


ZODP. PROJEKTANT:	AUTORIZOVANÝ INŽENÝR:	VYPRACOVAL:	KRESLIL:	Lunek, s.r.o.		 lunek
Petr Jiroudek	Petr Jiroudek	Ing. Kristýna Zdražilová	Jaroslav Dufek	Popkova 1003/32, 664 34 Kuřim		
				info@lunek.cz    www.lunek.cz		
MÍSTO STAVBY: Hraničářů 1509/6, 692 01 Mikulov, parcela č. 2084/4, k.ú. Mikulov na Moravě [694193]						
STAVEBNÍK: Vodovody a Kanalizace Břeclav a.s., Čechova 1300/23, 690 02 Břeclav				KRAJ:	Jihomoravský	
VaK Břeclav – Středisko Mikulov FVE 22,5 kWp				ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO:	2129-2023	
				STUPEŇ PD:	DPS	
				DATUM:	08/2023	
DOKUMENTACE PRO PROVEDENÍ STAVBY				FORMÁT:	A3	
				MĚŘÍTKO:	-	
				ČÍSLO VÝKRESU:	-	

## OBSAH PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE

ČÍSLO STAVBY: 2129-2023

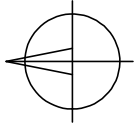
NÁZEV STAVBY: VaK Břeclav – Středisko Mikulov – FVE 22,5 kWp

<b>C. SITUAČNÍ VÝKRESY</b>
C.1 Situační výkres širších vztahů
C.2 Katastrální situační výkres
C.3 Koordinační situační výkres
<b>D. DOKUMENTACE OBJEKTŮ A TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ</b>
<b>Textová část</b>
0. Technická zpráva
<b>Výkresová část</b>
D.1 Rozložení FV panelů – Stringování
D.2 Umístění technologie FVE + Kabelové trasy 1.S
D.3 Umístění technologie FVE + Kabelové trasy 1.NP
D.4 Blokové schéma zapojení

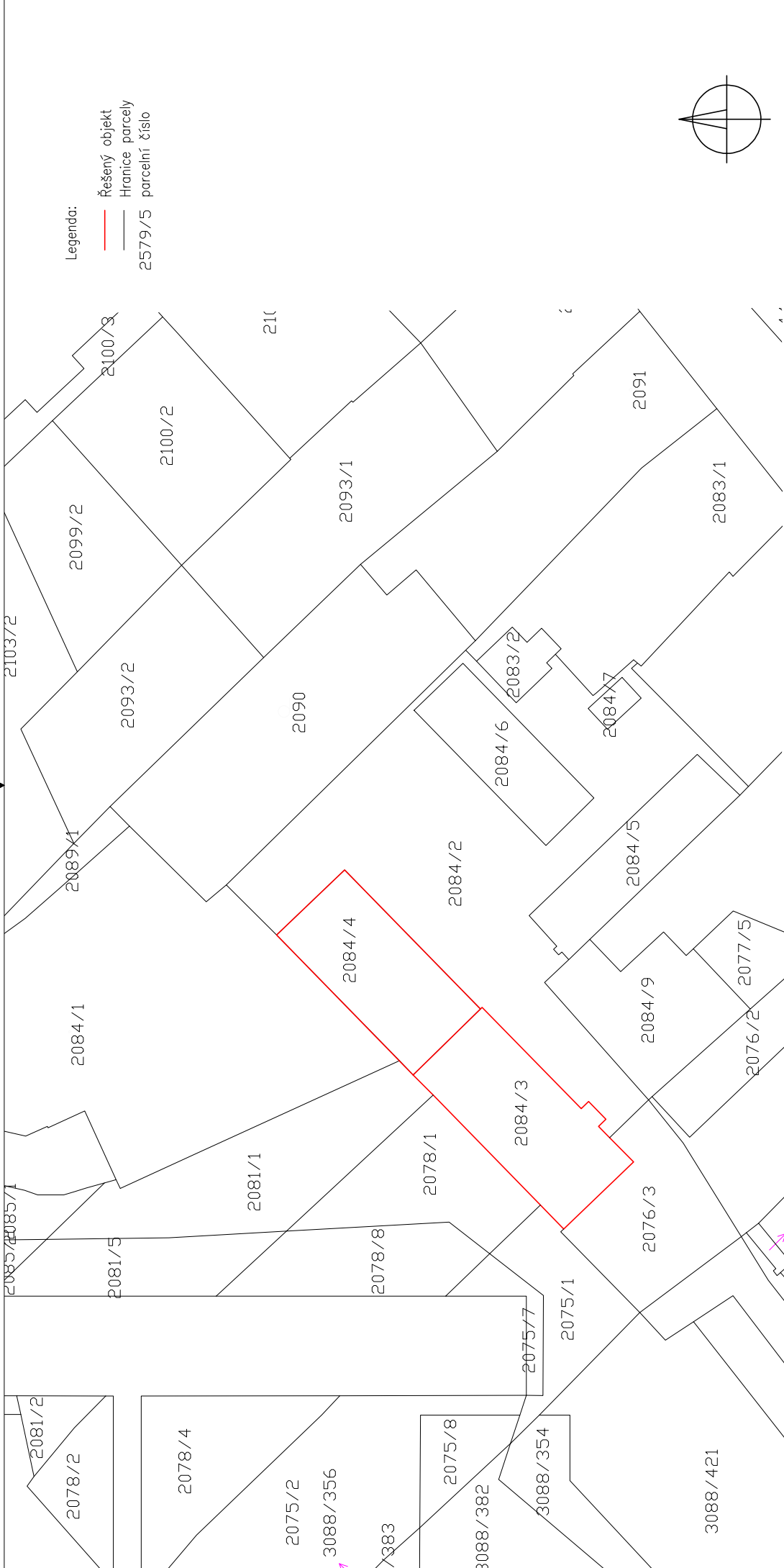
ZODP. PROJEKTANT:	AUTORIZOVANÝ INŽENÝR:	VYPRACOVAL:	KRESLIL:	Lunek, s.r.o.	
Petr Jiroudek	Petr Jiroudek	Ing. Kristýna Zdražilová	Jaroslav Dufek	Popkova 1003/32, 664 34 Kuřim	
				info@lunek.cz www.lunek.cz	
MÍSTO STAVBY: Hraničářů 1509/6, 692 01 Mikulov, parcela č. 2084/4, k.ú. Mikulov na Moravě [694193]					
STAVEBNÍK: Vodovody a Kanalizace Břeclav a.s., Čechova 1300/23, 690 02 Břeclav				KRAJ:	Jihomoravský
VaK Břeclav – Středisko Mikulov FVE 22,5 kWp				ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO:	2129-2023
				STUPEŇ PD:	DPS
				DATUM:	08/2023
SITUAČNÍ VÝKRESY				FORMÁT:	A3
				MĚŘÍTKO:	-
				ČÍSLO VÝKRESU:	C



Parcelní číslo: 2084/4  
Obec: Mikulov [584649]  
Katastrální území: Mikulov na Moravě [694193]  
Celkový počet panelů: 50 ks  
Výkon jednoho panelu: 450 Wp  
Celkový výkon: 22,5 kWp  
Orientace panelů: -44°

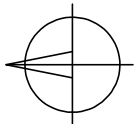


ZODP. PROJEKTANT:		AUTORIZOVANÝ INŽENÝR:	VYPRACOVAL:	KRESLIL:	Lunek, s.r.o.	
Petr Jiroudek		Petr Jiroudek	Ing. Kristýna Zdražilová	Jarošlav Duřek	Popkova 1003/32, 664 34 Kuřim	
					info@lunek.cz www.lunek.cz	
MÍSTO STAVBY: Hrančářů 1509/6, 692 01 Mikulov, parcela č. 2084/4, k.ú. Mikulov na Moravě [694193]					KRAJ:	Jihomoravský
STAVEBNÍK: Vodovody a Kanalizace Břeclav a.s., Čechova 1300/23, 690 02 Břeclav					ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO:	2129-2023
VaK Břeclav – Středisko Mikulov FVE 22,5 kWp					STUPEŇ PD:	DPS
					DATAUM:	08/2023
					FORMÁT:	A3
					MĚŘÍTKO:	1:500
SITUAČNÍ VÝKRES ŠIRŠÍCH VZTAHŮ					ČÍSLO VÝKRESU:	C.1



