

# PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE

## Fotovoltaická elektrárna o nominálním výkonu 33,6kWp



**Objednavatel:** Office Space Trutnov, s.r.o.  
Horská 634  
541 01 Trutnov

**Zpracovatel:** ing. Jiří Baloušek  
Stiborova 302  
Černožice  
503 04

**Duben 2018**

## Obsah

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE.....	3
2. Předmět a rozsah projektové dokumentace .....	3
2.1. Předmět dokumentace .....	3
2.2. Hlavní charakteristika.....	3
3. Technické parametry .....	3
3.1. Rozvodná soustava .....	3
3.2. Ochrana před úrazem elektrickým proudem dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2: .....	3
3.3. Energetická bilance .....	4
3.4. Způsob měření.....	4
3.5. Ochrana proti přepětí.....	4
4. Technická zpráva.....	4
4.1 Elektrické zapojení.....	4
4.2 Montáž FV panelů .....	5
4.3 Monitoring FVE .....	5
4.4 Hromosvod a pospojení.....	5
5. Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana .....	5
5.1 Vlivy na životní prostředí- ovzduší, hluk, voda .....	5
5.2 Nakládání s odpady .....	5
5.3 Maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace.....	6
6. Závěrečná ustanovení .....	7
7. Vnější vlivy .....	7
Přílohy: .....	8
E.1 Rozmístění panelů.....	8
E.2 Situační schéma .....	9
E.3 Přehledové schéma zapojení FVE.....	10
E.4 Jednopolové schéma zapojení FVE .....	11
E.5 Výkaz výměr .....	12

# 1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Objednavatel:	<b>Office Space Trutnov, s.r.o.</b>
Místo instalace:	Horská 634 541 01 Trutnov
Stupeň PD:	Územní a stavební řízení
Vnější vlivy:	Vnitřní prostory domu: normální Venkovní prostory: nebezpečné
Soustava:	2 DC 800V/IT 3 PEN AC 50 Hz 400V/TN-C-S Ochrana neživých částí - základní, samočinným odpojením od zdroje Ochrana živých částí - izolací živých částí, kryty nebo přepážkami
Výkon FVE:	<b>33,6 kWp DC / 30 kW AC</b>
Technologie:	120 FV panelů o nominálním výkonu 280Wp 2x třífázový síťový měnič s AC výkonem 15kW

## 2. Předmět a rozsah projektové dokumentace

### 2.1. Předmět dokumentace

Předmětem této projektové dokumentace je návrh **fotovoltaické elektrárny na střeše objektu společnosti Office Space Trutnov, s.r.o.** a její připojení k distribuční síti (DS) s cílem **snížení energetické náročnosti budovy**. Vyrobená elektřina bude přednostně spotřebována v rámci tohoto objektu. Pokud jsou v projektové dokumentaci uvedeny konkrétní výrobky, pak se jedná pouze o **referenční výrobky**, které jsou uvedeny jen pro ilustraci funkce. Při vlastní instalaci a nabídkovém řízení je možné takové výrobky zaměnit za jiné při dodržení stejných funkčních parametrů, zejména ve vztahu k výkonu.

### 2.2. Hlavní charakteristika

Jedná se o fotovoltaický zdroj instalovaný na ploché střeše na speciální konstrukci pod úhlem 20°, jak je znázorněno v příloze. Instalováno bude celkem 120 polykrystalických křemíkových fotovoltaických panelů (např. Q.CELLS Q.PLUS BFR G4.1 o rozměrech 1670 mm × 1000 mm × 32 mm a váze 18.8kg), připojených speciálními kabely k síťovému střídači, jehož výkon bude sveden do nového podružného rozvaděče. Ten bude napojen do vnitřního rozvodu elektrické energie v areálu firmy a vybaven předepsanými ochranami.

Panely budou instalovány s jižní orientací ve sklonu 20° od vodorovné osy.

