

# PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE PRO STAVEBNÍ POVOLENÍ

NÁZEV AKCE:

**Komunitní energetika Liberec I.  
DS FRANTIŠKOV, DOMAŽLICKÁ 880/8, LIBEREC**

TYP VÝROBNY, INSTALOVANÝ VÝKON:

**Fotovoltaická výroba elektrické energie na objektu  
instalovaný výkon (Pi) = 99,22 kW**

LOKALITA:

**Fotovoltaická výroba elektrické energie na střeše objektu  
DS Františkov na pozemku p. č. 4571/35  
k.ú. Liberec [682039]**

## ÚDAJE O INVESTOROVI / STAVEBNÍKOVI:

INVESTOR / STAVEBNÍK: **STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC**  
nám. Dr. E. Beneše 1, 460 59 Liberec  
IČ: 00262978  
ID datové schránky: 7c6by6u

## ÚDAJE O ZPRACOVATELI PD:



**ING. MIROSLAV KORECKÝ - ATELIER MK**  
**AO ČKAIT - 0101986**  
IČ: 706 72 156, DIČ: CZ7908021231  
TŘEŠTICE 67, 588 56 TELČ  
M | +420 605 518 563 E | KORECKY@ATELIER-MK.CZ  
WWW.ATELIER-MK.CZ  
ID DATOVÉ SCHRÁNKY: yfzgsxc

DATUM VYHOTOVENÍ:  
**31. 8. 2023**

ČÍSLO ZAKÁZKY:  
**04/9-2023\_DSP**

ČÍSLO PARÉ:

**0**

# OBSAH PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE

## Komunitní energetika Liberec I. DS FRANTIŠKOV, DOMAŽLICKÁ 880/8, LIBEREC

pozemek p. č. 4571/35, k.ú. Liberec

### DOKUMENTACE PRO STAVEBNÍ POVOLENÍ

**Změna dokončené stavby - stavební úpravy**  
stavební úpravy nezbytné pro instalaci využívající obnovitelný zdroj energie s celkovým instalovaným výkonem nad 50 kW  
**Celkový instalovaný výkon (Pi) = 99,22 kW**

Číslo	Název	Měřítko	Počet A4
A	PRŮVODNÍ ZPRÁVA	- - -	2 x A4
B	SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA	- - -	16 x A4
C	SITUAČNÍ VÝKRESY		
C.1	SITUAČNÍ VÝKRES ŠIRŠÍCH VZTAHŮ	1:10000	1 x A4
C.2	KATASTRÁLNÍ SITUAČNÍ VÝKRES	1:500	2 x A4
D.1	DOKUMENTACE STAVBY		
D.1.2	STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ		
D.1.2-TZ	TECHNICKÁ ZPRÁVA, STATICKÉ POSOUZENÍ	- - -	20 x A4
D.1.3	POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ - TECHNICKÁ ZPRÁVA	- - -	15 x A4
D.2.	DOKUMENTACE TECHNICKÉHO ZAŘÍZENÍ		
D.2.1	FOTOVOLTAICKÝ SYSTÉM 99,22 kW		
D.2.1-TZ	TECHNICKÁ ZPRÁVA	- - -	15 x A4
D.2.1-01	JEDNOPÓLOVÉ SCHÉMA FVE 99,22 kW	- - -	8 x A4
D.2.1-02	CELKOVÝ PŮDORYS STŘECH - ROZMÍSTĚNÍ FVE	1:400	2 x A4
D.2.1-03	PŮDORYS STŘECHY BUDOVY "A" - ROZMÍSTĚNÍ FVE	1:100	4 x A4
D.2.1-04	PŮDORYS STŘECHY BUDOVY "B" - ROZMÍSTĚNÍ FVE	1:100	4 x A4
D.2.1-05	PŮDORYS STŘECHY BUDOVY "C" - ROZMÍSTĚNÍ FVE	1:100	4 x A4
D.2.1-06	TYPICKÝ PŘÍČNÝ ŘEZ ŠIKMOU STŘECHOU S OSAZENÍM FV PANELŮ	1:50	2 x A4
D.2.1-07	NOVÁ KABELOVÁ TRASA V 1.PP BUDOVY "A" - NAPOJENÍ NA RH-1	1:100	2 x A4
D.2.1-08	SCHÉMA ROZVADĚČE RDC-A	- - -	2 x A4
D.2.1-09	SCHÉMA ROZVADĚČE RDC-B	- - -	2 x A4
D.2.1-10	SCHÉMA ROZVADĚČE RDC-C	- - -	2 x A4
D.2.1-11	SCHÉMA ROZVADĚČE RFVE-A	- - -	2 x A4
D.2.1-12	SCHÉMA ROZVADĚČE RFVE-B	- - -	2 x A4
D.2.1-13	SCHÉMA ROZVADĚČE RFVE-C	- - -	2 x A4
D.2.1-14	SCHÉMA NAPOJENÍ A PŘENOSU SIGNÁLU HDO	- - -	1 x A4
	POLOŽKOVÝ ROZPOČET S VÝKAZEM VÝMĚR (pouze v elektronické podobě)	- - -	- - -
E.	DOKLADOVÁ ČÁST		

# A. PRŮVODNÍ ZPRÁVA

## A.1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

### A.1.1 údaje o stavbě

- a) název stavby: Komunitní energetika Liberec I.  
DS FRANTIŠKOV, DOMAŽLICKÁ 880/8, LIBEREC
- b) místo stavby: stavba občanského vybavení, budova s číslem popisným č. p. 880  
na pozemku p. č. 4571/35  
k.ú. Liberec [682039]

- c) předmět PD - nová stavba nebo změna dokončené stavby, trvalá nebo dočasná stavba, účel užívání stavby:

#### Změna dokončené stavby - stavební úpravy

stavební úpravy nezbytné pro instalaci využívající obnovitelný zdroj energie s celkovým instalovaným výkonem nad 50 kW

Celkový instalovaný výkon (Pi) = 99,22 kW

### A.1.2 údaje o stavebníkovi

- stavebník: STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC  
nám. Dr. E. Beneše 1, 460 59 Liberec  
IČ: 00262978  
ID datové schránky: 7c6by6u

### A.1.3 údaje o zpracovateli PD

- a) zpracovatel PD:



Ing. Miroslav Korecký – ATELIER MK

IČ: 706 72 156, DIČ: CZ7908021231

Třeštice 67, 588 56 Telč

M | +420 605 518 563 E | korecky@atelier-mk.cz

www.atelier-mk.cz

ID datové schránky: yfzgsxc

- b) jméno a příjmení hlavního projektanta včetně čísla, pod kterým je zapsán v evidenci autorizovaných osob vedené Českou komorou architektů nebo Českou komorou autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě, s vyznačeným oborem, popřípadě specializací jeho autorizace:

Ing. Miroslav Korecký, ČKAIT 0101986

autorizovaný inženýr pro pozemní stavby

- c) jména a příjmení projektantů jednotlivých částí projektové dokumentace včetně čísla, pod kterým jsou zapsáni v evidenci autorizovaných osob vedené Českou komorou architektů nebo Českou komorou autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě, s vyznačeným oborem, popřípadě specializací jejich autorizace:

Statický posudek: Ing. Miroslav Korecký, ČKAIT 0101986; IP00

PBŘ: Jaroslava Pakostová – autorizovaný technik pro obor požární bezpečnost staveb  
ČKAIT 1000291

EL-NN: Ing. Miroslav Korecký, ČKAIT 0101986

## A.2 ČLENĚNÍ STAVBY NA OBJEKTY A TECHNICKÁ A TECHNOLOGICKÁ ZAŘÍZENÍ

Navrhované stavební úpravy (změna dokončené stavby) je rozdělena na tyto technická zařízení stavby:

Technická zařízení stavby:

**Fotovoltaický systém 99,22 kW**

## A.3 SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ

- informace z katastrální mapy, vektorová katastrální mapa (zdroj: <http://nahlizenidokn.cuzk.cz>, <http://geoportal.cuzk.cz>)
- výběr z archivní dokumentace objektu, především stavební části projektu „Domov důchodců v Liberci - Františkově“, zpracovatel ARK spol. s.r.o., datum 03/2001
- Smlouva o připojení výroby k distribuční soustavě vysokého napětí (VN) nebo velmi vysokého napětí (VVN) č. 23\_VN\_1010750572, ČEZ Distribuce, a.s.
- Studie stavebně technologického řešení fotovoltaické elektrárny „Komunitní energetika Liberec I., DS FRANTIŠKOV, DOMAŽLICKÁ 880/8, LIBEREC, zpracoval Ing. Miroslav Korecký, datum 03/2023
- technické podklady výrobců stavebních materiálů a navrhovaných technologií
- platné normy, vyhlášky a nařízení vlády, především pak stavební zákon č. 183/2006 Sb. v platném znění a prováděcí vyhlášky k tomuto zákonu v platném znění
- místní šetření a doměření stávajícího stavu v rozsahu dotčených částí budovy, vizuální prohlídka střech, přilehlé okolí budov, vnitřní dispozice, napojení objektu na stávající elektro NN
- konzultace se zástupci stavebníka

## A.4 ZADÁVACÍ PODMÍNKY VEŘEJNÉ ZAKÁZKY – UŽITÍ ODKAZŮ NA NÁZEV VÝROBKŮ ČI VÝROBCE V TÉTO PROJEKTOVÉ DOKUMENTACI

Veškeré požadavky zadavatele veřejné zakázky, které jsou uvedeny v této projektové dokumentaci, byly zpracovány plně v souladu s příslušnými ustanoveními zákona o zadávání veřejných zakázek č. 134/2016 Sb. (dále „ZZVZ“).

