

INVESTOR	Město Česká Lípa, nám. T.G.Masaryka č.p.1, 470 36 Česká Lípa			
AKCE	Snížení energetické náročnosti ZŠ Šluknovská č.p.2904			
MÍSTO	ZŠ Šluknovská č.p. 2904, 470 05 Česká Lípa			
STUPEŇ	<p style="text-align: center;">DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY</p>			
ČÁST	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>D DOKUMENTACE OBJEKTŮ D.1.4.e FOTOVOLTAICKÁ ELEKTRÁRNA</p> </div> <div style="width: 50%;"> <p>GENERÁLNÍ PROJEKTANT</p>  <p>Anyloplex plus s.r.o. - AG Projekt Janáčkovo nábřeží 1153/13, 150 00, Praha - Smíchov tel: +420 731 272 638 web: www.agenergy.cz e-mail: info@agenergy.cz jednatel společnosti: Ing. Pavel Sehnal odpovědný projektant: Ing. Michal Drda</p> </div> </div>			
ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT D.1.4.e	Ing. Jiří Vávra, Ph.D.	VYPRACOVAL	Ing. Jiří Vávra, Ph.D.	
VEDOUcí PROJEKTANT	Ing. Michal Drda	KRESLIL	Ing. Jiří Vávra, Ph.D.	
OBSAH VÝKRESU	Č. ZAKÁZKY		PARE	
Fotovoltaická elektrárna	DATUM	FORMÁT A4		Č. VÝKRESU
	11/2018	MĚŘÍTKO -		D.1.4.e

Ing. Jiří Vávra, Ph.D.
Projektant elektrotechnických zařízení
do i nad 1000 V obj. tř. A a hromosvodů
ev. č.: 15055/9/17/EZ-M,O-E1A
Mostišťe 188, 594 01 Velké Meziříčí
Tel. +420 734 150 130
e-mail: jiriwavra@email.cz
IČ: 764 63 338, DIČ: CZ8308054821

Dokumentace pro provedení stavby [DPS]

D.1.4.e

Akce:

Snížení energetické náročnosti ZŠ Šluknovská č.p. 2904, Česká Lípa

FOTOVOLTAICKÁ ELEKTRÁRNA 29,975 kWp

Investor:

Město Česká Lípa
Náměstí T. G. Masaryka 1, 470 36 Česká Lípa

Obsah

Technická zpráva vč. příloh 1-2:	D.1.4.e.1
1. Výkaz výměr	
2. Výkonová bilance podle portálu PVGIS	
<u>Výkresová část</u>	
Jednopolové schéma	D.1.4.e.2
Rozváděč RFVE – AC část	D.1.4.e.3
Rozváděč RFVE – DC část	D.1.4.e.4
Zapojení měničů	D.1.4.e.5
Dispozice zařízení	D.1.4.e.6
Schéma zatížení střešní konstrukce	D.1.4.e.7
Situace	D.1.4.e.8

Veškerá práva vyhrazena. Tento výkres je duševním vlastnictvím autora.

Investor : Město Česká Lípa

Náměstí T. G. Masaryka 1, 470 36 Česká Lípa

Stupeň :

DPS

Index :

Číslo paré :

0	1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---	---

Architekt :

Zodpovědný projektant :

Kontroloval :

Vypracoval :

...

Ing. Jiří VÁVRA, Ph.D.

Ing. Jiří VÁVRA, Ph.D.

Tel.:

Tel.: +420 734 150 130

+420 734 150 130

Zakázka :

FVE ZŠ, ČESKÁ LÍPA

Objekt :

FOTOVOLTAICKÁ ELEKTRÁRNA

Obsah :

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Ing. Jiří Vávra, Ph.D.

Projektant elektrotechnických zařízení

do i nad 1000 V tř. obj. A a hromosvodů

ev. č. 15055/9/17/EZ-M,O-E1A

Mostišťe 188, 594 01 Velké Meziříčí

T: +420 734 150 130, E: jinwavra@email.cz

IČ: 764 63 338, DIČ: CZ8308054821

Datum :

17.11.2018

Měřítko :

TEXT

Číslo výkresu :

D.1.4.e.1

Obsah

1	Základní identifikační údaje.....	3
2	Rozsah a předmět projektu	3
3	Předpisy a normy.....	3
4	Vnější vlivy dle ČSN 33 2000-5-51 ed. 3	3
5	Popis systému.....	4
6	Technické řešení.....	4
6.1	Technické údaje.....	4
6.2	Obchodní měření.....	5
6.3	Umístění měření.....	5
6.4	Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím	5
6.5	Limity zpětných vlivů Výrobny na distribuční soustavu 22 kV	5
6.6	Síťové ochrany.....	6
6.7	Jištění.....	6
6.8	Uzemnění.....	7
6.9	Ochrana proti přepětí.....	7
6.10	Ochrana před bleskem	7
6.11	Kabelové rozvody	7
6.12	DC strana, fotovoltaické panely	7
6.13	Napěťový měnič.....	8
6.14	Podkonstrukce.....	8
6.15	Ovládání spotřeby	9
6.16	Řízení výkonu.....	9
6.17	Realizace stavby	9
6.18	Stavebně technické řešení a požárně bezpečnostní řešení	9
7	Bezpečností předpisy.....	9
8	Seznam použitých norem	11
9	Přílohy.....	11

1 Základní identifikační údaje

Název stavby :	FVE ZŠ, Česká Lípa 29,975 kWp
Zakázka č. :	018/38
Místo stavby:	Šluknovská 2904, 470 36 Česká Lípa
Okres:	Česká Lípa
Kraj:	Liberecký
Katastrální území:	k.ú. Česká Lípa (621382)
Číslo parcel:	st. 5750/42
Investor:	Město Česká Lípa
Sídlo investora:	náměstí T. G. Masaryka 1, 470 36 Česká Lípa
Zpracovatel projektu:	Ing. Jiří VÁVRA, Ph.D.
Stupeň dokumentace:	Dokumentace pro provedení stavby [DPS]

2 Rozsah a předmět projektu

Předmětem návrhu je projektová dokumentace fotovoltaického systému za účelem výroby elektrické energie s vlastní spotřebou a dodávkou přebytků do distribuční sítě. Projekt řeší návrh silového rozvodu NN (DC, AC). Dokumentace slouží k provádění montážně dodavatelských prací, výchozí a pravidelné revizi elektrotechnických zařízení. Bude dále dokladována ke kontrole podmínek stavebního povolení při kolaudaci a ke kontrole dozorových orgánů. Projekt neřeší ochranu před bleskem ani stavebně technické řešení a statické posouzení vhodnosti montáže.

Přestože je PD zpracována s konkrétními typy panelů a měničů, pro účely výběrového řízení je nutné splnit následující obecné požadavky na FVE:

- celkový nominální výkon v rozmezí min. 29,8 a max. 29,999 kWp
- fotovoltaické panely o nom. výkonu min. 275 Wp s kladnou tolerancí výkonu, výkon každého panelu musí být při dodávce prokázán flash testem. Musí být výrobcem garantován lineární úbytek výkonu na 25 let s max. poklesem výkonu na 80 % a produktová záruka min. 5 let.
- Měniče účinnost Euro-Eta min. 97,8 % a zárukou výrobce 5 let s možností následného dokoupení záruky. Oba měniče budou vybaveny funkcí pro přímé napojení na LAN, aby bylo možné vzdáleně dohlížet na činnost FVE, sledovat grafy výroby a chybová hlášení, která budou odesílána na zákazníkem minimálně požadovaný email.
- Veškerá zařízení musí být kompatibilní.
- Propoje mezi měničem a částmi stringu budou realizovány spojovacími kabely o průřezu min. 6 mm² se zástrčkovým systémem.
- V případě dodání jiných zařízení musí být tato PD ve stupni pro provedení stavby na náklady dodavatele upravena podle konkrétních parametrů daných zařízení.

3 Předpisy a normy

Dokumentace projektu je zpracována v souladu s platnými předpisy, normami ČSN, EN, katalogy a dokumentací zvolených komponent, montážní a instalační návody použitých komponent, platnými v době jejího zpracování, jednání s investorem, šetření na místě samém a know-how projektanta. V době zpracování PD nebyla k dispozici smlouva o připojení zařízení pro výrobu a odběr elektřiny k distribuční soustavě, proto je nutné před výstavbou tuto smlouvu a požadavky v ní porovnat s tímto návrhem. Případné odchylky a nesrovnalosti musí být řešeny s projektantem.

4 Vnější vlivy dle ČSN 33 2000-5-51 ed. 3

Vnější vlivy, prostory a prostředí dle ČSN 33 2000-1 ed.2, ČSN 33 2000-4-41 ed.2.

Prostory z hlediska úrazu elektrickým proudem dle ČSN 33 2000-5-51 ed.3

Prostory vnitřní: AA5, AB5, BA1, BC1, BE1, CA1, CB1

Prostory venkovní: AA7, AB8, AD3, AE2, AF2, AN2, AQ2, AR2, AS2, BA1, BC1

Všechny ostatní vlivy jsou v souladu s čl. ZA.4 ČSN 33 2000-5-51 ed. 3 považovány za normální.

5 Popis systému

Zdrojem energie (výkonu) jsou fotovoltaické články vhodně seskupené a uzavřené do fotovoltaických modulů. Při dopadu slunečního záření potřebné intenzity generují tyto moduly stejnosměrné napětí a proud o velikosti úměrné k intenzitě dopadajícího záření.

Jednotlivé moduly jsou dále sériově spojovány do řetězců (stringů), tak, aby bylo dosaženo vhodné velikosti napětí pro správnou funkci měniče. Přenos výkonu na vyšším napětí také zajišťuje malé ztráty při přenosu výkonu k měniči.

Stejnoseměrné napětí stringů je dovedeno a zapojeno na příslušnou část měniče přes přepětové ochrany typu SPD 1+2. Měníč zajistí automatickou konverzi stejnosměrného napětí na napětí střídavé. Velikost, frekvence a fáze výstupního střídavého napětí je automaticky regulována dle připojeného síťového napětí. Bez tohoto síťového napětí není schopen měnič generovat střídavé napětí samostatně a je tedy znemožněn vznik ostrovního provozu.

