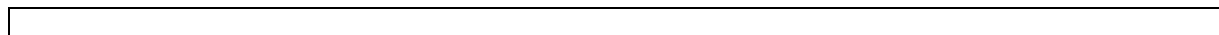


# TECHNICKÁ ZPRÁVA

**ČÁST : SO.06 FOTOVOLTÉKA**

Název akce : **ZEMĚDĚLSKÁ AKADEMIE A GYMNÁZIUM HOŘICE  
MODERNIZACE ŠKOLNÍHO STATKU - NOVOSTAVBA ŠKOLNÍCH DÍLEN**  
Investor : **KRÁLOVÉHRADECKÝ KRAJ  
PIVOVARSKÉ NÁMĚSTÍ 1245, 500 03 HRADEC KRÁLOVÉ**  
Datum : **07/2022**  
Zak.číslo : **210172**  
Stupeň : **DPS**  
Vypracoval : **Jiří Provazník**  
Kontrola : **Ing Jaroslav Bělohradský**



## 1. ÚVOD

- 1.1 Tato část projektové dokumentace je zpracována ve stupni projektu pro provedení stavby.
- 1.2 PD tvoří výkresová část, technická zpráva. V případě rozporných údajů v jednotlivých částech PD je povinností dodavatele v rámci výrobní přípravy kontaktovat projektanta před započítáním prací, aby mu sdělil platnost těchto údajů.
- 1.3 Platnost PD je 1 rok od data vydání, v případě nezačínání stavby do této lhůty je povinností objednatel ověřit si platnost údajů u zhotovitele.
- 1.4 Před provedením instalací elektro dodá dodavatel jednotlivých přístrojů aktuální verzi přípojovacích schémat a dodavatel elektroinstalací provede aktualizaci projektu v rámci VD. Aktualizovaný projekt bude jako PD skutečného stavu předán investorovi.

### Poznámky :

- nedílnou součástí výrobní dokumentace jsou koordinační výkresy řemesel vč. schématu prostorové koordinace
- GD je povinen zpracovat výrobní dokumentaci řemesel včetně dopracování podrobností vzájemné koordinace, nadřazenost profesí, definování postupů montáže, a způsobu řešení kolizních bodů
- součástí dodávky řemesel jsou prostupy do Ø 200mm (vrtací, popř. sekací práce vč. zapravení), prostupy nad Ø 200mm jsou součástí dodávky stavby
- v místě požárně dělících konstrukcí je nutno prostupy ošetřit požárními ucpávkami

## SEZNAM PŘÍLOH:

- xxx

## 2. ZADÁVACÍ PODKLADY

Pro vypracování projektové dokumentace byly použity zejména tyto podklady:

- dokumentace stavební části a TPS
- Odsouhlasený projekt technologií
- Současné platné vyhlášky a normy ČSN/EN

### 3. POPIS TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ

V rámci výrobní dokumentace provést aktualizaci projektu FVE podle vyjádření ČEZ Distribuce a.s. k napojení výrobní a podle platných přípojovacích podmínek.

#### a) základní technické údaje

##### - systém napětí

Napěťová soustava 400V/230V

Napěťová soustava napájecí NN 3PE+N,AC, 400/230V, 50Hz

Síť v objektech - TN – C – S

Napěťové soustavy jednotlivých zařízení jsou uvedeny na příslušných výkresech projektové dokumentace a na označovacích nebo výrobních štítcích zařízení.

Dodávka el. energie bude zajištěna ve smyslu ČSN 341610 ve stupni důležitosti 3 – při výpadku el. energie dojde k vypnutí elektrické instalace.

##### - prostředí

Použitá zařízení musí být v souladu podle ČSN332000-4-41 ed.3., TNI 332000-4-41 a ČSN332000-5-51 ed.3. v platném znění a to:

Prostory vnitřní: AA5, AB5, AC1, AD1, AE1, AF1, AG1, AH1, AJ, AK1, AL1, AM, AN, AP, AQ, AR, AS, BA1, BB, BC1, BD1, BE1, CA1, CB1: z hlediska nebezpečí úrazu elektrickým proudem - prostory normální.

