



elektro s.r.o.

Nedakonice 468, 687 38 Nedakonice, tel. 777 041 233

IČ: 28330081, DIČ: CZ28330081

<http://www.mpluselektro.cz>, e-mail: info@mpluselektro.cz

- montáž, opravy a zkoušky vyhrazených el. zař.
- montáž, údržba a servis telekomunikačních zař.
- fotovoltaické systémy
- inženýrská činnost v investiční výstavbě
- projektová činnost ve výstavbě
- zprostředkování služeb



PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE ZAPOJENÍ FOTOVOLTAICKÉ ELEKTRÁRNY 29,99 KWP

Účel: rozsah dle přílohy č. 5 k vyhlášce č. 499/2006 Sb.
Číslo stavby: **3-2017-003**
Název stavby: **FVE PORTA SPES a.s., Brno, Hviezdoslavova**
Místo: k. ú.: Slatina
Kraj: Jihomoravský
Stavební úřad: Brno - Slatina
Projekce: M Plus elektro s.r.o., Nedakonice 468, 687 38 Nedakonice
Vypracoval: Ing. Miroslav Zemánek
Zodp. projektant: Ing. Miroslav Zemánek
Datum: září 2017

Stavebník: PORTA SPES a.s., Maříkova 1899/1, 620 00 Brno - Řečkovice
IČO: 29369886

Č. výtisku

1

OBSAH PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE

ČÍSLO STAVBY: 3-2017-003

NÁZEV STAVBY: FVE PORTA SPES a.s., Brno, Hviezdoslavova

A. PRŮVODNÍ ZPRÁVA
B. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA
C. SITUACE STAVBY
Situace širších vztahů – výkres č. C1
Celkový situační výkres - výkres č. C2
Katastrální situační výkres – výkres č. C4
D. VÝKRESOVÁ DOKUMENTACE
Technická zpráva – D2.1.1
Jednopolové schéma – D2.1.2
Rozvržení panelů na střeše – D2.1.3
E. DOKLADOVÁ ČÁST
Vyjádření E.ON

PD je zpracovaná z hlediska maximální hospodárnosti, podle platných ČSN a PNE, bezpečnostních předpisů a nařízení.

A. PRŮVODNÍ ZPRÁVA

A.1 Identifikační údaje

A.1.1 Údaje o stavbě

ČÍSLO STAVBY: 3-2017-003
NÁZEV STAVBY: FVE PORTA SPES a.s., Brno, Hvězdoslavova
MÍSTO STAVBY: Brno, Slatina
KRAJ: Jihomoravský
KATASTRÁLNÍ ÚZEMÍ: Slatina

Účelem stavby je výstavba nové fotovoltaické elektrárny

A.1.2 Údaje o žadateli

PORTA SPES a.s., Maříkova 1899/1, 620 00 Brno - Řečkovice, IČO: 29369886

A.1.3 Údaje o zpracovateli dokumentace

- a) M Plus elektro s.r.o., Nedakonice 468, 687 38 Nedakonice
- b) Ing. Miroslav Zemánek, ČKAIT 1302008, autorizovaný inženýr pro technologická zařízení staveb, specializace elektrotechnická zařízení

A.2 Seznam vstupních podkladů

- a) Připojovací podmínky společnosti E.ON
- b) Katastrální mapa
- c) Katalogové listy výrobců

A.3 Údaje o území

Jedná se pouze o stavbu na stávajících objektech, kde bude umístěna nová fotovoltaická elektrárna. Jedinou organizací, která je dotčená výstavbou je E.ON, který dodává podmínky pro připojení.

Na stavbu se nevztahuje povolení stavebního úřadu. Tato stavba nikterak nemění ráz území ani jeho využití. Dále se nemění ani užívání dotčených budov.

SEZNAM DOTČENÝCH PARCEL:

Stavba bude probíhat na těchto pozemcích:

par. č. 673/1 PORTA SPES a.s., Maříkova 1899/1, 620 00 Brno - Řečkovice

A.4 Údaje o stavbě

a) Nová stavba nebo změna dokončené stavby

Jedná se o novou stavbu pro výrobu elektrické energie.

b) Účel užívání stavby

Stavba bude dodávat elektrickou energii pro žadatele.

c) Trvalá nebo dočasná stavby

Jedná se o stavbu trvalou.

d) Údaje o ochraně stavby podle jiných právních předpisů

Nejsou známy důvody k ochraně stavby.

e) Údaje o dodržení technických požadavků na stavby a obecných technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání osob

Stavba je navržena dle zásad stanovených ve vyhlášce č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, tak aby neohrožovala zdraví, život uživatelů okolních staveb, neohrožovala životní prostředí.

Projektová dokumentace splňuje obecné požadavky na výstavbu. Je dodržena ČSN 73 6005 - Prostorové uspořádání sítí technického vybavení.

f) Navrhované kapacity stavby

Bude zhotovena výroba elektrické energie o výkonu 30 kW.

g) Základní předpoklady výstavby

termín zahájení: 10/2017

termín dokončení: 6/2018

POPIS POSTUPU VÝSTAVBY:

- Umístění panelů
- Uložení nových kabelů
- Umístění střídačů a rozváděčů
- Připojení do rozvodného systému

Orientační investiční náklady stavby: 800 000,- Kč

A.5 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení

Stavba obsahuje dva objekty:

SO401 Fotovoltaická elektrárna

B. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

B.1 Popis území stavby

a) Charakteristika stavebního pozemku

Stavba je umístěná na budově v majetku PORTA SPES a.s. a dále ve vnitřních rozvodech objektů. Napojení bude provedeno do stávající rozvodny.

b) Výpočet a závěry provedených průzkumů a měření

STAVEBNĚ GEOLOGICKÝ PRŮZKUM:

Pro danou stavbu nebude vyžadován

MĚŘENÍ UZEMNĚNÍ:

Bude provedeno změřeno uzemnění hlavní přípojnice. Hodnota uzemnění bude do 10 Ω .

c) Údaje o ochranných pásmech

Nadzemní vedení NN nemá ochranné pásmo. Nadzemní vedení VN neizolované má ochranné pásmo 7 m od krajního vodiče a izolované vedení 2 m od krajního vodiče. Ochranné pásmo podzemního vedení elektrizační soustavy do 110 kV včetně a vedení řídicí, měřicí a zabezpečovací techniky činí 1 m po obou stranách krajního kabelu.

d) Poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod.

Na tuto stavbu nemají tyto okolnosti vliv, protože de nenachází v žádném z těchto území.

e) Vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území

Tato stavba nemá vliv na okolní stavby ani pozemky.

f) Požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin

Tato stavba nevyžaduje žádné takové opatření.

g) Požadavky na maximální zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa

Tato stavba nevyžaduje žádné takové opatření.

ROZSAH ODNĚTÍ PŮDY ZEMĚDĚLSKÉMU PŮDNÍMU FONDU

Při stavbě nového vedení nebude nutné provést odnětí půdy ZPF.

ROZSAH OMEZENÍ POZEMKŮ PLNÍCÍCH FUNKCI LESA

Při stavbě nového vedení nebude nutné provést částečné odnětí ani částečné omezení.

h) Územně technické podmínky

Ke stavbě nebudou zřizována nová napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu.

i) Věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice

Věcné a časové vazby jsou ovlivněny technologickým postupem. Tato stavba neřeší a neobsahuje podmiňující, vyvolané ani související investice.

B.2 Celkový popis stavby

B.2.1 Účel užívání stavby

a) Funkční náplň stavby

Bude prováděna dodávka elektrické energie pro vlastní spotřebu. Přebytky nebudou dodávány do sítě.

b) Maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí a způsob nakládání s nimi

Demontované materiály a odpady budou zlikvidovány v součinnosti mezi dodavatelem stavby a firmou při likvidaci odpadu dle - Zásady nakládání s demontovanými materiály.