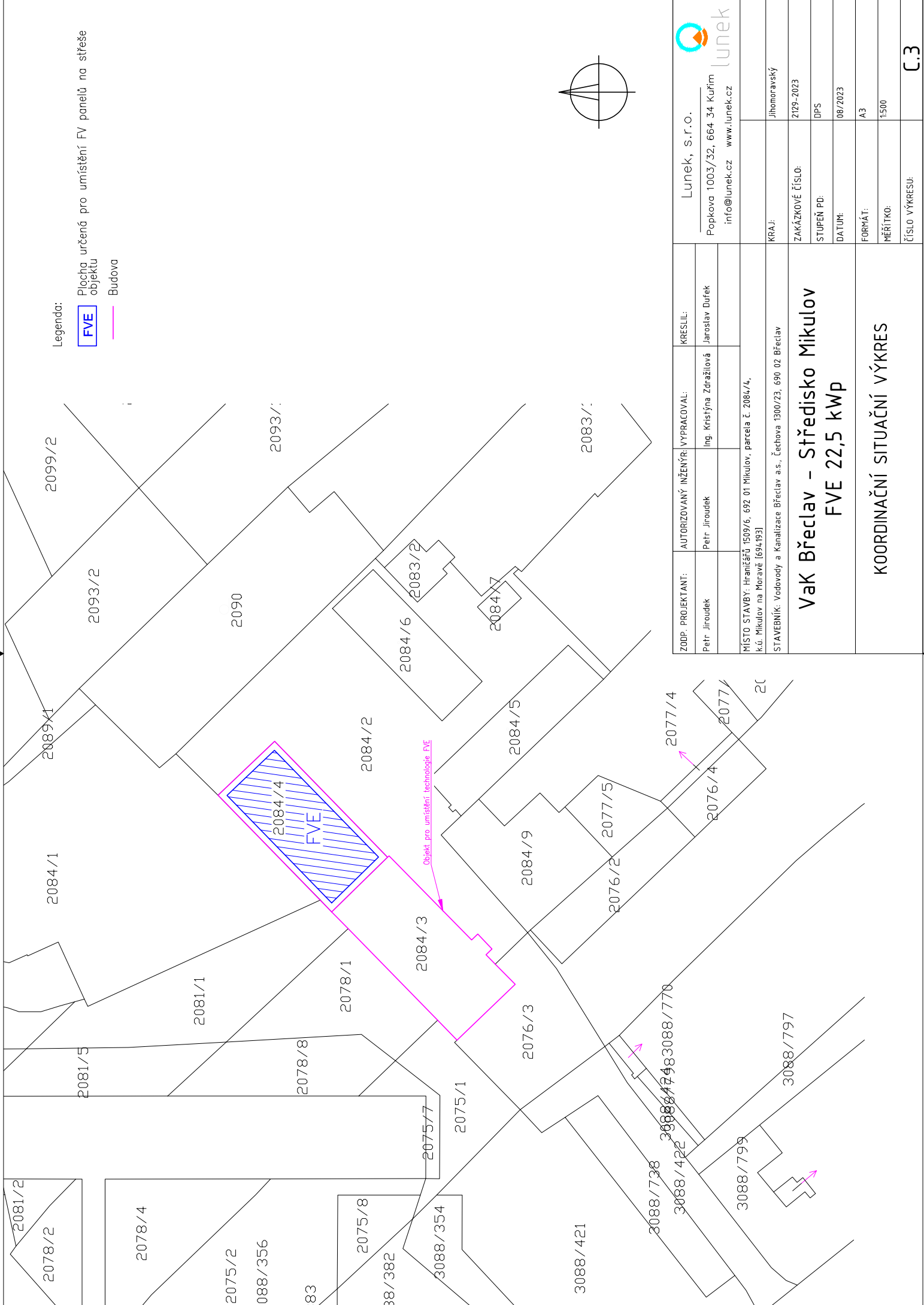
Legenda:

- Řešený objekt
- Hranice parcely
- 2579/5 parcelní číslo



Lunek, s.r.o.		Lunek, s.r.o.	
Popkova 1003/32, 664 34 Kuřim		info@lunek.cz www.lunek.cz	
KRAJ:		Jihomoravský	
ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO:		2129-2023	
STUPEŇ PD:		DPS	
DATUM:		08/2023	
FORMÁT:		A3	
MĚŘITKO:		1:500	
ČÍSLO VÝKRESU:		C.2	

ZODP. PROJEKTANT:	AUTORIZOVANÝ INŽENÝR:	VYPRACOVAL:	KRESLIL:
Petr Jiroudek	Petr Jiroudek	Ing. Kristýna Zdražilová	Jaroslav Duřek
MÍSTO STAVBY: Hrančářů 1509/6, 692 01 Mikulov, parcela č. 2084/4,			
k.ú. Mikulov na Moravě [694/193]			
STAVEBNÍK: Vodovody a Kanalizace Břeclav a.s., Čechova 1300/23, 690 02 Břeclav			
VaK Břeclav - Středisko Mikulov			
FVE 22,5 kw			
KATASTRÁLNÍ SITUAČNÍ VÝKRES			




Legenda:

FVE

Plocha určená pro umístění FV panelů na střeše objektu

Budova

Lunek, s.r.o.				 lunek	
Popkova 1003/32, 664 34 Kuřim				info@lunek.cz    www.lunek.cz	
KRAJ:				Jihomoravský	
ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO:				2129-2023	
STUPEŇ PD:				DPS	
DATUM:				08/2023	
FORMÁT:				A3	
MĚŘÍTKO:				1:500	
ČÍSLO VÝKRESU:				C.3	


ZODP. PROJEKTANT:				AUTORIZOVANÝ INŽENÝR:		VYPRACOVAL:		KRESLIL:	
Petr Jiroudek				Petr Jiroudek		Ing. Kristýna Zdražilová		Jaroslav Duřek	
MÍSTO STAVBY: Hrančářů 1509/6, 692 01 Mikulov, parcela č. 2084/4, k.ú. Mikulov na Moravě [694/193]									
STAVEBNÍK: Vodovody a Kanalizace Břeclav a.s., Čechova 1300/23, 690 02 Břeclav									
VaK Břeclav – Středisko Mikulov FVE 22,5 kWp									
KOORDINAČNÍ SITUAČNÍ VÝKRES									

VaK Břeclav – Středisko Mikulov  
FVE 22,5 kWp

KOORDINAČNÍ SITUAČNÍ VÝKRES

ZODP. PROJEKTANT:	AUTORIZOVANÝ INŽENÝR:	VYPRACOVAL:	KRESLIL:	Lunek, s.r.o. Popkova 1003/32, 664 34 Kuřim info@lunek.cz www.lunek.cz 	
Petr Jiroudek	Petr Jiroudek	Ing. Kristýna Zdražilová	Jaroslav Dufek		
MÍSTO STAVBY: Hraničářů 1509/6, 692 01 Mikulov, parcela č. 2084/4, k.ú. Mikulov na Moravě [694193]					
STAVEBNÍK: Vodovody a Kanalizace Břeclav a.s., Čechova 1300/23, 690 02 Břeclav				KRAJ:	Jihomoravský
<b>VaK Břeclav – Středisko Mikulov</b> <b>FVE 22,5 kWp</b>				ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO:	2129-2023
				STUPEŇ PD:	DPS
				DATUM:	08/2023
<b>DOKUMENTACE OBJEKTŮ, TECHNICKÝCH A</b> <b>TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ</b>				FORMÁT:	A3
				MĚŘÍTKO:	-
				ČÍSLO VÝKRESU:	<b>D</b>



ZODP. PROJEKTANT:	AUTORIZOVANÝ INŽENÝR:	VYPRACOVAL:	KRESLIL:	Lunek, s.r.o. Popkova 1003/32, 664 34 Kuřim info@lunek.cz www.lunek.cz 	
Petr Jiroudek	Petr Jiroudek	Ing. Kristýna Zdražilová	Jaroslav Dufek		
MÍSTO STAVBY: Hraničářů 1509/6, 692 01 Mikulov, parcela č. 2084/4, k.ú. Mikulov na Moravě [694193]					
STAVEBNÍK: Vodovody a Kanalizace Břeclav a.s., Čechova 1300/23, 690 02 Břeclav				KRAJ:	Jihomoravský
<b>VaK Břeclav – Středisko Mikulov</b> <b>FVE 22,5 kWp</b>				ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO:	2129-2023
				STUPEŇ PD:	DPS
				DATUM:	08/2023
<b>TEXTOVÁ ČÁST</b>				FORMÁT:	A3
				MĚŘÍTKO:	-
				ČÍSLO VÝKRESU:	-



# TECHNICKÁ ZPRÁVA

## ZÁKLADNÍ ÚDAJE AKCE

Místo	: Hraničářů 1509/6, Mikulov 692 01, par.č. 2084/4
Katastrální území	: k.ú. Mikulov na Moravě [694193]
Kraj	: Jihomoravský
Investor/stavebník	: Vodovody a Kanalizace Břeclav a.s., Čechova 1300/23, 690 02 Břeclav
Autorizovaný projektant	: Petr Jiroudek, TT00, autorizace č. 0700212
Stejnoseměrná síť NN	: 2 DC 1000 V, IT
Střídavá síť NN	: 3+PEN, ~ 50Hz, 400/230V/ TN-C-S
Prostory z hlediska úrazu el. proudem	: Vnitřní - normální, venkovní – nebezpečné
Vnější vlivy působící na elektrická zařízení	: Dle protokolu o určení vnějších vlivů
GPS	: 48.8032792N, 16.6333222E
Nadmořská výška	: 214 m.n.m.

