

PROJEKT CENTRUM NOVA s. r. o., Palackého 48, 393 01 Pelhřimov
IČ: 280 94 026, tel. 565 323 117, fax 565 322 586
web: www.projektcentrum.cz, e.mail: info@projektcentrum.cz

1.4.D-01 Technická zpráva EI

SO-01

Název akce:	Transformace domova Černovice - Lidmaň III. - KNL Gabrielka
Stavebník:	Kraj Vysočina, Žižkova 1882/57, 58601 Jihlava
Datum:	02/2024
Stupeň:	DPS
Zakázka číslo:	23-058
Vypracoval:	Ing. Michal Kot, Petr David

Obsah

D.1.4. Technika prostředí staveb

d1) Úvod.....	3
d2) Základní technické údaje.....	3
d2.1) Vnější vlivy.....	3
d3) Ochrana před úrazem elektrickým proudem.....	3
d3.1) Ochrana proti zkratu a přetížení.....	4
d3.2) Přehled výchozích podkladů.....	4
d4) Nároky na elektrickou energii řešené části objektu.....	4
d5) Popis rozvodu.....	5
d6) Vypnutí elektrické energie při požáru a mimořádných událostech dle ČSN 73 0848.....	5
d7) Elektroinstalace – silové okruhy.....	5
d8) Přepěťová ochrana.....	6
d9) Umělé osvětlení.....	6
d10) Nouzové osvětlení.....	8
d11) Prostupy požárně dělicími konstrukcemi.....	9
d12) Technologické rozvody.....	9
d13) Hlavní ochranné pospojování a doplňující pospojování.....	9
d14) Bleskosvod, zemnicí soustava – vnější ochrana.....	9
d1.1) Jímací vedení.....	10
d1.2) Svody.....	10
d1.3) Vyrovnání potenciálu.....	10
d1.4) Uzemnění.....	10
d15) Fotovoltaický (PV) systém.....	10
d16) PV moduly.....	11
d17) Kabely stejnosměrné části PV systému.....	11
d18) Třífázový střídač 10 kVA.....	12
d18.1) Nastavení ochrany a požadavky PDS k připojení výroby k distribuční síti.....	13
d18.2) Chování výroby v síti.....	13
d19) Vliv na životní prostředí.....	13
d20) Závěr.....	13

d) Zařízení silnoproudé elektrotechniky, včetně bleskosvodů

d1) Úvod

Projektová dokumentace řeší silnoproudou elektroinstalaci v řešeném objektu.

Jedná se o dvoupodlažní podsklepený objekt se sedlovou střechou. Areálové zpevněné plochy a rozvody inženýrských sítí, včetně napojení na veřejnou a dopravní infrastrukturu.

Podkladem pro zpracování projektové dokumentace byly stavební výkresy objektu, prohlídka stávajícího provozu, stávající dokumentace, požadavky investora a platné ČSN. Návrh zařízení vychází z požadavků investora a dispozičního členění části objektu.

d2) Základní technické údaje

3/PEN AC 400/230 V 50 Hz / TN-C
3/N/PE AC 400/230 V 50 Hz / TN-C-S
3/N/PE AC 400/230 V 50 Hz / TN-S
2/M DC do 1000 V / IT
2/M DC do 120 V / IT

řešené elektroinstalace nízkého napětí
řešené elektroinstalace nízkého napětí
výstup střídačů PV systému
provozní napětí DC části PV systému
napětí DC části po vypnutí PV systému

Silové rozvody sítě TN-C v objektech nejsou dle ČSN 34 2300 ed. 2, čl. 11.4.1 vhodné z důvodu ochrany před elektromagnetickým rušením.

Rozdělení soustav z TN-C na TN-C-S proto bude provedeno v hlavní rozvodně řešeného objektu v rozváděči RH1.1 a RR1.2.

d2.1) Vnější vlivy

Silnoproudý rozvod musí dle § 43 odst. 2 vyhlášky č. 146/2024 Sb., o požadavcích na výstavbu splňovat požadavky na bezpečnost osob, zvířat a majetku, na provozní spolehlivost v daném prostředí při určeném způsobu provozu a vlivu prostředí.

Návrh elektrického zařízení nízkého napětí musí dle ČSN 33 2000-1 ed. 2, čl. 132.5 vycházet z vnějších vlivů, které na elektrické zařízení působí.

Pro každý elektrický rozvod nízkého napětí musí být dle ČSN 33 2130 ed. 3, čl. 4.1.4 jednoznačně určeny vnější vlivy, které budou na elektrická zařízení v místě instalace působit.