SKLÁDKY OBJEMNÉHO MATERIÁLU:

Nebudou zřizovány, materiál bude na stavbu navážen průběžně.

ULOŽENÍ PŘEBYTEČNÉ ZEMINY:

Tato stavba nebude produkovat přebytky zeminy.

B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení

Tato stavba nevyžaduje.

B.2.3 Dispoziční a provozní řešení, technologie výroby

Bude vyráběna elektrická energie a to ze solárních článků a dále bude provedena její transformace z hladiny stejnosměrného napětí do hladiny střídavého nízkého napětí.

B.2.4 Bezbariérové užívání stavby

Pro danou stavbu není vyžadováno

B.2.5 Bezpečnost při užívání stavby

Jedná se o stavbu elektrického vedení, z hlediska úrazu elektrickým proudem jde o prostory nebezpečné nebo normální. Protokol vnějších vlivů je uveden v části D.

OCHRANA PŘED NEBEZPEČNÝM DOTYKEM:

- automatickým odpojením od zdroje
- dvojitou izolací

dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2

B.2.6 Základní charakteristika objektů

SO401 Fotovoltaická elektrárna

STAVEBNÍ ŘEŠENÍ

Stavební řešení jako takové nebude prováděno. Nebude třeba provést standardní stavební řešení, a to jak pomocí standardních pevných stěn, sádkartonových příček a žádných dalších podobných úprav.

KONSTRUKČNÍ A MATERIÁLOVÉ ŘEŠENÍ

Na střeše objektu budou umístěny fotovoltaické panely, které budou uchyceny ke konstrukci a ta bude uchycena ke střeše. Střecha je pokryta izolační folií a je nutné provést zapravení této folie, aby nedošlo k zatékání. Dále budou jednotlivá vedení uchycena ke střeše a případně umístěna do lišt.

MECHANICKÁ ODOLNOST A STABILITA

Na střeše budou uchyceny konstrukce a panely a to tak, aby nedocházelo k posunům v rámci střechy, kde bude provedena instalace. Dále bude uchycení provedeno pevně, a to tak aby nedošlo k uvolnění materiálů ze střechy a nevznikly nebezpečné situace, pro uživatele komunikací kolem budov.

B.2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení

TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

Do kovové konstrukce budou uloženy fotovoltaické panely, a to o počtu 109 kusů. Ty budou mezi sebou propojeny DC kabely. Tyto DC kabely budou částečně uloženy na střeše a ze střechy vcházejí do budovy. Dále jsou DC kabely uloženy v kabelových žlebech vně budovy a případně budou použity stávající kabelové prostory. DC kabely budou svedeny do NN rozvodny, kde budou přes DC rozváděče, ve kterém bude provedeno jištění a ochrana pomocí svodičů přepětí, vedeny na vstupní svorky střídačů. Panely budou řazeny do 6ti stringů a to 5 stringů po 18 panelech a 1 string po 19 panelech. Celkový výkon panelů je 29,975 kWp. DC část končí ve střídačích (2 kusy) o výkonu 15 kW. Ze střídačů jsou z AC strany vyvedeny kabely CYKY-J 5x10 a jsou zavedeny do AC rozváděče, kde je provedeno jištění a ochrana pomocí svodičů přepětí. V AC rozváděči je také umístěna síťová ochrana. Z AC rozváděče je veden kabel CYKY-J 4x16 a to do hlavního rozváděče budovy RH.

Celé zařízení bude pospojováno a to pomocí vodiče CYA 10 ŽŽ a tam, kde budou umístěny svodiče přepětí vodičem CYA 16 ŽŽ.

VÝČET TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ

109 ks FV panely, Polykrystalické panely

2 ks	střídač 15 kW
1 ks	rozdávěč AC
1 ks	rozdávěč DC

B.2.8 Požárně bezpečnostní řešení

Zhotovitel v oblasti PO je povinen:

- Zajistit zákaz kouření, svařování, manipulaci s otevřeným ohněm a požárně nebezpečnými látkami, zejména v prostorách se zvýšeným požárním nebezpečím, § 4, Zákona o požární ochraně číslo 133/1985 Sb. ve znění pozdějších předpisů.
- Zajistit volný přístup k hasicím přístrojům, požárním hydrantům a požárním zařízením.
- Řádně označit své prostory, objekty, pracoviště, ve vztahu k požární ochraně v souladu s NV 11/2002 Sb.
- Nahlásit zástupci objednatele druhy, množství, počet skladovaných hořlavých látek a materiálů, tyto ukládat a skladovat dle ČSN 65 0201 ze dne 6. 5. 1991.
- Bez odkladu nahlásit zástupci objednatele každý vznik požáru v prostorách nebo objektech, ve kterých provádí zhotovení díla a dále postupovat podle § 5 Zákona č. 133 /1985 Sb., ve znění pozdějších předpisů.
- Nahradit všechny škody a náklady objednatele, spojené s případným zaviněným požárem nebo použitím věcných prostředků požární ochrany a použitím požární techniky nebo požárně bezpečnostního zařízení.
- Dodržovat technické podmínky a návody, vztahující se k požární bezpečnosti výrobků nebo činností.
- Při svařování postupovat v souladu s vyhláškou Ministerstva vnitra ČR č. 87/2000 Sb.
- Zajistit volné příjezdové komunikace a nástupní plochy pro požární techniku, únikové cesty a volný přístup k nouzovým východům, rozvodným zařízením el. energie, uzávěrům vody, plynu, topení a produktovodům, k věcným prostředkům požární ochrany a k ručnímu ovládání požárně bezpečnostních zařízení v prostorách, vztahujících se k předanému pracovišti.
- Objednatel seznámí zhotovitele s rozmístěním a použitím věcných prostředků požární ochrany. Rozmístění, druhy a počty prostředků požární ochrany budou součástí zápisu o předání pracoviště.
- Zhotovitel bere na vědomí svoji odpovědnost za průběžné plnění povinností v oblasti požární ochrany po celou dobu provádění smluvních prací – ve smyslu Zákona o požární ochraně č. 133/1985 Sb. ve znění pozdějších předpisů, technických norem, vztahujících se k požární ochraně i obecně platných právních předpisů (např. Zákon č. 50/1976 Sb. ve znění pozdějších předpisů).

- Zaměstnanci zhotovitele i osoby, zdržující se s jeho vědomím na pracovištích objednatele, jsou při zdolávání požáru, živelných pohrom a jiných mimořádných událostí povinni poskytnout přiměřenou osobní pomoc a potřebnou věcnou pomoc.

B.2.9 Zásady hospodaření s energiemi

Energetický audit je přílohou této dokumentace.

B.2.10 Hygienické požadavky na stavbu, požadavky na pracovní a komunální prostředí

Stavba je navržena dle zásad stanovených ve vyhlášce č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, tak aby neohrožovala zdraví, život uživatelů okolních staveb, neohrožovala životní prostředí.

B.2.11 Zásady ochrany stavby před negativními účinky vnějšího okolí

Tyto negativní účinky a jejich opatření jsou vypracovány v Protokolu vnějších vlivů, který je součástí dokumentace.

B.3 Připojení na technickou infrastrukturu

a) Napojovací místa technické infrastruktury

Napojení elektrárny bude provedeno do stávajícího rozváděče RH v hlavní rozvodně.

b) Dotčené zařízení technické infrastruktury

Nedojde ke styku s ostatními inženýrskými sítěmi jiných správců komunikací.

B.4 Dopravní řešení

DOPRAVNÍ TRASY:

Pro dopravu materiálu a příjezd montážních mechanismů se použijí stávající komunikace.