Přenos výkonu z měniče dále probíhá navrženou elektroinstalací do objektu. Přebytný výkon je dále veden přes příslušné místo měření do distribuční soustavy. Stávající elektroinstalace bude ponechána bez úprav. Nová odbočka ze stávajícího rozváděče RS 4.7 bude propojovat nový rozváděč fotovoltaického zdroje RFVE. RFVE bude umístěn ve 4. NP v místnosti č. 409 společně s měniči ME1 a ME2. V novém rozváděči RFVE bude osazen úředně ověřený elektroměr pro měření vyrobené elektrické energie. Výkon tedy bude dále veden do stávajícího hlavního rozváděče a následně přes pole měření do NN sítě ČEZ Distribuce, a. s.

6 Technické řešení

6.1 Technické údaje

Napěťové soustavy	- 3 + PEN – 400 V, AC, 50 Hz / TN-C - 3 + PE+N – 400 V, AC, 50 Hz / TN-S - 2 – 1000 V, DC / IT
Kmitočet	- 50Hz
Jmenovité proudové zatížení	- dle ČSN 33 2000-4-43 ed. 2
Ukončení kabelového vedení	- v jednotlivých rozvaděčích, přístrojích
Ochrana proti zkratu	- pojistky, jističe dle ČSN 33 2000-4-43 ed.2
Uzemnění	- z části nové, napojené na stávající
Hodnota hlavního jističe, příkon	- 315 A, char. B, 200 kW
Typ měření odběru elektřiny	- nepřímé NN

Parametry návrhu:

Lokalita:	Česká Lípa, GPS: 50°42'8.533"N, 14°32'8.180"E
Typ montáže:	Na rovnou střechu krytou fólií, zatížené Al konstrukce
Instalovaný výkon:	29,975 kWp
Typ a počet modulů:	275 Wp; 109 ks
Typ a počet měničů:	Pdc = 15,34 kWp, Pac = 15,0 kVA; 2 ks
Odklon modulů od jihu:	0 °
Sklon modulů:	35 °
Produkce el.energie	29,5 MWh/rok (Dle PVGIS); Uvažované ztráty v měniči a kabeláži 10 %.
Měrná produkce	984 kWh/kWp/rok

6.2 Obchodní měření

Stávající obchodní měření je umístěno uvnitř objektu v HR – v 1 NP u vstupu do objektu.

Adresa odběrného místa Šluknovská 2904, 470 36 Česká Lípa, které je napájeno kabelovým vedením NN. Stávající rezervovaný příkon 200 kW je vyhovující instalaci a bude ponechán. Nový rezervovaný výkon bude 30 kW pro instalaci FVE.

V případě nesouladu se smlouvou musí být stávající stav změněn tak, aby vyhovoval požadavkům smlouvy o připojení.

6.3 Umístění měření

Měření je umístěno ve stávajícím hlavním rozváděči HR uvnitř objektu ve vstupním foyer, tedy není přístupné z veřejného prostranství. Přístup pracovníkům ČEZ Distribuce, a.s. k místu měření lze zajistit po předchozí domluvě s pověřenou osobou, nebo budou předány klíče k neomezenému přístupu za účelem kontroly a odečtů stavů elektroměru. FVE bude připojena k DS stávajícím způsobem bez úprav. Nově bude realizováno kabelové vedení kabelem alespoň CYKY 2x1,5 k ovládání jednoho regulačního relé umístěného v AC části RFVE signálem HDO a tlačítkem „FOTOVOLTAIKA STOP“ umístěným u vchodových dveří objektu. Provedení měřicí skříně musí být v souladu s platnou legislativou, zejména s PPDS. Provedení elektroměrového rozváděče musí být v souladu s ČSN EN 60439-1, ČSN ISO 3864 a "Požadavky na umístění, provedení a zapojení měřících souprav u výrobců elektrické energie kategorie A a B" v platném znění. Měřicí souprava je součástí stávající elektroinstalace. Měření na straně NN je nepřímé - typ B, v provedení odběr, dodávka s měřicími transformátory proudu musí být 300/5, TP 0,5 S (úředně ověřené) s minimálním výkonem 10 VA. Pokud nevyhovují stávající, musí být vyměněny.

Měření vyrobené energie je umístěno v AC části rozváděče RFVE a je realizováno 3 fázovým elektroměrem se zpětnou brzdou a úředním ověřením. Umístění rozváděče RFVE je uvnitř objektu ve 4 NP v místnosti č. 409 (viz výkresová část dokumentace).

6.4 Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím

Ochrana při poruše – ochrana před dotykem neživých částí

Ochrana při poruše elektrického zařízení je dána ČSN 33 2000-4-41 ed. 2 a je provedena v silové soustavě se jmenovitým napětím 400 VAC, 50 Hz s uzemněným nulovým bodem – automatickým odpojením během předepsané krátké doby.

Ochrana v síti IT se stejnosměrným napětím do 1500 V, je provedena realizována hlídačem izolačního stavu, který v případě poruchy provede rozpojení a který je součástí měniče. Měnič je dále vybaven jednotkou GFCI na AC i DC straně, která zamezuje průchodu stejnosměrného chybového proudu na AC stranu. Dále bude provedena doplňková ochrana pospojováním. Fotovoltaické moduly a kabelové rozvody včetně spojovacích konektorů v síti IT odpovídají zařízení s třídou ochrany II.

Základní ochrana – ochrana před dotykem živých částí

Základní ochrana je u elektrických zařízení dána jejich konstrukčním uspořádáním a je řešena některou z těchto ochrany: polohou, zábranou, krytím nebo doplňkovou izolací dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 2 čl. 412 a Příloha A.

- Základní izolace živých částí – živé části musí být zcela pokryty izolací, kterou je možno odstranit pouze jejím zničením.
- Přepážky nebo kryty - živé části musí být uvnitř krytů nebo za přepážkami zajišťujícími stupeň ochrany alespoň IPXXB nebo IP2X (vodorovné horní povrchy krytů nebo přepážek, které jsou snadno přístupné, musí zajišťovat krytí alespoň IPXXD nebo IP4X).

PV zařízení na straně DC musí být považováno za činné vždy, i když je odpojeno od strany AC!

6.5 Limity zpětných vlivů Výroby na distribuční soustavu 22 kV

Veškeré zařízení připojované na distribuční soustavu musí splňovat požadavky a maximální přípustnou úroveň zpětných vlivů na elektrizační soustavu. Limity stanovují PPDS – Příloha č. 4.

Flikr – limit pro jednu výrobu:

$$P_{lt} = 0,46 \quad \text{dlouhodobá míra vjemu flikru}$$

Vyšší harmonické – přípustné emisní hodnoty jednotlivých harmonických proudů musí být dle PPDS – Příloha č. 4.

Kolísání napětí – zvýšené kolísání napětí vyvolané provozem Výrobní a také změna napětí při spínání jednotlivých generátorů nebo zařízení nesmí překročit 3 % U_n .

Zpětné vlivy na HDO – Výrobní nesmí způsobovat nepřípustný pokles hladiny signálu HDO a nesmí též produkovat nežádoucí rušivá napětí, viz PPDS – Příloha č. 4.

6.6 Síťové ochrany

Pro zajištění oddělení výrobní od sítě v případě poruchy, OZ atd. musí být určeno rozpadové místo a v tomto místě instalována napěťová a frekvenční ochrana nastavená dle PPDS (Příloha 4, odstavec 8 – viz dále).

Pro fotovoltaický systém je rozpadové místo uvažováno v samotném měniči, jenž obsahuje vnitřní softwarově nastavitelnou dvoustupňovou síťovou ochranu. Tato síťová ochrana kontroluje kvalitu sítě a v případě nepovolené výchylky sledovaných veličin odpojuje měnič a tím fotovoltaický systém od sítě. Sledované parametry a jejich nastavení je uvedeno v tab. 1. Tyto hodnoty jsou určeny platnými PPDS a upřesněny smlouvou o připojení.

Před uvedením měniče do provozu je nutné tuto ochranu nastavit servisním technikem dle platných PPDS pro příslušný rok uvedení do provozu (viz. Tab. 1). O tomto nastavení musí být vystaven protokol, který bude součástí revizní zprávy.

Tab. 1 – Parametry pro nastavení síťových ochran, PPDS

Funkce	Rozsah nastavení	Standardní nastavení	Časové zpoždění	Příklad nastavení
Podpětí 1.stupeň $U_{<}$	0,70 U_n až 1,0 U_n	70 % U_n	$t_{U_{<}}$	5 s
Podpětí 2.stupeň $U_{<<}$	0,70 U_n až 1,0 U_n	30 % U_n	$t_{U_{<<}}$	0,15 s
Přepětí 1. stupeň $U_{>}$	1,0 U_n až 1,2 U_n	110 % U_n	$t_{U_{>}}$	5 s
Přepětí 2. stupeň $U_{>>}$	1,0 U_n až 1,2 U_n	115 % U_n	$t_{U_{>>}}$	0,3 s
Podfrekvence 1.stupeň $f_{<}$	48 Hz až 50 Hz	48 Hz	$t_{f_{<}}$	10 s
Podfrekvence 2.stupeň $f_{<<}$	48 Hz až 50 Hz	47,5 Hz	$t_{f_{<<}}$	0,3 s
Nadfrekvence 1.stupeň $f_{>}$	50 Hz až 52 Hz	51,5 Hz	$t_{f_{>}}$	1 s
Nadfrekvence 2.stupeň $f_{>>}$	50 Hz až 52 Hz	52 Hz	$t_{f_{>>}}$	0,1 s
vektorová		6 - 8°	$t_{v_{>}}$	0 s

6.7 Jištění

Hlavní DEION v poli měření HR je 315 A. Odbočka pro rozváděč RS 4.7 ve 4. NP na 2. stupni je jištěna DEIONem typ J21U s proudovou spouští 50 A char. B, U_n 660V, I_n 125 A. Rozváděč RS 4.7 bude dovybaven jističem 50 A/C pro jištění odbočky pro FVE realizovanou kabelem CYKY-J 5x10. Tímto kabelem bude napojen nový podružný rozváděč RFVE. Zde bude osazen hlavní vypínač pro možnost odpojení FVS od sítě a regulační relé RR3 pro dálkové omezení činného výkonu zdroje na 0% prostřednictvím povelu HDO nebo pro nouzové vypnutí „FOTOVOLTAIKA STOP“ tlačítkem od vstupu do objektu. Každý vývod pro měnič realizovaný kabelem CYKY-J 5x4 je jištěn jističem 25 A/C. Jištění DC strany je realizováno pojistkovými odpojovací v DC části rozváděče RFVE s osazenými pojistkovými vložkami PF-12 A gR.

