v sekci B.

Na dveřích rozvaděče bude umístěno tlačítko nouzového zastavení pro odpojení elektrárny od sítě. Odpojení systému od ostatních rozvodů v objektu bude zabezpečovat kromě nouzového tlačítka také povel distribučního řízení (naznačeno ve výkresové dokumentaci).



4.5 Rozvaděč RDC

Rozvaděče RDC bude tvořen oceloplechovou skříňí. Skříň RDC bude umístěna na fasádě dílny, která je umístěna v přístřešku střechy a bude v provedení IP65.

Skříň bude vybavena svodiči přepětí pro 1000VDC třídy I.+II, pojistkovými odpojovači a připojovací svorkovnicí. Ve skříni budou propojeny jednotlivé stringy FV panelů na svorky, následně bude proveden propoj kabelem do DC/AC invertorů. Skříň bude propojena zemním kabelem pro svedení bleskového proudu v případě vzniku přepětí na FV panelech. Propojení panelů a odvody k rozvaděči RDC bude provedeno flexibilními solárními vodiči o průřezu 4 mm² nebo 6 mm² se jmenovitým napětím 1000 V DC. Propoj mezi RDC a invertorem bude proveden vodiči o průřezu 4 mm² nebo 6 mm².

4.6 AXY rozvaděč distribučního řízení

Součástí technologie bude dodávka AXY rozvaděčové skříně, ve které bude umístěno distribuční řízení výroby s jednotkou RTU7, které bude zabezpečovat dálkové ovládání činného výkonu výroby ze strany distribuční sítě.



5. Bezpečnost práce a ochrana obsluhy a zařízení

5.1 Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím

Živých částí	Polohou, dvojitou izolací a krytím dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2
Neživých částí	Automatickým odpojením vadné části od zdroje Použitím nadproudových jističích prvků dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2
Hlavní pospojování	Je provedeno dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2. Vzájemně je propojen ochranný vodič, přípojnice PE v rozváděči, rozvod potrubí z vodivých materiálů v budově jako je plyn, voda, UT a kovové konstrukční části budovy. Toto propojení je provedeno vodičem CY 16 a je připojeno do stávajícího napájecího rozvaděče.

5.2 Pracovní podmínky

Pracovní podmínky komponent uvedené v technické specifikaci jsou určeny k instalaci a k provozu v prostředí dle ČSN 33 2000-5-51 ed.3 s následujícími podmínkami:

Atmosférické podmínky AB5 Prostory chráněné před atmosférickými vlivy s regulací teploty, kde nejsou překročeny hodnoty:

- Teploty +5 až +40 °C
- Vlhkosti 5 až 85 % (relativní vlhkost)
- Vlhkosti 1 až 25 g/m3 (absolutní vlhkost)
- Výskyt cizích pevných těles AE4 Prašnost nepřesáhne hodnotu 35mg/m2/24hod
- Výskyt koroz. nebo zneč. látek AF1 Zanedbatelné množství korozivních a agresivních látek
- Nadmořská výška AC1 Nadmořská výška do 2000 m nad mořem

5.3 Požadavky na kvalifikaci osob pro obsluhu, opravy a údržbu elektrických zařízení

Osoby bez elektrotechnické kvalifikace – (laici, občané) smějí provádět jednoduchou obsluhu el. zařízení s napětím do 1000 V, u nichž nemohou přijít do styku s nekrytými živými částmi s nebezpečným napětím. Mohou za vypnutého stavu provádět udržovací práce, avšak bez rozebírání pomocí nástrojů.

Seznámení pracovníci – smějí provádět totéž, co osoby bez el. kvalifikace. Seznámení pracovníků je provedeno dokladem.

Poučení pracovníci – mohou provádět jednoduchou obsluhu zařízení všech napětí a samozřejmě i složitou obsluhu jiných zařízení jsou-li s ní seznámeni. Kromě toho smějí pracovat na zařízení do 1000 V bez napětí, a to ve vzdálenosti aspoň 20 cm od nekrytých částí s napětím. Pod dozorem smějí pracovat i v dovolené blízkosti částí s napětím. Mohou měřit zkoušecím zařízením a provádět jednoduché práce.

Pracovníci znalí – smějí kromě obsluhy i pracovat na zařízení do 1000 V i pod napětím. Na vypnutém zařízení do nad 1000 V mohou pracovat sami. V blízkosti zařízení pod napětím smějí pracovat s dohledem a na částech pod napětím pod dozorem.

Pracovníci znalí s vyšší kvalifikací – (§ 6,7,8 vyhl. č.50) smějí vykonávat veškerou obsluhu a práci na el. zařízeních s výjimkou prací zakázaných.

5.4 Bezpečnost práce

Při údržbě zařízení je nutné dodržovat ustanovení v této PD, příslušných norem a pokynů výrobce konkrétního zařízení.

Doporučení:

- osadit tělocvičnu protipožárním hasicím přístrojem CO2 nebo práškový, min 3 kg
- osadit bezpečnostní tabulky do tělocvičny: ČSN EN ISO 7010 + změny A1-A5 a dle NV 11/2002, zejména:



- Výstraha – nebezpečí elektřina
- Zákaz výskytu otevřeného ohně

Nehas vodou ani pěnovými přístroji

5.5 Zakázané práce

Práce pod napětím – v prostorech těsných a horkých, s korozní agresivitou. Venku za deště, bouřky, mlhy, tmy, vichřice a sněžení.

Práce v blízkosti částí s napětím – jestliže jsou neohrazené části s napětím po obou stranách nebo za zády nebo pracuje-li v ohnuté poloze a po napřímění by se mohl přiblížit k částem pod napětím.

6. Certifikace, Důležitá upozornění a normy

Všechny výrobky, které podléhají povinnému schvalování a certifikaci ve smyslu zákona č. 22/97 Sb. o technických požadavcích na výrobky, musí být ve smyslu tohoto zákona vybaveny příslušnými schvalovacími a certifikačními osvědčeními. V souladu se zákonem č. 350/2012 Sb. v platném znění, nesmí bez těchto dokumentů dojít k instalaci těchto výrobků a zařízení. Každá změna této projektové dokumentace plynoucí z nových požadavků odběratele, která se vyskytne i během montáže a která má za následek změny montážních dispozic vůči projektu, musí být samostatně objednána.

Provedení elektroinstalace a použitý materiál odpovídá platným normám ČSN.