**Ochrana před nebezpečným dotykem živých částí elektrických zařízení do 1000 V:**  
polohou, izolací, krytím a zábranami dle ČSN 33 2000–4-41 ed.3 a ČSN EN 61140 ed.3

**Ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí elektrických zařízení (ochrana při poruše):**

Do 1500 V, stejnosměrná soustava IT – izolací dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3, čl. 413.2

Do 1000 V, střídavá soustava TN-C-S samočinným odpojením od zdroje, dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3, čl. 413.1.3, případně ochranným pospojováním.

V distribuční soustavě je ochrana řešena dle PNE 33 0000-1, 6. vydání.

Změnový list:

Datum	Verze	Popis změn	Autor

## ÚČEL PROJEKTU

Projektová dokumentace řeší instalaci fotovoltaické elektrárny, její napojení do elektroinstalace objektu a ukládání do bateriového úložiště. Elektrárna bude vybudovaná na střeše objektu VaK Břeclav ležící na parcele č. 2084/4, na adrese Hraničářů 1509/6, Mikulov 692 01.

Elektrárna objektu bude tvořena celkem 50 ks fotovoltaických panelů, o výkonu 450 Wp, celkový instalovaný výkon fotovoltaického systému činí 22,5 kWp. Hlavní jistič pro připojení FVE je 63 A/ 400 V.

Projekt neřeší stávající ochranu objektu proti blesku.  
Projekt neřeší statiku budovy.

## TECHNICKÁ DATA PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE

Jsou uvedena v:

- technické zprávě,
- přílohách (datasheetech) k jednotlivým komponentům.

## ENERGETICKÁ BILANCE

- instalovaný výkon DC:  $P_{DC} = 22,5 \text{ kWp}$
- výstupní výkon AC:  $P_{AC} = 22 \text{ kVA}$
- předpokládaná výroba el. energie za rok: cca 23 MWh

## ROZSAH PROJEKTU

Projekt řeší instalaci fotovoltaických panelů, napojení panelů na střídače a následné napojení na elektrickou síť NN v objektu. Součástí projektu není datové propojení jednotlivých prvků a napojení na dálkový dohled přes webovou aplikaci. Tento projekt neobsahuje statický výpočet.

Projekt neřeší stávající ani nově instalovanou ochranu proti blesku budovy.

## TECHNICKÝ POPIS

### ***Druhy prostředí a krytí***

a) Vnitřní prostory – třídění vnějších vlivů:

AA5, AB5, AC1, AD1, AE1, AF1, AG1, AH1, AK1, AL1, AM1, AN1, AP1, AQ1, BA5, BC2, BD3, BE1, CA1, CB1

Všechny třídy vnějších vlivů mají charakteristiku požadovanou pro výběr a instalaci zařízení – normální prostory

b) Venkovní prostory – třídění vnějších vlivů:

AA7, AB8, AC1, AD2, AE1, AF1, AG1, AH1, AK1, AM1, AL1, AN3, AP1, AQ2, BA5, BC3, BD3, BE1, CA1, CB1

Třída AD2 – nebezpečné, AB8 – nebezpečné

Prostory z hlediska nebezpečí úrazu el. proudem dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3:

**Dotčené prostory uvnitř objektu – prostory normální**  
**Venkovní prostory – prostory nebezpečné**

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

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

***Ochranné pásmo FVE***

Zákon č. 458/2000 Sb., zákon o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon) v § 46 bodě (7) definuje tzv. **ochranné pásmo (OP)**: „Ochranné pásmo výroby elektřiny je souvislý prostor vymezený svislými rovinami vedenými v kolmé vzdálenosti

e) 1 m od vnějšího líce obvodového zdiva budovy, na které je výroba elektřiny umístěna, u výroben elektřiny připojených k distribuční soustavě s napětím do 1 kV včetně s instalovaným výkonem nad 50 kW.“

Na základě výše citovaného zákona nevznikne OP okolo této FV výroby. Prostorové vymezení je patrné z výkresu C.3 „Koordinační situační výkres“.

***Popis instalace***

Fotovoltaická elektrárna se skládá celkem z 50 ks fotovoltaických monokrystalických panelů, CSUN 450-144M o jmenovitém výkonu 450 Wp (nebo ekvivalent).

Fotovoltaické panely budou umístěny na střeše objektu VaK Břeclav ležící na parcele č. 2084/4, na adrese Hraničářů 1509/6, Mikulov 692 01.

FV panely budou přichyceny na hliníkové střešní konstrukci, která zajistí sklon panelů 15° vůči zemi. Všechny kovové prvky umístěné na střeše budou pospojovány a uzemněny v souladu s požadavky norem ČSN 33 2000-4-41, ČSN 33 2000-5-54 v aktuální platné edici (na HOP).

DC trasa od FV panelů bude vedena flexibilními vodiči o průřezu 6 mm<sup>2</sup> (SLR 6 – S804PV-S nebo ekvivalent). Kabele od panelů budou na střeše uloženy v plechových žlabech. Ze střechy budou kabely vedené v plechovém žlabu a budou ukončeny v invertoru, který bude umístěn v místnosti „č. 08 TECHNOLOGIE FVE“. Celkově je FVE tvořena dvěma invertory – střídači, který budou napojeny vždy na 3 stringy. FV stringy budou napojeny přes 2 třífázové střídače X3 HYBRID G4 10.0. Velikost napětí v DC větvích (stringu) při provozu závisí zejména na intenzitě dopadajícího záření a teplotě.

Panely jsou osazeny optimizéry TIGO TS-4A-O. Optimizéry bezdrátově komunikují s dvěma jednotkami TIGO (TAP), které jsou připojeny komunikačním kabelem s jednotkou TIGO (CCA), která je umístěna v rozvaděči RFVE.

Propojení mezi střídačem a RFVE bude provedeno kabelem 2x CYKY-J 5x10.

RFVE bude umístěn uvnitř místnosti „č. 08 TECHNOLOGIE FVE“. Napětí AC z RFVE bude dále vedeno do rozvaděče RH+ER. Do rozvaděče RH+ER se trasa od RFVE napojí kabelem CYKY-J 5x10.

Rozvaděč **RH** bude dovybaven jističem LTN-63B-3 nebo ekvivalentem.

Z rozvaděče RFVE bude vyvedeno STOP FVE tlačítko, které bude umístěno dle požadavků PBR, a to vedle hlavního vstupu do objektu společně s objektovým TOTAL

STOP tlačítkem. Kabel pro tlačítko STOP FVE bude v provedení třídy B2ca s1 d0, PRAFlaDur 5x1,5.

Tlačítko STOP FVE bude sloužit pouze k vypnutí FVE, aby po vypnutí FVE bylo na jednom stringu bezpečné napětí dle požadavku PBŘ.

Veškeré prostupy budou utěsněny protipožární ucpávkou.

Připojení k DS bude stávající dle podmínek SOP.

### Parametry stringů v provozu:

String č.	Počet FV panelů ve stringu	Výkon stringu	Jm. napětí /Napětí na prázdko	Jm. proud
FV1.1.1	9	4 050 Wp	368,1/446,4V	11,01 A
FV1.1.2	9	4 050 Wp	368,1/446,4V	11,01 A
FV1.2.1	8	3 600 Wp	327,2/396,8V	11,01 A
FV2.1.1	9	4 050 Wp	368,1/446,4V	11,01 A
FV2.1.2	9	4 050 Wp	368,1/446,4V	11,01 A
FV2.2.1	8	3 600 Wp	327,2/396,8V	11,01 A

### Fotovoltaické panely: (případně alternativní výrobek)

Parametry	
Typ	CSUN 450-144M
Jmenovité napětí	40,9 V
Jmenovitý proud	11,01 A
Jmenovité napětí naprázdno	49,6 V
Jmenovitý proud nakrátko	11,54 A
Rozměry	2094 x 1038 x 35 mm
Hmotnost	23,5 kg
Minimální krytí panelu	IP65
Mechanické zatížení panelu (IEC612215 ed.2)	2400 Pa

### Konstrukce

Na ploché střeše bude použita konstrukce, která zajistí sklon panelů 10° vůči zemi. Fotovoltaický panel je ke konstrukci přichycen pomocí hliníkových krajových a středových úchytů.