6.8 Uzemnění

Všechny vodivé části podkonstrukce budou vzájemně pospojovány kabelem CYA 6 zž. Do pospojování budou zahrnuty i konstrukční části VZT umístěné na střeše objektu. Jedním vodičem CYA 10 zž bude pospojování napojeno na PE svorkovnici v RS 4.7 kam bude také napojena vodičem CYA 16 zž svorkovnice PE rozváděče RFVE sdružující svodiče přepětí DC strany, konstrukce měničů a zemnění měničů provedených vodičem CYA 10 mm². Impedance zemnicí sítě v HR bude do 10 Ω. V případě nevyhovující impedance, bude síť rozšířena o další zemniče vně objektu pro dodržení požadované impedance dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 2 a ČSN 33 2000-5-54 ed. 2, aby vyhovovala platným předpisům. Všechny zemnicí svorky musí být řádně označeny a popsány.

6.9 Ochrana proti přepětí

V hlavním rozváděči HR bude instalován kombinovaný svodič bleskových proudů a přepětí SPD 1+2 a ve vstupní části rozváděče RFVE - DC budou instalovány kombinované svodiče bleskových proudů a přepětí pro stejnosměrné napětí do 1000 V.

6.10 Ochrana před bleskem

Tento projekt neřeší návrh ochrany před bleskem. Po instalaci systému je doporučeno provést revizi a případně úpravu stávajícího řešení ochrany před bleskem dle souboru norem ČSN 62 305.

6.11 Kabelové rozvody

Kabelové rozvody jsou navrženy s úbytkem napětí nepřesahujícím v jednotlivých částech vedení 1 % (na AC i na DC straně). Tato hodnota úbytku je tedy s dostatečnou rezervou oproti 3 – 5 % požadovaných ČSN 34 1610, čl. 16146 až čl. 16150. Kabely budou svazkovány a vedeny v kabelových žlabech Merkur, lištách KOPOS nebo v chráničkách. Všechny použité materiály musí mít vyhovující UV/mrazovou odolnost. Přechod ze střechy musí být provedený tak, aby nedošlo k narušení hydroizolací a nedocházelo ke škodám vlivem zatékání do budovy. Jednotlivé úseky ocelových kabelových žlabů budou vzájemně pospojovány.

6.12 DC strana, fotovoltaické panely

FVE je rozdělena do šesti samostatných stringů po 19, 17, a 16i ks panelů pracujících do celkem čtyřech nezávislých částí dvou měničů. Bližší popis je uveden v dalších částech – výkresová dokumentace a výstup z návrhového softwaru Sunny Design. Umístění měničů a rozváděče RFVE je uvažováno na vnitřní zdi místnosti 409 ve 4. NP, kam bude vedena kabelová trasa DC prostupem střechou v místě bývalého svodu anténních kabelů. Prostup střešní konstrukcí bude precizně utěsněn protipožární pěnou. Vývody kabelů nad střechou utěsněny proti vodě trubkovým labyrintem.

Pro rychlou a bezpečnou montáž jsou moduly vybavené spojovacími kabely 6 mm² se zástrčkovým systémem – napojení solárního generátoru na napěťový měnič zabezpečují dva jednožilové kabely s MC-T4 spojovací zástrčkou a zásuvkou. Použité kabely musí vyhovovat místu a účelu použití.

PV zařízení na straně DC musí být považováno za činné vždy, i když je odpojeno od strany AC!

Uvažované technické parametry panelů:

rozměry, váha:	1640x992x40 mm, 18,5 kg
nominální výkon P _{mpp} , typ:	275 Wp, polykrystal
U _{mpp} , I _{mpp} :	31,8 V, 8,67 A
U _{oc} , I _{sc} :	39 V, 9,23 A
účinnost, tolerance:	16,9 %, -0/+5 Wp
teplotní součinitele:	+0,046 %/°C pro I _{sc} , -122,07 mV/°C pro U _{oc} a -0,42 %/°C pro P _{mpp}
záruka na výkon:	25 let – 80% nom. výkonu s lineárním poklesem
produktová záruka:	10 let

6.13 Napěťový měnič

Stejnoseměrné napětí generované ve fotovoltaických panelech je převáděno v měniči na střídavé napětí, které je shodné s parametry napětí elektrické sítě. Měnič zároveň monitoruje napětí sítě pomocí integrované síťové ochrany a v případě jakékoliv poruchy v síti automaticky odpojí solární generátor od sítě. Systém tedy není schopen ostrovního provozu. Měníče jsou vybaveny displeji, které ukazují aktuální údaje o činnosti systému, okamžitý výkon, napětí, energii vyprodukovanou systémem ve sledovaný den, celkovou vyprodukovanou energii, dobu práce systému, případně poruchu a příčinu poruchy. Oba měniče budou připojeny k síti ethernet umožňující dálkový dohled a odeslání poruchových zpráv provozovateli. Instalace měniče musí být provedena v souladu s touto technickou zprávou, odpovídající dokumentací a dle manuálu a požadavků výrobce. Návrh počtu panelů připojených do jednotlivých měničů je proveden dle příslušného aktuálního software výrobce měničů.

Uvažované technické parametry měničů:

Síťové připojení:	3+N+PE 400/230 V, 50 Hz
Nominální vstupní a výstupní výkon:	15330 W, 15 000 VA
Maximální vstupní a výstupní proud:	33 ADC, 29 AAC
Minimální vstupní a startovací napětí:	150 V, 188 V
MPP rozsah a nominální vstupní napětí:	240 - 800 V, 600 V
Maximální vstupní napětí:	1000 V
Krytí:	IP 65
Počet MPP trackerů:	2
Datové připojení:	Ethernet
Produktová záruka:	min. 5 let

6.14 Podkonstrukce

Nosná podkonstrukce panelů je řešena AL systémem umožňujícím sklon panelů 35° bez nutnosti kotvení do střešní konstrukce, aby nedocházelo k zatékání. Tomu napomáhá vzájemné propojení řad panelů do jednoho celku. Požadavky na zatížení se tak podstatně redukuje. Konstrukce bude přitížena odpovídající zátěží ve formě betonových prefabrikátů – betonových dlaždic. Hodnoty zátěže musí odpovídat umístění FVE ve výšce 15 m na předměstí. Zadní části panelů jsou kryty plechem pro zlepšení aerodynamických vlastností.

Pro výšku budovy 15 m a rozměry panelu 1640x992 mm, musí být panely zatíženy následovně:

Okrajové panely budou přitíženy zátěží min. 217 kg (+ hmotnost panelu 18,5 kg a samotné Al konstrukce 4,5 kg = cca 23 kg), váha instalovaného panelu vč. konstrukce bude 240 kg.

Vnitřní panely budou přitíženy zátěží min. 93 kg (+ hmotnost panelu 18,5 kg a samotné Al. konstrukce 4,5 kg = cca 23 kg), váha instalovaného vnitřního panelu vč. konstrukce bude 116 kg.

Uvažovaná hmotnost 1 ks betonové dlaždice 500x500x50 mm je 31 kg. Okrajové panely budou přitíženy 7 ks těchto dlaždic a vnitřní panely 3 ks těchto dlaždic. Celkem 52 ks okrajových a 57 ks vnitřních panelů, to odpovídá celkovému zatížení střešní konstrukce $12480 + 6612 = 19092$ kg, které je uvažováno jako minimální. Rozložení této zátěže podle výkresu D.1.4.e.7 Schéma zatížení střešní konstrukce.

Před vlastní montáží je doporučeno stavebníkovi, aby nechal stavbu staticky posoudit a zhodnotit tak vhodnost montáže systému!

6.15 Ovládání spotřeby

Není předmětem této PD.

6.16 Řízení výkonu

Pro možnost dálkového odepnutí výroby distributorem prostřednictvím povelu HDO bude realizováno kabelové vedení mezi HR a stykačem RR3 umístěným v RFVE - AC kabelem alespoň CYKY 2x1,5 - jak naznačuje výkresová dokumentace. Toto vedení bude propojeno s tlačítkem „FOTOVOLTAIKA STOP“ umístěným u vchodových dveří s tabulkou „Fotovoltaický zdroj“.

6.17 Realizace stavby

Při realizaci je nutné dbát bezpečnostních předpisů (viz. kap. 6 této zprávy) a návodů k instalaci všech elektrických přístrojů a zařízení.

Pro montáž a zapojení veškerých komponent slouží jednotné manuály, návody, příručky a předpisy dodavatele systému. **Všechna zařízení musí být instalována výhradně podle jejich montážních a instalačních návodů a manuálů. Případné odchylky je nutné konzultovat s projektantem.** Pracovat s komponenty smějí pouze osoby proškolené dodavatelem systému a seznámené s riziky a montážními postupy jednotlivých částí. Jakoukoliv svévolnou změnou oproti této projektové dokumentaci je projektant zproštěn odpovědnosti za správnou a bezpečnou činnost systému.

Připojení zdroje DC výkonu do měniče a uvedení do provozu může provádět pouze proškolená osoba!

6.18 Stavebně technické řešení a požárně bezpečnostní řešení

Ačkoliv tato část projektové dokumentace neřeší stavebně technické a konstrukční části stavby, montáž systému, ani požárně-bezpečnostní řešení, je však nutné, aby vlastní montáž prováděli pouze proškolení technici s patřičným oprávněním výrobce technologie k montáži, a aby při montáži bylo použito pouze komponent k tomu účelu schválených. Jen tak lze zaručit bezpečný provoz FVE z hlediska statického i z hlediska požárně-bezpečnostního. Není uvažován zásah do nosných konstrukcí budovy. Navrhované komponenty jsou schválené pro tento účel montáže a nezvyšují tak požární riziko stavby.

Před vlastní montáží je doporučeno stavebníkovi, aby nechal stavbu staticky posoudit a zhodnotit tak vhodnost montáže systému.

7 Bezpečností předpisy

Dle stavebního zákona (zákon č. 183/2006 Sb.), jeho prováděcích předpisů a nového Zákoníku práce (zákon č. 262/2006 Sb.), vč. právních předpisů k zajištění bezpečnosti a ochrany při práci, jimiž jsou zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích, a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci), a jeho prováděcí předpisy, resp. nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, jsou dány jednotlivým účastníkům výstavby povinnosti, které je nutné bezpodmínečně dodržovat. Mimo tyto je nutné dbát stanovených zásad při realizaci. Funkci koordinátora zajišťuje při souběhu více subjektů hlavní dodavatel stavby.