Protokol o určení vnějších vlivů dle ČSN 33 2000-5-51 ed. 3+Z1+Z2, čl. ZA.1 je nedílnou součástí této dokumentace a je zhotoven jako samostatná příloha.

d3) Ochrana před úrazem elektrickým proudem

Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím bude upravena dle platných norem, norem souvisejících a předpisů v dané lokalitě:

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 2000-5-54 ed.3 - Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení - Uzemnění a ochranné vodiče

ČSN EN 61140 ed. 2 - Ochrana před úrazem elektrickým proudem - Společná hlediska pro instalaci a zařízení

živých částí:	- izolací, krytím
neživých částí:	- základní - automatickým odpojením od zdroje
	- zvýšená - ochranným pospojováním
	- doplňková - proudovým chráničem

Nejnižší krytí elektrozařízení z hlediska prostředí a přístupnosti osob:

- vnitřní rozvody – IP 20
- rozvaděče – IP 40/20
- venkovní rozvody – min. IP 44

d3.1) Ochrana proti zkratu a přetížení

V soustavě 3+ PEN ~ 50Hz, 400/230V / TN-C-S

budou osazeny jističe nebo pojistky s odpovídající charakteristikou pro bezpečné vypnutí příslušné části elektrického zařízení.

d3.2) Přehled výchozích podkladů

Projektová dokumentace byla vypracována na základě výchozí dokumentace a požadavků investora. Jednání s investorem, zajišťování současného stavu, zapracování připomínek investora. Výkres situace stavby, stávajících sítí a objektů, požadavky spolupracujících profesí a technologie.

Zákony a vyhlášky platné v ČR, platné technické normy a technické normalizační informace (TNI) a ostatní předpisy.

d4) Nároky na elektrickou energii řešené části objektu

Nároky na elektrickou energii – objekt

Zařízení	P_i (kW)	soudobost	P_s (kW)
Osvětlení	2,0	0,8	1,6
Standardní spotřebiče do 16A	11,2	0,6	5,6,
Kuchyně	8,0	0,5	4,0
Chlazení	5,0	0,5	2,5
VZT rekuperace	5,0	0,5	2,5
Nabíjení EV (wollbox)	11,0	0,3	3,3
CELKEM	48,3		19,5

Instalovaný příkon: $P_i = 48,3 \text{ kW}$

Soudobý příkon: $P_s = 19,5 \text{ kW}$

Soudobý proud: $I_s = 31,3 \text{ A}$

Roční spotřeba el. energie: $W_{\text{roč}} = 28,4 \text{ MWh/rok}$

Hodnota hlavního jističe v rozvaděči bude 3x32A.

Dimenze hlavního kabelového vedení 1-CYKY 4x16mm².

Nároky na elektrickou energii – Tepelné čerpadlo vzduch/voda

Zařízení	P_i (kW)	soudobost	P_s (kW)
Tepelné čerpadlo venkovní jednotka	4,5	1	7,2
Tepelné čerpadlo vnitřní jednotka	9,0	1	9,0
CELKEM	16,2		16,2

Instalovaný příkon: $P_i = 16,2 \text{ kW}$

Soudobý příkon: $P_s = 16,2 \text{ kW}$

Soudobý proud: $I_s = 23,3 \text{ A}$

Roční spotřeba el. energie: $W_{\text{roč}} = 5,9 \text{ MWh/rok}$

Hodnota hlavního jističe v rozvaděči bude 3x25A.

Dimenze hlavního kabelového vedení 1-CYKY 4x10mm²

d5) Popis rozvodu

Řešený objekt bude napojen na distribuční soustavu EG.D a.s. z nové pojistkové skříně. Pojistková skříň bude umístěná v přízdívce opěrné stěny přístupné z veřejného prostranství (chodník).

V těsné blízkosti pojistkové skříně SS300/NV bude umístěna atypická elektroměrová skříň ER.

Z elektroměrové skříně označená ER bude napojen řešený objekt SO-01 a sousední objekt SO-02.

V ER budou umístěny 4x 3F elektroměry a 2x přijímač HDO. Pro objekt SO-01 budou elektroměry EL1 a EL2 (spotřeba objektu a spotřeba tepelného čerpadla) pro tepelné čerpadlo řešeného objektu SO-01, bude sjednána sazba C55d nebo C56d, druhé odběrné místo bude pro ostatní spotřebu objektu SO-01, bude sjednána sazba C01d, případně C02d.

Z ER povedou 2x hlavní domové vedení (dále HDV). HDV1 pro spotřebu objektu, bude ukončeno v rozvaděči RH1.1 umístěné v zádveří m.č. 101. HDV 2 pro tepelné čerpadlo bude ukončeno v rozvaděči RH1.2 v m.č.002. HDV1 bude provedeno kabelem 1-CYKY 4x16 + HDO CYKY 5x1,5, HDV2 bude provedeno kabelem 1-CYKY 4x10 + HDO CYKY 5x1,5.

Elektroměrové skříně budou vybaveny dle připojovacích podmínek EG.D a.s.

Měření spotřeby elektrické energie

Fakturační elektroměry pro objekt SO-01 budou umístěny v ER.

d6) Vypnutí elektrické energie při požáru a mimořádných událostech dle ČSN 73 0848

Kabelové trasy jsou navrženy s funkční integritou, tak aby bylo zajištěno bezpečné vypnutí (odpojení) elektrické energie v objektu a tím zajištěn účinný a bezpečný zásah jednotek požární ochrany. Pro zajištění tohoto požadavku budou instalovány samostatné tlačítka „VYPÍNAČ ELEKTRICKÉ ENERGIE – TOTAL STOP“ umístěná u vstupu do objektu m.č. 101 v zádveří. Toto tlačítko bude výhradně sloužit zasahujícím jednotkám HZS.