DODÁVKY MATERIÁLU:

Materiál zajistí zhotovitel dle soupisu materiálu v náležitém předstihu prostřednictvím smluv objednatele přímo u výrobce materiálu. Navržený a skutečně použitý materiál musí odpovídat platným standardům, normám ČSN.

B.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav

Terénní úpravy nebudou prováděny, protože je tento typ stavby nevyžaduje.

B.6 Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana

Z hlediska provozu nemá stavba negativní vliv na životní prostředí ani zdraví osob. Vedení je v celé trase izolované. Všechny odpady je povinnost předávat oprávněné osobě podle § 12 odst.3 zákona č.185/2001 Sb., o odpadech, ve znění pozd. přepisů. Každý je povinen zjistit, zda osoba, které předává do vlastnictví odpady, je k jejich převzetí podle § 12 odst.3 zákona

o odpadech oprávněna. V případě materiálů, které by mohly ohrozit životní prostředí dle zákona o ochraně životního prostředí a vyhlášky o kategorizaci odpadů, budou tyto odstraněny oprávněnou firmou. Při průchodu kabelů kolem stromů bude postupováno s co největší opatrností, aby nedošlo k porušení jejich kořenového systému. Při stavbě bude použita mechanizace, která bude bez závad – možnost vytečení oleje, apod.

Zhotovitel je povinen chovat se šetrně a ohleduplně k životnímu prostředí a dodržovat platné zákony a předpisy.

Při činnostech se zvýšeným rizikem úniku nebezpečných látek musí být zhotovitel preventivně vybaven technickými přípravky a absorpčními materiály k minimalizaci škod na životním prostředí.

V případě úniku škodlivých látek nebo zjištění kontaminace životního prostředí při činnostech zhotovitele v objektech objednatele, je zhotovitel plně odpovědný za vzniklou škodu a je povinen ihned zajistit účinná opatření k odstranění vzniklých škod a tuto skutečnost ohlásit bez zbytečného prodlení Hasičskému záchrannému sboru, České inspekci životního prostředí a objednateli.

B.7 Ochrana obyvatelstva

Jsou splněny základní požadavky na situování a stavební řešení stavby z hlediska ochrany obyvatelstva. Výkopy budou opatřeny zábranami proti pádu chodců.

a) Bezpečnost a zdraví třetích osob

Zhotovitel určí způsob zabezpečení staveniště proti vstupu nepovolaných fyzických osob, zajistí označení hranic staveniště tak, aby byly zřetelně rozpoznatelné i za snížené viditelnosti, provádí pravidelné kontroly tohoto zabezpečení.

Dále zhotovitel zajistí, aby náhradní komunikace a ohrazení staveniště na veřejných prostranstvích umožňovalo bezpečný pohyb osob s omezenou schopností pohybu a orientace.

b) bezpečnost staveniště z hlediska ochrany veřejných zájmů

Zhotovitel určí způsob zabezpečení staveniště proti vstupu nepovolaných fyzických osob, vjezdy na staveniště označí dopravními značkami. Po celou dobu provádění prací na staveništi je zhotovitel povinen zajistit bezpečný stav pracovišť a dopravních komunikací.

B.8 Zásady organizace výstavby

a) napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu

Krátkodobé staveniště bude zřízeno na pozemku města a to na místě vhodném pro manipulaci s mechanizací. Staveniště bude jednoznačně určeno a označeno pomocí označovacího štítku. Štítek bude umístěn na viditelném místě u vstupu na staveniště a bude

tam ponechán až do dokončení stavby. Staveniště bude ohraničeno páskou a případnými zábranami proti pádu do výkopu.

Zhotovitel při uspořádání staveniště dbá, aby byly dodrženy požadavky uvedené v nařízení vlády č. 101/2005Sb, aby staveniště vyhovovalo technickým požadavkům na stavbu vyhláška č. 268/ 2009 Sb. v platném znění.

Stavba bude zhotovena během 21 až 30 dní a proto není nutné pro danou stavbu zřizovat dlouhodobé staveniště. Tímto je myšleno, že nebude zřizováno staveniště formou oplocení a nebudou zde umísťovány prozatímní stavby, jako jsou stavební buňky a jiné.

b) Ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin

BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI:

Při práci je nutné dodržovat zákon 309/2006 Sb. o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a nařízení vlády 591/2006Sb o minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi.

Pro práci na silnici a v její těsné blízkosti bude použito dopravní značení odsouhlasené dopravní policií ČR.

Pracovníci provádějící práce v blízkosti silnice budou oděni do oranžových pracovních vest a budou náležitě poučeni tak, aby nedošlo k jejich ohrožení ani k ohrožení bezpečnosti a plynulosti silničního provozu.

Výkopové práce je nutné provádět tak, aby nedošlo k úrazu. Výkopy, které nebudou okamžitě zahrnuty, budou zajištěny zábranami, označeny výstražným červeným světlem.

NÁHRADA ŠKOD A UVEDENÍ DO PROVOZU

Po dokončení stavby provede objednatel vyčíslení a náhradu škod vzniklých stavbou vedení.

Zhotovitel stavby předá objednateli v analogové i elektronické podobě plánek skutečného provedení, který zajistí u projektanta (opravený výkres).

Po dokončení stavby a zajištění výchozí revize, skutečného provedení a ostatní dokumentace, zhotovitel stavby předá stavbu objednateli. Objednatel požádá o kolaudaci a uvedení stavby do trvalého provozu.

ZAJIŠTĚNÍ VYPÍNÁNÍ VEDENÍ

Při připojování vedení z fotovoltaické elektrárny je nutné provést vypnutí hlavního vypínače objektu a veškeré změny a úpravy je nutné provést při odpojených zdrojích.

REVIZE ELEKTRICKÉHO ZAŘÍZENÍ:

Na závěr bude jako podklad pro kolaudační souhlas vyhotovena výchozí revize elektrického zařízení.