Dle technologických rozborů montážních prací jsou práce na montážní podložce (montážní žebříky atd.) do výšky 1,5 m považovány za běžné a jen pro práce nad vodou či jinými nebezpečnými látkami je nutno provádět zajištění. Práce nad výškou 1,5 m je nutno provádět za dodržování bezpečnostních opatření jako práce ve výškách. Za práci ve výškách je považována práce a pohyb pracovníka, při kterém je ohrožen pádem z výšky do hloubky, propadnutím nebo sesunutím s nebezpečím poškození zdraví. Je třeba učinit opatření, aby bylo případným úrazům co nejvíce zabráněno.

Zabránění se provádí kolektivním nebo osobním zajištěním. Upřednostňuje se kolektivní zajištění – tzn. ochranné zábradlí, hrazení, poklopy, lešení, sítě atd. Bylo-li by vzhledem k časovým, finančním a tech. důvodům účelnější využití osobního zajištění, je možné je využít (bezp. lano, pás, postroj, samonavíjecí kladka atd.).

Na staveništi mohou být pouze pracovníci vyučení, nebo alespoň zaučení v daném oboru. Všichni pracující musí být proškoleni v rámci bezpečnosti práce a pravidelně doškolení. Dodavatel zajistí vybavení ochrannými prostředky a pomůckami pro své zaměstnance dle zákona č. 495/2001 Sb.

V případě úrazu bude lékařská péče poskytnuta formou první pomoci přímo na staveništi. Pro tyto účely musí být na stavbě nebo na jiném snadno dostupném místě lékárníčka, která musí být pravidelně kontrolována a doplňována. Těžší úrazy budou po provedení první pomoci ošetřeny v nejbližším zdravotnickém zařízení. Těžké úrazy po poskytnutí první pomoci přenechány k ošetření přivolané záchranné službě. Na staveništi musí být viditelně vyvěšena důležitá telefonní čísla (lékařská služba č. 155, hasiči č. 150, policie č. 158, ...).

Pracoviště, vyžadují-li to klimatické podmínky, musí být při práci, řádně zajištěno a osvětleno. Staveniště v místech výskytu pracovníků, musí být opatřeno výstražnými tabulkami (zákaz vstupu, nebezpečí výbuchu, plyn, pozor el. proud, apod.).

Je zakázáno všem osobám donášet a požívat při výstavbě alkoholické nápoje a jiné psychotropní látky.

Dodavatel je povinen zabezpečit objekty a zařízení z pohledu požární ochrany nepřevzatých staveb dle zákona č. 133/1985 Sb. o požární ochraně a vyhlášky 247/2001 Sb. o organizaci a činnosti jednotek požární ochrany.

Během výstavby jsou dodavatelé povinni dodržovat veškeré požární a bezpečnostní opatření u všech pracovních procesů, zejména pak tam, kde je zjevné požární ohrožení (broušení, sváření apod.).

Zvýšenou pozornost je nutné věnovat skladování hořlavých látek a plynů (ČSN 65 0201 a ČSN 07 8304), staveništní elektroinstalaci, pracovištím s topeništi, otevřená ohniště, atd.

Dále je nutno při realizaci stavby dodržovat:

- 1) technologická a montážní pravidla vydaná pro použitý konstrukční systém
- 2) ČSN ISO 12480-1 – Jeřáby - Bezpečné používání - Část 1: Všeobecně
- 3) nařízení vlády 494/2001 Sb. způsob evidence, hlášení a zasílání záznamu o úrazu
- 4) vyhláška ČUBP a ČBU č. 50/1978 Sb. odbor způsobilosti v elektrotechnice
- 5) vyhláška ČUBP a ČBU č. 19/1979 Sb. o určení vyhráz. zdvihacích zařízení a podm. jejich bezpečnosti
- 6) vyhláška ČUBP a ČBP č. 20/1979 Sb. o určení vyhráz. elektrických zařízení a podm. jejich bezpečnosti
- 7) vyhláška č. 77/1965 Sb. o výcviku, způsobilosti a registraci obsluh stavebních strojů
- 8) nařízení vlády 458/2000 Sb., energetický zákon
- 9) zákon č. 127/2005 Sb. o elektronických komunikacích (§ 102 - Ochranné pásmo komunikačního vedení)
- 10) ČSN 49 6100 – Dřevozpracující zařízení. Požadavky bezpečnosti na konstrukci strojů a zařízení. Společná ustanovení (*práce na okružních pilách*)
- 11) ČSN 49 6105 – Dřevozpracující zařízení. Bezpečnostní požadavky pro kotoučové a válcové pily (*práce na okružních pilách*)
- 12) zákon 133/1985 Sb. o požární ochraně
- 13) vyhláška č. 247/2001 Sb. o organizaci a činnosti jednotek požární ochrany
- 14) nařízení vlády 591/2009 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích

8 Seznam použitých norem

- 1) **ČSN 33 2000-5-51 ed. 3** – Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení - Všeobecné předpisy
- 2) **ČSN 33 2000-4-41 ed. 2** – Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti - Ochrana před úrazem elektrickým proudem
- 3) **ČSN 33 2000-5-54 ed. 2** – Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení – Uzemnění, ochranné vodiče a vodiče ochranného pospojování
- 4) **ČSN 34 1610** – Elektrotechnické předpisy ČSN. Elektrický silnoproudý rozvod v průmyslových provozovnách
- 5) **ČSN 65 0201** – Hořlavé kapaliny - Prostory pro výrobu, skladování a manipulaci
- 6) Jeřáby - Bezpečné používání -Část 1: Všeobecně
- 7) **ČSN ISO 12480-1** – Jeřáby - Bezpečné používání - Část 1: Všeobecně
- 8) **ČSN 49 6100** – Dřezpracující zařízení. Požadavky bezpečnosti na konstrukci strojů a zařízení. Společná ustanovení (*práce na okružních pilách*)
- 9) **ČSN 49 6105** – Dřezpracující zařízení. Bezpečnostní požadavky pro kotoučové a válcové pily (*práce na okružních pilách*)
- 10) **ČSN 07 8304** – Tlakové nádoby na plyny - Provozní pravidla

9 Přílohy

- Výkaz, výměr
- Výkonová bilance podle portálu PVGIS

Vypracoval: Ing. Jiří Vávra, Ph.D.

Ve Velkém Meziříčí, dne 18.11.2018

Příloha č. 1 k TZ - VÝKAZ VÝMĚR

Stavba: **FVE ZŠ, ČESKÁ LÍPA**

P.Č.	komodita	parametry	počet	jedn. cena	cena
1	Fotovoltaické panely	275 Wp, 31.8 V, 8.67 A, +5Wp - 0Wp, garantovaný lineární pokles výkonu 12 let/90%, 25 let/80%.	109 ks		
2	fotovoltaický měnič	15 kWp, 98%, Dvoustupňové síťové ochrany, DC odpojovač, SPD 2, Webconnect	2 ks		
3	Rozvaděč AC + DC	viz dokumentace	1 ks		
4	podkonstrukce	přítížená Al konstrukce bez kotvení, sklon 35°	109 ks		
5	zatěž podkonstrukce	betonové prefabrikáty á 31 kg	535 ks		
6	solarkabel	6mm	820 m		
7	Kabelové konektory - pár	MC-4	20 ks		
7	Protipožární ucpávky		2 ks		
8	Ostatní elektromateriál	UV stabilní trubky, stahovací pásy, popisky kabelů, kabelové lišty, kotevní materiál, STOP tlačítko, kabelový prostup střechou s integrovanou PVC manžetou, atd.	1 sada		
9	přenos HDO	CYKY 2x1.5	100 m		

Materiál celkem:

10	Jeřáb	výška střechy 15 m	8 hod		
11	Montáž podkonstrukce		109 ks		
12	Montáž panelů		109 ks		
13	Elektroinstalátorské práce		60 hod		
14	Inženýrská činnost	včetně kolku pro ERÚ a výpisů z katastru a OR	15 hod		

Práce celkem :

Celková cena díla bez DPH:

Celkový výkon 29.975 kWp, cena za 1 Wp bez DPH:

Performance of Grid-connected PV

PVGIS estimates of solar electricity generation

Location: 50°42'8" North, 14°32'8" East, Elevation: 305 m a.s.l.,
Solar radiation database used: PVGIS-CMSAF

Nominal power of the PV system: 30.0 kW (crystalline silicon)

Estimated losses due to temperature and low irradiance: 7.8% (using local ambient temperature)

Estimated loss due to angular reflectance effects: 3.0%

Other losses (cables, inverter etc.): 10.0%

Combined PV system losses: 19.6%

Fixed system: inclination=35 deg., orientation=0 deg.				
Month	Ed	Em	Hd	Hm
Jan	26.60	825	1.01	31.4
Feb	49.10	1370	1.88	52.7
Mar	87.20	2700	3.45	107
Apr	121.00	3630	4.99	150
May	124.00	3830	5.23	162
Jun	126.00	3770	5.39	162
Jul	119.00	3700	5.21	161
Aug	115.00	3560	4.95	153
Sep	90.30	2710	3.77	113
Oct	60.60	1880	2.43	75.4
Nov	29.60	888	1.16	34.8
Dec	21.00	651	0.81	25.0
Year	80.90	2460	3.36	102
Total for year		29500		1230

Ed: Average daily electricity production from the given system (kWh)

Em: Average monthly electricity production from the given system (kWh)

Hd: Average daily sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system (kWh/m²)

Hm: Average sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system (kWh/m²)

PVGIS (c) European Communities, 2001-2012

Reproduction is authorised, provided the source is acknowledged.