HLAVNÍ VYPÍNAČ ELEKTRICKÉ ENERGIE – TOTAL STOP

V případě potřeby musí být umožněno vypnutí všech zařízení v objektu, včetně požárně bezpečnostních zařízení. Toto bude provedeno tlačítkem VYPÍNAČ ELEKTRICKÉ ENERGIE-TOTAL STOP. Toto vypnutí musí být chráněno proti neoprávněnému či nechtěnému použití. Tlačítko bude vypínat všechna zařízení.

Při aktivaci tlačítka VYPÍNAČ ELEKTRICKÉ ENERGIE - TOTAL STOP bude provedeno vypnutí pomocí vypínací cívky instalovaných na hlavních vypínačích umístěných v rozvaděčích RH1.1(spotřeba objektu), RH1.2 (tepelné čerpadlo), dále dojde k odpojení výroby FVE omezení výkonu PV modulů pomocí optimizérů instalovaných na jednotlivých PV modulech. Technologie FVE bude umístěna ve 2.NP m.č. 209.

Tlačítko VYPÍNAČ ELEKTRICKÉ ENERGIE – TOTAL STOP bude připojena nehořlavým kabelem B2caS1d0 P30-R a celá trasa bude s funkční integritou.

d7) Elektroinstalace – silové okruhy

Vnitřní rozvody budou provedeny v soustavě TN-C-S a to v souladu s požadavky platné normy ČSN 33 2130 ed. 3 a související technické normy a předpisů pro danou lokalitu.

Z rozvaděče RH1.1, který bude umístěn na chodbě m.č.101 budou vyvedeny veškeré světelné a zásuvkové okruhy

Zásuvkové rozvody

V řešeném objektu budou instalovány zásuvky, vývody atd. Veškeré zásuvkové okruhy budou jištěny vždy z příslušného rozvaděče.

Obvody pro zásuvky budou vybaveny proudovým chráničem 30mA dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3

Zásuvky budou instalovány pod omítku ve výšce cca 300mm, není-li v PD uvedeno jinak. Vertikální kabeláž bude vedena pod omítkou, horizontální kabeláž se bude slučovat do společných tras v drátěných žlabech vedených nad podhledem.

Zásuvky určené pro výpočetní techniku budou slučovány do „hnízd“ s datovými.

Rozmístění jednotlivých vývodů a zásuvek 230V, 400V jsou upřesněny, ve výkresové dokumentaci.

Před zahájením montáže bude definitivní umístění zásuvek upřesněno se zástupcem investora nebo stavební částí před zahájením montáže.

Připojení a ovládání vrat

Na stropě ve středu vrat bude instalována zásuvka pro napojení pohonu el. vrat. Ovládání vrat bude prováděno pomocí dálkového ovladače s možností ručního ovládání, které bude umístěno na stěně. Ruční ovladač je dodávka dodavatele vrat.

Nabíjecí stanice

Bude provedena instalace wllboxu/nabíjecí stanice 11 kW v m.č 002 v 1.PP. Nabíjecí stanice bude napojena z rozvaděče RH1 (ostatní spotřeba)

Žaluzie

V oknech budou instalovány okenní žaluzie. Žaluzie budou ovládány žaluziovým spínačem umístěný u vchodových dveří ve společném rámečku se spínačem osvětlení.

Napojení rekuperační jednotky

Na objektu bude instalovaná rekuperační jednotka. Napájení rekuperační jednotky bude vedeno z rozvaděč RH1.1. Ovládání rekuperační jednotky bude dodávka profese VZT. K rekuperační jednotce bude přivedeno napájení pro instalaci vyhřívání kondenzátu. Termostat pro vyhřívání vpustí a kondenzátu bude společný, bude umístěn v rozvaděči RH1. Střešní vpustě budou napojeny pod stropem.

Dimenze kabelů a hodnoty jistících prvků budou upřesněny dle skutečného instalovaného zařízení.

Vodiče vývodů PE a N budou na přípojnících označeny štítky podle totožnosti k vývodům. Jistící přístroje a kabelové vývody z rozvaděčů budou přehledně označeny. Popisy budou vytištěny na tiskárně štítků nebo jiným adekvátním způsobem, budou trvanlivé a odolné proti poškození. V rozvaděčích bude vhodným způsobem uvedeno aktuální obsazení jednotlivých vývodů

d8) Přepět'ová ochrana

V objektu bude provedena koordinovaná vnitřní ochrana před bleskem a přepětím použitím přepět'ových ochranných.

V rozvaděči RH1.1, RH1.2 bude umístěna SPD typ T1+T2 12,5kA

SPD typ T3 bude instalována v zásuvkách určené pro slaboproudá zařízení např. PC, server atd.. Celý systémem silnoproudého rozvodu NN bude vybaven úplnou (tříúrovňovou) přepět'ovou ochranou, zahrnující svodiče přepětí třídy „T1+T2“ instalovanou v rozvaděčích a na místech, kde je to nutné (např. pro střešní ventilátory a ostatních zařízení instalovaných na střeše). Třída T3 bude instalována u jednotlivých vybraných zásuvkových vývodů, zejména pro napájení slaboproudých a elektronických zařízení (PC,server atd.) v rozsahu nezbytně nutném dle příslušných norem.)

d9) Umělé osvětlení

Osvětlení je určeno dle ČSN EN 12464-1 ed.2.