Uvažovaná hmotnost střešní konstrukce a jednoho FVE panelu činí cca 25 kg/m<sup>2</sup> (bude upřesněno dle použité technologie konstrukcí vysoutěženého dodavatele). Vztaženo

k jednomu panelu, pokud je umístěn samostatně. Pro umístění v řadě se zatížení rozpočítává.

Celkové zatížení střechy není předmětem tohoto projektu.

## Rozvaděč FVE

### RFVE

Hlavní rozvaděč fotovoltaické elektrárny RFVE tvoří oceloplechová univerzální skříň IP min. 55 ve vnitřním provedení. Jmenovitý proud rozvaděče je 40 A / 400 V. RFVE bude spolu s technologií FVE umístěn v místnosti „č. 08 TECHNOLOGIE FVE“.

RFVE bude obsahovat jističí a spínací prvky, napěťovou a frekvenční ochranu, AC svodič, elektroměr pro měření vyrobené elektrické energie a regulaci výkonu FVE. Dále bude RFVE připraven na připojení diesel generátoru. Schéma zapojení rozvaděče je ve výkresové dokumentaci.

Rozvaděč **RH+ER** bude dovybaven jističem LTN-63B-3 nebo ekvivalentem.

## Bateriové uložení

V této PD je počítáno s bateriovým uložení. Baterie budou umístěny v místnosti „č. 08 TECHNOLOGIE FVE“. Budou instalovány 4 ks baterií typu SOLAX T-BAT H 5.8 kWh o celkové kapacitě 23,2 kWh. Systém bude primárně dodávat energii do objektu a při vzniku přebytků bude prostřednictvím střídače ukládat přebytky vyrobené energie z fotovoltaických panelů do baterií. (Užitná kapacita baterií bude 20,8 kWh)

## Baterie: (případně alternativní výrobek)

Parametry	
Typ	Solax T-BAT H 5.8
Jmenovité napětí	115,2 V DC
Maximální nabíjecí / vybíjecí	35 A
Nominální kapacita	5,8 kWh
Užitná kapacita	5,2 kWh
Standartní výkon	2,9 kW
Max. výkon	4,0 kW
Rozměry	474 x 193 x 708 mm
Hmotnost	72,2 kg

## Ochrana proti přepětí

AC i DC strana bude chráněna pomocí svodičů přepětí.

Konstrukce pro montáž FVE panelů a fotovoltaické panely musí být dále umístěna v ochranném prostoru vnější jímací soustavy hromosvodu budovy, aby bylo zabráněno přímému úderu blesku, případně musí být jímací soustava upravena včetně spojení se

svody k zemničům. Je třeba dodržet dostatečnou vzdálenost S dle ČSN 62305-3 ed.2 mezi jímací soustavou a fotovoltaickými panely. Není-li možno dodržet tuto vzdálenost, je nutno na těchto místech spojit vodivě hromosvod s konstrukcí fotovoltaických panelů. Ve všech ostatních případech je třeba zabránit přímému vodivému spojení hromosvodu a kovových konstrukcí fotovoltaických panelů.

Pro vyrovnání potenciálů je třeba provést uzemnění kovových konstrukcí fotovoltaických panelů. Uzemňovací přívody k zemniči je doporučeno vést přednostně vně budovy co nejpříměji k zemniči.

Po ukončení montáže fotovoltaických panelů bude provedena revize hromosvodové soustavy budovy.

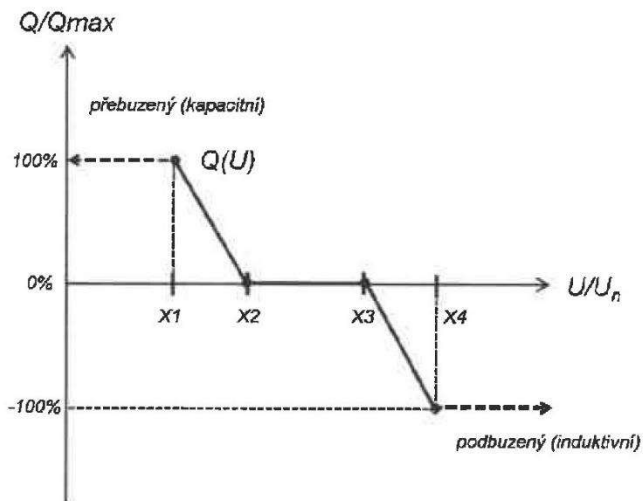
### ***Měniče napětí: (případně alternativní výrobek)***

Pro přeměnu stejnosměrného na střídavý proud v objektu budou použity měniče:

<b>Parametry – 2 ks</b>	
Typ	<b>Solax X3 Hybrid-10.0-D G4</b>
Nominální výstupní výkon AC	15 000 W
Maximální průběžný výstupní proud (na fázi)	16 A
Maximální DC výkon (panel za STC)	18 000 Wp
Maximální vstupní napětí / proud DC	1000 V / 26/14 A
Rozměry	482 x 417 x 181 mm
DC vstupy	2 x šroubová svorka
Hmotnost	30 kg
EURO účinnost	97,7 %
Rozsah okolní teploty	-35 až +60 °C
Přípustná vlhkost vzduchu	0–100 %
Minimální krytí	IP65

Měniče napětí jsou vybaveny funkcemi Q(U), P(U), LVRT, P(f).

## Nastavení funkcí:

- Řízení jalového výkonu  $Q(U)$  – dle P4 PPDSBody charakteristiky  $Q(U)$ :

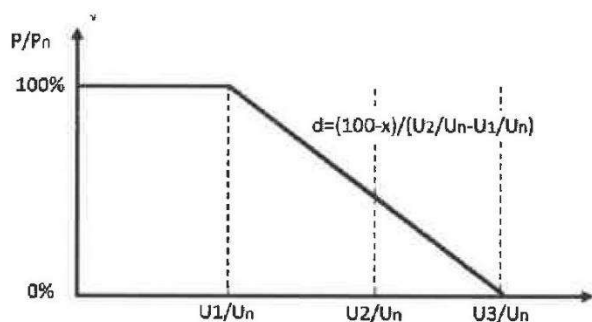
$X1 = 0,94$

$X2 = 0,97$

$X3 = 1,05$

$X4 = 1,08$

Doporučená časová konstanta 5 s

- Přizpůsobení činného výkonu  $P(U)$  – dle P4 PPDSBody charakteristiky  $P(U)$ :

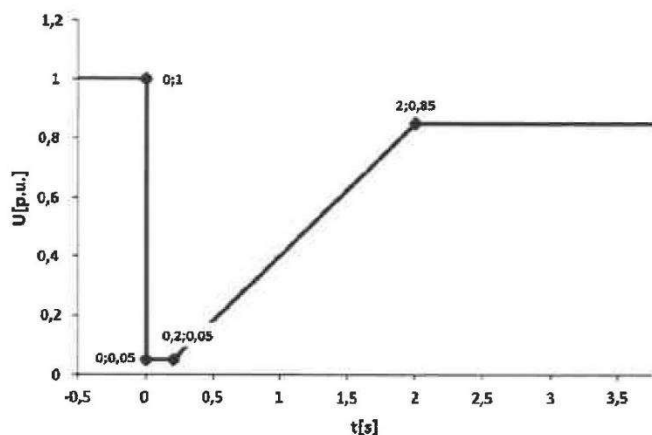
$U1/U_n = 109 \%$

$U2/U_n = 110 \%$

$U3/U_n = 111 \%$

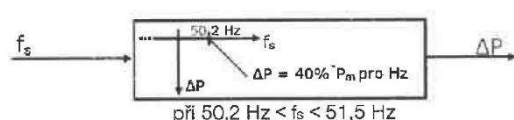
Doporučená časová konstanta 5 s

## - Dynamická podpora sítě – dle P4 PPDS křivka Schopnost překlenutí poruchy pro zdroje se střídačem na výstupu





- **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.



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

$P_m$  okamžitý dostupný výkon

$\Delta P$  snížení výkonu

$f_s$  frekvence sítě

V rozsahu 47,5 Hz <  $f_s$  < 50,2 Hz žádné omezení

Při  $f_s \leq 47,5$  Hz a  $f_s \geq 51,5$  Hz odpojení od sítě.