V této projektové dokumentaci sloužící zároveň jako zadávací dokumentace se vyskytují obchodní názvy některých výrobků nebo dodávek, případně jiná označení, mající vztah ke konkrétnímu dodavateli. Předmět veřejné zakázky odůvodňuje užití odkazů pro stanovení technických podmínek dle §89 odst. 5 a 6. Účelem užití odkazu na konkrétní výrobky je výstižněji a přesněji vymezit předmět veřejné zakázky. Jedná se pouze o vymezení kvalitativního standardu a zhotovitel stavby je oprávněn navrhnout jiné, kvalitativně a technicky zcela srovnatelné řešení. Zadavatel veřejné zakázky tak v souladu s § 89 odst. 6 ZZVZ umožňuje zhotoviteli stavby nabídnout rovnocenné řešení. Položkové výrobky uváděné jako „referenční, či referenční typ“ nemusí být nahrazeny řešením shodným. V tomto případě se nejedná o „shodné“ tvarové a vizuální řešení, nýbrž se jedná o „obdobné“, „rovnocenné“ nebo „srovnatelné“ řešení. Dodržení tvarového a vizuálního řešení tak nijak neomezuje oprávnění dodavatele nahradit uvedené položky rovnocenným řešením.

V Třešticích dne 31. 08. 2023

vypracoval: Ing. Miroslav Korecký  
autorizovaný inženýr v oboru pozemní stavby ČKAIT 0101986

# B. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

## Úvod:

Instalace solárních FV panelů jakožto technického zařízení pro výrobu elektrické energie (dále „FVE“) na stávající budovu je z pohledu stavebního zákona změnou dokončené stavby - stavební úpravou (§2 odst. 5c) zákona č. 183/2006 Sb. v platném znění). Jedná se o stavební úpravy pro instalaci využívající obnovitelný zdroj energie s celkovým instalovaným výkonem nad 50 kW.

Uvažovaný projektovaný záměr instalace fotovoltaického systému o instalovaném výkonu 99,22 kW je navrhován na šikmých střeších souboru budov DS Františkov, Domažlická 880/8 v Liberci. Navrhovaná FVE bude umístěna na vybraných šikmých střeších 3 budov označení „A“, „B“ a „C“ nacházející se na pozemku p.č. 4571/35, k. ú. Liberec. Technologie FVE bude umístěna na střeše každé budovy, napojení výroby bude provedeno vnitřní kabelovou NN trasou na patrový podružný rozvaděč v každé budově.

Záměrem dotčené budovy a dotčené pozemky stavby jsou v majetku stavebníka.

Připojení FVE bude provedeno na stávající vnitřní elektroinstalační rozvody NN objektu pro vlastní spotřebu vyrobené elektřiny v areálu DS, přebytky budou dodávány do distribuční soustavy ČEZ Distribuce, a.s. (dále „DS“). Napojení do distribuční soustavy bude provedeno přes stávající odběrné místo č. 3515197 – místem připojení je stávající odběratelská trafostanice LB\_4190 Liberec-DPS Františkov.

Připojení výroby nevyvolává potřeby úpravy stávající DS. Technické provedení připojení výroby bude realizováno v souladu se Smlouvou o připojení výroby k distribuční soustavě vysokého napětí (VN) nebo velmi vysokého napětí (VVN) č. 23\_VN\_1010750572, ČEZ Distribuce, a.s.

## B.1 POPIS ÚZEMÍ STAVBY

### a) charakteristika území a stavebního pozemku, zastavěné území a nezastavěné území, soulad navrhované stavby s charakterem území, dosavadní využití a zastavěnost území:

Není předmětem navrhovaného technického zařízení stavby – nemění se stávající stav. FV systém je navrhován na stávajících střeších souboru budov DS Františkov, Domažlická 880/8. Technologie FVE v rozsahu střídače DC/AC a rozvaděče RFVE je navrhována vně objektu na střeše každé budovy „A“, „B“ a „C“. Navržená fotovoltaická elektrárna se skládá celkem z 3 výrobních bloků. Napojení každého výrobního bloku na stávající NN rozvody objektu je navrženo novou kabelovou trasou napojenou do stávajícího hlavního nebo patrového rozvaděče dané budovy.

### b) údaje o souladu s územním rozhodnutím nebo regulačním plánem nebo veřejnoprávní smlouvou územní rozhodnutí nahrazující anebo územním souhlasem

Není předmětem.

### c) údaje o souladu s územně plánovací dokumentací, v případě stavebních úprav podmiňujících změnu v užívání stavby

Není předmětem, nejedná se o stavení úpravy podmiňující změnu v užívání stavby.

### d) informace o vydaných rozhodnutích o povolení výjimky z obecných požadavků na využívání území

Nejsou.

### e) informace o tom, zda a v jakých částech dokumentace jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů

V případě obdržení závazných stanovisek DOSS budou případné podmínky z nich vyplývající zapracovány do této projektové dokumentace.

### f) výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů (geologický průzkum, hydrogeologický průzkum, stavebně historický průzkum apod.)

Byla provedena základní místní prohlídka dotčených částí objektu pro upřesnění návrhu zařízení FVE na střeších objektu a posouzení možnosti instalace technologie FVE. Z tohoto místního šetření vyplynul závěr, že instalace FVE je možná.

Ostatní průzkumy nejsou předmětem.

### g) ochrana území podle jiných právních předpisů

Není.

**h) poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod.**

Není předmětem ve vztahu k navrhované FVE.

**i) vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území**

Umístění navrhované FVE nemá vliv na okolní stavby a pozemky, nemění odtokové poměry v území.

**j) požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin**

Nejsou požadavky na asanace a demolice, nejsou požadavky na kácení dřevin.

**k) požadavky na maximální dočasné a trvalé zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa**

Nejsou.

**l) územně technické podmínky - zejména možnost napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu, možnost bezbariérového přístupu k navrhované stavbě**

Nejsou.

**m) věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice**

Uvažované navrhované technické zařízení stavby v podobě FVE nemá jiné věcné a časové vazby na jiné stavby či nutné související investice. Projekt předpokládá možnost provedení drobných pozičních úprav a doplnění stávajícího bleskosvodu na dotčených střeších budovy dílen.

**n) seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých se stavba provádí**

Uvedeno ke dni 29. 8. 2023

**k.ú. Liberec [682039]**

- pozemky stavby -----

p. č. 4571/35 zastavěná plocha a nádvoří STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC, nám. Dr. E. Beneše 1/1,  
Liberec I- Staré Město, 46001 Liberec

**o) seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých vznikne ochranné nebo bezpečnostní pásmo**

- pozemky na kterých vznikne ochranné pásmo (dle zákona č. 458/2000 Sb.) -----

p. č. 4571/5, 4602/11, 4571/21, 4571/22 v k.ú. Liberec

p. č. 411, 412/6, 413/2, 419/ 1, 421/2 v k.ú. Františkov u Liberce

vše v majetku STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC, nám. Dr. E. Beneše 1/1, Liberec I- Staré Město, 46001 Liberec

**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 platném znění, v § 46 bodě (7) definuje tzv. ochranné pásmo (OP): „Ochranné pásmo výroby elektřiny je souvislý prostor vymezený svislými rovinami vedenými v kolmé vzdálenosti b) 7 m vně oplocení, nebo v případě, že výroba elektřiny není oplocena, 7 m od vnějšího líce obvodového zdiva výroby elektřiny připojené k distribuční soustavě s napětím nad 1 kV do 52 kV včetně.“

Na základě výše citovaného zákona vznikne OP okolo navrhované FVE. Prostorové vymezení navrženého OP je patrné z výkresu č. C.2 „Katastrální situační výkres“.

**B.2 CELKOVÝ POPIS STAVBY****B.2.1 Základní charakteristika stavby a jejího užívání:**

Předmětem projektu je návrh instalace FVE na souboru budov Domova seniorů Františkov (dále DS Františkov), Domažlická 880/8 v Liberci. Jedná se o soustavu vzájemně propojených 3 hlavních budov DS tvořící nepravidelný půdorys. Označení budov je „A“, „B“ a „C“. Budova „A“ se nachází na východní straně areálu. Budovy jsou vzájemně dispozičně propojeny v úrovni prvního suterénu (1.PP). Areál DS Františkov je dopravně přístupný z jihovýchodní strany areálu z přilehlých zpevněných ploch přes pozemek p. č. 4602/11. Příjezd k objektu je možný z místní komunikace ul. Domažlická.

Základní údaje o stavbě DS Františkov		
Zastavěná plocha stavby	3 299	m <sup>2</sup>
Výška stavby (od 1NP po nejvyšší NP)	13,0	m
Počet nadzemních podlaží (NP)	5	-
Počet podzemních podlaží (PP)	2	-

Kapacita stavby (počet osob)	200	osob
Způsob využití stavby	domov seniorů s pečovatelskou službou	

Navrhovaná FVE bude umístěna na stávajících objektech DS Františkov – na vybraných šikmých/pultových střechách budovy „A“, „B“ a budovy „C“. Střechy každé budovy jsou přístupné stávajícím žebříkovým výlezem z úrovně posledního užitného podlaží.