Dle výpočtu osvětlení jsou v PD navržena svítidla na osvětlenost dle ČSN-EN. Rozmístění svítidel a typy svítidel jsou navrženy s ohledem na interiér, kde rozmístění a výpočty respektují příslušné normy ČSN a hygienické normy.

Minimální požadavky na osvětlení byly voleny dle:

ČSN EN 12464-1 ed.2 Světlo a osvětlení – Osvětlení pracovních prostorů – Část 1: Vnitřní pracovní prostory.

Tabulka 9 Komunikační zóny uvnitř budovy			
Referenční číslo	Název prostoru	Požadované osvětlení (lx)	Číslo místnosti z výkresu
9.1	Komunikační prostory	100 lx	1.01

Tabulka 10 Společné prostory uvnitř budovy – Místnosti pro odpočinek, hygienu a první pomoc			
Referenční číslo	Název prostoru	Požadované osvětlení (lx)	Číslo místnosti z výkresu
10.4	Šatny, umyvárny, koupelny, toalety	200 lx	

Tabulka 11 Společné prostory uvnitř budovy - Řídící místnosti			
Referenční číslo	Název prostoru	Požadované osvětlení (lx)	Číslo místnosti z výkresu
11.1	provozní místnosti, rozvodny	200 lx	

Tabulka 12 Společné prostory uvnitř budovy – Sklady a chladírny			
Referenční číslo	Název prostoru	Požadované osvětlení (lx)	Číslo místnosti z výkresu
12.1	Skladiště a zásobárny	100 lx	

Tabulka 34 Kanceláře			
Referenční číslo	Název prostoru	Požadované osvětlení (lx)	Číslo místnosti z výkresu
31.1	Zakládání dokumentů, kopírování atd.	300 lx	

Tabulka 45 Zdravotnické prostory – místnost pro všeobecné použití			
Referenční číslo	Název prostoru	Požadované osvětlení (lx)	Číslo místnosti z výkresu
45.6	Denní místnost	300 lx	1.05

Tabulka 43 Vzdělávací zařízení – Mateřské školky a jesle			
Referenční číslo	Název prostoru	Požadované osvětlení (lx)	Číslo místnosti z výkresu
43.2	Dětské pokoje	300 lx	

Osvětlení je navrženo svítidly přisazenými, zapuštěnými na stropě či stěnách s úspornými LED zdroji. Rozmístění svítidel je naznačeno ve výkresové části projektové dokumentace. Vypínače budou osazeny 105-120 cm nad podlahou. Světelné rozvody budou připojeny přes proudový chránič. Během realizace budou investorem upřesněny jednotlivé typy svítidel.

Osvětlení sociálního zázemí

Osvětlení komunikačních prostor, sociálního zázemí je navrženo na intenzitu 100 -200lx, za použití zapuštěných LED svítidel. Ovládání osvětlení bude pomocí vypínačů umístěných u vstupu do místnosti

Osvětlení kanceláří

Osvětlení kancelářských prostor je navrženo na intenzitu 500lx, za použití přisazených LED svítidel. Ovládání bude osvětlení bude pomocí spínačů.

Osvětlení chodba

Osvětlení na chodbě bude ovládána pomocí PIR detektorů rozmístěných po chodbě.

Osvětlení pokojů

Osvětlení ostatních místností s podhledem budou instalovaná zapuštěná / přisazená LED stínidla. Ovládání osvětlení bude pomocí vypínačů umístěných u vstupu do místnosti.

Osvětlení technických prostorů

Osvětlení technických prostorů bude pomocí přisazených průmyslových LED svítidel. Ovládání osvětlení bude pomocí vypínačů umístěných u vstupu do místnosti.

Vodiče vývodů PE a N budou na přípojnicích označeny štítky podle totožnosti k vývodům. Jističí přístroje a kabelové vývody z rozvaděčů budou přehledně označeny. Popisy budou vytištěny na tiskárně štítků nebo jiným adekvátním způsobem, budou trvanlivé a odolné proti poškození. V rozvaděčích bude vhodným způsobem uvedeno aktuální obsazení jednotlivých vývodů

d10) Nouzové osvětlení

Návrh nouzového osvětlení – Nouzové osvětlení protipanické a nouzové osvětlení únikových cest, bude instalované na všech komunikacích,

Návrh nouzového osvětlení protipanické a nouzové osvětlení únikových cest je navrženo samostatnými svítidly napojené na autonomní bateriový systém, se zálohou 60min. Nouzové osvětlení je doplněno bezpečnostními značkami s piktogramy pro nouzový únik, hydrant, hasicí přístroj. Nouzová svítidla s piktogramy označují únikový východ a směr úniku z jednotlivých prostor. Osvětlenost pro nouzové osvětlení únikových cest je stanovena podle ČSN EN 1838 (36 0453) čl. 4., v místech požárně bezpečnostních zařízení je vertikální intenzita osvětlení minimálně 5 lx. V místech se změnou směru úniku a křížení musí nouzové svítidlo osvětlovat oba směry. Pro únikové cesty do šířky 2 m nesmí být horizontální osvětlenost na podlaze podlé osy menší než 1lx a středový pás široký alespoň polovinu šíře cesty na ostatních únikových komunikacích min. 1lx.