<http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/>

Disclaimer:

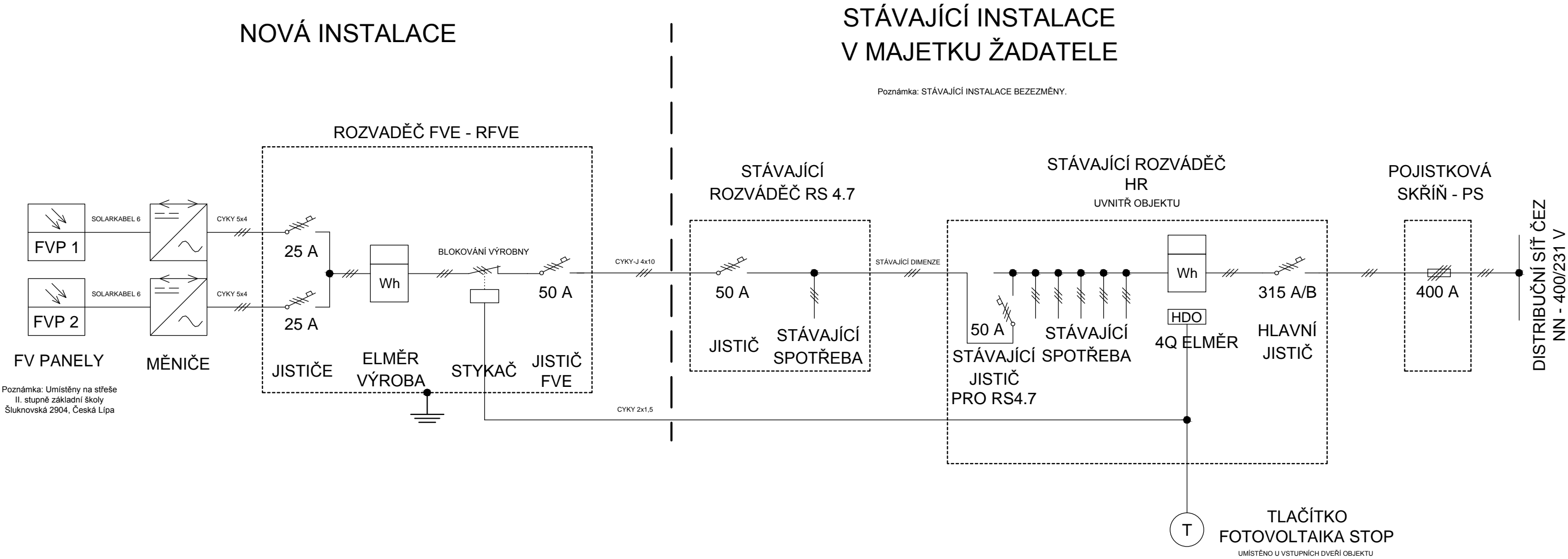
The European Commission maintains this website to enhance public access to information about its initiatives and European Union policies in general. However the Commission accepts no responsibility or liability whatsoever with regard to the information on this site.

This information is:

- of a general nature only and is not intended to address the specific circumstances of any particular individual or entity;
- not necessarily comprehensive, complete, accurate or up to date;
- not professional or legal advice (if you need specific advice, you should always consult a suitably qualified professional).

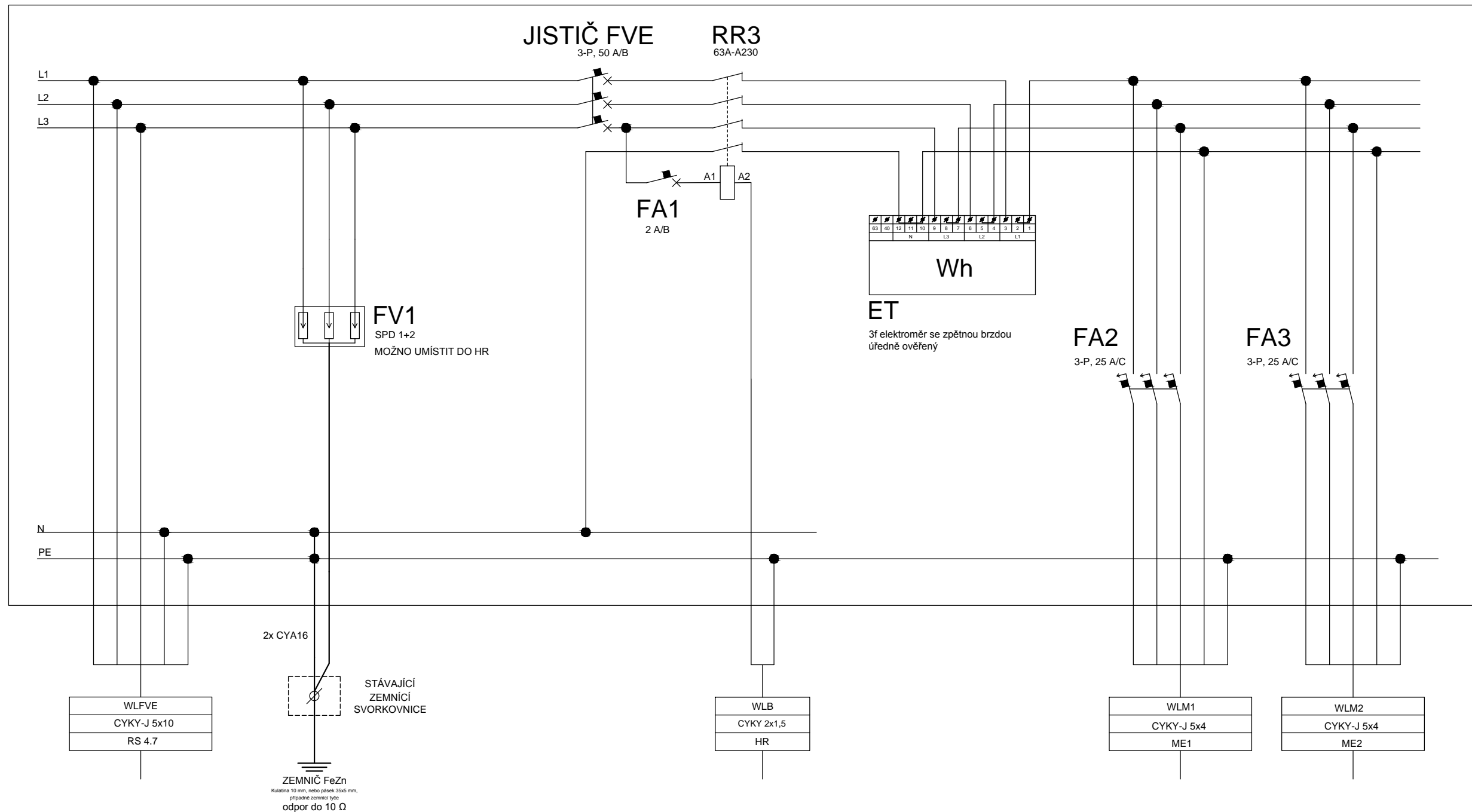
Some data or information on this site may have been created or structured in files or formats that are not error-free and we cannot guarantee that our service will not be interrupted or otherwise affected by such problems. The Commission accepts no responsibility with regard to such problems incurred as a result of using this site or any linked external sites.

JEDNOPÓLOVÉ SCHÉMA
SCHÉMA



SCHÉMA

3+PE+N - 400 V, AC, 50Hz / TN-C-S, $I_n = 63 \text{ A}$



POZOR
ZPĚTNÝ PROUD

Ing. Jiří Vávra, Ph.D.

Projektant elektrotechnických zařízení
do i nad 1000 V tř. obj. A a hromosvodů
ev. č. 15055/9/17/EZ-M,O-E1A

Mostišťe 188, 594 01 Velké Meziříčí
T: +420 734 150 130, E: jiriwavra@email.cz
IČ: 764 63 338, DIČ: CZ8308054821

datum : 17.11.2018

Číslo : _____

SCHÉMA

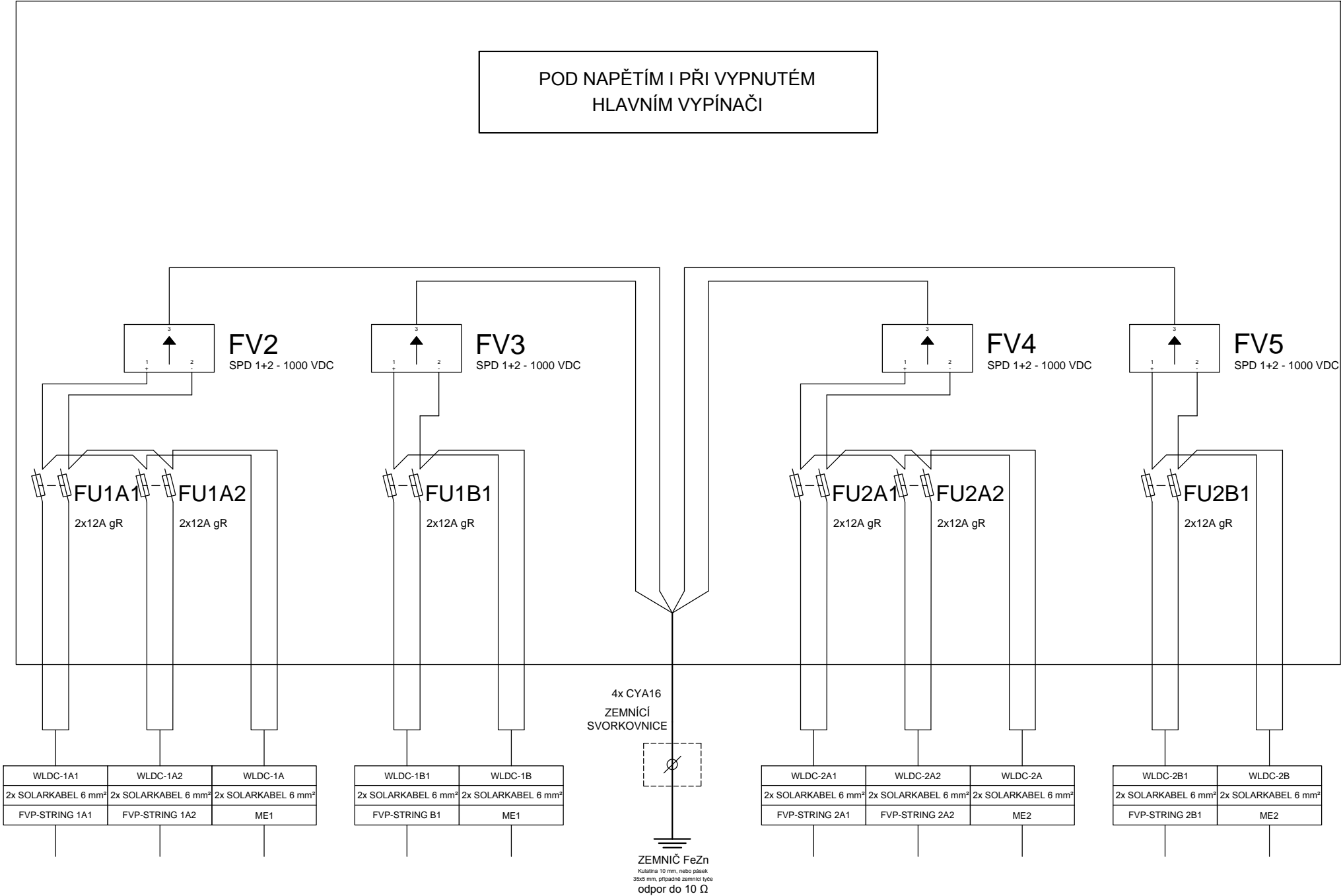
Číslo výkresu : D.1.4.e.3

ROZVADĚČ FVE - RFVE - část DC

SCHÉMA

RFVE - část DC

2 - 1000 V, DC - IT, In = 20 A



Veškerá práva vyhrazena. Tento výkres je duševním vlastnictvím autora.