## Rozpadové místo

Rozpadovým místem FV instalace je stykač KM1 umístěný v RFVE, jež je ovládán síťovou ochranou (UF Guard). Ochrana bude odpínat FV systém od sítě při odchylkách napětí a frekvence dle podmínek uvedených ve stanovisku k připojení, či vypadnutí napětí jedné z fází v síti.

Nastavení ochrany rozpadového místa – doporučené hodnoty (bude nastaveno dle požadavků distributora v SOP):

Tab. 6 Ochrany rozpadového místa vyrobené s moduly (VM(A2), B1, B2, C)

funkce	Rozsah nastavení	Doporučené nastavení ochrany <sup>(2)</sup>	
Nadpětí 3. stupeň $U >>>$	1,00 – 1,30 $\cdot U_n$	1,25 $\cdot U_n$	0,1 s
Nadpětí 2. stupeň $U >>$	1,00 – 1,30 $\cdot U_n$	1,2 $\cdot U_n$	5 s
Nadpětí 1. stupeň $U >$	1,00 – 1,30 $\cdot U_n$	1,15 $\cdot U_n$ <sup>(1)</sup>	$\leq 60$ s
Podpětí 1. stupeň $U <$	0,10 – 1,00 $\cdot U_n$	0,7 $\cdot U_n$	0 – 2,7 s
Podpětí 2. stupeň $U <<$	0,10 – 1,00 $\cdot U_n$	0,3 $\cdot U_n$ (0,45 $\cdot U_n$ ) <sup>(3)</sup>	$\geq 0,15$ s
nadfrekvence $f >$	50 – 52 Hz	51,5 Hz	$\leq 100$ ms
podfrekvence $f <$	47,5 – 50 Hz	47,5 Hz <sup>(4)</sup>	$\leq 100$ ms
směr jalového výkonu a podpětí ( $Q \rightarrow$ & $U <$ ) <sup>(5)</sup>	0,70 – 1,00 $\cdot U_n$	0,85 $\cdot U_n$	$t_1 = 0,5$ s

Potvrzení o nastavení ochrany bude součástí revizní zprávy.

## Fázovací místo

Fázování použitých střídačů k síti probíhá automaticky, když je ze strany AC přítomno napájení odpovídajících hodnot.

## Měřicí místo

Obchodní měření (elektroměr odběr – dodávka dodaný distributorem) je stávající. Provedení musí být v souladu s ČSN EN 60439-1, ČSN ISO 3864 a s Požadavky na umístění, provedení a zapojení měřících souprav u výrobců elektrické energie dle PPDS v platném znění.

Měření vyrobené elektrické energie bude probíhat v hlavním rozvaděči.

### ***Uložení kabelů v objektech a na vzduchu***

Kabely budou uloženy v elektroinstalačních lištách, na příchýtkách a ochranných trubkách UV odolných případně v kabelových (oceloplechových) žlabech. Žlaby budou přednostně použity tam, kde je požadavek na požární odolnost.

### ***Ohyb kabelu***

Při kladení jak v objektech, tak v zemi musí být zachován nejmenší poloměr ohybu. Pro celoplastový kabel typu AYKY, CYKY je roven 15ti-násobku vnějšího průměru kabelu (15 d).

### ***Ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí elektrických zařízení v soustavě IT dle ČSN 33 2000 – 4-41, čl. 413.2 (ochrana při poruše)***

Všechny živé části musí být izolovány od země nebo spojeny se zemí s dostatečně vysokou impedancí. Toto spojení může být buď v nulovém nebo středním bodě sítě, nebo v umělém nulovém bodě. Umělý nulový bod může být přímo spojen se zemí, jestliže výsledná impedance proti zemi je při frekvenci sítě dostatečně vysoká. Jestliže nulový bod nebo střední bod neexistuje, může se přes velkou impedanci uzemnit vodič vedení.

Neživé části musí být uzemněny individuálně, po skupinách nebo společně.

### ***Ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí elektrických zařízení v soustavě TN-C-S dle ČSN 33 2000 – 4-41 ed.3, čl.413.1.3 (ochrana při poruše).***

Všechny neživé části musí být spojeny s uzemněným bodem sítě prostřednictvím vodičů PEN nebo vodičů PE, které musejí být uzemněny u každého příslušného transformátoru.

Bodem uzemnění sítě je střed (uzel) vinutí zdroje.

Vodiče PEN v síti TN-C nebo PE v síti TN-C-S se musí uzemnit buď samostatným zemníčem, nebo spojit s uzemňovací soustavou, kromě uzlu zdroje ještě v těchto místech

- u přípojkových skříní (např. hlavních domovních), jsou-li vzdáleny od nejbližšího místa uzemnění více než 100 m
- ve vnitřním rozvodu u podružných rozvaděčů, jsou-li vzdáleny od nejbližšího místa uzemnění více než 100 m a na konci odboček delších než 200 m

Jednotlivá uzemnění vodiče PEN v síti TN-C nebo vodiče PE v síti TN-C-S musí být vhodně rozmístěna a mají mít odpor uzemnění nejvýše 15  $\Omega$  není však třeba klást zemnicí pásky o celkové délce větší než 20 m nebo jiné rovnocenné zemniče.

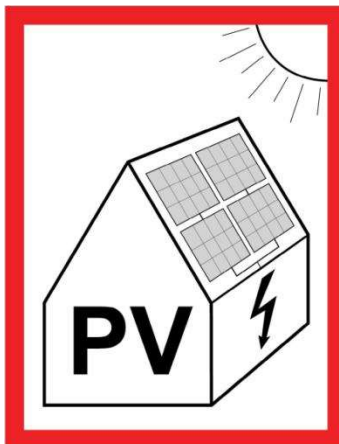
Na konci vedení a odboček sítě a v uzlu zdroje má být odpor uzemnění nejvýše 5  $\Omega$  není však třeba klást zemnicí pásky o celkové délce větší než 50 m nebo jiné rovnocenné zemniče.

Vodič PE je uzemněn v hlavním rozvaděči objektu.

### ***Podmínky ČSN 33 2000-7-712 ed.2:***

**712.514.101:** Znak, uvedený na obrázku 712.514.101 (viz níže) musí být pevně umístěn:  
– na počátku elektrické instalace;

- v místě měření elektrické energie, je-li vzdáleno od počátku elektrické instalace;
- na spotřebitelském zařízení nebo rozváděči ke kterému je připojeno napájení od měniče.



**712.514.102** Každé přístupové místo k živé části na DC straně, jako je, rozvaděč a slučovací box, musí mít trvalé označení upozorňující, že živá část může být po odpojení stále napájena, např. textem „Solární DC – Živé části mohou zůstat po odpojení pod napětím“.

**712.514.103** Všechny měniče musí mít označení indikující, že před jakoukoliv údržbou musí být měnič odpojen jak z DC strany, tak z AC strany.

**712.521.101** Kabely na DC straně musí být vybrány a namontovány tak, aby minimalizovaly riziko zemní poruchy a zkratu. Kabel (kabely) nesmí být umístěny přímo na povrchu střechy.

**712.521.102** Pro minimalizování indukce napětí z důvodů blesků musí být plocha všech smyček tak malá, jak je to jen možné a to zejména pro kabely PV řetězců. DC kabely a vodič ekvipotenciálního pospojování mají být vedeny společně.

#### **712.534.101 Obecně**

Je-li PV systém instalovaný uvnitř prostoru chráněného LPS, pak všechny silové a řídicí kabely nebo trasy PV systému musí být odděleny od všech částí LPS.

**712.511.101** PV moduly musí splňovat požadavky příslušných norem elektrického zařízení, např. EN 61730-1, EN 61215 nebo EN 61646.

**712.511.102** Měniče musí být v souladu např. s EN 62109-1 a EN 62109-2.

**712.514.102** Každé přístupové místo k živé části na DC straně, jako je, rozvaděč a slučovací box, musí mít trvalé označení upozorňující, že živá část může být po odpojení stále napájena, např. textem „Solární DC – Živé části mohou zůstat po odpojení pod napětím“.