Navrhovaný systém FVE bude umístěn na vybraných šikmých pultových střechách budov, které jsou součástí areálu DS Františkov, Domažlická 880/8, Liberec. Celkem je navrženo osazení 242 ks FV panelů na pěti střechách. Rozmístění FVE je patrné z výkresové části. Celkový instalovaný výkon FVE = 99,22 kW.

Přehled střech s navrhovaným systémem FVE:

č.	plocha pro umístění FVE	počet panelů (ks)	jmenovitý výkon panelu (Wp)	instalovaný výkon (kW)
1	střecha budova „A“ (p. č. 4571/35)	54	410	22,14
2	střecha budova „A“ - západní (p. č. 4571/35)	40	410	16,40
3	střecha budova „B“ (p. č. 4571/35)	54	410	22,14
4	střecha budova „C“ (p. č. 4571/35)	54	410	22,14
5	střecha budova „C“ - východní (p. č. 4571/35)	40	410	16,40
	<b>CELKEM</b>	<b>242 ks</b>		<b>99,22 kW</b>



Obrázek 1: Celkový orthofoto pohled na navrhovanou FVE na střechách DS Františkov

Umístění FV panelů na každé pultové střeše bude provedeno pomocí systémové montážní konstrukce pro montáž panelů ve sklonu střešní roviny, tj. ve sklonu 19° až 25°. Panely budou na montážní konstrukci tvořenou montážními lištami osazeny vertikálně (delší rozměr panelu kolmo k okapní hraně střechy). Kotvení panelů na montážní konstrukci bude na dlouhé straně panelu. Vzájemný rozstup panelů bude 20 mm ve všech směrech, v místě svislých dilatačních mezer po max. 9 panelech pak budou panely vzájemně odsazeny 200 mm.

Navržená fotovoltaická elektrárna se skládá celkem z 242 ks FV panelů o jmenovitém špičkovém výkonu 410Wp rozměru 1722x1134x30 mm rozdělených do 3 výrobních bloků dle budov DS Františkov.

Přehled výrobních bloků navrhované FVE:

č.	výrobní blok - budova	počet panelů (ks)	jmenovitý výkon panelu (Wp)	instalovaný výkon (kW)
1	budova „A“	94	410	38,54
2	budova „B“	54	410	22,14
3	budova „C“	94	410	38,54
	<b>CELKEM</b>	<b>242 ks</b>		<b>99,22 kW</b>

Technologie FVE na střeše každé budovy je navržena v sestavě rozvaděč RDC, střídač DC/AC a rozvaděč RFVE. Technologie bude osazena na stěně ve vnějším prostředí. Solární vodiče budou v kabelovém kovovém žlabu po stěně svedeny do rozvaděče RDC sloužící jako junction box pro osazení svodičů přepětí a pojistkových odpínačů DC kabelových tras od FV panelů.

Technologie FVE je navržena samostatně pro každý výrobní blok na každé budově DS Františkov.

Přehled třífázových střídačů (měničů) navrhované FVE:

č.	výrobní blok - budova	střídač (měnič) – referenční typ	AC výkon střídače (kW)	Max. výstupní trvalý proud na fázi (A)
INV1	budova „A“	SOLAREEDGE SE33.3K	33,3	48,25
INV2	budova „B“	SOLAREEDGE SE20K	19,9	29
INV3	budova „C“	SOLAREEDGE SE33.3K	33,3	48,25

Rozmístění technologie FVE je patrné z výkresové dokumentace.

Technologie FVE bude sloužit pro výrobu elektrické energie ze sluneční energie. Tato vyrobená elektrická energie bude dodávána do vnitřních elektrických rozvodů areálu základní školy pro přímou spotřebu, přebytek vyrobené elektrické energie pak budou dodávány do distribuční soustavy ČEZ Distribuce, a.s. Účelem stavby je pokrytí části vlastní spotřeby elektrické energie z vlastního zdroje elektrické energie.

Napojení navrhované FVE do DS bude provedeno přes stávající odběrné místo (dále "OM") č. 3515197.

Základní přehled technických parametrů FVE:

- FVE systém na budově – na celkem 3 budovách DS Františkov (budova „A“, „B“ a „C“), Domažlická 880/8, na celkem 5-ti šikmých/pultových střeších umístěných na pozemku p. č. 4571/35, k.ú. Liberec
- celkový instalovaný výkon FVE = 99,22 kW** (celkem 242 ks FV panelů á 410 Wp)
- osazení FV panelů na každé pultové střeše bude provedeno pomocí systémové montážní konstrukce pro montáž panelů ve sklonu střešní roviny, tj. ve sklonu 19° až 25°. Panely budou na montážní konstrukci tvořenou montážními lištami osazeny vertikálně (delší rozměr panelu kolmo k okapní hraně střechy).
- bez akumulace vyrobené energie
- výrobní bude připojena do vnitřních rozvodů objektu pro přímou spotřebu, přebytek vyrobené elektrické energie pak budou dodávány do distribuční sítě ČEZ Distribuce, a.s., technické řešení výroby a její napojení do DS včetně způsobu regulace výkonu bude splňovat podmínky stanovené ve Smlouvě o připojení výroby k distribuční soustavě vysokého napětí (VN) nebo velmi vysokého napětí (VVN) č. 23\_VN\_1010750572, ČEZ Distribuce, a.s.

Definice referenčních typů navrhovaných fotovoltaických modulů, měničů DC/ACTechnická specifikace navrhovaných referenčních FV modulů

Výrobce	JA Solar
Vybraný typ	JAM54S30-410 MR
Počet a typ článků	108 monokrystalických článků
Nominální výkon modulu	410 Wp
Normy	IEC 61215, IEC 61730
Nominální napětí Vmp	31,45 V
Napětí naprázdno Voc	37,32 V
Nominální proud Imp	13,04 A
Zkratový proud ISC	13,95 A



Účinnost	21 %
Maximální systémové napětí	1000 VDC
Rozměry (D x Š x V)	1722 x 1134 x 30 mm
Hmotnost	21,5 kg
Stupeň krytí	IP68

Pro každé dva FV panely v každém řetězci FV panelů (stringu), případně pro každý koncový lichý FV panel v řetězci (stringu) bude osazen 1x výkonový optimizér s těmito technickými parametry – ref. typ:

Výrobce	Solaredge
Vybraný typ optimizéru	P850
Jmenovitý vstupní DC výkon	850 W
Normy	IEC61000-6-2, IEC61000-6-3, IEC62109-1
Absolutní max. vstupní napětí VOC	125 VDC
Max. vstupní proud ISC	12,5 ADC
Bezpečné výstupní napětí	1±0,1 VDC
Max. výstupní proud při provozu	18 ADC
Max. účinnost	99,5 %
Max. výstupní napětí při provozu	80 VDC
Max. napětí systému	1000 VDC
Rozměry (D x Š x V)	129 x 162 x 59 mm
Váha	1064 g
Stupeň krytí	IP68

Navržená fotovoltaická elektrárna se skládá celkem ze 242 ks FV panelů o jmenovitém špičkovém výkonu 410Wp rozměru 1722x1134x30 mm.

Výrobní blok na budově A a budově C je zapojen do 3 řetězců (stringů) po 30 až 34 ks FV panelů, výrobní blok na budově B je zapojen do 2 řetězců (stringů) po 27 ks FV panelů. Pro každé dva FV panely ve stringu, v případě lichého počtu FV modulů ve stringu pak i pro jeden lichý FV panel ve stringu bude osazen jeden výkonový optimizér. Celkem je tedy navrženo 122 ks optimizérů typu SolarEdge P850. Optimizéry zmírňují všechny typy ztrát způsobené nesouladem panelů od výrobní tolerance, až po částečné zastínění, čímž se zvyšuje celková účinnost FVE systému. Při provozu FVE systému lze v monitorovacím systému sledovat výkon každého panelu zvlášť a v případě poruchy tak velmi rychle diagnostikovat příčinu. V případě nouzového požadavku na vypnutí FVE systému (např. v případě požáru) dojde po odpojení AC vstupu střídače k automatickému vypnutí dodávaného výkonu optimizérů (výstupní napětí optimizéru je při vypnutém stavu cca 1 VDC). V DC kabeláži mezi optimizérem a střídačem se po vypnutí vyskytuje bezpečné napětí do 34 VDC, což velmi usnadňuje případný hasební zásah.