Prostory venkovní: AA7, AB7, AC1, AD3, AE2, AF2, AG1, AH1, AJ, AK1, AL1, AM1, AN2, AP1, AQ2, AR2, AS2, BA1, BB, BC3, BD1, BE1, CA1, CB1: z hlediska nebezpečí úrazu elektrickým proudem - prostory nebezpečné a to z důvodů, že se zařízením nebudou manipulovat osoby bez odborné kvalifikace.

##### - ochrana před nebezpečným dotykovým napětím

Ochrana před poruchou podle ČSN33 2000-4-41 ed.3.

###### - živých částí:

- izolací kabelových rozvodů
- kryty nebo přepážkami - všechna připojovaná zařízení

###### - neživých částí :

- ochrana před poruchou automatickým odpojením od zdroje v síti TN-C, TN-C-S, TN-S
- ochrana doplňková proudovým chráničem s vyb. proudem 30mA (RCD)
- zvýšené ochrany před neb. dotykem neživé části jsou řešeny dle požadavků specializovaných norem ČSN (např. ČSN332000-7-701 ed.2.)

##### - ochrana proti přepětí

Pro ochranu zařízení před účinky atmosférického a provozního přepětí bude budova chráněna třístupňovou SPD ochranou. Sdružený stupeň B+C bude osazen na vstupu do objektu v rozváděči RH. Třída D SPD ochrany není tímto projektem řešena, bude individuálně doplněna stavebníkem.

## b) energetická bilance

### - výkonové zatížení sítě

Tab.1 - výpočet el. příkonů budova víceúčelový objekt

Osvětlení	8kW
VZT	20kW
Ostatní	70kW
Ohřev tepelného čerpadla	50kW
<b>Celkem Pi</b>	<b>148kW</b>
<b>Soudobost 0,6</b>	
<b>Celkem Ps</b>	<b>88,8kW</b>

Hodnoty:

P<sub>i</sub> – instalovaný příkon el. zařízení v kW

Soudobost – koeficient předpokládaného soudobého chodu jednotlivých zařízení, popř. soudobost zařízení jako celku.

Soudobost stanovena na základě soudobostí obdobných zařízení v podobných provozech při běžném užívání. Ze strany investora nebyl vznesen požadavek na nadstandardní soudobost.

P<sub>s</sub> – vypočtený soudobý příkon el. zařízení v kW, P<sub>s</sub> = P<sub>i</sub> x soud.

## c) měření spotřeby el. energie a napájení objektu, kompenzace

### - střešní FVE

Navržená FVE elektrárna bude sestavena z 81 ks solárních monokrystalických panelů o výkonu 380Wp/1ks. Celkový výkon střešní fotovoltaiky bude 31,92kWp. Solární panely budou umístěny na typové Al. konstrukci s orientací na JIH. Zdvih panelů bude 35°. Al. konstrukce solárních panelů bude zatížena betonovými dlaždicemi a to zejména v okrajových částech konstrukce.

Technické parametry panelu:

- Délka (mm) 2102.00
- Max.účinnostpanelu 20.6%
- Šířka (mm) 1040.00
- Hloubka (mm) 35.00
- Váha (kg) 24.00
- Reference TSM-DE17M(II)
- Záruka výrobce (funkčnost) 12 let
- Záruka výrobce (výkon) 25 let lineárně
- Max.účinnost panelu 20.6%
- Jmenovité napětí (V<sub>mpp</sub>) 41.0V
- Barva rámu stříbrný rám
- Maximální proud při zátěži (I<sub>mpp</sub>) 10.98A
- Typ konektoru MC4
- Napětí naprázdno (V<sub>oc</sub>) 49.6V
- Zkratový proud (I<sub>sc</sub>) 11.53A
- Počet buněk pro modul 144
- Maximální systémové napětí 1500V
- Typ buněk monokrystalické
- Nominální výkon panelu (Wp) 450
- Jmenovité napětí (V<sub>mpp</sub>) 41.0 V
- Maximální proud při zátěži (I<sub>mpp</sub>) 10.98 A
- Napětí naprázdno (V<sub>oc</sub>) 49.6 V
- Zkratový proud (I<sub>sc</sub>) 11.53 A
- Maximální systémové napětí 1500V

Panely budou připojeny dvojicí solárních kabelů 2x6mm do rozváděče R-DC. Rozváděč R-DC bude umístěn v 2.np objektu. Připojení střídače bude provedeno z rozváděče R-DC dvojicí solárních kabelů 2x6mm.