Nouzové osvětlení musí být v činnosti minimálně po dobu 60min.

Nouzová svítidla budou dle ČSN 33 2000 5-56 čl.560.9.8 změna Z1 z roku 2012 označeny štítkem s označením napájecího rozvaděče čísla okruhu a identifikátor svítidla v rámci okruhu.

Stávající platné normy:

ČSN EN 1838 Světlo a osvětlení – Nouzové osvětlení

ČSN EN 12464-1 ed.2 Světlo a osvětlení - Osvětlení pracovních prostorů

ČSN 33 2000-5-56 ed. 2 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-56: Výběr a stavba elektrických zařízení – Zařízení pro bezpečnostní účely

ČSN EN 50172 Systémy nouzového únikového osvětlení

d11) Prostupy požárně dělícími konstrukcemi

Prostupy kabelu, nebo kabelového svazku (od 3 ks kabelů= svazek) na přechodu z jednoho požárního úseku do druhého, bude provedeno dotěsnění prostupu certifikovaným způsobem s požární odolností dle PBR v provedení dle ČSN EN 13501-2, čl. 11.1 ČSN 730802, čl. 12.2 ČSN 730804, čl. 6.2 ČSN 730810 a čl. 4.2 ČSN 730872

Práce bude provádět oprávněná firma s certifikovanými výrobky, a budou dodrženy montážní a technologické postupy.

Způsoby:

- **svazek kabelů** bez chráničky bude ošetřen **požárně ochranou stěrkou** tl. 1mm s přesahy na kabely 100mm, na stěnu/strop 50mm vždy oboustranně.
- **Kombinace kabelů a chrániček** bude ošetřena **požárně ochranou stěrkou** viz. bod výše, kolem chrániček bude do hloubky 20mm a šířky 25mm vytvořen oboustranný prstenec z **požárně ochranného tmelu**.
- **chráničky do součtu průměru max 50mm**, do 50mm průřezu bude vytvořen ochranný prstenec hloubky 20mm a šířky 25mm z **požárně ochranného tmelu** (spára od stěny nebo stropu po obvodě 20mm), nebo bude použita požárně ochranná páska (spára od stěny či stropu po obvodě 10mm), požárně ochranná páska u stěny z obou stran, u stropu z jedné strany.

pokud je součet nad 50 mm bude použita požárně ochranná manžeta.

d12) Technologické rozvody

- Zásuvkové a světelné obvody
- Napájení slaboproudých systémů, RACK
- Napájení tepelného čerpadla vzduch/voda.
- Napájení chladicích jednotek
- Napájení rekuperační jednoty
- Napájení ventilátorů
- Napájení DT1

d13) Hlavní ochranné pospojování a doplňující pospojování

objektu bude provedeno ochranné pospojení dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3..

V blízkosti rozváděče RH1.1 a RH1.2 bude zřízena samostatná svorkovnice hlavního pospojování (MET). Tato svorkovnice bude připojena na společnou uzemňovací soustavu drátem FeZn Ø 10 mm. Z této svorkovnice drátem CY 16 mm² provést připojení přípojnice PE v jednotlivých rozvodnicích, dále veškerá kovová potrubí uvnitř budovy (voda, vzt, topení v technické místnosti), kovové části ústředního topení – hlavní ochranné pospojování. Jsou-li takové vodivé části přiváděny do budovy zvenku (voda, plyn atd.), musí být pospojovány pokud možno co nejbližší jejich vstupu do budovy.

V budově bude také doplňující pospojování dle ČSN 33 2000-4-41

d14) Bleskosvod, zemnicí soustava – vnější ochrana

Návrh hromosvodu byl proveden dle ČSN EN 62 305. Objekt byl zařazen do III. třídy LPS (ochrany před bleskem) a III. LPL (hladina ochrany před bleskem). Viz. výpočet řízení rizika podle ČSN EN 62305-2.

Objekt je posuzován jako samostatně stojící budova. Pro stanovení umístění jímací soustavy je použita metoda valící se koule a metoda ochranného úhlu. Dle LPS III je poloměr valící se koule 45m a ochranný úhel je odvislý od výšky jímáčů.

d1.1) Jímací vedení

Na objektu bude proveden izolovaný hromosvod pomocí jímacích tyčí délky 1500mm umístěných na podpurných trubkách délky 1300mm. Na části střechy budou instalované jímací tyče s podpurnými trubkami kotvené na mezikrokevní drážky.

d1.2) Svody

Soustava svodů je bude tvořena pomocí vodiče s vysokonapěťovou izolací s dostatečnou vzdáleností pro vzduch $S=45\text{cm}$.