#### Technická specifikace navrhovaných referenčních měničů DC/AC

Výrobce	SolarEdge
Koncepce střídače, chlazení	třífázový měnič, beztransformátorový, chlazení vzduchem pomocí ventilátoru
Vybraný typ měniče	SE33.3K / SE20K
Normy	IEC-62103, IEC-62109, AS3100, IEC61000-6-2, IEC61000-6-3 Class A, IEC61000-3-11, IEC61000-3-12
Jmenovitý aktivní výstupní výkon AC	33,3 kW / 19,9 kW
Max. trvalý výstupní proud AC (na fázi)	48,25 A / 29 A
Výstupní napětí – sdružené/fázové	380/220; 400/230 / 400/230
Max. vstupní proud	48,25 A / 29 A
Max. DC výkon	50 kW / 34,8 kW
DC vstup: počet dvojic konektorů	4 / 4

MC4	
Evrop účinnost ( $\eta_{EU}$ )	98 % / 97,7 %
Rozměry (V x Š x H)	550 x 317 x 273 mm / 550 x 317 x 273 mm
Hmotnost	32 kg / 32 kg
Stupeň krytí	IP65 / IP65
Spotřeba v noci	< 4 W / < 4 W

**Definice typů instalovaných prvků FVE z pohledu certifikace**

Technologie	Soubory norem (je-li relevantní)	Dosažená hodnota
Fotovoltaické moduly Monofaciální z monokrystalického křemíku	IEC 61215, IEC 61730	IEC 61215, IEC 61730
Měniče	IEC 61727, IEC 62116, normy řady IEC 61000 dle typu	IEC 62109-1, IEC 62109-2 IEC61000-6-2, IEC61000-6-3 Class A, IEC61000-3-11, IEC61000-3-12

**Definice minimální účinnosti prvků FVE**

Technologie - účinnost	Minimální účinnost	Dosažená hodnota
Fotovoltaické moduly Monofaciální z monokrystalického křemíku	19,0 %	21 %
Měniče	97,0 % (Euro účinnost)	97,7 - 98,0 %

**Definice garancí životnosti jednotlivých referenčních prvků FVE**

FV moduly	25letá lineární záruka na výkon s max. poklesem na 84,8% původního výkonu garantovaná výrobcem 12letá produktová záruka garantovaná výrobcem
Měniče	záruka výrobce, nebo dodavatele trvajících min. 12 let na jeho bezodkladnou výměnu či adekvátní náhradu v případě poruchy či poškození

**Definice ostatních parametrů prvků FVE**

Technologie – funkce	Požadované funkce	Dosažená hodnota
Funkce měničů	instalované měniče musí být vybaveny plynulou, nebo diskretní říditelností dodávaného výkonu do elektrizační soustavy umožňující změnu dodávaného výkonu výroby	plynulé řízení

**a) nová stavba nebo změna dokončené stavby**

Jedná se o změnu dokončené stavby – stavební úpravy dle §2 odst. 5c) stavebního zákona jakožto technického zařízení stavby. Dále v textu této souhrnné technické zprávy se „stavbou“ rozumí stavební úpravy.

**b) účel užívání stavby**

Soubor budov DS Františkov je využíván v současné době jako domov pro seniory. Účel užívání se navrhovanými stavebními úpravami nezmění. Stavební úpravy se nedotýkají nosných konstrukcí objektu.

**Fotovoltaický systém 99,22 kWp**

Technické zařízení pro výrobu elektrické energie ze sluneční energie určené pro přímou vlastní spotřebu v areálu, případné přebytky energie budou dodávány do distribuční soustavy ČEZ Distribuce, a.s.

### c) trvalá nebo dočasná stavba

Trvalá stavba. Zařízení FVE bude nedílnou součástí stávajících objektů.

### d) informace o vydaných rozhodnutích o povolení výjimky z technických požadavků na stavby a technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání stavby

Výjimky nejsou pro tuto stavbu uplatňovány.

### e) informace o tom, zda a v jakých částech dokumentace jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů

FVE bude provedena v souladu s technickými podmínkami dle Smlouvy o připojení k DS ČEZ Distribuce, a.s.

### f) ochrana stavby podle jiných právních předpisů

Na stavbu nejsou uplatňovány jiné právní předpisy o ochraně stavby.

### g) navrhované parametry stavby - zastavěná plocha, obestavěný prostor, užitná plocha, počet funkčních jednotek a jejich velikosti apod.

#### FVE systém 99,22 kW:

počet navržených FV modulů celkem:	242 ks
nominální výkon FV modulu:	410 Wp
celkový instalovaný nominální výkon:	99,22 kW
celkový instalovaný jmenovitý AC výkon střídačů:	86,5 kW (2 ks á33,3 kW, 12 ks 19,9 kW)

Technické parametry navrhovaných referenčních FV modulů jsou uvedeny v bodě B.2.1 této zprávy.

#### Upozornění:

Rozměry navrhovaných fotovoltaických modulů a to především jejich délka je v návrhu volena s ohledem na požadavky vyplývající ze zadání stavebníkem a s ohledem na prostorové možnosti stávající střechy každé budovy. Je nutné při realizaci FVE dodržet délkový rozměr FV modulu přibližně 1722 mm pro zajištění možnosti osazení navrhovaného počtu FV modulů na dotčenou střechu objektu.

### h) základní bilance stavby - potřeby a spotřeby médií a hmot, hospodaření s dešťovou vodou, celkové produkované množství a druhy odpadů a emisí, třída energetické náročnosti budov apod.

Není předmětem ve vztahu k navrhované FVE.

### i) základní předpoklady výstavby - časové údaje o realizaci stavby, členění na etapy:

Stavební úpravy – instalace FVE budou realizovány dodavatelsky odbornou firmou. Předpoklad dokončení instalace je během počátku roku 2024. Skutečný harmonogram stavby bude upřesněn stavebníkem na základě výběrového řízení na dodavatele stavby. Instalace navrhovaného technického zařízení stavby bude realizována v jedné etapě.

### j) orientační náklady stavby:

Dle zpracovaného propočtu je stanovena předpokládaná cena instalace FVE systému 3,13 mil. Kč bez DPH. Realizační cena bude upřesněna na základě výběrového řízení na dodavatele stavby.

## B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení:

### a) urbanismus – územní regulace, kompozice prostorového řešení:

Není předmětem.

### b) architektonické řešení – kompozice tvarového řešení, materiálové a barevné řešení:

Monokrystalické FV panely budou instalovány na systémové hliníkové montážní konstrukci osazené nad stávající střešní plášť tvořený vlnitou hliníkovou krytinou s výškou vlny 17-18 mm a šířkou vlny 76 mm. Osazení FV panelů na každé pultové střeše bude provedeno pomocí systémové montážní konstrukce pro montáž panelů ve sklonu střešní roviny, tj. ve sklonu 19° až 25°. Montážní konstrukce bude kotvena přes stávající střešní krytinu do nosné dřevěné konstrukce krovu. Panely budou na montážní konstrukci tvořenou montážními lištami osazeny vertikálně (delší rozměr panelu kolmo k okapní hraně střechy). Kotvení panelů na montážní konstrukci bude na dlouhé straně panelu. Vzájemný rozestup panelů bude 20 mm.

FV panely budou odsazeny od roviny stávající střešní krytiny do 10 cm, H.H. panelů tak nebudou přesahovat stávající hřeben pultových střešů.

## B.2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby:

Jedná se o stavbu nové FVE o jmenovitém špičkovém výkonu 99,22 kWp, která bude tvořena celkem 242 ks fotovoltaických panelů o jmenovitém výkonu 410 Wp/panel osazenými na pultových střeších souboru budov DS Františkov. Navržená fotovoltaická elektrárna se skládá celkem ze 3 výrobních bloků, každý výrobní blok obsahuje samostatný střídač DC/AC. Přehled výrobních bloků je uveden v bodě B.2.1 této technické zprávy.

Výrobní blok na budově A a budově C je zapojen do 3 řetězců (stringů) po 30 až 34 ks FV panelů, výrobní blok na budově B je zapojen do 2 řetězců (stringů) po 27 ks FV panelů. Pro každé dva FV panely ve stringu, v případě lichého počtu FV modulů ve stringu pak i pro jeden lichý FV panel ve stringu bude osazen jeden výkonový optimizér. Celkem je tedy navrženo 122 ks optimizérů typu SolarEdge P850. Optimizéry zmírňují všechny typy ztrát způsobené nesouladem panelů od výrobní tolerance, až po částečné zastínění, čímž se zvyšuje celková účinnost FVE systému. Při provozu FVE systému lze v monitorovacím systému sledovat výkon každého panelu zvlášť a v případě poruchy tak velmi rychle diagnostikovat příčinu. V případě nouzového požadavku na vypnutí FVE systému (např. v případě požáru) dojde po odpojení AC vstupu střídače k automatickému vypnutí dodávaného výkonu optimizérů (výstupní napětí optimizéru je při vypnutém stavu cca 1 VDC). V DC kabeláži mezi optimizérem a střídačem se po vypnutí vyskytuje bezpečné napětím v případě tohoto projektu do 34 VDC, což velmi usnadňuje případný hasební zásah.

Vyvedení výkonu z fotovoltaického pole je navrženo solárními ohebnými kabely 1x6 mm<sup>2</sup> s UV odolností určenými pro venkovní použití nešířící oheň - samozhášivý kabel dle DIN 60332-1-2, IEC 60322-1. Solární vodiče s PU izolací budou uspořádány tak, aby oba vodiče (+/-) byly co nejbližší k sobě a vždy v jedné ochranné trase tak, aby byl minimalizován vznik vnějších polí a bludných proudů.

Hlavní trasy od FV panelů budou vedeny po střeše u hřebene, nebo po přilehlé stěně nad plochou střechou, v plném plechovém kabelovém žlabu s víkem rozměru 62/50 mm, v případě vedení přes plochou foliovou střechu budou kabelové žlaby osazeny na betonových podložkách. V místech křížení se stávajícím aktivním hromosvodem na střeše budovy „B“ bude zajištěna bezpečná vzdálenost oddálením vedení stávajícího hromosvodu. Hlavní trasy DC vodičů budou z pultových střeš s osazenými FV moduly vedeny přes hřeben šikmé pultové střechy směrem k technologii FVE osazené na severní až severozápadní stěně pod hřebenem jižní šikmé pultové střechy každé budovy. Technologie FVE bude osazena nad střední částí střechy tvořené plochou střechou s foliovou PVC-P hydroizolací.