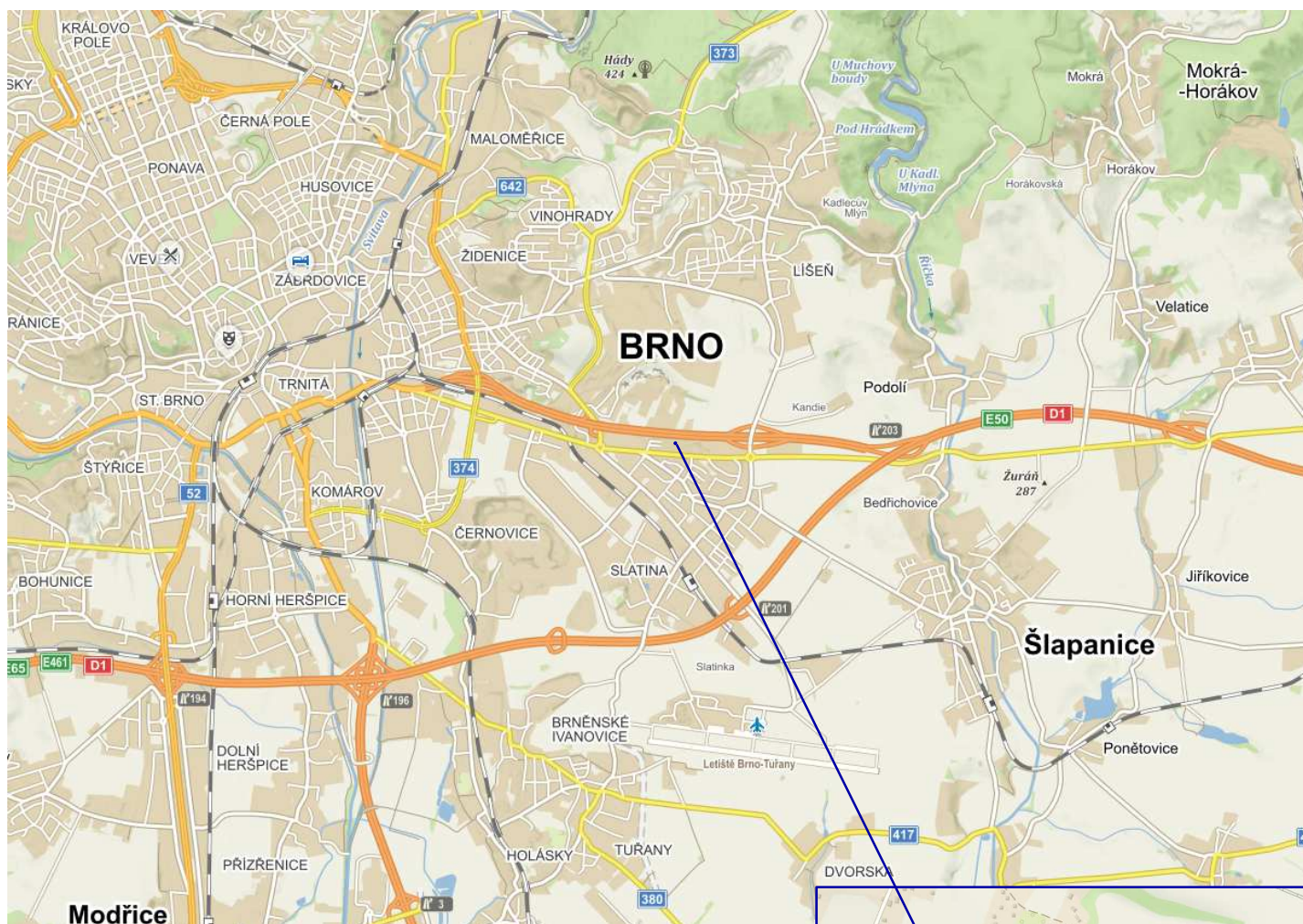
Stavby se netýkají žádné asanace, demolice ani kácení dřevin

c) Maximální zábory pro staveniště

Zábory nebudou prováděny s ohledem na to, že stavebník je majitelem pozemků

C. SITUAČNÍ VÝKRESY

Situace širších vztahů – výkres č. C1
Celkový situační výkres - výkres č. C2
Katastrální situační výkres – výkres č. C4

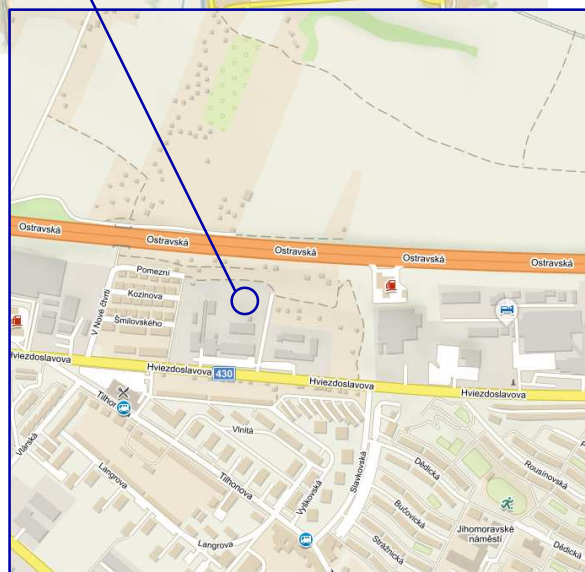


Technické údaje

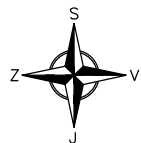
- Napěťová soustava: AC TNC 3 PE-N ~50 Hz, 400 V
DC 2 – 703 V
- Celkový instalovaný: 29,975 Wp
- FVE panely: 109 ks Polykrystalické panely 275 Wp,

Panely jsou upevněny na nosné konstrukci. Střecha je orientovaná jižně 196°, sklon panelů 15°.

- Ochrana před nebezpečným dotykem
automatickým odpojením od zdroje
dvojitou izolací
dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2



ZODP.PROJEKTANT	PROJEKTANT	VYPRACOVAL	M Plus elektro s.r.o. Nedakonice 468, 687, 38 Nedakonice IČO: 28330081, DIČ: CZ28330081 Tel: 777 041 233	
ING. ZEMÁNEK M.	ING. ZEMÁNEK M.	ING. ZEMÁNEK M.		
INVESTOR: PORTA SPES a.s., Maříkova 1899/1, 620 00 Brno - Řečkovice				
K.Ú: Slatina		KRAJ: JIHOMORAVSKÝ	Č. STAVBY	3-2017-003
NÁZEV STAVBY: FVE PORTA SPES a.s., Brno, Hviezdoslavova			DATUM	09/2017
			ÚČEL	DSP
			FORMÁT	A4
			MĚŘÍTKO	N
			PROFESE	ČÍSLO VÝKRESU
OBSAH: Situace širších vztahů			ELEKTRO	C1



POZNÁMKA POSPOJOVÁNÍ:

- KOVOVÉ KONSTRUKCE BUDOU POSPOJENY A PŘIPOJENY DO EPS POMOCÍ CYA 16
- EPS BUDE UZEMNĚNA POMOCÍ STÁVAJÍCÍ SOUSTAVY - ZÁKLADOVÝ ZEMNÍČ
- Z EPS BUDE VEDEN VODIČ CYA 16 ŽŽ DO DC A AC ROZVODNIC

Technické údaje

- Napěťová soustava: AC TNC 3 PE-N ~50 Hz, 400 V

DC 2 – 703 V

- Celkový instalovaný: 29,975 Wp

- FVE panely: 109 ks Polykrystalické panely 275 Wp,

Panely jsou upevněny na nosné konstrukci. Střecha je orientovaná jižně 196°, sklon panelů 15°.

- Ochrana před nebezpečným dotykem
automatickým odpojením od zdroje
dvojitou izolací
dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2

LEGENDA POPISŮ:

- RE – STÁVAJÍCÍ ELEKTROMĚROVÝ ROZVADĚČ
- R-AC – ROZVADĚČ NA AC STRANĚ INVERTORU
- ST – INVERTORY 15 kW
- R-DC – ROZVADĚČ NA DC STRANĚ STŘIDAČE
- RH – STÁVAJÍCÍ HLAVNÍ ROZVADĚČ

LEGENDA:

- DC KABELOVÁ TRASA
- AC KABELOVÁ TRASA
- STÁVAJÍCÍ VEDENÍ NN
- VN VEDENÍ 35 kV
- UZEMNĚNÍ, POSPOJOVÁNÍ
- INVERTOR 15 kW
- EKVIPOTENCIÁLNÍ SVORKOVNICE
- AC A DC ROZVODNICE A ROZVADĚČE
- FVE PANEL

ZODP.PROJEKTANT	PROJEKTANT	VYPRACOVAL	M Plus elektro s.r.o. Nedakonice 468, 687 38 Nedakonice IČO: 28330081, DIČ: CZ28330081 Tel: 777 041 233	
ING. ZEMÁNEK M.	ING. ZEMÁNEK M.	ING. ZEMÁNEK M.		
INVESTOR: PORTA SPES a.s., Maříkova 1899/1, 620 00 Brno - Řečkovice				
K.Ú: Slatina		KRAJ: JIHOMORAVSKÝ	Č. STAVBY	3-2017-003
NÁZEV STAVBY: FVE PORTA SPES a.s., Brno, Hviezdoslavova			DATUM	09/2017
			ÚČEL	DSP
			FORMÁT	A4
			MĚŘÍTKO	1:500
			PROFESE	ČÍSLO VÝKRESU
OBSAH: Celkový situační výkres			ELEKTRO	C2