Podklady pro zpracování:

- technické podmínky pro paralelní připojení výroby ČEZ Distribuce, a.s.
- podklady výrobce FV panelů
- podklady výrobce inverterů
- požadavky investora a provozovatele
- místní šetření

## 3. Technické parametry

### 3.1. Rozvodná soustava

Střídavá strana 400V(AC): 3 PEN AC 50 Hz, 230/400 V, TN-C-S

Stejnoseměrná strana 800V (DC) část: 2 DC 800V/IT

### 3.2. Ochrana před úrazem elektrickým proudem dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2:

**Ochrana před nebezpečným dotykem živých částí v části DC:** (dle ČSN EN 61140 ed.2 a ČSN 33 2000-4-41)

Ochrana živých částí izolací, krytím a zábranami.

**Ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí do 1000V na straně DC:**

Ochrana provedena **doplňujícím pospojováním** dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2 čl.411.3.2.6. Provedení pospojování dle čl.415 této normy.

#### **Ochrana před nebezpečným dotykem živých částí do 1000V na straně AC:**

(dle ČSN EN 61140 ed.2, ČSN 33 2000-4-41)

Za inventory bude základní ochrana provedena izolací a krytím 3

#### **Ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí do 1000V na straně AC:**

(dle ČSN 33 2000-4-41)

**Základní ochrana:** automatickým odpojením od zdroje

**Zvýšená ochrana (doplňková):** ochranným pospojováním

### 3.3. Energetická bilance

instalovaný DC výkon:  $P = 33,6 \text{ kWp}$

maximální AC výkon inverterů:  $P_n = 30 \text{ kW}$

### 3.4. Způsob měření

Ve stávajícím elektroměrovém rozvaděči (RE) bude instalován nový třífázový čtyřkvadrantní elektroměr s možností dálkového odpočtu. Majitelem tohoto elektroměru bude distribuční společnost. Stávající elektroměrový rozvaděč je umístěn v I.PP a je připraven pro montáž elektroměru. Pro možnost manipulace je přístupný po předchozí dohodě se správcem objektu.



Foto: elektroměrový rozvaděč a hlavní rozvaděč v I. PP objektu

### 3.5. Ochrana proti přepětí

AC i DC strany použitých inverterů jsou výrobcem vybaveny vnitřními ochranami proti přepětí – typ 3. Dle požadavků normy ČSN EN 62305-3 bude v rozvaděči RFVE instalována přepětěvá ochrana třídy B+C na AC výstupu z měniče.

## 4. Technická zpráva

### 4.1 Elektrické zapojení

Fotovoltaická elektrárna bude zapojena jako **výrobná** paralelně s distribuční sítí NN a to prostřednictvím stávajícího odběrného místa. Výrobná se bude skládat ze dvou fotovoltaických měničů a 120 panelů s 20° sklonem, které budou rozděleny do 6 sekcí (po 20ks v sérii).

Od jednotlivých sérií panelů povedou k příslušnému měniči vždy dva speciální solární kabely o průřezu  $1 \times 6 \text{ mm}^2$ , které vykazují vysokou oděruodolnost, UV odolnost a nízkou hořlavost. Nebude-li kabel vystaven přímému UV záření, bude uložen volně, v opačném případě bude veden po střeše v chráničkách. V domě bude rozvod realizován v chráničkách či pevných trubkách ve zdi či po omítce.

Rozvaděč RFVE bude navíc vybaven **externí** napěťovou a frekvenční **ochranou**, jež bude nastavena dle požadavků PDS následovně:

Parametr	limit	vypínací čas
Nadpětí 1.stupeň:	230V +10%	3 sec
Nadpětí 2.stupeň:	230V +15%	1 sec
Nadpětí 3.stupeň:	230V +20%	0,1 sec
Podpětí:	230V -15%	1,5 sec
Frekvenční rozsah:	47,5 - 52 Hz	0,5 sec

Po vybavení ochrany dojde k opětovnému připojení k DS, pokud bude napětí a frekvence v posledních 5 minutách v souladu s nastavenými parametry, s gradientem nárůstu výkonu o 10%  $U_n$  za minutu.