Vodič vysokonapěťovou izolací budou připojeny pomocí kotvících desek k jímací tyči. Plášť vysokonapěťového vodiče bude v části paty připojeny na PA svorku. PA svorka bude připojena na soustavu vyrovnání potenciálu a na MET svorkovnici.

d1.3) Vyrovnání potenciálu

Na střeše objektu bude z drátu AlMgSi pr. 8 mm a typizovaných podpěr vytvořena soustava pro vyrovnání potenciálu na kterou budou napojeny PA svorky jednotlivých podpurných trubek, včetně připojení PV modulů (panelů) instalovaných na střeše. Vyrovnání potenciálu bude propojená s přípojnici MET, která bude sloužit k propojení PA svorek pro vyrovnání potenciál

d1.4) Uzemnění

Uzemňovací soustava bude společná pracovní a ochranná (viz též ČSN 33 2000–5–54) a bude spojena se zemnicí částí hromosvodu.

Pro řešení objektu předpokládáme hodnotu zemního odporu $R_v \leq 10 \text{ ohmy}$.

Uzemňovací soustava bude tvořena základovým zemničem typu B uloženým v základové spáře

Ze základového strojeného zemniče budou vyvedeny vývody drátem pr. 10mm pro napojení zkušebních svorek navazující na svody hromosvodu a vývody pro hlavní svorkovnici ochranného pospojení METRH1.1, MET RH1.2.

Základový strojený zemnič bude proveden zemnicím páskem FeZn 30x4mm.

Místa spojů a napojení budou ošetřena proti korozi pasívní ochranou:

- na přechodu z betonu do země nejméně 10 cm v betonu a 20 cm nad zemí

d15) Fotovoltaický (PV) systém

Na střeše objektu bude osazen fotovoltaický PV systém. Na objektu je navrženo osazení 20 ks fotovoltaických panelů o výkonu 455 Wp. o rozměru 2108 x 1048 x 35 mm. Celkový výkon PV systému bude 9,0 kWp.

PV panely budou umístěné na hliníkové konstrukci, střecha má sklon 40° směr jih + 32° (jihozápad) a druhá část střechy má sklon 26° směr jih – 58° (jihovýchod), jih = 0° . Konstrukce PV panely bude kotvena systémového hliníkového profilu kotveného do střešní konstrukce (dodávka stavby). Nutná koordinace dodavatele kotvícího systému s dodavatelem technologie.

PV systém bude rozdělen na 2 řetězce zapojeny do jednoho třífázového asymetrického střídače se zdánlivým výkonem 10kVA. PV moduly budou vybaveny optimizéry se schopností snížení napětí na úrovni panelu na 1V.stringy.

Fotovoltaická elektrárna bude konstruována tak, aby bylo možné přebytky elektrické energie ukládat do TUV nádrže, přetoky do sítě budou zakázány.

V rozvaděči RH1.1 bude dále umístěn podružný elektroměr 4Q, který pomocí PLC zajistí, že přebytky elektrické energie budou využívány k nabíjení AKU nádrže umístěné v technické místnosti m.č 002.

Rozvaděč RFVE a střídač DC/AC budou umístěné v místnosti m.č 002 v 1.PP. Ze střídače DC/AC bude vedeno kabelové vedení do rozvaděče RH1.1 který bude umístěn v 1.NP chodbě m.č. 103.

Výrobna je řízena v úrovních výkonu 0 % a 100 % přijímačem HDO, který ovládá relé. FVE neumožňuje ostrovní provoz.

Rozpadové místo se nachází ve střídači.

U vstupu do místnosti bude osazeno tlačítko STOP FVE, které zajistí odpojení výroby a vypnutí DC části v rozvaděči RFVE.

d16) PV moduly

Budou použity fotovoltaické panely složené z monokrystalických článků, opatřené sklem s vysokou propustností, nízkou odrazivostí a antireflexní vrstvou.

Typické údaje 455 Wp FV článku

Elektrické hodnoty při STC (standardní testovací podmínky):

(1 .000 W/m², AM 1.5 a teplotě článku 25 °C)

Výkon	455 Wp
Napětí při max. výkonu U_{mpp}	41,3 V
Proud při max. výkonu I_{mpp}	11,2 A
Napětí naprázdno U_{oc}	49,3 V
Zkratový proud I_{sc}	11,66 A
Účinnost η	20,6 %

Tolerance měření $\pm 3 \%$

Rozměr a váha

Rozměr	(2108 x 1048) mm
Výška	35 mm
Váha	24,3 kg

Charakteristická data

Délka kabelů	500 mm
Připojení instalační krabice IP 68 s ochrannou diodou 4 mm ² solární kabel s konektory EVO2	
Čelní panel	teplotně tvrzené sklo 3,2 mm vysoká propustnost, tepelně zpevněné sklo s antireflexní vrstvou
Zadní panel	POE folie
Čelní panel	EVA folie
Rám	eloxovaný hliník

Teplotní koeficienty

Výkon (P_{mpp})	-0,34 %/K
Napětí naprázdno (U_{oc})	-0,25 %/K
Zkratový proud (I_{sc})	+ 0,05 %/K

Výpočty dle požadavku ČSN 33-2000-7-712 ed. 2, Příloha B:

- maximální napětí nezatíženého PV modulu : $U_{oc \max} = K_u \cdot U_{oc \text{ stc}} = 1,11 \cdot 49,30 = 55,08V$
- maximální napětí řetězce 12 PV modulu : $U_{oc \max} = 12 \cdot K_u \cdot U_{oc \text{ stc}} = 12 \cdot 55,08 = \mathbf{660,97 \text{ V}}$
- maximální zkratový proud PV modulu : $I_{sc \max} = K_i \cdot I_{sc \text{ stc}} = 1,25 \cdot 11,66 A = \mathbf{14,58 A}$

d17) Kabely stejnosměrné části PV systému

Stejnoseměrná část fotovoltaického (PV systému) bude dle doporučení ČSN EN 50618, Tabulka A.2 realizována kabely typu H1Z2Z2-K je navržen průřez 6mm².