Technologie FVE na střeše každé budovy je navržena v sestavě rozvaděč RDC, střídač DC/AC a rozvaděč RFVE. Technologie bude osazena na stěně ve vnějším prostředí. Solární vodiče budou v kabelovém kovovém žlabu po stěně svedeny do rozvaděče RDC sloužící jako junction box pro osazení svodičů přepětí a pojistkových odpínačů DC kabelových tras od FV panelů.

Solární vodiče budou od rozvaděče RDC napojeny systémovými konektory MC4 do střídače DC/AC. Užití MC4 konektory (typ, výrobce) budou výhradně dle požadavku výrobce střídače! Solární vodiče budou vedeny ke střídači v kabelovém žlabu po stěně.

Technologie FVE je navržena samostatně pro každý výrobní blok na každé budově DS Františkov.

Přehled třífázových střídačů (měničů) navrhované FVE:

č.	výrobní blok - budova	střídač (měnič) – referenční typ	AC výkon střídače (kW)	Max. výstupní trvalý proud na fázi (A)
INV1	budova „A“	SOLAREEDGE SE33.3K	33,3	48,25
INV2	budova „B“	SOLAREEDGE SE20K	19,9	29
INV3	budova „C“	SOLAREEDGE SE33.3K	33,3	48,25

Střídač bude umístěn ve venkovním prostředí na zděné stěně. Pozice střídače bude koordinována s ohledem na ostatní osazovanou technologii FVE a s ohledem na stávající prvky na dotčené stěně. Montáž střídače bude provedena v souladu s návodem výrobce. Součástí technologie FVE osazené na stěně nad plochou střechou s foliovou PVC střešní krytinou bude rozvaděč RDC a rozvaděč RFVE. Pod technologií FVE se nachází stávající plochá střecha s foliovou střešní krytinou z PVC-P s neznámou klasifikací Broof. V případě, že se neprokáže, že klasifikace stávající PVC-P folie odpovídá požadavku Broof(t3), bude z pohledu požárního zabezpečení stavby nutné střešní souvrství pod střídači a rozvaděči umístěnými nad plochou střechou chránit pomocí plechových van umístěných pod střídačem a rozvaděči RDC a RFVE. Plechové vany budou půdorysně přesahovat obrys technologie FVE minimálně o 500 mm, základní uvažovaný rozměr plechové vany je 2,0x1,0 metru.

Napojení AC výkonu střídače DC/AC bude realizováno do rozvaděče RFVE umístěného na stěně vedle střídače směrem k vývodu AC pro napojení na stávající objektový rozvaděč NN nacházející se v 1.PP každé budovy. Napojení střídače DC/AC o AC výkonu 33,3 kW na rozvaděč RFVE bude provedeno kabelem CYKY-J 5x16 (platí pro budovu „A“ a „C“), v případě střídače o AC výkonu 19,9 kW bude provedeno kabelem CYKY-J 5x10 (platí pro budovu „B“). Kabel bude vedený od střídače po stěně v kabelovém žlabu a bude ukončen v rozvaděči RFVE.

V rozvaděči RFVE bude osazen instalační stykač (rozpadové místo každého výrobního bloku) pro řízení výkonu výrobní 0-100% na základě ovládání HDO, přímé měření svorkové výroby výrobního bloku s elektroměrem do 80 A, svodič přepětí T1+T2, jistič In=63 A (Ir=50 A) pro střídač o AC výkonu 33,3 kW respektive In=32 A (Ir=30A) pro střídač o výkonu 19,9 kW dále ovládaný napětovou spouští central stopem STOP FVE umístěným na dveřích rozvaděče RFVE, a konečně vypínač 3x63 A respektive 3x40 A na vývodu z rozvaděče RFVE směrem ke stávajícímu rozvaděči NN v 1.PP každé budovy pro napojení na vnitřní rozvody elektro NN. Dále bude v rozvaděči RFVE osazen bezdrátový přijímač signálu HDO typ RFSA-61M a stykač pro řízení výkonu výrobní na základě ovládání HDO. V rozvaděči RFVE-A bude osazen i opakovač signálu RFRP-20. Opakovač signálu bude dle potřeby doplněn i do rozvaděče RFVE-B.

V případě budovy „A“ bude vývod z RFVE-A řešen kabelem 1-CXKH-R-J 4x16 B2ca,s1,d0 napojeným do rozvaděče RH-1-pole č.3, v případě budovy „B“ bude vývod z RFVE-B řešen kabelem 1-CXKH-R-J 4x10 B2ca,s1,d0 napojeným do rozvaděče RS-201 v místnosti č. B106S, v případě budovy „C“ bude vývod z RFVE-C řešen kabelem 1-CXKH-R-J 4x16 B2ca,s1,d0 napojeným do rozvaděče RS-301 v místnosti č. C107S. Kabelová vedení od každého rozvaděče RFVE do příslušného stávajícího objektového podružného nebo hlavního rozvaděče rozvaděče budou vedeny nejdříve v kabelovém žlabu po střeše, následně prostupem přes střechu (v případě budovy „A“ prostupem přes nástavbu šachty) do svislé instalační šachty umístěné za lůžkovým výtahem. Rozvaděče RS-201 a RS-301 jsou umístěny přímo u stěny šachty a budou tak přímo napojeny, v případě objektu „A“ bude vedení zataženo pod strop 1.PP do místnosti strojovny VZT m.č. A116S, prostupem stěnou do prostoru chodby a dále dutinou rozebíratelného kazetového podhledu prostorem chodby m.č. A140S a A105S do zásobovací chodby m.č. A118S, kde je umístěn skříňový rozvaděč RH-1 pole č.3. Rozvaděč RH-1 pole č.3 bude napojen shora.

V případě potřeby bude vystrojení stávajícího rozvaděče uvažovaného pro napojení výrobního bloku FVE prostorově upraveno vždy tak, aby bylo realizovatelné napojení vývodu do rozvaděče RFVE a jeho jištění ve stávajícím rozvaděči. V rozvaděči RH-1-pole č.3 (v budově „A“) a v rozvaděči RS-301 (v budově „C“) bude nově osazen jistič 3x63 A, v rozvaděči RS-201 (v budově „B“) bude nově osazen jistič 3x40 A. V souběhu s kabelem vyvádějící výkon výrobního bloku FVE od rozvaděče RFVE do příslušného objektového rozvaděče bude veden kabel uzemnění 1-CXKH-R-J 1x16,zž. Uzemnění každého rozvaděče RDC a RFVE, a dále uzemnění střídače bude napojeno na svorkovnici EPS2 dále napojenou na stávající uzemnění objektu v místě stávajících rozvaděčů připojených ke stávající MET (dříve HOP). Svorkovnice EPS2 bude osazena na stěně vedle osazované technologie FVE na střeše každé budovy.

Stávající vypínací prvek central stop je umístěn v prostoru recepcce poblíž hlavního vstupu budovy „A“ – hlavní vstup do areálu DS Františkov. Předpokládá se využití stávajícího central stopu pro vypnutí výrobní FVE. Central stop zajistí odpojení napájení hlavního rozvaděče RH-1, čímž dojde k odpojení všech výrobních bloků FVE od sítě tj. výkon výrobní bude snížen na nulu. Vypínací prvek STOP FVE bude náležitě označen.

Hlavní rozvaděč RH-1 osazený v 1.PP budovy „A“ je kabelově napojený (kabel 3x AYKY 3x240+120) na odběratelský NN rozvaděč v odběratelské trafostanici LB\_4190 – 10/0,4 kV. TS LB\_4190 je místem připojení navrhované výrobní na distribuční soustavu ve stávajícím odběrném místě. Spínacím prvkem sloužícím k odpojení odběrného zařízení/výrobní od distribuční soustavy je vypínací prvek VN v poli č. 3 distribučního VN rozvaděče – směr vývod na trafo 630 kVA.

Obchodní/fakturační měření elektrické energie je provedeno jako sekundární na NN straně v odběratelské trafostanici LB\_4190 – 10/0,4kV ve skříni USM. Stávající trafostanice LB\_4190 je umístěna jako samostatný objekt východně od budovy „A“ na pozemku p. č. 4602/11. Jedná se o betonovou trafostanici SCHEIDT, NZ 173/283. Měření je zajištěno stávajícími MTP 400/5 A tř. 0,5S, 10VA.

Stávající skříň USM bude připravena pro osazení 4Q elektroměru, bude zde osazen na volnou pozici relé přijímač HDO jištěný samostatným plombovatelným jističem 1x2A,char. B napojeným na měřenou stranu odběratelského NN rozvaděče na vývod č. 5 - rezervu. Signál HDO bude od přijímače přenášen bezdrátově pomocí prvku RFSG-1M napojený na samostatný jistič 1x6A z vývodu č. 7 pro zásuvku a osvětlení trafostanice. Bezdrátový vysílač bude doplněn o externí anténu umístěnou na vnější stěně trafostanice. Signál HDO bude bezdrátově přenášen k přijímači RFSA-61M umístěným v rozvaděči RFVE-A na střeše objektu „A“. Zde bude osazen opakovač signálu RFRP-20. Na střeše budovy „B“ a „C“ bude v rozvaděčích RFVE-B a RFVE-C osazen přijímač signálu RFSA-61M. Na základě ovládacího pokynu HDO bude ovládán instalační stykač v příslušném rozvaděči RFVE zajišťující vypnutí výrobního bloku. Vypnutí výrobních bloků tak bude řízeno současně.