Měníč bude schopen řízení jalového výkonu v závislosti na provozních podmínkách a to dle následujícího nastavení:

#### Funkce účinníku Q(U) dle P4 PPDS kap.9.4:

$X_1:0,94$   $X_2:0,97$   $X_3:1,05$   $X_4:1,08$  čas.konst: 5s

#### Přizpůsobení činného výkonu dle P4 PPDS kap.9.3.2:

$U_1/U_n:109\%$   $U_2/U_n:110\%$   $U_3/U_n:111\%$  čas.konst: 5s

#### Snížení činného výkonu při nadfrekvenci dle P4 PPDS:

při  $f > 50,2\text{Hz}$  snižování P o 40%/Hz

K plastové rozvodnici RFVE umístěné na střeše budovy bude stoupačkou přiveden nový kabel CYKY 5x16mm<sup>2</sup>. Rozvodnice RFVE bude napájena přímo z jištěných svorek stávajícího domovního rozvaděče (HDR), připojeného z elektroměrové skříně a přes hlavní jistič k připojovací sběrnici stávající přípojky NN. Vedle rozvaděče na střeše budou namontovány i měniče.

## 4.2 Montáž FV panelů

Fotovoltaické panely budou namontovány na speciální bezzátěžové nosné konstrukci, která bude na okrajových zónách připevněna ke střeše vhodně opracovanými střešními kotvami.

Přetížení střechy a vliv povětrnostní podmínek na konstrukci střechy určí statický posudek. V průběhu montáže budou dodržovány bezpečnostní předpisy pro práci ve výškách.

## 4.3 Monitoring FVE

Pro dálkový monitoring chodu FVE má střídač navíc integrovaný systém komunikace pomocí LAN. Měníče pak odesílají přes internet do dohledového centra výrobce data o aktuální výrobě a případných provozních stavech zařízení. Díky tomu lze i zpětně analyzovat data o výrobě a dostávat automatické hlášení v případě poruchy střídače či výpadku proudu.

## 4.4 Hromosvod a pospojení

Objekt je vybaven vlastním hromosvodem, střešní konstrukce FVE bude pospojena s hromosvodní soustavou. Rozvaděč RFVE bude na vstupní straně od měniče osazen kombinovaným svodičem bleskových proudů 250-300V pro síť TNC.

# 5. Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana

## 5.1 Vlivy na životní prostředí- ovzduší, hluk, voda

Stavba nebude mít vliv na ovzduší, hladina hluku bude ovlivněna jen minimálně (práce s ručním nářadím) a to v pracovních dnech v době od 7:00 do 16:30. Provozem stavby nebudou vznikat splaškové vody.

## 5.2 Nakládání s odpady

V důsledku stavební činnosti vzniknou při provádění stavby odpady. Nakládání s odpady je mimo jiné upraveno následujícími předpisy:

- zákonem č. 185/2001 Sb. o odpadech a o změně některých dalších zákonů, v platném znění,
- vyhláškou č. 381/2001 Sb., o Katalogu odpadů, v platném znění,
- vyhláškou č. 383/200 I Sb., o podrobnostech nakládání s odpady, v platném znění,
- vyhláškou č. 294/2005 Sb., o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu, v platném znění,
- vyhláškou č. 352/2005 Sb., o podrobnostech nakládání s elektrozařízeními a elektroodpady a o bližších podmínkách financování nakládání s nimi, v platném znění,

- metodickým pokynem č. 9 odboru odpadů MŽP k nakládání s odpady ze stavební výroby a s odpady z rekonstrukcí a odstraňování staveb (Věstník MŽP, září 2003),

- metodickým návodem č. 4 odboru odpadů MŽP pro řízení vzniku stavebních a demoličních odpadů a pro nakládání s nimi (Věstník MŽP, březen 2008).

Po dobu výstavby budou vznikat odpady při montážních pracích a různé odpady vázané na provoz zařízení staveniště. Z hlediska zařídění odpadů do kategorií se jedná o odpady ostatní (O) a odpady nebezpečné (N).