Pro elektrárnu bude použit střídač o výkonu 50kW, kde přesný typ střídače bude upřesněn na základě výběrového řízení stavby.

U měničů bude v době realizace připraveno internetové připojení pro účely monitoringu výroby, formou LAN.

Technické požadavky:

- jmenovitý DC výkon 50,5kW
- jmenovitý AC výkon 50kW
- max. účinnost 98,4%



Záloha vyrobené energie bude prováděna ve vnitřní rackové skříni. V této skříni budou umístěny 6ks záložních baterií o výkonu 3000VA/1ks.

Technické parametry RACKu:

Rack 19" stojanový rozvaděč 42U s ventilačnou jednotkou

19" stojanový rozvaděč o rozměru podstavy 600x600mm. Do tohoto racku se vejde 10ks US3000C resp 13ks US2000C Pylontech baterií. Obsahuje stropní ventilační jednotku s termostatem.

Vysoká nosnost

- Povolené zatížení 1 000 kg
- Nosné profily z 24krát překládané oceli
- Povrchová úprava odolná proti oděru a nárazu

Vysoká flexibilita

- Montovaný, kompletně rozložitelný skelet
- Dvojitě značení U na předních i zadních 19" lištách
- Odnímatelná a uzamykatelná zadní stěna i bočnice
- 19" vertikální lišty plynule posuvné
- Otevírání dveří v Max. úhlu 120°

Parametry

- Formát: 42U
- Provedení: Stojanové
- Dveře: Skleněné
- Barva: Šedá
- Nosnost [kg]: 1000
- Montážní šířka zařízení [palce]: 19"
- Vyklápěcí zákryt: 1x zadní, 2x boční
- Zámek dveří: Ano
- Šířka [mm]: 600



- Výška [mm]: 1997
- Hloubka [mm]: 600

Inteligentní baterie, která je určena pro malé a střední hybridní systémy.

Parametry

Jmenovité napětí: **48V**

Kapacita: **3,552 kWh**

Rozměry: **442 x 420 x 132 mm**

Hmotnost: **32 kg**

Vybíjecí napětí: **44,5-53,5V**

Nabíjecí napětí: **52,5-53,5V**

Maximální nabíjecí / vybíjecí proud: 74A (60sek)

Trvalý nabíjecí / vybíjecí proud: 37A

Komunikace: **RS485, CAN**

Rozsah pracovních teplot: **0°C do 50°C**

Teplota při skladování: **-20°C do 60°C**

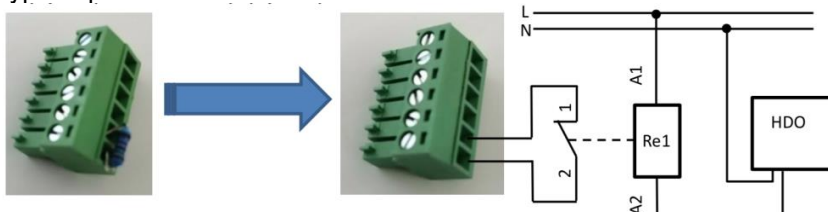
Certifikace: **TÜV / CE / UN38.3 / TLC**

Konstrukční životnost: **10 let a více (25°C)**

Počet nabíjecích cyklů: **více než 6000 (90% vybití)**

Připojení rozváděče R-AC bude provedeno ze střídače silovým kabelem CYKY-J5x10mm<sup>2</sup>.

V rozváděči R-AC bude přiveden napojen na hl. jistič 25A. Rozpadové místo vypnutí solární elektrárny bude přímo ve střídači (DRED), kde při povelu HDO z rozváděče RE dojde k rozpojení relé KA01 a vypnutí povelu chodu ve střídači.



Další možnost vypnutí solární elektrárny je možné provést stisknutím aretačního tlačítka STOP, které bude umístěno za vstupními dveřmi do budovy komunitního centra. Tlačítko STOP bude napojeno kabelem funkčním při požáru typ CHKE-V 3x1,5.