Investor : Město Česká Lípa
Náměstí T. G. Masaryka 1, 470 36 Česká Lípa
Stupeň : DPS
Index :
Číslo paré : 0 1 2 3 4 5 6 7
Architekt :
Zodpovědný projektant : Ing. Jiří VÁVRA, Ph.D.
Tel.: +420 734 150 130
Kontroloval :
Vypracoval : Ing. Jiří VÁVRA, Ph.D.
+420 734 150 130

Zakázka : FVE ZŠ, ČESKÁ LÍPA
Objekt : FOTOVOLTAICKÁ ELEKTRÁRNA
Obsah : ROZVÁDEČ RFVE - DC část

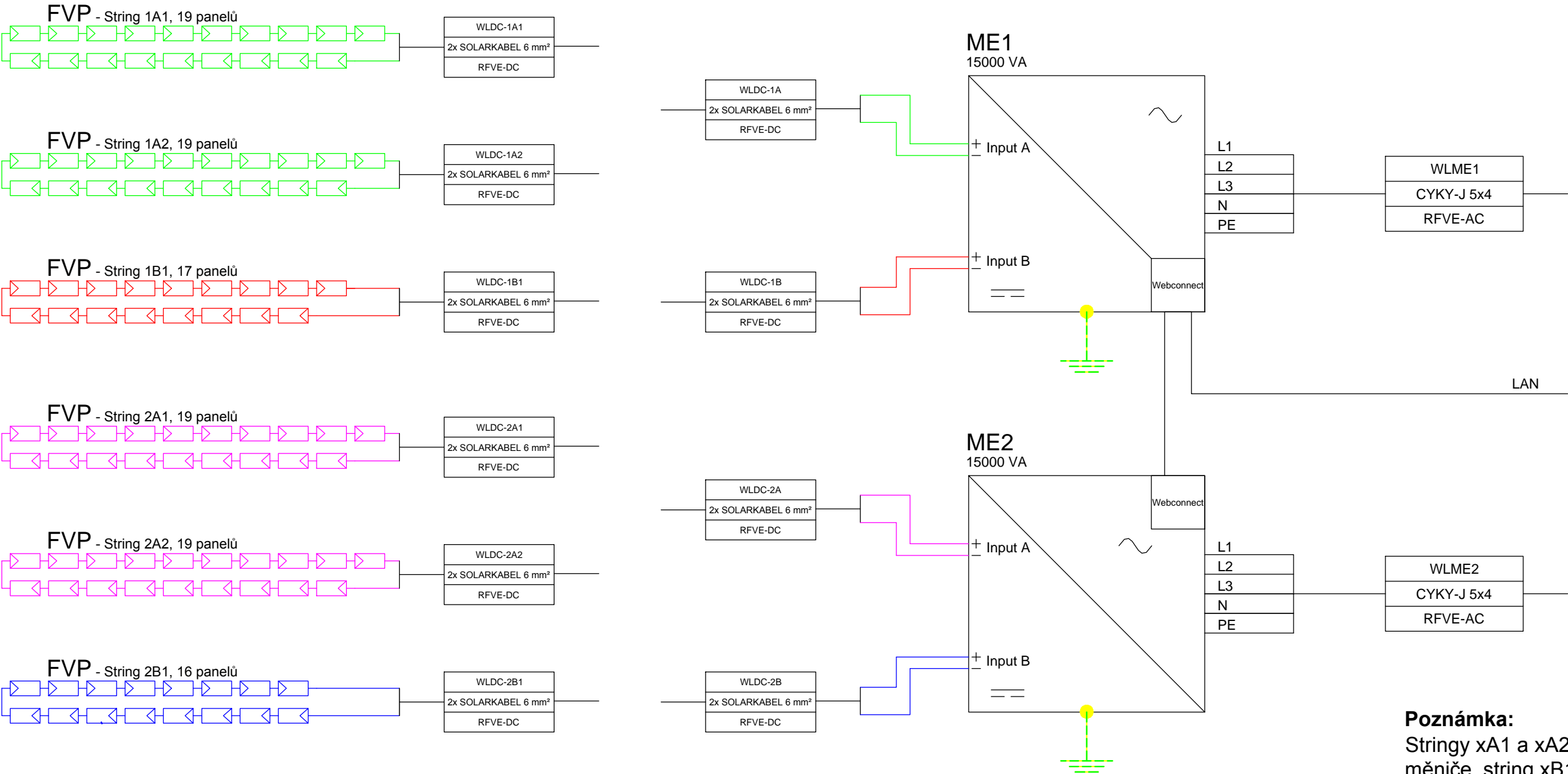
Ing. Jiří Vávra, Ph.D.
Projektant elektrotechnických zařízení
do i nad 1000 V tř. obj. A a hromosvodů
ev. č. 15055/9/17/EZ-M,O-E1A
Mostišťe 188, 594 01 Velké Meziříčí
T: +420 734 150 130, E: jiriwavra@email.cz
IČ: 764 63 338, DIČ: CZ8308054821

Datum : 17.11.2018
Měřítko :

Číslo výkresu : D.1.4.e.4

ZAPOJENÍ MĚNIČŮ

SCHÉMA



Poznámka:
Stringy xA1 a xA2 jsou připojeny na "Input A" měniče, string xB1 je připojen na "Input B" měniče.

Všechny samostatné nosné konstrukce musí být uzeměny např. vodičem CYA 6. Spoje ošetřit proti korozi.

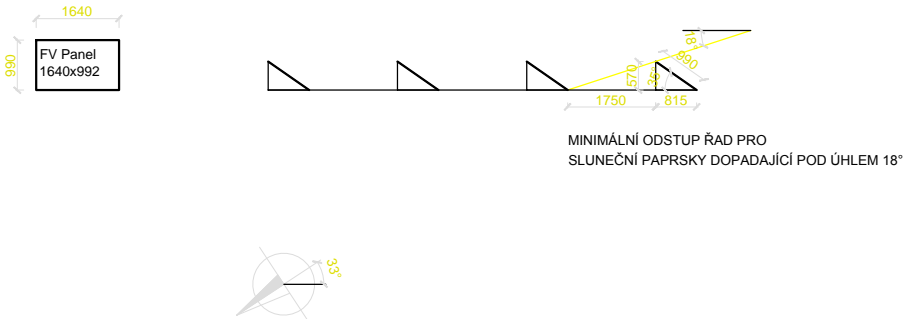
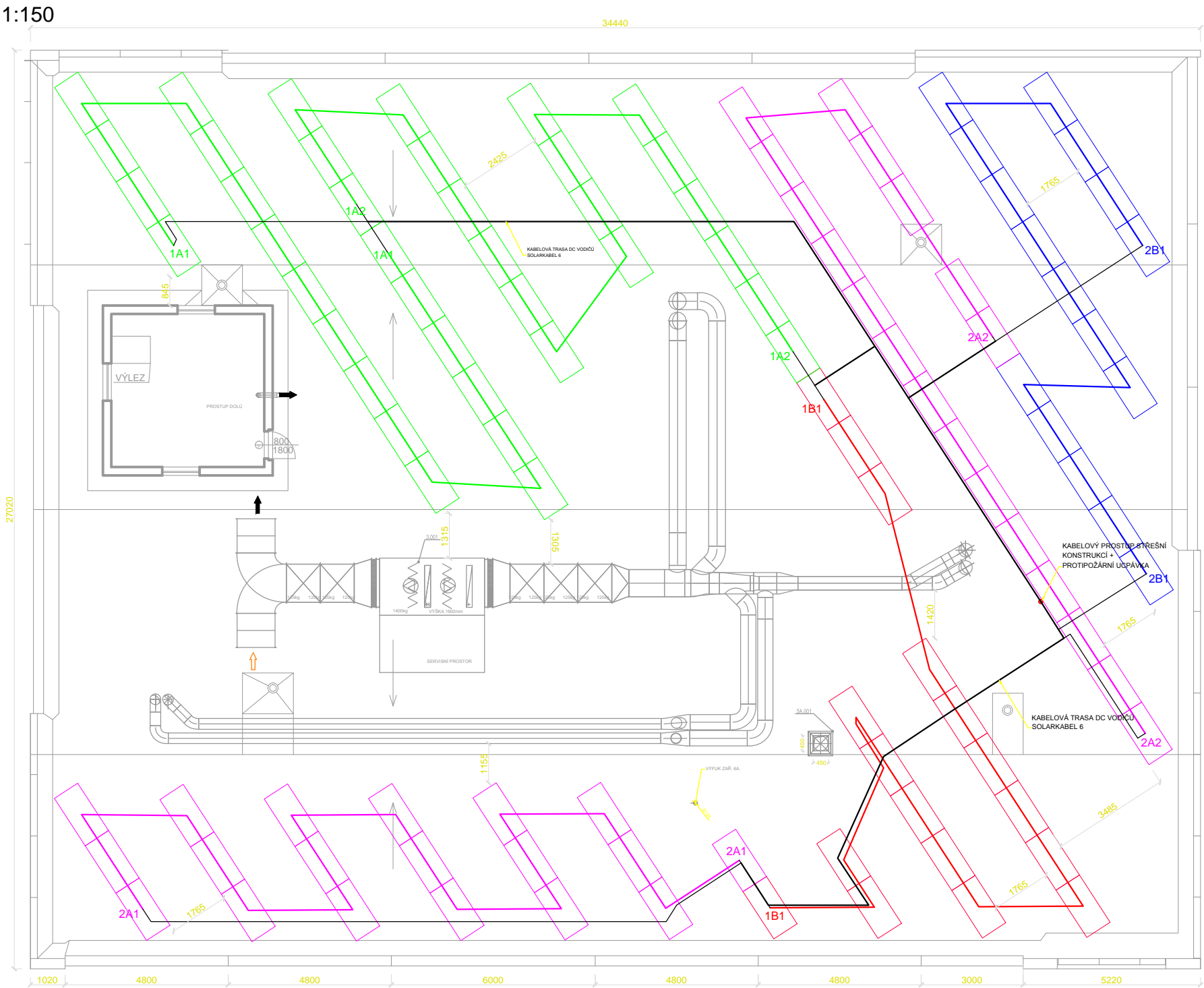
Měníče vybaveny funkcí Webconnect.