Při realizaci stavby bude dodržován zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech, v platném znění. S odpadem bude nakládáno v hierarchii dle uvedeného zákona:

- recyklovatelný odpad půjde na recyklaci
- spalitelný ke spalení
- nespalitelný na povolenou skládku

Odpady budou zařazeny podle katalogu odpadů - vyhlášky č. 381/2001 Sb. a dle vyhlášky MTP č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady. Doklady o uložení materiálu na příslušnou skládku, o evidenci a o zneškodnění odpadů zhotovitel stavby uchová a předá investorovi při kolaudaci stavby. Vybouraný materiál bude odvážen na kontrolovanou skládku. Případná stavební suť bude vlastnictvím dodavatele stavby, který zajistí jejich uložení na kontrolovanou skládku a při kolaudaci předloží objednateli doklady o skládkování. Předpokládá se nekontaminovaný odpad. Komunální odpad budou pracovníci stavby ukládat do připravených nádob a jejich pravidelný odvoz bude dokladován.

Seznam předpokládaných odpadů dle katalogu:

Kód odpadu	Název druhu odpadu	Způsob likvidace
15 01 01	Papírové a lepenkové obaly	Recyklace
15 01 03	Dřevěné obaly, palety	Recyklace
17 02 03	izolace kabelů	Recyklace
17 04 01	měď - elektromateriál - jádra kabelů	Recyklace

### 5.3 Maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace

Veškeré materiály, které budou v rámci stavby vytěženy a vyprodukovány, budou jako odpady zlikvidovány odvozem na legální skládky a úložiště. Z hlediska odpadového hospodářství bude nakládáno s odpady vzniklými stavební činností ve smyslu zákona o odpadech a jeho prováděcími předpisy a obecně závaznou vyhláškou. Především bude plněn § 11 ods. 1) zákona č. 185/2001 Sb., který stanoví, že každý má při své činnosti nebo v rozsahu své působnosti povinnost v mezích daných tímto zákonem zajistit přednostně využití odpadů před jejich odstraněním. Materiálové využití odpadů má přednost před jiným využitím odpadů. Dále bude plněn § 12 ods. 4) zákona č. 185/2001 Sb. - každý je povinen zjistit, zda osoba, které předává odpady, je k jejich převzetí podle tohoto zákona oprávněna. V případě, že se tato osoba oprávněním neprokáže, nesmí jí být odpad předán. Stavební odpad bude po vyřízení případných nebezpečných složek v maximální míře recyklován v recyklačním zařízení. Odpady využitelné jako druhotné suroviny budou nabídnuty k využití. Zařízení staveniště budou vybavena nádobami pro separované ukládání odpadů a to včetně kategorie nebezpečný. Uložení odpadů na zařízeních staveniště či na vlastním staveništi bude omezeno na nezbytně nutnou dobu. V rámci stavebních prací bude vyloučena likvidace odpadu pálením na staveništi. Vznikající odpady budou klasifikovány podle vyhlášky č. 381/2001 Sb. (Katalog odpadů) a budou shromažďovány odděleně podle druhů. V průběhu stavby bude vedena evidence odpadů podle zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech a vyhlášky MŽP ČR č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady.

Nebezpečné odpady nebudou stavbou produkovány. Při nakládání s odpady ze stavební činnosti bude postupováno dle Metodického návodu odboru odpadů MŽP pro řízení vzniku stavebních a demoličních odpadů a pro nakládání s nimi.

Charakteristika a zařídění předpokládaných odpadů ze stavby dle Katalogu odpadů z vyhlášky č. 381/2001 Sb.:

Kód	Název odpadu	Původ	Množství
15 01	Papírové, lepenkové a dřevoobaly	Přepravní obaly	35 kg
17 02	PVC izolace	Montážní činnost	1 kg
17 04	Měď	Montážní činnost	2 kg

## 6. Závěrečná ustanovení

Další způsob provedení instalace a rozmístění přístrojů a zařízení je patrný z výkresové dokumentace.

Přístroje a zařízení musí být v provedení pro příslušné vnější vlivy.

Veškeré instalace musí být provedeny v souladu s platnými ČSN.

Na zařízení musí být provedena výchozí revize a zpracována revizní zpráva.

Případné nejasnosti a veškeré změny nutno konzultovat s projektantem, za provedení montáží zodpovídá montážní firma..