Součástí systému solární elektrárny je externí napěťová a frekvenční ochrana. Ochrany výroby musí být provedeny a nastaveny v souladu s platným předpisem „Pravidla provozování distribuční soustavy, příloha č. 4“ a v případě jejich vybavení musí být výroba odpojena od DS jako celek.

Ochrany musí být nastaveny:

PARAMETR NASTAVENÍ PRO VYPNUTÍ MAX. VYPÍNACÍ ČAS

Nadpětí 1. stupeň 230V+11% čas vybavení 3,0 sec.

Nadpětí 2.stupeň 230V+15% čas vybavení 0,2 sec.

Nadpětí 3.stupeň 230V+20% čas vybavení 0,1 sec.

Podpětí 230V-15% čas vybavení 0,5 sec.

Nadfrekvence 52,0Hz čas vybavení 0,5 sec.

Podfrekvence 47,5Hz čas vybavení 0,5 sec.

### c) připojení do stávajícího rozváděče NN

Napojení střešní elektrárny bude provedeno přes rozváděč R-AC do rozváděče RH, který je umístěn v chodbě 1.np. Silové napojení bude provedeno kabelem CYKY-J5x16mm<sup>2</sup>.

**d) roční spotřeba el. energie (předpoklad)**

Předpokládaná roční spotřeba el. energie stavby při běžném provozu (hrubý odhad na základě předpokládaného časového využití):

Výpočtová roční spotřeba el. energie  $W = P_s \times 200 \text{dní} \times 10 \text{hod/den} = 177.600 \text{MWh}$  (zaokr.)

**e) napájecí rozvody****- kabelová vedení**

Kabelová vedení budou uložena v zemních kabelových výkopech, nebo pod omítkou jako skrytá. Pro silnoproudá vedení budou použity kabely typu CYKY, CYBY. Kabelová vedení DC panelů FVE budou provedena solárními kabely 2x6mm<sup>2</sup>.

**- Total stop + vypnutí FVE**

Tlačítko Total stop bude umístěno u hlavních dveří v m.č. 101. Tlačítko bude osazeno za sklíčkem. Při stisknutí tlačítka dojde k okamžitému vypnutí hlavního jističe rozváděče RH, veškeré vnitřní silové elektroinstalace a vypnutí el. přívodu pro tepelná čerpadla. Současně dojde k vypnutí rozváděče fotovoltaiky.

**- protipožární ucpávky**

Veškeré prostupy mezi jednotlivými požárními úseky budou osazeny typovými protipožárními ucpávkami (součást dodávky). Požárně dělicí konstrukce – viz PBR.

**j) ochrana před úderem blesku****ochrana před úderem blesku**

Ochrana před úderem blesku je navržena dle současných platných ČSN a to ČSN EN 62305-1 ed.2., ČSN EN 62305-2 ed.2., ČSN EN 62305-3 ed.2.

Vrchní část ochrany před bleskem – LPS. Byla určena výpočtem rizika a to - LPS III.

Jímací vedení bude tvořeno jímacím vodičem FeZn8 s uložením na vhodných podpěrách dle typu použité střešní krytiny. Ochrana FVE je zajištěna sestavou jímacích tyčí FeZn délky 1,5-3m, které budou pevně kotveny ke konstrukci střechy, popř. budou osazeny na kotevních základnách.

Funkčnost ochrany před bleskem byla ověřena metodou valící se koule v rozměru pro LPS III.

**Svody**

Svody ke zkušební svorkám budou vedeny na povrchu s kotvením pomocí podpěr PV01 (plastová). Výška zkušební svorky bude 1,8m nad okolním terénem. Všechny zkušební svorky musí být přístupné pro potřeby revizního měření. Vývod zemniče ke zkušební svorce bude chráněn ochranným úhelníkem, popř. ochrannou trubkou min. do výšky 1,5m nad zemí. Přístupné svody budou označeny výstražnou tabulkou dle EN 62 305-3ed.2.

Jímací vedení a svody musí být pevně kotveny, aby nedošlo k jejich uvolnění např. Sněhem.

**Uzemnění:**

Uzemnění objektu bude provedeno dle ČSN EN 602305-3 ed.2. Po obvodu budovy bude uložen základový zemnič tvořený páskou FeZn 30/4mm.