Technické parametry panelů:
rozměry, váha: 1640x992x40 mm, 18,5 kg
nominální výkon Pmpp, typ: 275 Wp, polykrystal
Umpp, Impp: 31,8 V, 8,67 A
Uoc, Isc: 39 V, 9,23 A
účinnost, tolerance: 16,9 %, -0/+5 Wp
teplotní součinitele: +0,046 %/°C pro Isc
-122,07 mV/°C pro Uoc
-0,42 %/°C pro Pmpp

Technické parametry měničů:
Síťové připojení: 3+N+PE 400/230 V, 50 Hz
Nominální vstupní a výstupní výkon: 15330 W, 15 000 VA
Maximální vstupní a výstupní proud: 33 ADC, 29 AAC
Minimální vstupní a startovací napětí: 150 V, 188 V
MPP rozsah a nominální vstupní napětí: 240 - 800 V, 600 V
Maximální vstupní napětí: 1000 V
Krytí: IP 65
Počet MPP trackerů: 2
Datové připojení: Ethernet

Veškerá práva vyhrazena. Tento výkres je duševním vlastnictvím autora.										Ing. Jiří Vávra, Ph.D.													
Investor : Město Česká Lípa Náměstí T. G. Masaryka 1, 470 36 Česká Lípa												Projektant elektrotechnických zařízení do i nad 1000 V tř. obj. A a hromosvodů ev. č. 15055/9/17/EZ-M,O-E1A											
Stupeň : DPS		Index :		Číslo paré :		0		1		2		3		4		5		6		7			
Architekt :		Zodpovědný projektant :				Kontroloval :				Vypracoval :				Mostišťe 188, 594 01 Velké Meziříčí T: +420 734 150 130, E: jiriwavra@email.cz IČ: 764 63 338, DIČ: CZ8308054821									
... Tel.:		Ing. Jiří VÁVRA, Ph.D. Tel.: +420 734 150 130				Ing. Jiří VÁVRA, Ph.D. +420 734 150 130				Datum : 17.11.2018													
Zakázka :		FVE ZŠ, ČESKÁ LÍPA										Měřítko : SCHÉMA											
Objekt :		FOTOVOLTAICKÁ ELEKTRÁRNA										Číslo výkresu : D.1.4.e.5											
Obsah :		ZAPOJENÍ MĚNIČŮ																					

DISPOZICE ZAŘÍZENÍ - STŘECHA - FOTOVOLTAICKÉ PANELE



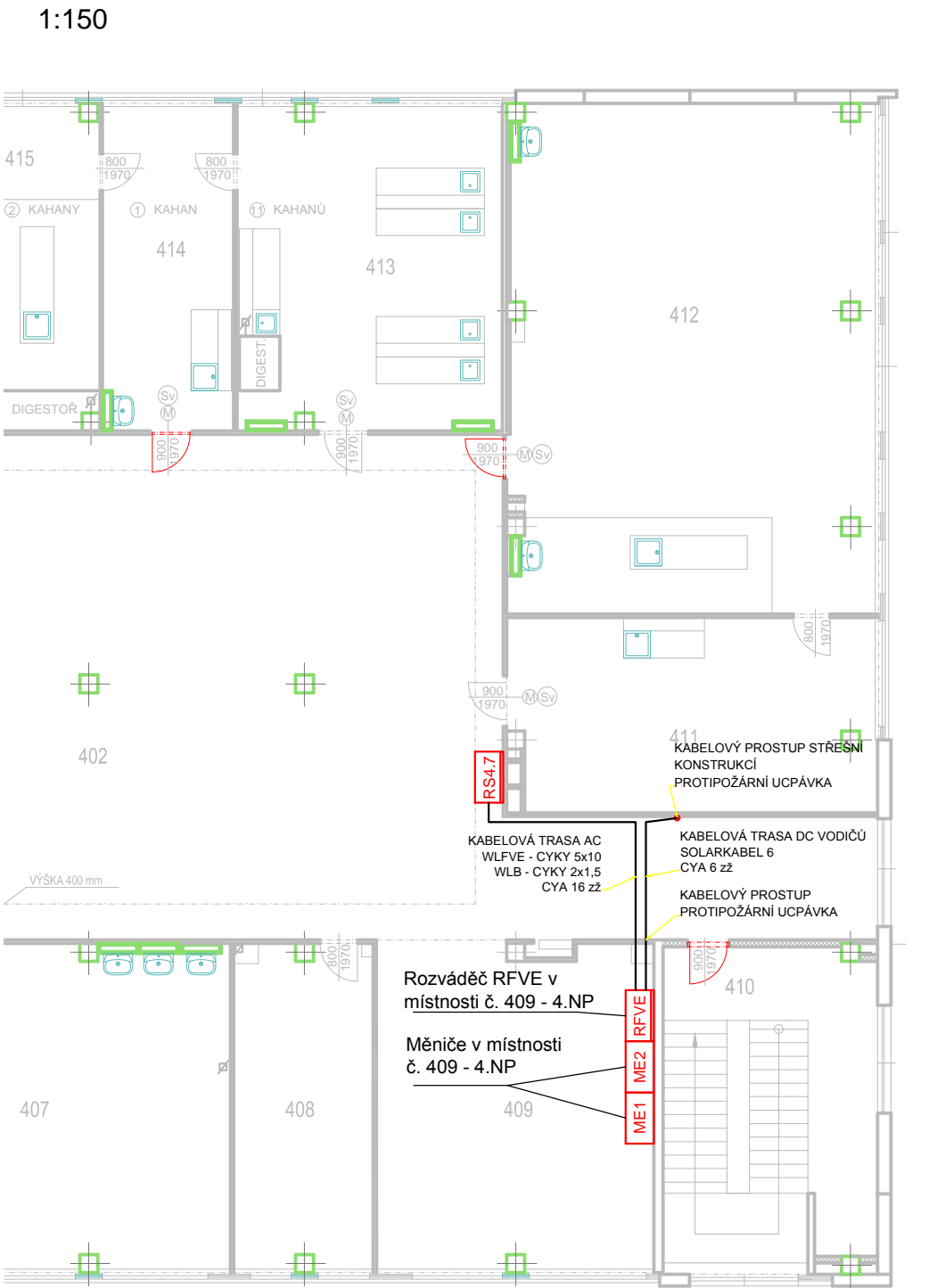
FOTOVOLTAICKÉ PANELE á 275 Wp,
CELKEM 109 ks, 29,975 kWp

ROZMĚRY PANELU: 1640x992x40 mm

MĚNIČ 1 - 55 ks PANELŮ
VSTUP A: STRING 1A1 - 19 ks, 1A2 - 19 ks = 38 ks
VSTUP B: STRING 1B1 - 17 ks = 16 ks

MĚNIČ 2 - 54 ks PANELŮ
VSTUP A: STRING 2A1 - 19 ks, 2A2 - 19 ks = 38 ks
VSTUP B: STRING 2B1 - 16 ks = 16 ks

- 4.NP - RFVE, ME



Veškerá práva vyhrazena. Tento výkres je duševním vlastnictvím autora.