D.DOKUMENTACE OBJEKTŮ A TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ

Technická zpráva – D2.1.1
Jednopolové schéma – D2.1.2
Rozvržení panelů na střeše – D2.1.3

SO401 Fotovoltaická elektrárna

Stavba: **FVE PORTA SPES a.s., Brno, Hviezdoslavova**

Číslo stavby: **3-2017-003**

Místo : Brno - Slatina, Hviezdoslavova 1527
Stav.úřad : Slatina
Kraj : Jihomoravský
Odběratel : PORTA SPES a.s.,
Maříkova 1899/1, 620 00 Brno - Řečkovice, IČ: 29369886
Projektant : M Plus elektro s.r.o.
Nedakonice 468
IČ: 28330081
Ing. Miroslav Zemánek

Technická zpráva – D2.1.1
Výkresová část
Jednopolové schéma – D2.1.2
Rozvržení panelů na střeše – D2.1.3

D2.1.1 TECHNICKÁ ZPRÁVA

Základní popis akce

Fotovoltaické systémy patří mezi obnovitelné zdroje energie, jejichž instalace umožňuje docílit úsporu elektrické energie a současně umožnit snížení zátěže životního prostředí.

Předmětem projektu je instalace a zapojení fotovoltaických panelů na střechu objektu, instalace kabelových tras stejnosměrné a střídavé části, instalace střídače, napojení na stávající el. rozvod. Systém uzemnění fotovoltaického systému.

Dokumentace neobsahuje statické posouzení stávající konstrukce střechy.

Technické údaje

- Napěťová soustava: AC TNC 3 PE-N ~50 Hz, 400 V

DC 2 – 703 V

- Celkový instalovaný: 29,975 kWp
- FVE panely: 109 ks Polykrystalické panely 275 Wp,

Panely jsou upevněny na samonosné konstrukci. Orientace panelů na střechě je 196° na jih. Sklon panelů je 15°.

- Ochrana před nebezpečným dotykem
automatickým odpojením od zdroje
dvojitou izolací
dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2

Technické údaje FVE rozváděčů:

- | | |
|----------------|------------------------------|
| • rozvaděč RAC | TNC S - 3 PE-N ~50 Hz, 400 V |
| • rozvaděč RDC | DC 2 – 703 V |

Zatřídění dle vnějších vlivů na el. zařízení dle

- ČSN 33 2000-5 51 ed.3

Vnitřní prostory:

Vnější podmínky prostředí - 321

AA 5 – IEC 721-3-3- obj.class 3K5

+5°C ÷ +40°C normální

AB5 – IEC 721-3-3- obj.class 3K3

+5°C ÷ +40°C chráněné

před vnějšími vlivy, s regulací teploty

□ 2000m n.m. normální

AC1

AD1– IEC 721-3-400- obj.class 4Z6

Zanedbatelný výskyt vody (IP X0)

AE1– IEC 721-3-3- obj.class 3S1

Zanedbatelný výskyt prachu

AF 1– IEC 721-3-3- obj.class 3C1

Zanedbatelný výskyt korozivních nebo
znečišťujících látek

AG 1– IEC 721-3-3- obj.class 3M1

Mechanické namáhání – mírné

AH 1– IEC 721-3-3- obj.class 3M2

Vibrace – zanedbatelné

AK 1– IEC 721-3-3- obj.class 3B1

Rostlinstvo, plísň – bez nebezpečí

AL 1– IEC 721-3-3- obj.class 3B1

Výskyt živočichů – není vážné nebezpečí

AM 1

Zanedbatelný výskyt elektromagnetického,

elektrostatického pole nebo ionizujícího záření

AN1– IEC 721-3-3

Sluneční záření nízké - intenzita < 500 W/ m²

AR1

Pohyb vzduchu - pomalý < 1 m/s

Využití - 322

BA 1

Nepoučené osoby - laici

nebo osoby, na které odborníci dohlížejí

BC1

Prostor s nevodivým okolím

BD1

Podmínky úniku v případě nebezpečí
– snadné podmínky

BE 2

Nebezpečí požáru – obecné nebezpečí

Konstrukce budovy - 323

CA 1

Stavební materiály - nehořlavé

CB 1

Konstrukce - zanedbatelné nebezpečí

Venkovní prostory:

Vnější podmínky prostředí - 321

AA 4 – IEC 721-3-3- obj.class 3K5

-5°C ÷ +40°C normální

AB8 – IEC 721-3-3- obj.class 3K3

Venkovní prostory a prostory nechráněné

před vnějšími vlivy, s regulací teploty

< 2000m n.m. - normální

AC1

Vodní tříšť, do 60°od svislice

AD3– IEC 721-3-400- obj.class 4Z6

Zanedbatelný výskyt prachu

AE1– IEC 721-3-3- obj.class 3S1

Korozivní látky atmosférického původu

AF 2– IEC 721-3-3- obj.class 3C1

Mechanické namáhání – mírné

AG 1– IEC 721-3-3- obj.class 3M1

Vibrace – zanedbatelné

AH 1– IEC 721-3-3- obj.class 3M2

Rostlinstvo, plísně –nebezpečí

AK 2– IEC 721-3-3- obj.class 4B2

Výskyt živočichů – nebezpečí

AL 2– IEC 721-3-3- obj.class 3B1

Zanedbatelný výskyt elektromagnetického,

AM 1

elektrostatického pole nebo ionizujícího záření

Sluneční záření nízké - intenzita < 500 W/ m²

AN1– IEC 721-3-3

Seismické účinky - zanedbatelné

AP1

Bouřková činnost – přímé ohrožení

AQ3

Pohyb vzduchu - střední 1 m/s <v < 5 m/s

AR2

Vítr - malý rychlost 20 m/s<v <30m/s

AS 2

Využití - 322

BA 1

Nepoučené osoby

BC1

Prostor s nevodivým okolím

BD1

Podmínky úniku v případě nebezpečí

– snadné podmínky

BE 1

Povaha skladovaných látek z hlediska požáru

- bez významného nebezpečí

Konstrukce budovy - 323

CA 1

Stavební materiály - nehořlavé

CB 1

Konstrukce - zanedbatelné nebezpečí

Přiřazení vnějších vlivů prostředí prostorům členěným z hlediska nebezpečí úrazu elektrickým proudem

~~~~~

- Vnitřní prostory                               -           normální
- Venkovní prostranství                       -           zvlášť nebezpečný

- Ochrana před nebezpečným dotykem  
**automatickým odpojením od zdroje**  
**dvojitou izolací**  
dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2

### **Požární řešení**

Před realizací bude provedeno posouzení požární bezpečnosti a přílohou této dokumentace bude požárně bezpečnostní řešení, které zpracovala odborná osoba.

### **Technický popis**

- **Fotovoltaické panely**

Na střeše zrekonstruovaného objektu je osazeno 109 kusů polykrystalických panelů o jmenovitém výkonu 275 Wp. Celkový výkon FVE a celkovém výkonu 29,975 kWp.

Panely jsou upevněny na samonosné konstrukci. Rozměr panelu 1640x992x40 mm. Orientace panelů na střeše je 196° na jih. Sklon panelů je 15°. Panely budou řazeny do 5 stringů a to po 18 panelech a jeden string po 19 panelech. Zapojení je provedeno pomocí připojovacích konektorů „MC4“.

Panely jsou vybaveny funkcí vzdáleného monitoringu jednotlivých panelů a funkcí bezpečného vypnutí napětí panelu (do úrovně panelu).

Produktová garance na panel přímo od výrobce v délce 15 let a lineární záruka na výkon panelu 25 let (minimální výkon panelu po 25 letech = 80% původního nominálního výkonu).

Zakreslení střechy je na výkresu č. D2.1.3

### **Propojovací vedení DC**

K propojení fotovoltaických panelů jsou použity jednožilové solární kabely o průřezu 6 mm<sup>2</sup>. Propojení mezi jednotlivými panely je uloženo na podpěrné konstrukci.

DC kabely vedeny po střešním plášti a prostupem vyvedeny do budovy a budovou v lištách do stávající rozvodny NN.

### **Stejnoseměrný rozvaděč R-DC**

Rozvaděč slouží k připojení jednotlivých větví systému, vstupnímu odjištění při vstupu do budovy.

Na vstupu jednotlivých větví je osazen dvoupólový odpojovač **DC 1000 V** s poj, vložkou **DC 1000 V**, 12A gR . Dále je zde svodič DC 1000VDC.

### **Střídače 15kW (2 x MPPT, vzdálený monitoring)**

Zařízení převádí stejnosměrný proud vytvořený solárními moduly na střídavý proud. Systém má dva střídače.

Střídač zajišťuje požadavky distributora a splňuje podmínky PPDS - provádí kontrolu napětí sítě, frekvence a izolačního odporu, zajišťuje funkce P(U), Q(U). Provoz zařízení je plně automatický a nevyžaduje obsluhu, provozní stavy jsou indikovány displejem. Systém umožňuje vzdálený monitoring přímým přístupem i přístupem přes portál.

Střídač a veškeré zařízení je instalováno uvnitř objektu.

### **Střídavý rozvaděč R-AC**

Rozvaděč slouží k napojení fotovoltaického zdroje a záložního napájení na el. instalaci. Na vstupu jsou dva jističe 25A/B/3p a to s ohledem na připojení dvou střídačů a výstupu z rozvaděče je osazeno jištění 50A/B/3p. Dále bude v rozváděči umístěn svodič přepětí. Bude zde také umístěna energetická ochrana viz nastavení níže. Tato ochrana bude ovládat stykač, sloužící jako „**Rozpadové místo el. sítě**“. Dále zde bude umístěno měření případných přebytků a toto měření zajistí, aby se nedostaly přebytky do sítě.

Zapojení rozvaděče je zřejmé z generálního schématu výkres č. D2.1.2

### **Propojovací vedení AC**

Jako propojovací vedení bude sloužit kabel CYKY-J 5x10 a to mezi střídači a R-AC, mezi R-AC a RH bude použit kabel CYKY-J 5x16. Vedení bude uloženo v lištách na stěně.

### **Zemnění**

Ze stávajícího uzemnění, které je vyvedeno v přípojovací krabici MET na stěně v rozvodně, je vyvedeno uzemnění vodičem **HO7V-K 16 mm<sup>2</sup>** do nově instalovaného rozvaděče R-AC a R-DC. Dále bude z přípojnice MET provedeno pospojení střídačů a to je také provedeno kabelem **CYA 16 - H07V-K – 16 mm<sup>2</sup>**

### **Nastavení energetických ochran**

Zapojení energetických ochran je provedeno na základě „Pravidel provozování distribučních soustav“ zejména přílohy č. 4 „Pravidla pro paralelní provoz zdrojů se sítí nízkého nebo vysokého napětí provozovatele distribuční soustavy“ - čl. 8.1 – Mikro zdroje 8.1., Metodiky DSO - ME - 0060r01 distribuční společnosti a ustanovení navazujících norem z hlediska vlivu na elektrizační soustavu (přípustné meze rušivých vlivů které jsou stanoveny v podnikových normách energetiky - řada PNE 333430).

Energetické ochrany, se nastaví podle následující tabulky.

Nastavení dvoustupňové ochrany