V případě, že v trase uzemnění svodů bude vedeno jiné zemnění např. pracovní zemnění sítě nn, je doporučeno tato uzemnění vzájemně propojit.

Maximální zemní odpor jednotlivých zemničů dle ČSN EN 62305-3 ed.2. je 10Ω.

Projektová dokumentace neřeší osazení SPD ochran dle EN62305-4 ed.2 ve vnitřní el. instalaci.

**Uvedení elektrického zařízení do provozu:**

Před uvedením elektrického zařízení do provozu je nutno přezkontrolovat, zda elektrické zařízení je zapojeno podle projektové dokumentace a zda jistící prvky odpovídají jistícím prvkům uvedeným v dokumentaci. Na elektrické zařízení musí být vypracovaná výchozí revizní zpráva. Revizní zpráva musí zahrnovat veškeré elektrické rozvody a zařízení včetně zařízení dodávaných jinými profesemi. Vyhrazená el.zařízení musí být uvedena do provozu v souladu se zákonem 250/2021.

**Provoz a údržba elektrického zařízení – základní požadavky:**

Předpokladem pro řádný a trvalý provoz elektrických zařízení je řádná obsluha a údržba. Obsluhovat elektrická zařízení může osoba bez elektrotechnického vzdělání. Tato osoba může zapínat a vypínat jednoduchá elektrická zařízení. Osoby, které obsluhují zařízení, musí být seznámeny s provozovaným zařízením a s jeho funkcí. V případě, že na zařízení jsou provedeny změny, musí být osoby, zařízení obsluhující, se změnami seznámeny. Tyto osoby mohou vykonávat běžné udržovací práce na zařízení - např. čištění. Tuto činnost může vykonávat pouze pracovník při vypnutém stavu. Osoba bez elektrotechnické kvalifikace nesmí zasahovat do elektrického zařízení, nesmí sundávat kryty elektrických zařízení, ani jinak zasahovat pomocí nástrojů do zařízení.

Při práci pod napětím nebo v jeho blízkosti se nesmí používat volně vlající oděvy, nesmí se nosit kovové náramky, prsteny, štitky a jiné kovové součástky. Oděv a prádlo nesmí být ze snadno vznětlivé látky a bez rukávu.

Opravy a údržbu na elektrotechnickém zařízení může provádět pouze pracovník s odborným elektrotechnickým vzděláním a platným osvědčením podle NV 194/2022. o požadavcích na odbornou způsobilost k výkonu činnosti na elektrických zařízeních a na odbornou způsobilost v elektrotechnice.

Opravy a údržba se provádí podle pokynů výrobců, které jsou uvedeny v návodech na obsluhu, údržbu a opravy jednotlivých zařízení. Přitom je nutné dodržovat příslušné elektrotechnické předpisy a ČSN.

V případě změny v zapojení elektrického zařízení je nutno tuto změnu zakreslit do projektové dokumentace skutečného provedení. Dokumentace od elektrického zařízení včetně revizní zprávy musí být uschována u provozovatele po celou dobu provozování elektrického zařízení.

Volně přístupná elektrická zařízení musí být označena bezpečnostní tabulkou podle ČSN343510 upozorňující na nebezpečí úrazu elektřinou nebo alespoň bleskem červené barvy. Dále musí být elektrická zařízení pro snadnou obsluhu označena příslušnými popisy (např. HV, TR1, TN-C atd.). Všechna značení se musí udržovat v čitelném stavu a případně obnovovat.

V případě požáru se nesmí k hašení elektrického zařízení pod napětím používat voda, vodní ani pěnový hasící přístroj. Pro hašení požáru elektrického zařízení je vhodný sněhový, práškový nebo halogenový hasící přístroj.



## **Základní předpisy pro provozování elektrických zařízení:**

### *Právní předpisy:*

NV194/2022, Nařízení vlády o požadavcích na odbornou způsobilost k výkonu činnosti na elektrických zařízeních a na odbornou způsobilost v elektrotechnice

NV190/2022, Nařízení vlády o vyhrazených technických elektrických zařízeních a požadavcích na zajištění jejich bezpečnosti

Zákon 250/2021 Zákon o bezpečnosti práce v souvislosti s provozem vyhrazených technických zařízení a o změně souvisejících zákonů

Zákon č. 183/2006. Zákon o územním plánování a stavebním řádu

Zákon č. 22/97 Sb., o technických požadavcích na výrobky a další související zákony a vyhlášky.