#### Napojení výrobní na stávající DS ČEZ Distribuce a základní informace o měření a regulaci výkonu výrobní:

Napojení FVE do distribuční sítě bude provedeno přes stávající odběrné místo č. 3515197 v DS ČEZ Distribuce, a.s.. Připojení výrobní nevyvolává potřeby úpravy stávající DS. Technické provedení připojení výrobní bude realizováno v souladu se Smlouvou o připojení výrobní k distribuční soustavě vysokého napětí (VN) nebo velmi vysokého napětí (VVN) č. 23\_VN\_1010750572, ČEZ Distribuce, a.s.

- Místem připojení výrobní k DS bude: stávající OM - distribuční VN rozvaděč pole č. 03 – vývod na trafo v odběratelské trafostanici LB\_4190 – 10/0,4 kV

- Hranice vlastnictví: výstupní svorky vypínacího prvku VN, pole 03 směr trafo
- Spínací prvek pro odpojení výroby od DS: vypínací prvek VN, pole č. 03 směr trafo
- Výrobní bude na DS napojena na hladině 10 kV (VN) přes stávající výstupní svorky vypínacího prvku VN v poli č. 3 distribučního VN rozvaděče. Způsob napojení – 3 fáze
- Vzhledem k tomu, že navrhovaný celkový instalovaný výkon výroby je menší než 100 kW, bude výrobní FVE schopna úrovněového řízení činného výkonu 0/100% pomocí relé přijímače HDO (výrobní FVE s výkonem do 100 kVA) a to v souladu s Připojovacími podmínkami pro výrobní elektřiny pro připojení k distribuční soustavě ČEZ Distribuce, a.s. Přijímač HDO bude umístěn v stávající skříni měření USM, přijímač bude proveden s možností zaplombování. Přijímač HDO musí být instalován tak, aby zůstal pod napětím (funkční) i po odpojení výroby z paralelního provozu s distribuční soustavou. Toto bude zajištěno osazením samostatného plombovatelného jističe HDO 1x2A, char.B a jeho napojením na vývod č. 5 – rezervu z NN odběratelského rozvaděče v TS LB\_4190. Regulace změny dodávky výkonu výroby se bude provádět ve všech fázích současně v následujících úrovních 0 % a 100 % jmenovitého výkonu. Signál HDO N-0% bude bezdrátově vyslán do každého rozvaděče RFVE každého výrobního bloku, kde bude osazen přijímač signálu HDO. Tento bude působit na ovládací cívkou instalačního stykače RSI osazeného v rozvaděči RFVE výrobního bloku. Povel HDO tak celkově dojde k vypnutí každého střídače DC/AC, tj. k odpojení výroby (současně každého výrobního bloku) od DS (0% P) – rozpadové místo každého výrobního bloku je tvořeno instalačním stykačem v příslušném rozvaděči RFVE
- odpínací prvek umožňující dálkové odpojení výroby bude instalován tak, aby zůstal funkční i po silovém odpojení paralelního provozu s DS, umožňuje tak automatizaci procesu připojení
- typ měření vlastní svorkové výroby – přímé NN - přímé měření svorkové výroby výrobního bloku s elektroměrem do 80 A, umístění měření vlastní svorkové výroby každého výrobního bloku bude provedeno v příslušném rozvaděči RFVE, elektroměr měření svorkové výroby bude úředně cejkovaný. Celková svorková výroba navrhované výroby FVE bude hodnotou součtu svorkové výroby 3 výrobních bloků.
- Měření odebrané/vyrobené elektřiny – obchodní/fakturační měření elektrické energie je a bude provedeno jako sekundární na NN straně v odběratelské trafostanici LB\_4190 – 10/0,4kV. Stávající skříň USM bude připravena pro osazení 4Q elektroměru.
- výrobní bude připojena do stávající elektroinstalace odběrného místa pro vlastní spotřebu, přebytky elektrické energie budou dodávány do distribuční sítě

FVE systém lze vypnout centrálně stopem – stávající vypínací prvek central stop je umístěn v prostoru recepce poblíž hlavního vstupu budovy „A“ – hlavní vstup do areálu DS Františkov. Central stop zajistí odpojení napájení hlavního rozvaděče RH-1, čímž dojde k odpojení všech výrobních bloků FVE od sítě tj. výkon výroby bude snížen na nulu. Vypínací prvek STOP FVE bude náležitě označen.

Další vypínací zařízení „STOP FVE“ bude umístěno na dveřích každého rozvaděče RFVE výrobního bloku umístěného na střeše příslušné budovy v místě navrhovaného umístění technologie FVE. Vypínací prvek bude opět náležitě označen.

#### **B.2.4 Bezbariérové užívání stavby:**

Není předmětem.

#### **B.2.5 Bezpečnost při užívání stavby:**

Při užívání stavby není potřeba uplatnit zvláštní bezpečnostní předpisy. Veškeré technické zařízení instalované v rámci realizace navrhovaných stavebních úprav bude opatřeno příslušnými revizemi, uživatel bude seznámen s ovládáním veškerých instalovaných technologií včetně monitorovacích zařízení.

##### Ochrana před nebezpečným dotykem:

Ochrana před přímým dotykem v rozvodnách elektrických zařízení do 1000 V i nad 1000 V v distribuční soustavě:

Polohou, dle PNE 33 0000-1 4V, čl. 3.2.2.1

Izolací, dle PNE 33 0000-1 4V, čl. 3.2.2.4.

Dle PNE 33 0000-1 4V, čl. 3.4.3.1 do 1000 V, kde je přímo uzemněný střed zdroje (uzel) – ochrana v sítích TN-C automatickým odpojením od zdroje nadproudovými ochrannými přístroji, dle PNE 33 0000-1 3V, čl. 3.3.2.5

Izolací – v nově vybudovaných částech sítě nn a kabelových sítích dle PNE 33 0000-1 4V, čl. 3.3.2.1

#### **B.2.6 Základní charakteristika objektů:**

##### **a) stavební řešení a konstrukčně materiálové řešení:**

##### Popis stávajícího stavebního řešení dotčených budov:

Předmětem návrhu je instalace FVE na souboru budov Domova seniorů Františkov, Domažlická 880/8 v Liberci. Jedná se o soustavu vzájemně propojených 3 hlavních budov DS tvořící nepravidelný půdorys. Označení budov je „A“, „B“ a „C“. Budova „A“ se nachází na východní straně areálu. Budovy jsou vzájemně dispozičně propojeny v úrovni prvního suterénu (1.PP). Areál DS Františkov je dopravně přístupný z jihovýchodní strany areálu z přilehlých zpevněných ploch přes pozemek p. č. 4602/11. Příjezd k objektu je možný z místní komunikace ul. Domažlická.

Areál DS Františkov se nachází přibližně 2 km jihozápadně od centra města Liberec. Areál DS Františkov se nachází v místní části Františkov. Z východu, severu a západu na areál navazují volné plochy s parkovou úpravou, a dále zástavba rodinnými domy a zahrádkářská kolonie, z jihu na areál DS Františkov navazuje místní komunikace ul. Domažlická.

Jedná se o areál domova seniorů zrealizovaný začátkem 21. století. Budova byla postavena na základě projektové dokumentace vyhotovené v architektonické kanceláři ARK s.r.o. zpracované v 03/2001.

Stávající hlavní budovy DS jsou pětipodlažní, podsklepené s jedním až třemi podzemními podlažními, budovy jsou osazeny do severozápadního svahu. Hlavní vstup do areálu je umístěn v budově „A“ v úrovni 1.NP.

Hlavní nosná svislá konstrukce všech budov DS Františkov je železobetonová s vnitřními žb sloupy, obvodové suterénní stěny jsou železobetonové se svislou vnější hydroizolací a tepelnou izolací z XPS, ve vyšších patrech jsou obvodové vyzdívky provedeny z keramických bloků šířky 440 mm. Obvodové vyzdívky v suterénech jsou rovněž realizovány v části nad upraveným terénem (mimo prostor zapuštění suterénu do svahu). Vnitřní komunikační jádra se schodišti a výtahy jsou tvořeny železobetonovými stěnami šířky 200 mm, vlastní schodiště jsou železobetonová. Stropní konstrukce jsou provedeny ze železobetonových desek tl. 220 mm. Konstrukce stropu nad 5.NP je doplněna o horizontální zateplení minerální vatou.

Střešní konstrukce šikmých pultových střech všech budov je řešena dřevěným krovem vaznicové soustavy uloženým na zděné stěny s železobetonovými obvodovými ztužujícími věnci, a nebo na nosnou žb konstrukci stropu nad 5.NP. Krov je tvořen krokviemi 100/160 mm osazenými na pozednice 160/120 mm a střední vaznici 120/160 mm podpíranou dřevěnými sloupky 160/160 mm v rozteči 4,2 až 4,4 metru. Osová vzdálenost krokví je dle archivní dokumentace cca. 0,60 až 0,90 metru, zjištění na místě v případě jižní střechy budovy „A“ těmto údajům odpovídá. Vlastní konstrukce krovu není zateplena. Střešní plášť šikmých střech je realizován s krytinou z hliníkového vlnitého plechu s výškou vlny 17-18 mm s šířkou vlny 76 mm, tloušťka vlnitého plechu byla zjištěna v hodnotě 0,6 mm. Vlnitý střešní plech je osazen a kotven na střešní latě 50x35 mm kladených ve vzájemné rozteči do 360 mm. Střešní krytina není doplněna pojistnou hydroizolací. Okraje střechy (štitové strany, hřeben) jsou oplechovány TiZn plechem.