Dle ČSN 33 200-7-712 ed. 2 čl. 712.521.101 musí být při návrhu kabelů vystavených přímé teplotě na spodní straně PV modulů, vzato v úvahu, že uvažovaná teplota okolí bude rovna nejvíce 70°C. Na dovolené proudové zatížitelnosti dle ČSN EN 50618, Tabulka A.3 tak musí být aplikován

přepočítávací součinitel 0,92 dle Tabulky A.4 tamtéž. Dovolená zatížitelnost vodičů H1Z2Z2-K 6 mm² pro dva zatížené dotýkající se kabely na povrchu bude $I_z 57 \cdot 0,92 = 52,44$ A.

Výsledná zatížitelnost pak vyhovuje podmínce ČSN 33 2000-7-712 ed2, čl. 712.433.102, proud vedení $1,1 \cdot I_{sc \max}$ (=16,032A) jmenovitý proud jistění (DC jistič Eaton) s nastavitelnou spouští bude nastaven na hodnotu I_n (16A) dovolená zatížitelnost I_z (52,44A).

d18) Třífázový střídač 10 kVA

Síťový třífázový střídač je jedno skříňový beztransformátorový systém pro převod stejnosměrného proudu na 3fázový střídavý proud, určený pro fotovoltaická pole. Střídač bude asymetrický kvůli rozložení výkonu do jednotlivých fází dle odběru.

Standardní rozhraní pro připojení k internetu přes WLAN nebo ethernet.

Typické technické a provozní údaje viz. – tabulka:

Parametry FV vstupu	
Max. vstupní napětí (V)*1	1100
Pracovní rozsah napětí MPPT (V)	180 ~ 980
Startovací napětí (V)	200
Jmenovité vstupní napětí (V)	650
Max.vstupní proud na jeden MPPT (A)	32
Max. zkratový proud na jeden MPPT (A)	40
Počet MPPT	2
Počet stringů na jeden MPPT	2
Parametry AC výstupu	
Jmenovitý výstupní výkon (W)	10000
Jmenovitý zdánlivý výkon (VA)	11000
Jmenovité výstupní napětí (V)	380 / 400, 3L / N / PE
Jmenovitá AC síťová frekvence (Hz)	50/60
Jmenovitý střídavý proud(A)	14,5
Max. střídavý proud (A)	16
Účinník	0,8
Max. celkové harmonické zkreslení	<3%

Z důvodu černalání dotace se mohou instalovat prvky PV moduly, střídače, akumulátory s nezávisle ovařenými parametry prokázanými certifikáty vydanými akreditovanými certifikačními orgány na základě níže uvedených souborů norem:

PV moduly IEC 61215, IEC 61730

Měniče(střídače) IEC 61727, IEC 62116, normy řady 61000 dle typu

Elektrické akumulátory dle typu akumulátoru (pro nejčestější lithiové akumulátory IEC 63056:2020, IEC 62619:2017 nebo IEC 62620:2014)

PV moduly a střídače musí dosahovat minimálně níže uvedených účinností:

PV moduly 19,0% pro monofaciální moduly z monokrystalického křemíku

Měniče(střídače) 97,0% (eruo účinnost)

d18.1) Nastavení ochran a požadavky PDS k připojení výrobní k distribuční síti

Logika odpínání výrobní od sítě:

Ochrany včetně časového zpoždění je součástí střídače. Nastavení ochran viz Tab. 1

Přesné nastavení bude provedeno a upřesněno dle aktuální smlouvy o připojení výrobní :

(nastavení ochran bude dle platné smlouvy)

Tabulka 1 Soupis ochran včetně max. vypínacího času a nastavení

Parametry		Nastavení pro vypnutí	Zpoždění
Nadpětí 3. stupeň	$U \gg \gg$	$1,2 U_n$	0,1
Nadpětí 2. stupeň	$U \gg$	$1,15 U_n$	5
Nadpětí 1. stupeň	$U >$	$1,11 U_n$	0
podpětí	$U <$	$0,85 U_n$	1,5
nadfrekvence	$f >$	52 Hz	0,5
podfrekvence	$f <$	47,5 Hz	0,5

Výrobní se automaticky připojí k distribuční soustavě nejdříve v okamžiku, kdy napětí v distribuční soustavě bude v předcházejících 20 min. bez přerušení v hodnotách uvedených ve vztahu ke jmenovitému napětí v pravidlech provozování distribučních soustav. Tato automatika je realizována nastavením ochran ve střídači a servisní či revizní technik vystaví protokol o jejím nastavení.