### *Normy:*

ČSN EN 50110-1 ed.2:2005	Obsluha a práce na elektrických zařízeních
ČSN EN 50110-1 ed.2:2011	Obsluha a práce na elektrických zařízeních – část 2: Národní dodatky
ČSN 33 0010	Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Rozdělení a pojmy
ČSN 33 0120	Elektrotechnické předpisy. Normalizovaná napětí IEC
ČSN 33 0340	Elektrotechnické předpisy. Ochranné kryty elektrických zařízení a předmětů
ČSN 33 0360	Elektrotechnické předpisy. Místa připojení ochranných vodičů na elektrických předmětech
ČSN 33 1500	Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení
ČSN 33 2000-	Elektrické instalace nízkého napětí – včetně všech podčástí
ČSN 33 2000-1ed.2	Elektrická zařízení a základní hlediska.
ČSN 33 2000-4-41ed.3	Ochrana před úrazem elektrickým proudem.
ČSN 33 2000-4-43 ed.2	Ochrana proti nadproudům.
ČSN 33 2000-5-51 ed.3	Výběr a stavba elektrických zařízení
ČSN 33 2000-5-52 ed.2	Výběr soustav a stavba vedení
ČSN 33 2000-5-54ed.3	Uzemnění a ochranné vodiče.
ČSN 33 2000-7-701 ed.2	Prostory s vanou nebo sprchou a umývací prostory.
ČSN 33 2130 ed.3	Elektrické instalace nízkého napětí. Vnitřní elektrické rozvody
ČSN 33 2180	Připojování elektrických přístrojů a spotřebičů.
ČSN EN 12464-1 ed.2	Světlo a osvětlení- Osvětlení pracovních prostorů
ČSN EN 1838	Světlo a osvětlení- Nouzové osvětlení
ČSN EN 60079-10	Elektrická zařízení pro výbušnou plynnou atmosféru Část 10: Určování nebezpečných prostorů
ČSN EN 60079-14	Elektrická zařízení pro výbušnou plynnou atmosféru - Část 14: Elektrické instalace v nebezpečných prostorech (jiných než důlních)
ČSN EN 60079-15	Elektrická zařízení pro výbušnou plynnou atmosféru - Část 15: Konstrukce, zkoušení a označování elektrických zařízení s typem ochrany „n“
ČSN EN 62305-1 ed.2	Ochrana před bleskem- Obecné principy
ČSN EN 62305-2 ed.2	Ochrana před bleskem- Řízení rizika
ČSN EN 62305-3 ed.2	Ochrana před bleskem- Hmotné škody na stavbách a nebezpečí života
ČSN EN 62305-4 ed.2	Ochrana před bleskem- Elektrické a elektronické systémy ve stavbách
ČSN 73 6005	prostorové uspořádání sítí technického vybavení
ČSN 73 6006	označování podzemních vedení výstražnými foliemi
ČSN EN 60446 ed.2	Základní a bezpečnostní zásady pro rozhraní člověk-stroj, značení a identifikaci. Označování vodičů barvami nebo písmeny a číslicemi
ČSN EN 60529	Stupně ochrany krytem (krytí – IP kód)
ČSN EN 62305	Ochrana před bleskem. Část 1-4
ČSN IEC 1200-52	Pokyn pro elektrické instalace. Část 52: Výběr a stavba elektrických zařízení. Výběr soustav a způsoby kladení vedení
ČSN IEC 1200-53	Pokyn pro elektrické instalace. Část 53: Výběr a stavba elektrických zařízení. Spínací a řídicí přístroje
ČSN EN ISO/IEC 17050-1	Posuzování shody. Prohlášení dodavatele o shodě. Část 1: Všeobecné požadavky

V každé z uvedených norem jsou dále uvedeny odkazy na normy související, případně i na související právní a jiné předpisy. Elektroinstalace musí být provedena podle zákonů, vyhlášek a podle ČSN platných v době realizace stavby.

V případě změny, nahrazení nebo aktualizace předpisu nebo normy je nutné zařízení dodat dle platných předpisů v době uvedení do provozu.