Stavebně technický stav střech je uspokojivý.

#### Popis navrhovaného zařízení:

Navrhovaná střešní FVE s FV moduly bude umístěna na dvou šikmých pultových střechách budovy „A“ orientovaných jižním a západním směrem, dále na jižní šikmé pultové střeše budovy „B“ a na dvou šikmých pultových střechách budovy „C“ orientovaných jižním a východním směrem, vše na pozemku p.č. 4571/35.

Výška okapních hran pultových střech ve všech případech přesahuje 10 metrů nad okolním terénem. Okapní hrana jižní střechy budovy A je na nivelitě +15,70 metru, okapní hrana západní střechy budovy A pak +13,63 metru. Okapní hrana jihovýchodní střechy budovy B je na nivelitě +14,86 metru. Okapní hrana jihovýchodní střechy budovy C je na nivelitě +14,70 metru, okapní hrana východní střechy budovy C pak +12,63 metru.

Technologie FVE pro každý výrobní blok bude umístěna v případě každé budovy na střeše. Technologie FVE bude osazena na stěnu vyvýšené části budovy nad úrovní ploché střechy s foliovou střešní izolací. Vstup na každou střechu budovy „A“, „B“ a „C“ je zajištěn z prostoru oddělené části strojovny výtahu, do prostoru oddělené části strojovny výtahu je přístup zajištěn vnitřním žebříkovým výletem z úrovně nejvyššího nadzemního podlaží (5.NP).

Rozmístění FVE je patrné z výkresové části. Celkem je navrženo osazení 242 ks FV panelů á410 Wp umístěných na pěti střechách.

Monokrystalické FV panely budou instalovány na systémové hliníkové montážní konstrukci osazené nad stávající střešní plášť tvořený vlnitou hliníkovou krytinou s výškou vlny 17-18 mm a šířkou vlny 76 mm. Osazení FV panelů na každé pultové střeše bude provedeno pomocí systémové montážní konstrukce pro montáž panelů ve sklonu střešní roviny, tj. ve sklonu 19° až 25°. Montážní konstrukce bude kotvena přes stávající střešní krytinu do nosné dřevěné konstrukce krovu. Panely budou na montážní konstrukci tvořenou montážními lištami osazeny vertikálně (delší rozměr panelu kolmo k okapní hraně střechy). Kotvení panelů na montážní konstrukci bude na dlouhé straně panelu. Vzájemný rozestup panelů bude 20 mm.

FV panely budou odsazeny od roviny stávající střešní krytiny do 10 cm, H.H. panelů tak nebudou přesahovat stávající hřeben pultových střech.

Podrobný návrh montážní konstrukce je uveden v textové část D.1.2 této dokumentace.

#### **b) mechanická odolnost a stabilita:**

Navrhovaná stavba – zařízení FVE je dimenzováno pro přenos veškerého zatížení (stálého, klimatického) dle platných norem (Eurokódů) do podkladních nosných konstrukcí stávajícího objektu. Stávající nosné konstrukce objektu jsou pro přenos nového stálého zatížení od navrhovaného zařízení FVE dostatečně dimenzovány. Uvažovaná stavba se nachází v IV. sněhové oblasti ( $s_k=2,0 \text{ kN/m}^2$ ), pro návrh montážního systému FV panelů na střeše je uvažováno s V. sněhovou oblastí ( $s_k=2,5 \text{ kN/m}^2$ ). Stavba se nachází ve II. větrové oblasti ( $v_{b0}=25 \text{ m/s}$ ).

Konstrukce krovu pultových střech byla posouzena pro účinky zatížení od dodatečně navrhovaného systému FVE o vlastní hmotnosti cca  $12 \text{ kg/m}^2$ . Stávající krokve dimenze 100/160 mm v osové rozteči do 0,90 metru poskytují dostatečnou rezervu v únosnosti pro možnost osazení FV panelů na dotčené pultové střechy souboru budov. Podrobně viz Statické posouzení.

Pro osazení FV modulů na střechu budou použity typové výrobky (střešní montážní konstrukce pro FV moduly pro šikmou střechu s krytinou z hliníkového vlnitého plechu) s odpovídajícím atestem. Na střeše objektu budou montážní konstrukce s FV panely kotveny přes střešní krytinu do nosné konstrukce krovu a to vždy tak, aby nedocházelo k posunům v rámci střechy, kde bude provedena instalace FV panelů. Montážní konstrukce a FV panely ke konstrukci budou kotveny vždy tak, aby nedocházelo k uvolnění materiálu ze střechy a nevznikly nebezpečné situace pro osoby a uživatele komunikací kolem budov.

Závěr: Instalace FVE panelů na stávající vybrané konstrukce pultových střech souboru budov DS Františkov, Domažlická 880/8, Liberec, vyhovuje z hlediska mechanické odolnosti a stability. Uvažovaný záměr (instalace FVE na střeše objektu) lze realizovat v plném rozsahu bez nutnosti statického zajištění stávajících nosných konstrukcí a prvků objektu nebo jiného opatření. Provedením záměru nebude ovlivněna mechanická odolnost a stabilita objektu nebo jeho částí.

### **B.2.7 Základní charakteristika technických a technologických řešení:**

#### **a) výčet technických a technologických zařízení**

Fotovoltaický systém 99,22 kWp:

Celkem bude instalováno 242 ks FV panelů s nominálním špičkovým výkonem 410 Wp. Celkový instalovaný špičkový nominální výkon FVE je tedy 99,22 kWp.

V systému je navržen 3x třífázový měnič DC/AC, z toho 2x se jmenovitým AC výkonem 33,3 kW a 1x se jmenovitým AC výkonem 19,9 kW. Celkový součtový AC výkon střídačů je 86,5 kW.

#### **B.2.8 Zásady požárně bezpečnostního řešení:**

Podrobně viz PBŘ – technická zpráva - část D.1.3 této projektové dokumentace.

Závěr: Fotovoltaický systém 99,22 kW je v souladu s požadavky níže uvedených norem a předpisů.

Dle norem ČSN 730804, ČSN 730834, ČSN 730818, ČSN 730873, ČSN 730810.

Instalace navrhované FVE negativně neovlivní požární bezpečnost stavby.

#### **B.2.9 Úspora energie a tepelná ochrana:**

##### **a) kritéria tepelně technického hodnocení**

Není předmětem.

##### **b) posouzení využití alternativních zdrojů energií**

Touto projektovou dokumentací je navrhováno osazení alternativního obnovitelného zdroje energie - střešní FVE pro výrobu elektrické energie určené pro přímou spotřebu v areálu DS Františkov. Případné přebytky vyrobené elektrické energie budou dodávány do DS ČEZ Distribuce, a.s. v souladu se smlouvou o připojení výroby na napěťové hladině VN.

#### **B.2.10 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí**

*Zásady řešení parametrů stavby (větrání, vytápění, osvětlení, zásobování vodou, odpadů apod.) a dále zásady řešení vlivu stavby na okolí (vibrace, hluk, prašnost apod.)*

Není předmětem stavebních úprav - navrhovaného technického zařízení.

Vliv stavby na okolí:

Navrhované stavební úpravy v podobě instalace FVE technologie nemají negativní vliv na okolí, nezpůsobují vibrace a nadlimitní hlukovou zátěž ani nezvyšují prašnost.

#### **B.2.11 Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí:**

##### **a) ochrana před pronikáním radonu z podloží**

Není předmětem.

##### **b) ochrana před bludnými proudy**



Vyvedení výkonu z fotovoltaického pole je navrženo solárními ohebnými kabely 1x6 mm<sup>2</sup> nešířící oheň - samozhášivý dle DIN 60332-1-2, IEC 60322-1, s UV odolností určenými pro venkovní použití. Solární vodiče s PU izolací budou uspořádány tak, aby oba vodiče (+/-) byly co nejbližší k sobě a vždy v jedné ochranné trase tak, aby byl minimalizován vznik vnějších polí a bludných proudů.

#### c) ochrana před technickou seizmicitou

Nevyžaduje toto řešení.

#### d) ochrana před hlukem

Není předmětem, navrhované zařízení nezpůsobuje hlukovou zátěž nad přípustné hygienické limity.

#### e) protipovodňová opatření

Nevyžaduje toto řešení. Pozemek stavby se nenachází v záplavovém území.

#### f) ostatní účinky - vliv poddolování, výskyt metanu apod.

Nevyžaduje toto řešení. Vliv těchto účinků není projektantovi zřejmý. Pozemek se nenachází v poddolovaném území.