## 7. Vnější vlivy

Druh vnějších vlivů byl určen v souladu s ČSN 33 2000-3 a souvisejících norem.

VNĚJŠÍ VLVY PRO VNITŘNÍ PROSTORY:

AB4, AC1, AD1, AE1, AF1, AG1, AH1, AK1, AL1, AM1, AN1, AP1, AQ1, AR1, AS1, BA1, BC2, BD1, BE2N1, CA1, CB1

CHARAKTER PROSTORU (dle ČSN 332000-3) - ZVLÁŠŤ NEBEZPEČNÝ

OCHRANA PŘED ÚRAZEM (dle ČSN 332000-4-41) - ZVÝŠENÁ

VNĚJŠÍ VLVY PRO VENKOVNÍ PROSTORY:

AB8, AC1, AD3, AE2, AF2, AG1, AH1, AK1, AL1, AM1, AN2, AP1, AQ3, AR1, AS2, BA1, BC2, BD1, BE1, CA1, CB1

CHARAKTER PROSTORU (dle ČSN 332000-3) - NEBEZPEČNÝ

OCHRANA PŘED ÚRAZEM (dle ČSN 332000-4-41) - ZÁKLADNÍ

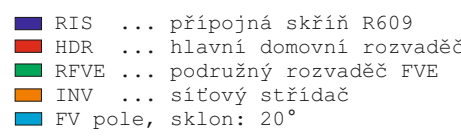
Dne 17.04.2018

**Zpracoval:**        ing. Jiří Baloušek  
                         Stiborova 302  
                         Černožice  
                         503 04  
                         Tel: 604516256



Vypracoval:	ing. Jiří Baloušek	ing. Jiří Baloušek Stiborova 302 Černožice 503 04
Klient:	Office Space Trutnov	
Adresa:	Horská 634 541 01 Trutnov	Číslo zak: 18/05
		Datum: 17.4.2018
Rozmístění panelů		Číslo výkresu: <b>E.1</b>