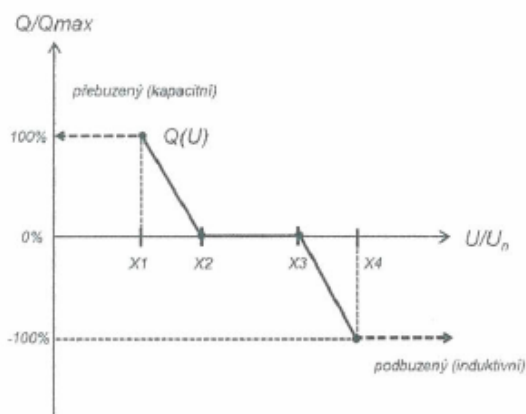
Výrobní je řízena v úrovních výkonu 0 % a 100 % přijímačem HDO, který ovládá relé.

Výrobní není schopna ostrovního režimu.

d18.2) Chování výrobní v síti

V systému střídače je nastavena funkce $Q(U)$, $P(U)$, $P(f)$

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



Body charakteristiky $Q(U)$:

$X1 = 0,94$

$X2 = 0,97$

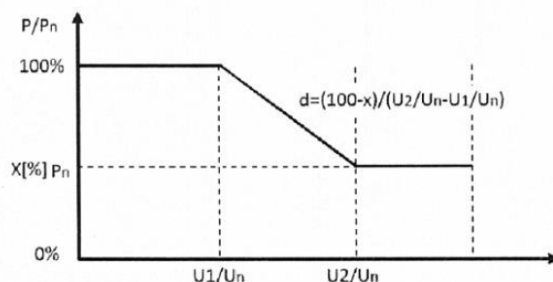
$X3 = 1,05$

$X4 = 1,08$

Doporučená časová konstanta 5 s

V systému střídače je nastavena funkce $P(U)$

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



Body charakteristiky $P(U)$:

$$U_1/U_n = 109 \%$$

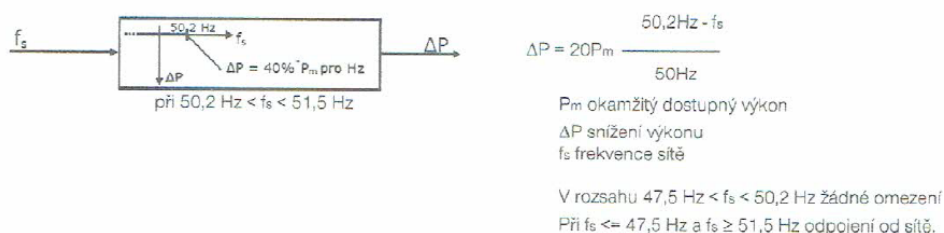
$$U_2/U_n = 110 \%$$

$$X = 50 \%$$

Doporučená časová konstanta 5 s

V systému střídače je nastavena funkce $P(f)$ dle PPDS, příloha č.4, článek 9.3.1, obrázek 5.

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



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

d19) Vliv na životní prostředí

Projektovaná elektrická zařízení nejsou zdrojem znečištění ovzduší, hluchosti a neobsahují agresivní ani olejovou náplň. Likvidace vyhořelých světelných zdrojů bude prováděna odbornou firmou.

Navržená elektrická zařízení nemají žádný nepříznivý vliv na bezpečnost práce, požární ochranu a životní prostředí v provozním a nouzovém provozu ani při havarijním stavu.

d20) Závěr

Po provedení instalace budou provedeny funkční zkoušky a vypracovaná výchozí revizní zpráva dle příslušných ČSN v platném znění. Následně ve stanovených lhůtách je nutné provádět předepsané periodické revize a údržbu elektrických zařízení včetně zkoušek.

Z hlediska bezpečnosti práce budou při výstavbě dodržována ustanovení nařízení vlády č. 101/2005 (o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí), zákon č. 262/2006 Sb. (zákoník práce), část pátá – bezpečnost a ochrana zdraví při práci (§ 101 až § 108) a zejména ČSN EN 50110-1 ed.3 z 5/2015 (obsluha a práce na elektrických zařízeních).

Při stavbě musí být dodrženy požadavky příslušných hygienických předpisů, zejména v otázkách hluchosti, prašnosti, ochrany stávající zeleně, obtěžování okolí hlukem, znečišťování komunikace a podobně. Odpady vzniklé při stavbě budou roztríděny podle druhu a předány specializované firmě k likvidaci.

Zhotovitel díla musí být odborně způsobilá dodavatelská firma. Je povinností zhotovitele opatřit si všechny potřebné informace tak, aby mohl předložit pevnou cenu a kvalifikovanou nabídku, podle které zhotoví stavbu podle požadavků objednavatele. Zařízení může být uvedeno do trvalého provozu až po provedení výchozí revize. Veškeré změny vzniklé během montáže oproti projektové dokumentaci musí být zaznamenány montážními pracovníky do pracovního výtisku PD a odsouhlaseny projektantem. Součástí dodávky díla musí být dokumentace skutečného provedení.