| <b>Funkce</b>            | <b>Maximální vypínací čas ( s )</b> | Nastavení pro vypnutí  |
|--------------------------|-------------------------------------|------------------------|
| Podpětí $U <$            | 1,5                                 | 230V - 15%, tj. 195,5V |
| Přepětí 1. stupeň $U >$  | 3                                   | 230V + 10% t.j. 253V   |
| Přepětí 2. stupeň $U >>$ | 0,2                                 | 230V + 15%, tj. 264,5V |
| Podfrekvence $f <$       | 0,5                                 | 47,5 Hz tj. 50Hz-5%    |
| Nadfrekvence $f >$       | 0,5                                 | 52 Hz tj. 50Hz+4%      |

### **Úprava hlavního rozváděče**

Bude nutné provést měření toků energie, aby nedocházelo k dodávkám do sítě. K tomu se použijí převodní transformátory proudu s převodem 200/5 A. Výstupy z transformátorů budou vyvedeny do Smart Meteru. Do hlavního rozváděče bude umístěn jistič 63A/3p/B který bude odepínat FVE a bude na něj připojen kabel CYKY 5x16 z rozváděče R-AC

Bytový rozvaděč RH doplnit bezpečnostní tabulkou „Pozor – napětí i po vypnutí hlavního rozvaděče“.

### **Všeobecně**

Při práci na el. zařízeních musí být dodržena příslušná ustanovení předpisů a norem v dosud platném rozsahu.

### **Seznam souvisejících norem**

Instalace a výstavba se bude řídit platnými normami ČSN a to především:

- ČSN 33 2000-7-712 **Elektrické instalace budov** – Část 7-712: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech – Solární fotovoltaické (PV) napájecí systémy,
- ČSN 33 2000-6 **Elektrické instalace nízkého napětí** – Část 6: Revize
- ČSN EN 61215 **Fotovoltaické (PV) moduly z krystalického křemíku** pro pozemní použití - Posouzení způsobilosti konstrukce a schválení typu,
- ČSN IEC 755 **Všeobecné požadavky pro proudové chrániče**,
- ČSN EN 60439 – 1 ed. 2 + Z1 **Rozvaděče nn** – Část 1: Typově zkoušené a částečně typově zkoušené rozvaděče,
- ČSN 33 2000-4-41 ed. 2 **Elektrické instalace nízkého napětí** - Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti - Ochrana před úrazem elektrickým proudem,
- ČSN 73 0804 **Požární bezpečnost staveb** – Výrobní objekty.
- ČSN EN 62446 **Fotovoltaické systémy spojené s elektrorozvodnou sítí** - Minimální požadavky na systémovou dokumentaci, zkoušky při uvádění do provozu a kontrolu
- ČSN 33 2000 -1 ed.2 **Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice**



- ČSN 33 2000 - 4-41 ed.2 **Ochrana před úrazem el.proudu**
- ČSN 33 2000 - 4-43 ed.2 **Ochrana proti nadproudům**
- ČSN 33 2000 - 4-473 **Opatření k ochraně proti nadproudům**
- ČSN 33 2000 - 5-52 **Výběr soustav a stavba vedení**
- ČSN 33 2000 – 5-51 ed.3 **Elektrická instalace nízkého napětí**
- ČSN 33 2000 - 5-54 ed.3 **Uzemnění a ochranné vodiče**
- ČSN 33 2130 ed.3 **Vnitřní elektrické rozvody**
- ČSN 33 3320 **Elektrické přípojky**
- ČSN EN 62305-1 ed.2 **Ochrana před bleskem – Část 1: Obecné principy**
- ČSN EN 62305-2 **Ochrana před bleskem – Část 2: Řízení rizika**
- ČSN EN 62305-3 **Ochrana před bleskem – Část 3: Hmotné škody na stavbách a nebezpečí života**
- ČSN EN 62305-4 ed.2 **Ochrana před bleskem – Část 4: Elektrické a elektronické systémy ve stavbách**
- ČSN EN 50110-1 ed.3 **Obsluha a práce na elektrických zařízeních**
- ČSN 73 6133 **Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací**
- ČSN 73 6005 **Prostorové uspořádání sítí technického vybavení**
- ČSN ISO 3864 ed.1 **Grafické značky – Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky – Část 1: Zásady navrhování bezpečnostních značek a bezpečnostního značení**
- ČSN 38 1754 **Dimenzování el. zařízení podle účinků zkratových proudů**

### **Závěr**

Projekt byl vypracován dle Technického zadání investorem stavby z hlediska maximální hospodárnosti a platných předpisů a norem. Situace je zakreslena na výkrese číslo D2.1.3 podrobnosti jsou patrné z příloh.

V případě, že dojde ke změně technického řešení nebo materiálů mimo rozsah tohoto projektu je povinností zhotovitele toto konzultovat s projektantem.

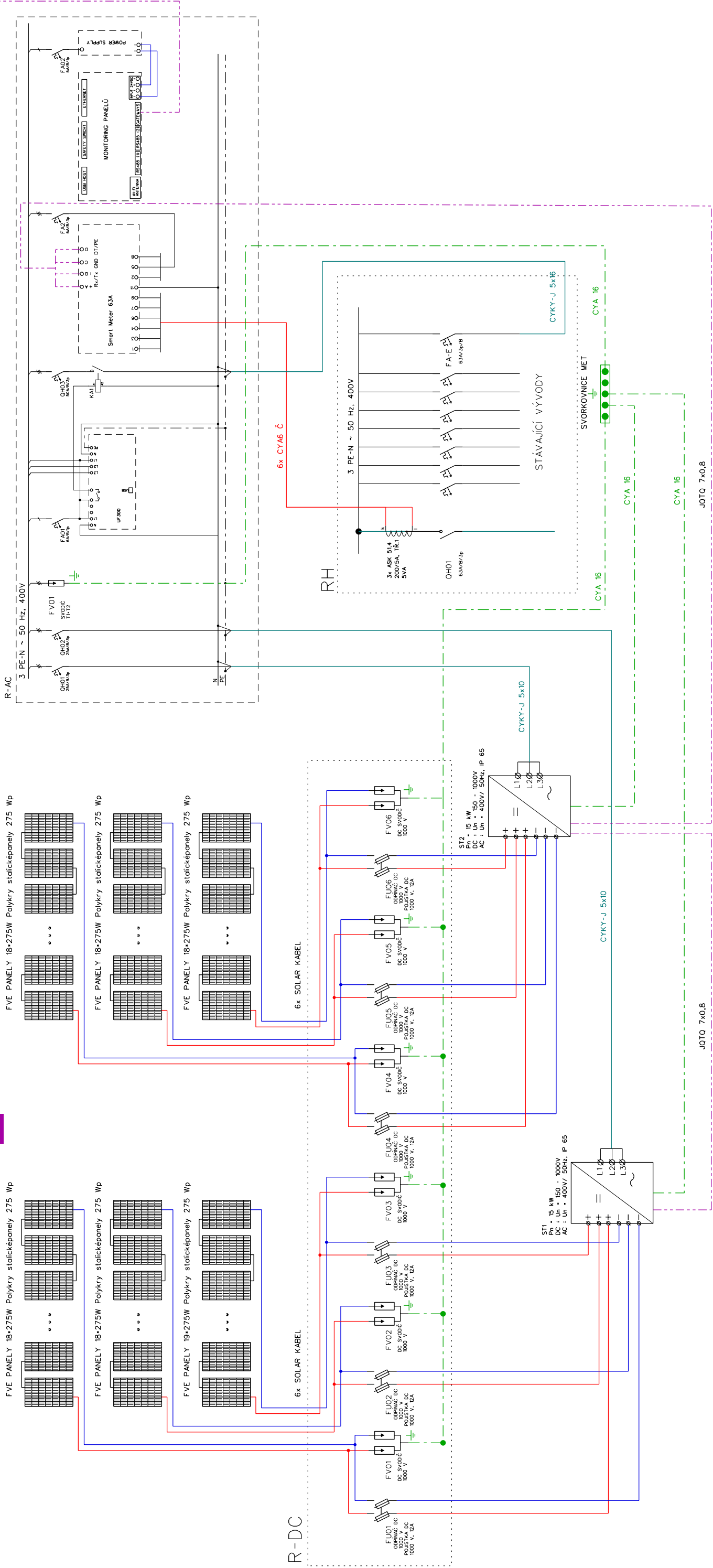
Dne 25.9.2017

Ing. Miroslav Zemánek

## Výkresová část

Jednopolové schéma – D2.1.2

Rozvržení panelů na střeše – D2.1.3



**ELEKTROMERNÝ ROZVADEČ RE: – stávací obchodní měření**  
3+PEN, AC 50Hz, 400/230 V, TN-C  
DISTRIBUTOR EL. ENERGIE OSADÍ ELEKTROMĚR 4-KVADRANTNÍ  
SÍTĚK: POZOR – ZPĚTNÝ PROUD

**ROZVADEČ RH**  
3+PEN, AC 50Hz, 400/230 V, TN-C  
SKŘÍ�의 ROZVADEČ  
SÍTĚK: POZOR – ZPĚTNÝ PROUD

**ROZVADEČ R-FY:**  
3, N, PE, AC 50Hz, 400/230 V, TN-S  
CELOPLÁŠŤOVÝ ROZVADEČ, nástěnný  
SÍTĚK: POZOR – ZPĚTNÝ PROUD

**SÍTĚDÁČ S1:**  
 $P_{max}(AC) = 15\,000\,W$   
 $P_{max}(AC) = 30\,000\,W$

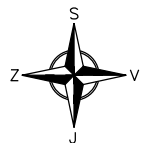
**ROZVADEČ R-DC**  
2 – DC – 800 V  
CELOPLÁŠŤOVÝ ROZVADEČ, nástěnný  
SÍTĚK: POZOR – ZPĚTNÝ PROUD

**FOTOVOLTAICKÉ PANELE**  
109 ks FV panelů Polykrystallické panely 275 W

**FOTOVOLTAICKÁ ELEKTRÁRNA 30kWp**

|                                    |                                                           |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| TVR VÝROBNY:                       | FOTOVOLTAICKÁ NA OBLEŇÁVKU                                |
| ZPŮSOB PŘÍPOJY VÝROBNY:            | V PŘÍPADĚ PŘEEYKLU K ODPŮJENÍ                             |
| MÍSTO VÝROBNY:                     | Brno - Slatina, Hvězdoslavova 1327                        |
| VÝROBCE:                           | PORTA SPES a.s., Maríkova 1899/1, 620 00 Brno - Řečkovice |
| TECHNICKÉ PODMÍNKY PŘÍPOJENÍ:      | XX                                                        |
| CELKOVÝ INSTALOVANÝ VÝKON VÝROBNY: | 29 975 kWp                                                |
| REKONSTRUKOVANÝ VÝKON:             | 29 975 kWp                                                |