#### **VŠEOBECNĚ**

Při obsluze a práci na elektrických zařízeních musí být dodržena příslušná ustanovení ČSN EN 50110-1 ed.3 a dále následujících norem týkajících se montážních prací:

ČSN 33 2000 část 1 ed. 2 - Elektrické instalace nízkého napětí – část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice  
ČSN 33 2000 část 4-41 ed.3 - Elektrické instalace nízkého napětí – část 4-41: Ochrana před úrazem před el. proudem  
ČSN 33 2000-4-443 ed.3 Ochrana proti atmosférickým nebo spínacím přepětím  
ČSN 33 2000-7-712 ed.2 - Elektrické instalace budov - Část 7-712: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech - Solární fotovoltaické (PV) napájecí systémy  
ČSN 33 2000 část 5-54 ed.3 - Elektrické instalace nízkého napětí – část 5-54: Uzemnění a ochranné vodiče  
ČSN 33 2000 část 6 – Elektrické instalace nízkého napětí-část 6: Revize  
ČSN 33 2000 část 5-52 –Elektrotechnické předpisy – Elektrická zařízení – část 5-54: Výběr soustav a stavba vedení - v aktuální edici  
ČSN 33 2000-5-51 (33 2000) Výběr a stavba elektrických zařízení. Všeobecné předpisy  
ČSN EN 62 305 Ochrana před bleskem  
ČSN 33 1310 ed.2 Bezpečnostní požadavky na elektrické instalace a spotřebiče určené k užívání osobami bez elektrotechnické kvalifikace  
ČSN EN 61140 ed.2 (33 0500) Ochrana před úrazem elektrickým proudem – Společná hlediska pro instalaci a zařízení  
ČSN 73 0810 Požární bezpečnost staveb - společná ustanovení  
Vyhláška MV 246/2001 o požární prevenci

Před uvedením do provozu musí být provedena výchozí revize instalovaného elektrického zařízení. Po uvedení do provozu musí být provozovatelem prováděny pravidelné revize dle ČSN 33 1500.

Použitý materiál musí odpovídat platnému zákonu č. 22/1997 Sb. resp. 90/2016 Sb. § 12 a 13 o technických požadavcích na výrobky.

## DOPRAVNÍ TRASY PRO PŘÍSUN MATERIÁLU A STAVEBNÍCH HMOT

Pro dopravu stavebních hmot se použijí nynější komunikace. Doprava materiálu bude prováděna běžnými dopravními prostředky.

## BEZPEČNOST PRÁCE

Při stavbě je nutné dbát všech platných bezpečnostních předpisů. Zvláštní důraz je třeba dbát na zajištění proti pádu, zejména nutnosti osvětlení výkopu v nočních hodinách. Je třeba dodržovat příslušná ustanovení zákona č. 262/2006 Sb. (Zákoník práce), zákona č. 309/2006 Sb. (o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci) ve znění pozdějších předpisů, elektrotechnických předpisů – zejména ČSN EN 50110-1 ed. 3.

Zařízení smějí obsluhovat osoby bez elektrotechnické kvalifikace dle §3 vyhl. ČÚBP č. 50/1978 Sb. – seznámení v souladu s návody k obsluze. Obsluhu přístrojů v rozvaděčích a veškeré údržbářské práce na el. zařízení smí vykonávat pouze pracovníci s příslušnou kvalifikací:

§ 3 pracovníci seznámení - obsluha elektrického zařízení mn, nn s krytím IP 20 a vyšším

§ 5 pracovníci znalí (a vyšší) - obsluha elektrického zařízení mn, nn s krytím IP 1x a menším  
- obsluha elektrického zařízení vn

### - práce na elektrických zařízeních

Tyto osoby musí prokázat znalost místních provozních a bezpečnostních předpisů, protipožárních opatření, první pomoci při úrazech elektrinou a znalost postupu a způsobu hlášení závad na svěřeném zařízení.

Elektrické zařízení bude během výstavby – ještě před uvedením do provozu - prohlédnuto, individuálně vyzkoušeno a bude provedena výchozí revize. Individuální zkoušky budou provedeny jako součást montáže, přičemž budou přezkoušeny mechanické i elektrické funkce jednotlivých zařízení. Během individuálních zkoušek budou prováděny i výchozí revize elektrozařízení. Ve stanovených lhůtách je nutno provádět periodické revize elektrického zařízení.

Při provádění stavebně montážních prací musí být dodržována příslušná ustanovení následujících norem: ČSN EN 50110-1 ed.3, Vyhláška č. 601/2006 Sb. o bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích v platném znění.

Nutno zachovat únikové cesty v souladu s ČSN 73 0804 (MAX 100 M PŘI ÚNIKU JEDNÍM SMĚREM).

PROSTUPY požárně dělícími konstrukcemi utěsnit v souladu s ČSN 73 0810 – použít certifikovaný systém např. Hilti, Intumex, Promat,..).


Elektrická zařízení, musí být před uvedením do provozu vybaveny bezpečnostními tabulkami a nápisy předepsanými pro tato zařízení příslušnými zařizovacími, nebo předmětovými normami. Nad rámec běžných výstražných tabulek budou umístěny na viditelném místě také tabulky „Pozor zpětný proud!“ a „Elektrický zdroj!“.

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

#### Doporučení:

- osadit rozvodnu protipožárním hasicím přístrojem CO<sub>2</sub> nebo práškový, min 6 kg
- osadit bezpečnostní tabulky do rozvodny: ČSN EN ISO 7010 + změny A1-A7 a dle NV 375/2017, zejména:

- 1) Výstraha – nebezpečí elektrina
- 2) Nepovolaným vstup zakázán
- 3) Zákaz výskytu otevřeného ohně
- 4) Nehas vodou ani pěnovými přístroji

ZODP. PROJEKTANT:	AUTORIZOVANÝ INŽENÝR:	VYPRACOVAL:	KRESLIL:	Lunek, s.r.o. Popkova 1003/32, 664 34 Kuřim info@lunek.cz www.lunek.cz  lunek	
Petr Jiroudek	Petr Jiroudek	Ing. Kristýna Zdražilová	Jaroslav Dufek		
MÍSTO STAVBY: Hraničářů 1509/6, 692 01 Mikulov, parcela č. 2084/4, k.ú. Mikulov na Moravě [694193]					
STAVEBNÍK: Vodovody a Kanalizace Břeclav a.s., Čechova 1300/23, 690 02 Břeclav				KRAJ:	Jihomoravský
<b>VaK Břeclav – Středisko Mikulov</b> <b>FVE 22,5 kWp</b>				ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO:	2129-2023
				STUPEŇ PD:	DPS
				DATUM:	08/2023
<b>VÝKRESOVÁ ČÁST</b>				FORMÁT:	A3
				MĚŘÍTKO:	-
				ČÍSLO VÝKRESU:	-



Legenda:



FV panel: 2094x1038x35 mm

Kabelová trasa DC + plechový žlab

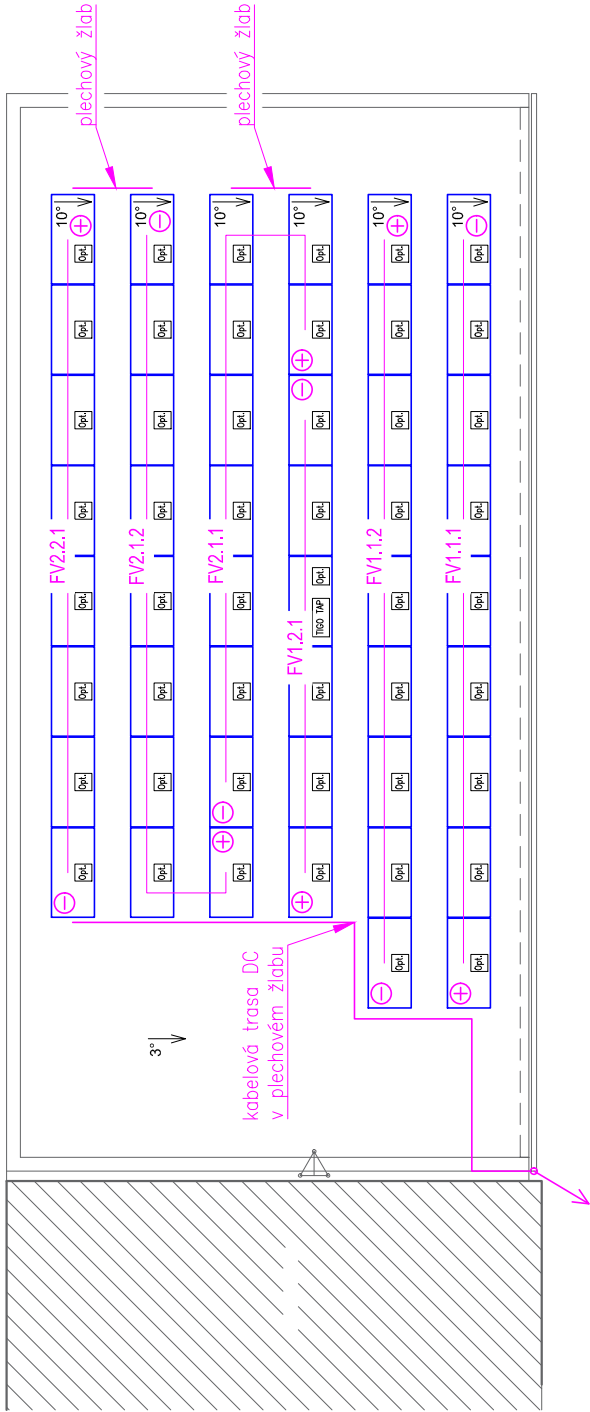
Bleskosvod

Svod ze střechy kabelová trasa DC, vedeno v instalačních žlabech a ochranných trubkách