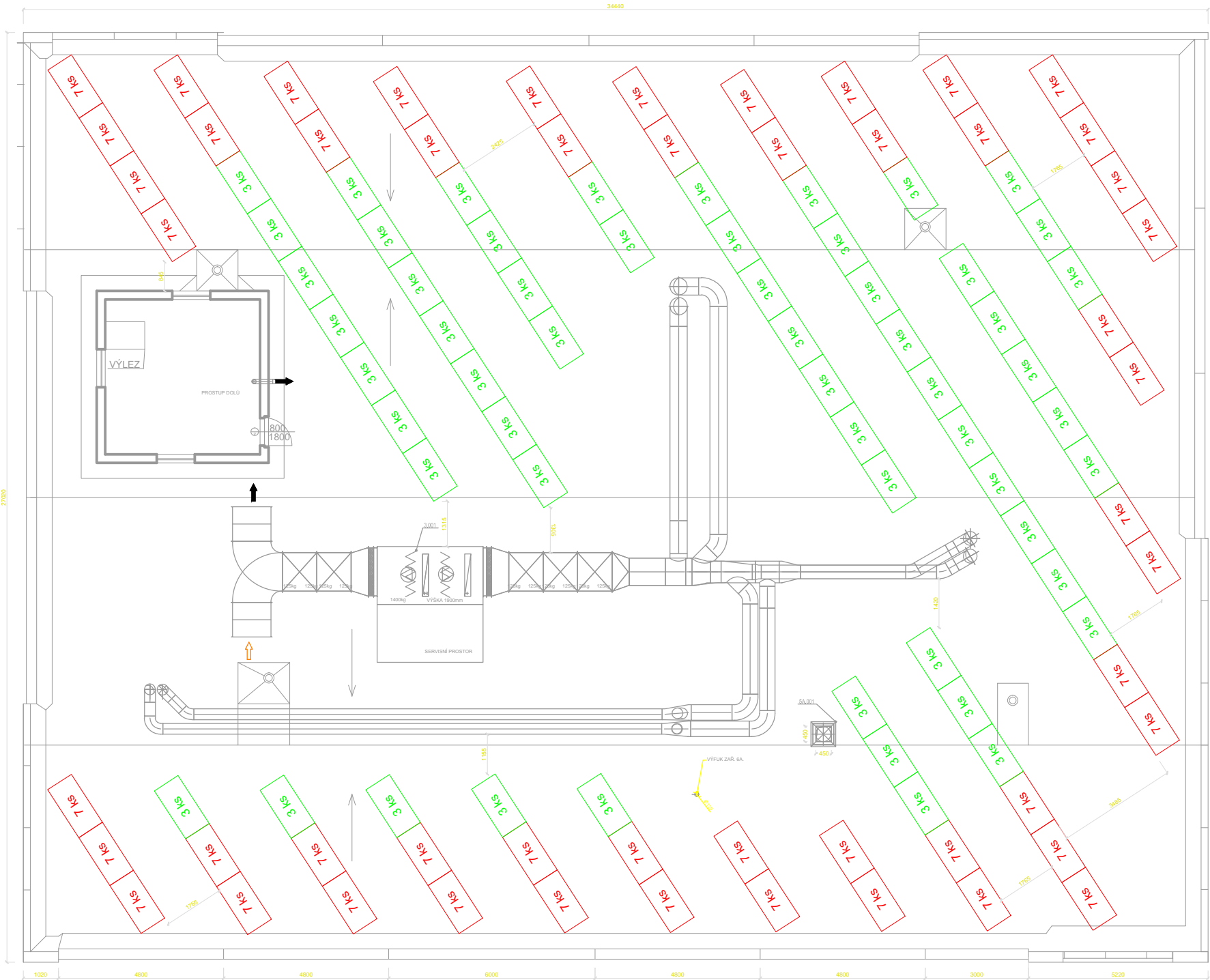
Investor :	Město Česká Lípa Náměstí T. G. Masaryka 1, 470 36 Česká Lípa	Projekant elektrotechnických zařízení do i nad 1000 V tř. obj. A a hromosvodů ev. č. 15055/9/17/EZ-M,O-E1A
Stupeň :	DPS	Index :
Architekt :	Zodpovědný projektant :	Kontroloval :
...	Ing. Jiří VÁVRA, Ph.D.	Ing. Jiří VÁVRA, Ph.D.
Tel.:	Tel.: +420 734 150 130	+420 734 150 130
Zakázka :	FVE ZŠ, ČESKÁ LÍPA	Datum :
Objekt :	FOTOVOLTAICKÁ ELEKTRÁRNA	Měřítka :
Obsah :	DISPOZICE ZAŘÍZENÍ	Číslo výkresu :
		D.1.4.e.6

17.11.2018

1:150

SCHÉMA ZATÍŽENÍ STŘEŠNÍ KONSTRUKCE

1:150



NOSNÁ PODKONSTRUKCE PANELŮ řešena Al systémem se vzájemně propojenými řadami.

Al podkonstrukce není ke střešní konstrukci kotvena, pouze podložena vhodnými podložkami a přitížena dostatečnou zátěží ve formě betonových prefabrikátů - dlaždic. Zadní část paníů je kryta plechem pro zlepšení aerodynamických vlastností.

Pro výšku budovy 15 m a rozměry panelu 1640x992 mm, musí být panely zatíženy následovně: Okrajové panely budou přitíženy zátěží min. 217 kg (+ hmotnost panelu 18,5 kg a samotné Al konstrukce 4,5 kg = cca 23 kg), váha instalovaného panelu vč. konstrukce bude 240 kg. Vnitřní panely budou přitíženy zátěží min. 93 kg (+ hmotnost panelu 18,5 kg a samotné Al. konstrukce 4,5 kg = cca 23 kg), váha instalovaného vnitřního panelu vč. k-ce bude 116 kg.

Uvažovaná hmotnost 1 ks betonové dlaždice 500x500x50 mm je 31 kg. Okrajové panely budou přitíženy 7 ks těchto dlaždic a vnitřní panely 3 ks těchto dlaždic.

Celkem 52 ks okrajových a 57 ks vnitřních panelů.

Celkové zatížení střešní konstrukce 12480 + 6612 = 19092 kg je uvažováno jako minimální.

Veškerá práva vyhrazena. Tento výkres je duševním vlastnictvím autora.

Investor : Město Česká Lípa
Náměstí T. G. Masaryka 1, 470 36 Česká Lípa
Stupeň : DPS
Index :
Číslo paré : 0 1 2 3 4 5 6 7
Architekt :
Zodpovědný projektant :
Kontroloval :
Vypracoval :
Ing. Jiří VÁVRA, Ph.D.
Tel.: +420 734 150 130

Zakázka : FVE ZŠ, ČESKÁ LÍPA

Objekt : FOTOVOLTAICKÁ ELEKTRÁRNA

Obsah : SCHÉMA ZATÍŽENÍ STŘEŠNÍ KONSTRUKCE

Ing. Jiří Vávra, Ph.D.

Projektant elektrotechnických zařízení
do i nad 1000 V tř. obj. A a hromosvodů
ev. č. 15055/9/17/EZ-M,O-E1A

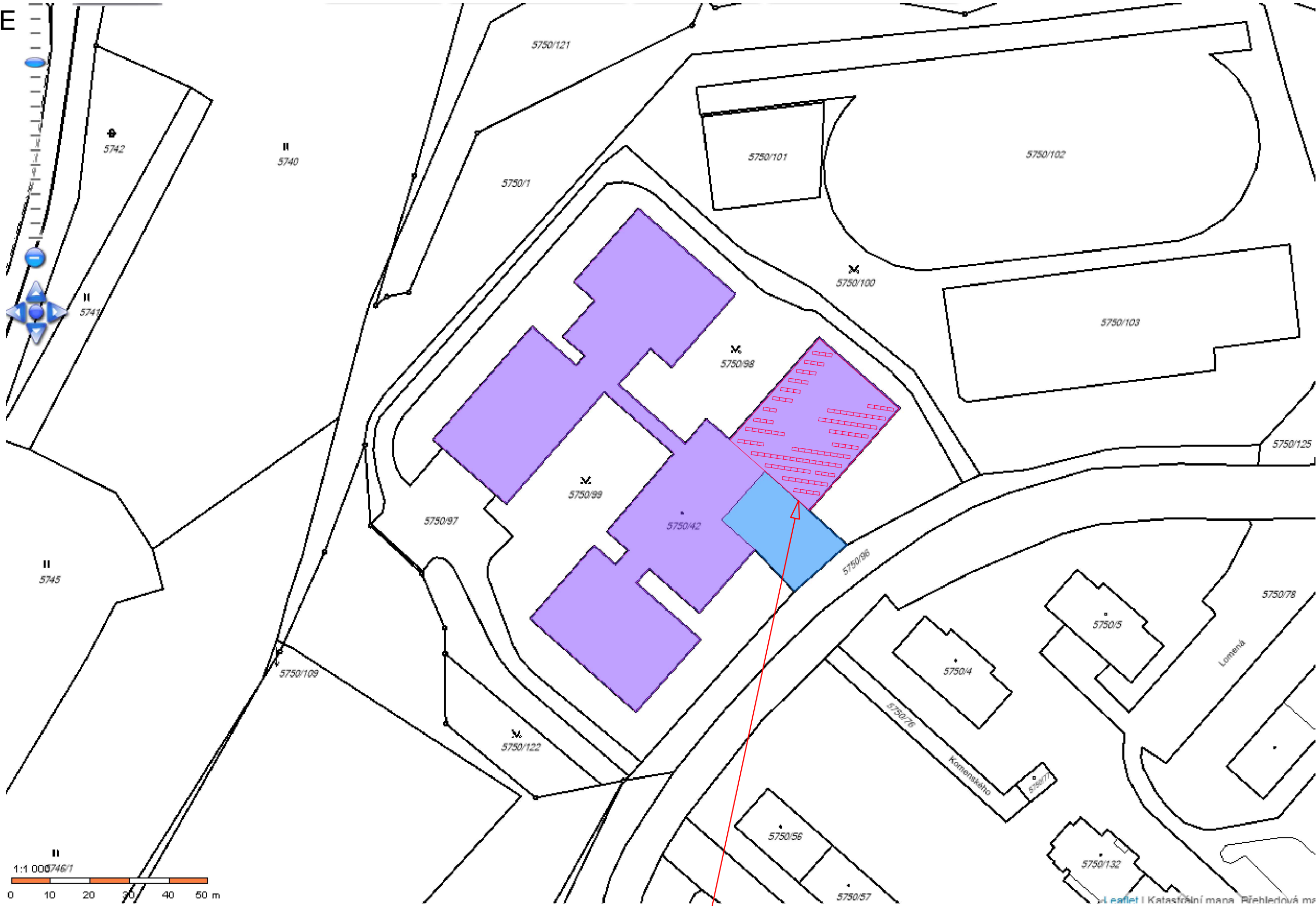
Mostišťe 188, 594 01 Velké Meziříčí
T: +420 734 150 130, E: jiriwavra@email.cz
IČ: 764 63 338, DIČ: CZ8308054821

Datum : 17.11.2018

Měřítko :

Číslo výkresu : D.1.4.e.7

SITUACE
1:1000



FVE ZŠ, ČESKÁ LÍPA
parcels č. 5750/42, k.ú. Česká Lípa (621382)

Všechna práva vyhrazena. Tento výkres je duševním vlastnictvím autora.

Investor :	Město Česká Lípa Náměstí T. G. Masaryka 1, 470 36 Česká Lípa
Stupeň :	DPS
Architekt :	Ing. Jiří VÁVRA, Ph.D. Tel.: +420 734 150 130
Zodpovědný projektant :	Ing. Jiří VÁVRA, Ph.D. Tel.: +420 734 150 130
Kontroloval :	Ing. Jiří VÁVRA, Ph.D. +420 734 150 130
Vypracoval :	Ing. Jiří VÁVRA, Ph.D. +420 734 150 130

Zakázka : FVE ZŠ, ČESKÁ LÍPA
Objekt : FOTOVOLTAICKÁ ELEKTRÁRNA
Obsah : SITUACE

Ing. Jiří Vávra, Ph.D.

Projektant elektrotechnických zařízení
do i nad 1000 V tř. obj. A a hromosvodů
ev. č. 15055/9/17/EZ-M,O-E1A

Mostišťe 188, 594 01 Velké Meziříčí
T: +420 734 150 130, E: jiriwavra@email.cz
IČ: 764 63 338, DIČ: CZ8308054821

Datum : 17.11.2018
Měřítko :

Číslo výkresu : D.1.4.e.8