| INVESTIČNÍ TLAKA:                  | 0,4 kV / N1                                               |

|                                                                     |                     |                 |
|---------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------|
| ZODP.PROJEKTANT                                                     | PROJEKTANT          | VYPRACOVAL      |
| ING. ZEMÁNEK M.                                                     | ING. ZEMÁNEK M.     | ING. ZEMÁNEK M. |
| INVESTOR: PORTA SPES a.s., Maríkova 1899/1, 620 00 Brno - Řečkovice |                     |                 |
| K.Ú: Slatina                                                        | KRAJ: JIHO-MORAVSKÝ |                 |
| NÁZEV STAVBY:                                                       |                     |                 |
| FVE PORTA SPES a.s., Brno, Hvězdoslavova                            |                     |                 |
| OBSAH:                                                              | Jednopolové schéma  |                 |
|                                                                     | ELEKTRO             | D2.1.2          |



#### POZNÁMKA POSPOJOVÁNÍ:

- KOVOVÉ KONSTRUKCE BUDOU POSPOJENY A PŘIPOJENY DO EPS POMOCÍ CYA 16
- EPS BUDE UZEMNĚNA POMOCÍ STÁVAJÍCÍ SOUSTAVY - ZÁKLADOVÝ ZEMNÍČ
- Z EPS BUDE VEDEN VODIČ CYA 16 ŽŽ DO DC A AC ROZVODNIC

#### Technické údaje

- Napěťová soustava: AC TNC 3 PE-N ~50 Hz, 400 V

DC 2 – 703 V

- Celkový instalovaný: 29,975 Wp
- FVE panely: 109 ks Polykrystalické panely 275 Wp,

Panely jsou upevněny na nosné konstrukci. Střecha je orientovaná jižně 196°, sklon panelů 15°.

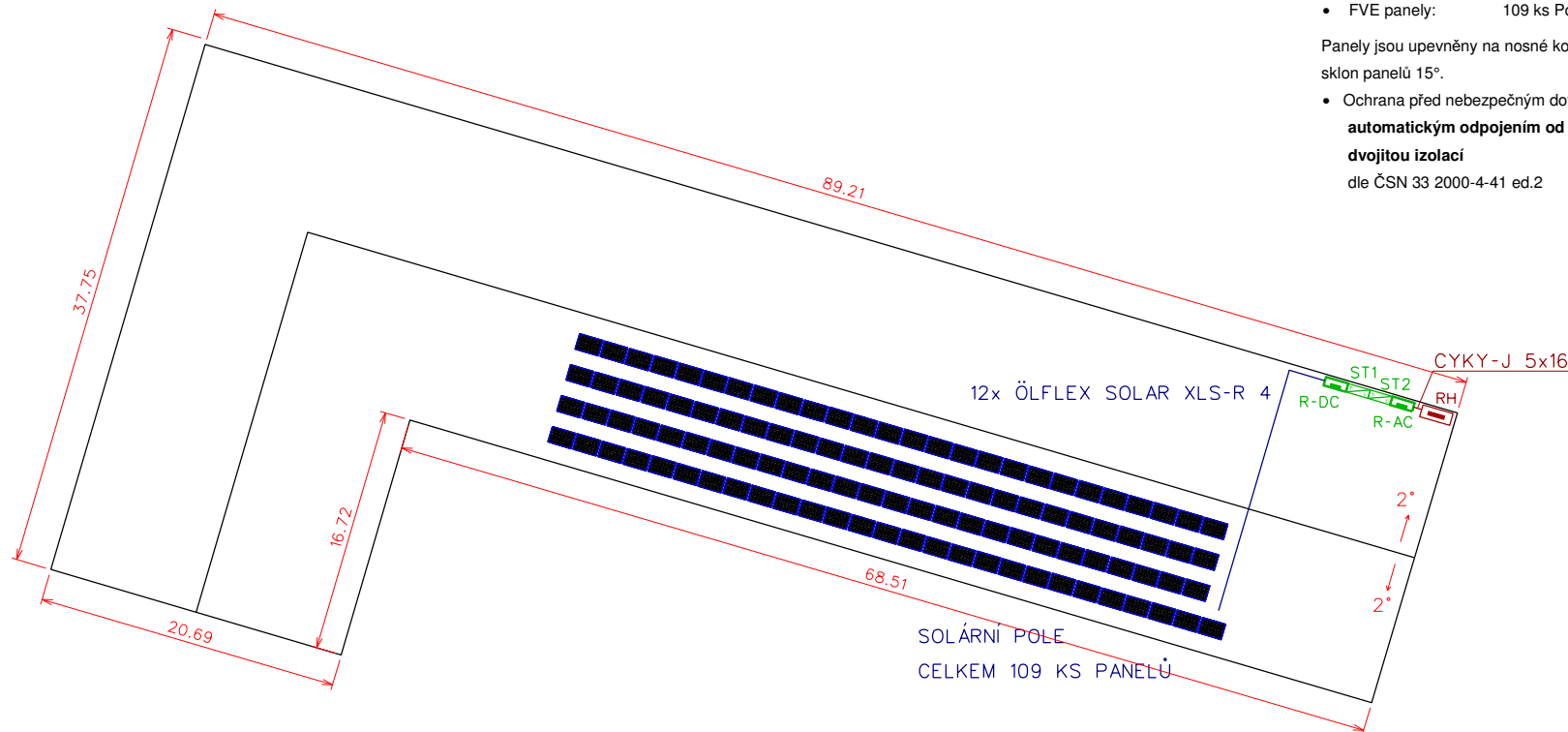
- Ochrana před nebezpečným dotykem  
**automatickým odpojením od zdroje**  
**dvojitou izolací**  
dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2

#### LEGENDA POPISŮ:

|      |                                    |
|------|------------------------------------|
| RE   | - STÁVAJÍCÍ ELEKTROMĚROVÝ ROZVADĚČ |
| R-AC | - ROZVADĚČ NA AC STRANĚ INVERTORU  |
| ST   | - INVERTORY 15 kW                  |
| R-DC | - ROZVADĚČ NA DC STRANĚ STŘÍDAČE   |
| RH   | - STÁVAJÍCÍ HLAVNÍ ROZVADĚČ        |

#### LEGENDA:

|  |                                |
|--|--------------------------------|
|  | DC KABELOVÁ TRASA              |
|  | AC KABELOVÁ TRASA              |
|  | STÁVAJÍCÍ VEDENÍ NN            |
|  | VN VEDENÍ 35 kV                |
|  | UZEMNĚNÍ, POSPOJOVÁNÍ          |
|  | INVERTOR 15 kW                 |
|  | EKVIPOTENCIÁLNÍ SVORKOVNICE    |
|  | AC A DC ROZVODNICE A ROZVADĚČE |
|  | FVE PANEL                      |



|                                                                     |                 |                    |                                                                                                                         |               |
|---------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| ZODP.PROJEKTANT                                                     | PROJEKTANT      | VYPRACOVAL         | <b>M Plus elektro s.r.o.</b><br>Nedakonice 468, 687 38 Nedakonice<br>IČO: 28330081, DIČ: CZ28330081<br>Tel: 777 041 233 |               |
| ING. ZEMÁNEK M.                                                     | ING. ZEMÁNEK M. | ING. ZEMÁNEK M.    |                                                                                                                         |               |
|                                                                     |                 |                    |                                                                                                                         |               |
| INVESTOR: PORTA SPES a.s., Maříkova 1899/1, 620 00 Brno - Řečkovice |                 |                    |                                                                                                                         |               |
| K.Ú: Slatina                                                        |                 | KRAJ: JIHOMORAVSKÝ | Č. STAVBY                                                                                                               | 3-2017-003    |
| NÁZEV STAVBY:<br><br>FVE PORTA SPES a.s., Brno, Hviezdoslavova      |                 |                    | DATUM                                                                                                                   | 09/2017       |
|                                                                     |                 |                    | ÚČEL                                                                                                                    | DSP           |
|                                                                     |                 |                    | FORMÁT                                                                                                                  | A4            |
|                                                                     |                 |                    | MĚŘÍTKO                                                                                                                 | 1:500         |
|                                                                     |                 |                    | PROFESE                                                                                                                 | ČÍSLO VÝKRESU |
| OBSAH: Rozvržení panelů na střeše                                   |                 |                    | ELEKTRO                                                                                                                 | D2.1.3        |