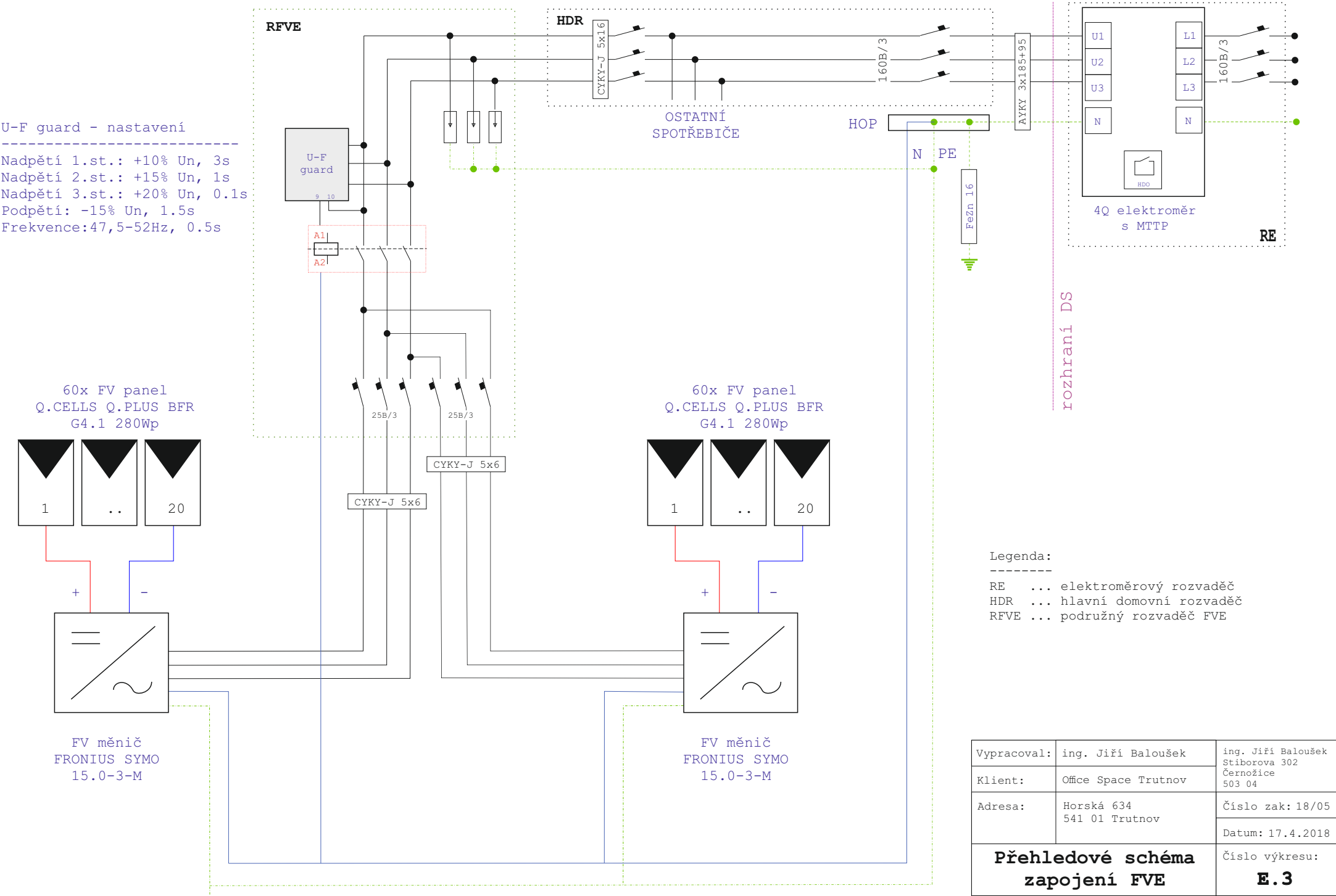


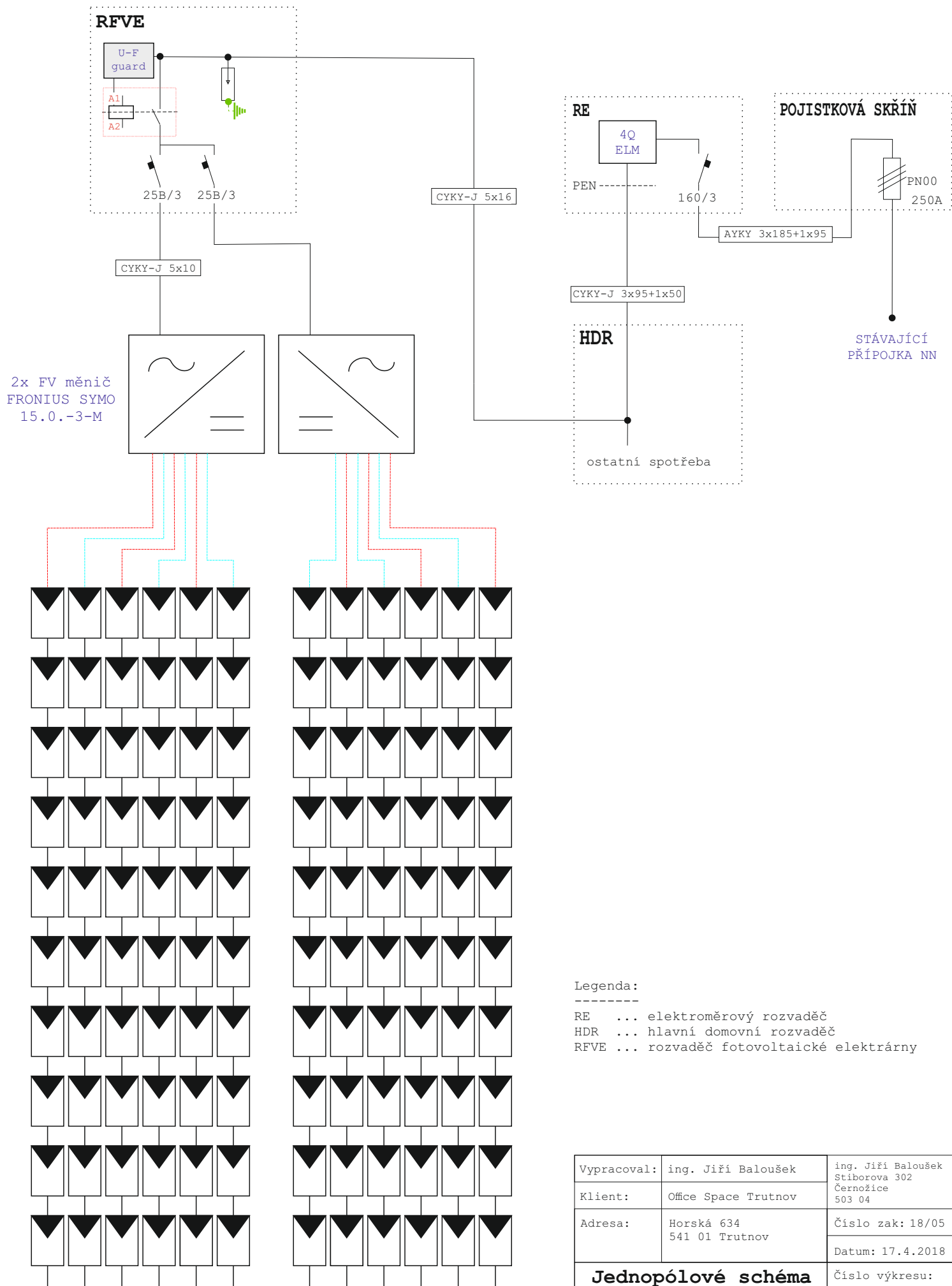


2020	Vypracoval: ing. Jiří Baloušek		ing. Jiří Baloušek Stiborova 302
	Klient:	Office Space Trutnov	Černožice 503 04
	Adresa:	Horská 634 541 01 Trutnov	Číslo zak: 18/05
			Datum: 17.4.2018
	Situační schéma		Číslo výkresu: <b>E.2</b>

U-F guard - nastavení

Nadpětí 1.st.: +10% Un, 3s  
Nadpětí 2.st.: +15% Un, 1s  
Nadpětí 3.st.: +20% Un, 0.1s  
Podpětí: -15% Un, 1.5s  
Frekvence: 47,5-52Hz, 0.5s





#### Legenda:

RE ... elektroměrový rozvaděč  
HDR ... hlavní domovní rozvaděč  
RFVE ... rozvaděč fotovoltaické elektrárny

Vypracoval:	ing. Jiří Baloušek	ing. Jiří Baloušek Stiborova 302 Černožice 503 04
Klient:	Office Space Trutnov	
Adresa:	Horská 634 541 01 Trutnov	Číslo zak: 18/05
		Datum: 17.4.2018
<b>Jednopolové schéma zapojení FVE</b>		Číslo výkresu: <b>E.4</b>