Optimizér + Jednotka TAP

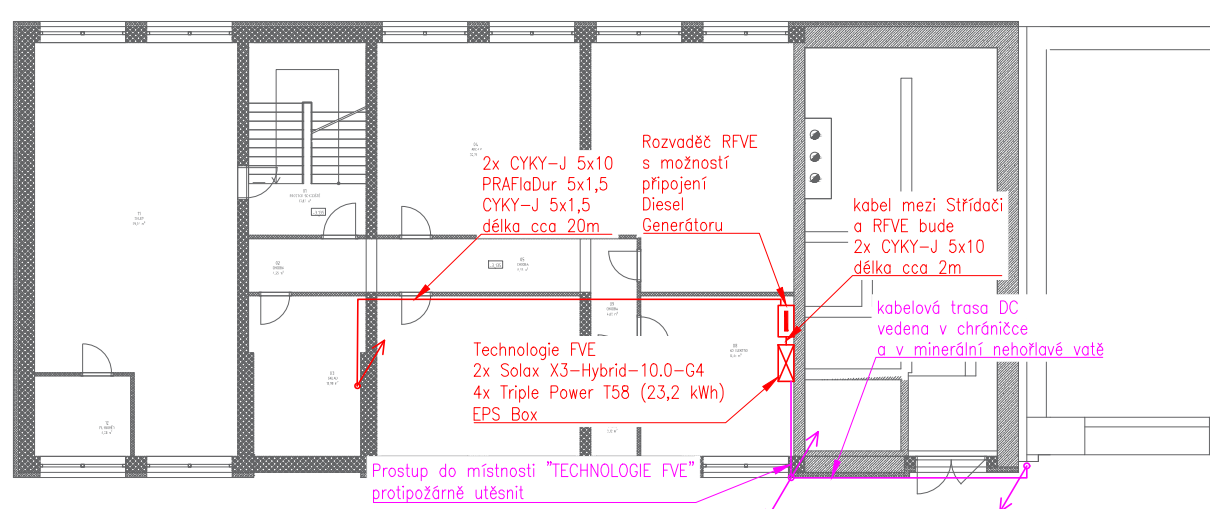
- Orientace: -44°
- GPS: 48.8032792N, 16.6333222E
- Nadmořská výška: 214 m.n.m.
- Krytina: PVC

Poznámka:  
Celkový počet panelů: 50 ks  
Výkon jednoho panelu: 450 Wp  
Výkon všech panelů: 22,5 kWp  
Sklon panelů: 10°



ZODP. PROJEKTANT:	AUTORIZOVANÝ INŽENÝR:	VYPRACOVAL:	KRESLIL:	Lunek, s.r.o.	
Petr Jiroudek	Petr Jiroudek	Ing. Kristýna Zdražilová	Jarošlav Duřek	Popkova 1003/32, 664 34 Kuřim	
				info@lunek.cz www.lunek.cz	
MÍSTO STAVBY: Hrančářů 1509/6, 692 01 Mikulov, parcela č. 2084/4, k.ú. Mikulov na Moravě [694/193]				KRAJ:	Jihomoravský
STAVEBNÍK: Vodovody a Kanalizace Břeclav a.s., Čechova 1300/23, 690 02 Břeclav				ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO:	2129-2023
VaK Břeclav – Středisko Mikulov FVE 22,5 kWp				STUPEŇ PD:	DPS
				DATUM:	08/2023
				FORMÁT:	A3
				MĚŘÍTKO:	1:25
ROZLOŽENÍ FV PANELŮ – STRINGOVÁNÍ				ČÍSLO VÝKRESU:	D.1

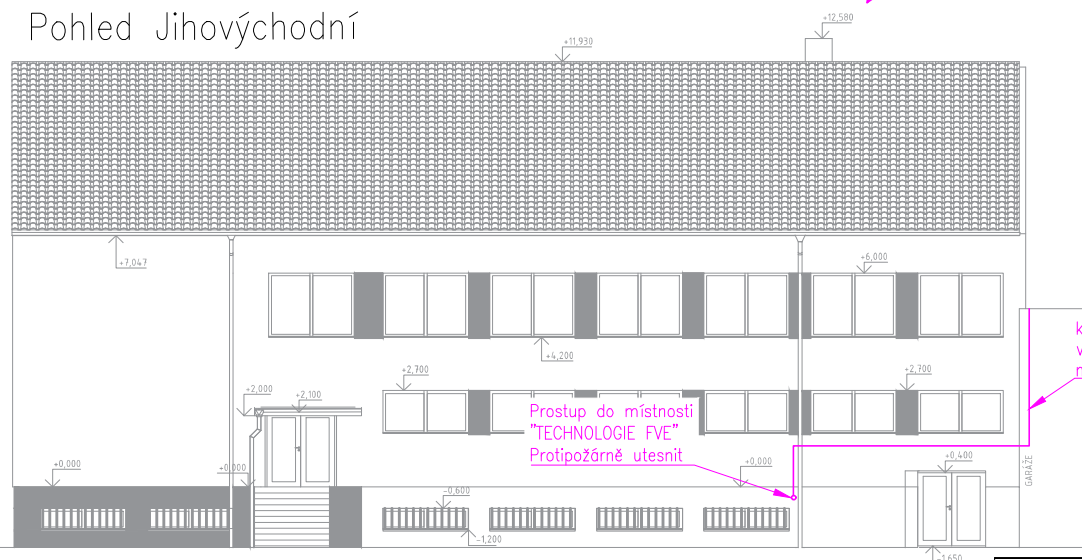




Legenda:

- ▬ Rozvaděč RFVE
- ⊠ Střídač FVE
- Kabelová trasa AC
- Kabelová trasa DC

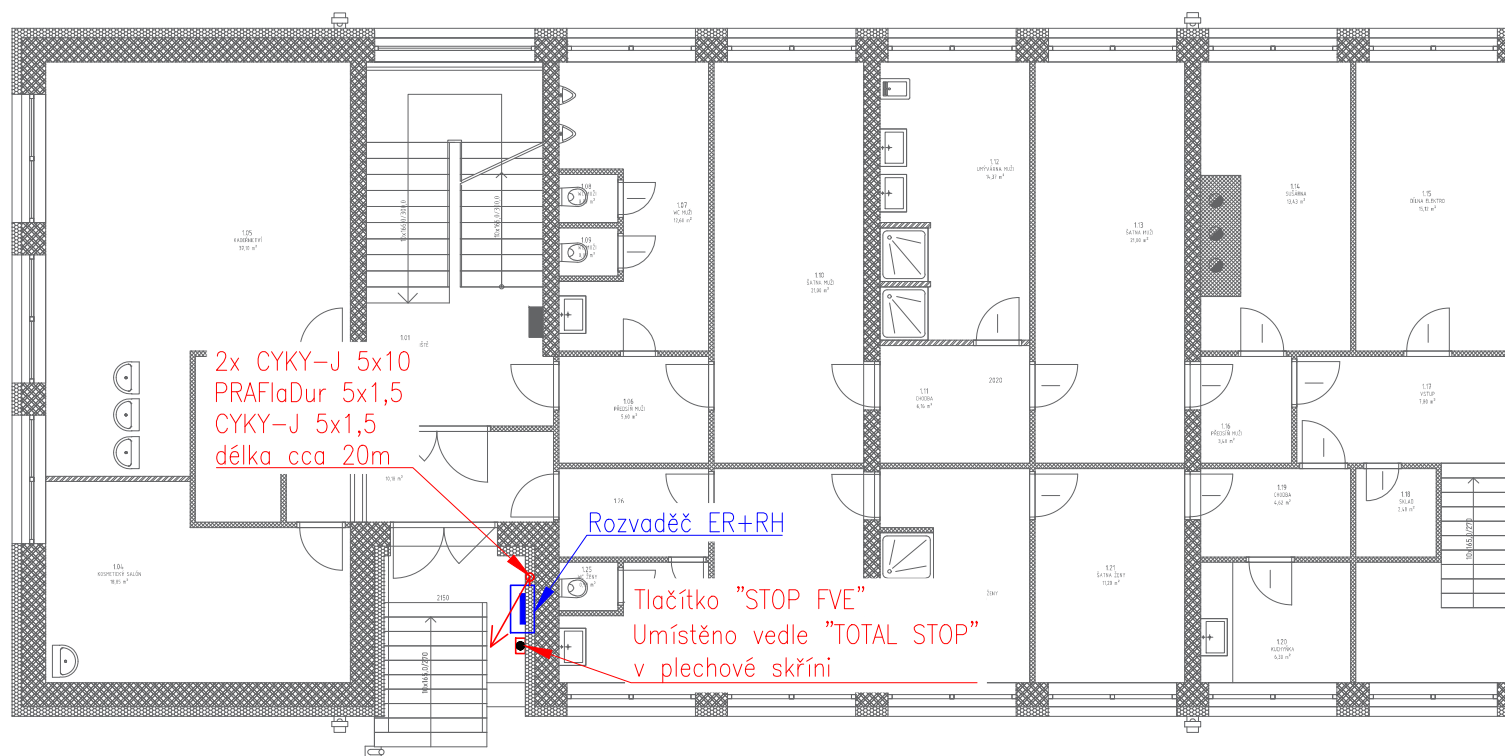
Pohled Jihovýchodní



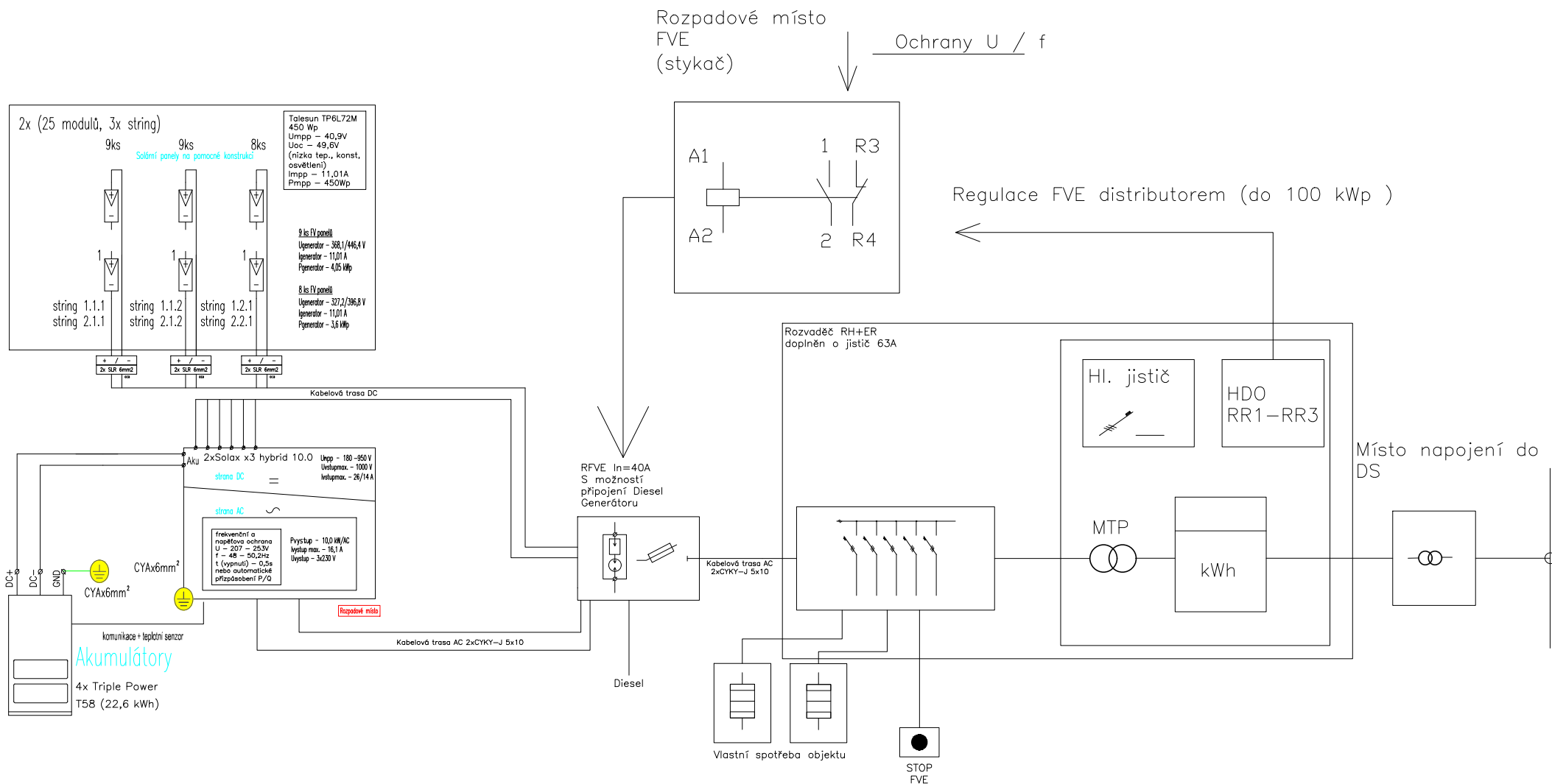
ZODP. PROJEKTANT:	AUTORIZOVANÝ INŽENÝR:	VYPRACOVAL:	KRESLIL:	Lunek, s.r.o.	
Petr Jiroudek	Petr Jiroudek	Ing. Kristýna Zdražilová	Jaroslav Dufek	Popkova 1003/32, 664 34 Kuřim	
				info@lunek.cz www.lunek.cz	
MÍSTO STAVBY: Hraničářů 1509/6, 692 01 Mikulov, parcela č. 2084/4, k.ú. Mikulov na Moravě [694193]				KRAJ:	Jihomoravský
STAVEBNÍK: Vodovody a Kanalizace Břeclav a.s., Čechova 1300/23, 690 02 Břeclav				ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO:	2129-2023
VaK Břeclav – Středisko Mikulov FVE 22,5 kWp				STUPEŇ PD:	DPS
				DATUM:	08/2023
				FORMÁT:	A3
UMÍSTĚNÍ TECHNOLOGIE FVE + KABELOVÉ TRASY 1.S				MĚŘÍTKO:	1:150
				ČÍSLO VÝKRESU:	D.2

Legenda:

-  Rozvaděč RFVE
-  Střídač FVE
-  Kabelová trasa AC
-  Kabelová trasa DC



ZODP. PROJEKTANT:	AUTORIZOVANÝ INŽENÝR:	VYPRACOVAL:	KRESLIL:	Lunek, s.r.o.	
Petr Jiroudek	Petr Jiroudek	Ing. Kristýna Zdražilová	Jaroslav Dufek	Popkova 1003/32, 664 34 Kuřim	
				info@lunek.cz www.lunek.cz	
MÍSTO STAVBY: Hraničářů 1509/6, 692 01 Mikulov, parcela č. 2084/4, k.ú. Mikulov na Moravě [694193]				KRAJ:	Jihomoravský
STAVEBNÍK: Vodovody a Kanalizace Břeclav a.s., Čechova 1300/23, 690 02 Břeclav				ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO:	2129-2023
VaK Břeclav – Středisko Mikulov FVE 22,5 kWp				STUPEŇ PD:	DPS
				DATUM:	08/2023
				FORMÁT:	A3
UMÍSTĚNÍ TECHNOLOGIE FVE + KABELOVÉ TRASY 1.S				MĚŘÍTKO:	1:150
				ČÍSLO VÝKRESU:	D.2



ZODP. PROJEKTANT:	AUTORIZOVANÝ INŽENÝR:	VYPRACOVAL:	KRESLIL:	Lunek, s.r.o.	
Petr Jiroudek	Petr Jiroudek	Ing. Kristýna Zdražilová	Jaroslav Dufek	Popkova 1003/32, 664 34 Kuřim	
				info@lunek.cz www.lunek.cz	
MÍSTO STAVBY: Hraničářů 1509/6, 692 01 Mikulov, parcela č. 2084/4, k.ú. Mikulov na Moravě [694193]				KRAJ:	Jihomoravský
STAVEBNÍK: Vodovody a Kanalizace Břeclav a.s., Čechova 1300/23, 690 02 Břeclav				ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO:	2129-2023
VaK Břeclav – Středisko Mikulov FVE 22,5 kWp				STUPEŇ PD:	DPS
				DATUM:	08/2023
				FORMÁT:	A3
BLOKOVÉ SCHÉMA ZAPOJENÍ				MĚŘÍTKO:	-
				ČÍSLO VÝKRESU:	D.4