## E.5 Výkaz výměr

Investiční akce: Fotovoltaická elektrárna o nominálním výkonu 33,6kWp

Investor: Office Space Trutnov, s.r.o.  
Horská 634  
541 01 Trutnov

Popis	Množství	Jednotky
Fotovoltaický panel o výkonu 280Wp, polykrystal	120	ks
Síťový střídač s výkonem 15kW AC, 400V, 3-f, včetně monitoringu výkonu	2	ks
Konstrukce na plochou střechu, bezzátěžová	1	set
DC kabel 1x6mm <sup>2</sup> , solar	1020	m
DC konektory pro kabel solární, 6mm <sup>2</sup>	30	ks
Rozvaděč RFVE, 54mod, plastový, vybavený dle specifikace (U-F guard, výkonový stykač, AC jističe, přepěťová ochrana)	1	ks
Připojení vývodu RFVE v hlavním rozvaděči (jistič 3x50A)	1	ks
Kabel CY 16	45	m
Kabel CYKY-J 5x16	45	m
Kabel CYKY-J 5x6	5	m
Montážní materiál (chráničky, upevňovací a kotvicí technika)	1	ks
Výchozí revizní zpráva elektroinstalace	1	ks
Doprava materiálu	1	ks
Zajištění připojení výroby k DS	1	ks
Kompletní montáž a zprovoznění systému	1	ks