### B.3 PŘIPOJENÍ NA TECHNICKOU INFRASTRUKTURU

Navrhované technické zařízení budovy – výrobní FVE o celkovém instalovaném výkonu 99,22 kWp sloužící pro výrobu elektrické energie bude napojeno na distribuční soustavu ČEZ Distribuce, a. s. Napojení do distribuční sítě bude provedeno přes stávající odběrné místo. Stavba nevyvolává potřebu úpravy stávající DS. Před vlastním napojením navrhované výrobní bude vyřízena žádost o umožnění trvalého provozu výrobní připojené k distribuční soustavě ČEZ Distribuce, a. s., a budou zajištěny všechny požadované revize zařízení.

### B.4 DOPRAVNÍ ŘEŠENÍ:

#### a) popis dopravního řešení včetně bezbariérových opatření pro přístupnost a užívání stavby osobami se sníženou schopností pohybu nebo orientace

Není předmětem.

#### b) napojení území na stávající dopravní infrastrukturu

Není předmětem.

#### c) doprava v klidu

Není předmětem.

#### d) pěší a cyklistické stezky

Není předmětem.

### B.5 ŘEŠENÍ VEGETACE A SOUVISEJÍCÍCH TERÉNNÍCH ÚPRAV:

#### a) terénní úpravy

Není předmětem.

#### b) použité vegetační prvky

Není předmětem.

#### c) biotechnická opatření

Navrhované stavební úpravy nevyvolávají jakákoliv biotechnická opatření.

### B.6 POPIS VLIVŮ NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ A JEHO OCHRANA

#### a) vliv na životní prostředí – ovzduší, hluk, voda, odpady a půda

Stavební úpravy, instalace obnovitelného zdroje elektrické energie, nemají negativní vliv na ovzduší, podzemní zdroje vody a okolní půdu. Svým provozem navrhované technické zařízení stavby nezpůsobuje nadměrný hluk nad rámec platných hygienických limitů (podrobně viz bod B.2.10 této zprávy).

Při provádění stavby je nezbytné eliminovat na minimum zejména hlučnost a prašnost. Bude dodržováno nařízení vlády č. 217/2016 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. Předpisy a nařízení stanoví, že organizace a občané jsou povinni činit potřebná opatření ke snížení hluku a dbát o to, aby pracovníci i ostatní občané byli jen v nejmenší možné míře vystaveni hluku, zejména musí dbát, aby nebyly překračovány nejvyšší přípustné hladiny hluku stanovené těmito předpisy.

#### b) vliv na přírodu a krajinu - ochrana dřevin, ochrana památných stromů, ochrana rostlin a živočichů, zachování ekologických funkcí a vazeb v krajině apod.

Není předmětem. Navrhované zařízení nemá negativní vliv na přírodu a krajinu.

V návrhu stavby není předmětem likvidace vod a nemůže tak dojít k ohrožení stability lesa a erozi půdy.

#### c) vliv na soustavu chráněných území Natura 2000

Není předmětem. Navrhované zařízení nemá vliv na chráněná území Natura 2000.

#### d) způsob zohlednění podmínek závazného stanoviska posouzení vlivu záměru na životní prostředí, je-li podkladem

Není předmětem.

#### e) v případě záměrů spadajících do režimu zákona o integrované prevenci základní parametry způsobu naplnění závěrů o nejlepších dostupných technikách nebo integrované povolení, bylo-li vydáno

Není předmětem.

#### f) navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů

Nejsou navrhována ochranná a bezpečnostní pásma z pohledu ochrany životního prostředí.

### B.7 OCHRANA OBYVATELSTVA

Není předmětem.

### B.8 ZÁSADY ORGANIZACE VÝSTAVBY

#### a) potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění

Zajištění materiálu bude zajištěno přímým závozem na místo staveniště. Staveniště bude napojeno na rozvod elektro NN ze stávající vnitřní elektroinstalace objektu. Vzhledem k rozsahu stavby není nutné specifikovat rozsah potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot.

#### b) odvodnění staveniště

Není předmětem, navrhované zařízení negativně neovlivňuje odvodnění stávající střech.

#### c) napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu

Staveniště bude přístupné ze stávající dopravní infrastruktury města Liberec a dále z okolních areálových zpevněných ploch navazujících na tuto dopravní infrastrukturu. Doprava materiálu na střechu budovy bude zajištěna z vnějšího prostoru pomocí zvedací plošiny či autojeřábu.

#### d) vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky

Provádění stavby – montážní činnost nebude mít zásadní negativní vliv na okolní stavby a pozemky.

#### e) ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin

Není nutná zvýšená ochrana okolí staveniště s ohledem na místo instalace navrhovaného zařízení (instalace zařízení na střeše objektu, rozsah staveniště bude omezen na vlastní střechu budovy a příslušející okolní pozemek. Staveniště nevyžaduje související asanace, demolice a kácení dřevin.

#### f) maximální dočasné a trvalé zábory pro staveniště

Nebudou prováděny dočasné ani trvalé zábory veřejného prostranství.

#### g) požadavky na bezbariérové obchozí trasy

Nejsou.

#### h) maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace

Při realizaci stavby a v průběhu užívání stavby budou vznikat tyto odpady (zatřídění dle vyhlášky č. 8/2021 Sb. – příloha č. 1 – Katalog odpadů):

Kód odpadu (dle přílohy č. 1 vyhl. č. 8/2021 Sb.)	Kategorie	Název	Předpokládané množství odpadu (t)	Způsob likvidace odpadu
15 – ODPADNÍ OBALY				
15 01 01	O	Papírové a lepenkové obaly	0,20	B/C

15 01 02	O	Plastové obaly	0,02	B/C
<b>17 - STAVEBNÍ A DEMOLIČNÍ ODPADY</b>				
17 02 03	O	Plasty	<0,025	C
17 04 02	O	Hliník	<0,02	B
17 04 11	O	Kabely neuvedené pod 17 04 10	<0,02	B
17 09 04	O	Směsné stavební a demoliční odpady neuvedené pod čísla 17 09 01, 17 09 02 a 17 09 03	<0,20	A
<i>Legenda kategorie odpadu</i>				
O	ostatní odpad			
N	nebezpečný odpad			
<i>Legenda likvidace odpadu</i>				
A	bude uloženo na skládku určenou pro příslušnou kategorii odpadu			
B	bude odevzdáno do sběrných surovin			
C	bude předáno k recyklaci			

Odpady budou předány k recyklaci a následnému využití, nebo budou odevzdány oprávněné osobě ke zneškodnění (vždy na skládku odpadů určenou pro konkrétní kategorii odpadů).

Odpad ze stavby bude skládkován a likvidován na místech k tomu určených, doklady o tom bude stavebník či stavební podnikatel shromažďovat a předložit je při zahájení užívání nebo kolaudaci objektu. Vzhledem k rozsahu stavby se nebude jednat o zásadní množství stavebního odpadu.

#### **i) bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemín**

Není předmětem.

#### **j) ochrana životního prostředí při výstavbě**

Z hlediska charakteru navrženého zařízení a jejího budoucího využití nespadá tato stavba do kategorie staveb s povinným zhodnocením vlivů na životní prostředí posuzovaných podle platného zákona. Vlastní stavba negativně neovlivní stávající životní prostředí ve svém okolí. Pro snížení možných negativních vlivů z provádění stavby na okolní životní prostředí budou učiněna příslušná opatření.

#### **k) zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi, posouzení potřeby koordinátora bezpečnosti a ochrany zdraví při práci podle jiných právních předpisů**

Provádění stavby bude respektovat požadavky platných předpisů a norem v oblasti bezpečnosti práce.

Dle Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi vyžaduje akce povinnost zpracování plánu BOZP v souladu s §6 a navazující přílohou č. 5 k tomuto nařízení. Jedná se o práce, při kterých hrozí pád z výšky nebo do volné hloubky více než 10 metrů, a to v případě všech dotčených pultových střech v souboru budov. Okapní hrana jižní střechy budovy A je na nivelitě +15,70 metru, okapní hrana západní střechy budovy A pak +13,63 metru. Okapní hrana jihovýchodní střechy budovy B je na nivelitě +14,86 metru. Okapní hrana jihovýchodní střechy budovy C je na nivelitě +14,70 metru, okapní hrana východní střechy budovy C pak +12,63 metru.

Rozsah navrhované stavby vyvolává povinnost zajištění koordinátora BOZP na staveništi. Stavebník zajistí výkon činnosti koordinátora BOZP na staveništi k tomuto oprávněnou osobou či organizací, která posoudí a případně aktualizuje plán BOZP a bude dohlížet na dodržování bezpečnosti práce přímo na stavbě.

#### **l) úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb**

Stavba nevyvolává takovéto úpravy.

#### **m) zásady pro dopravní inženýrská opatření**

Realizace stavby nevyžaduje řešit dočasné dopravní omezení na místních komunikacích.

#### **n) stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby (provádění stavby za provozu, opatření proti účinkům vnějšího prostředí při výstavbě apod.)**

Stavba svým rozsahem nevyžaduje řešení speciálních podmínek pro provádění stavby za provozu. Instalace výrobní na sedlových šikmých a pultových střechách budov se uvažuje za provozu budovy bez přímého dopadu do provozu.

Vhodným provozním opatřením ze strany stavebníka budou zajištěny bezpečné vnější trasy pro přesun stavebního materiálu na střechu objektu. Dodavatel stavby zároveň přesun hlavního stavebního materiálu, tj. FV panelů, AL montážních konstrukcí a elektroinstalačního materiálu, realizuje v době stanovené investorem akce po vzájemné dohodě tak, aby nedošlo k soudobosti s jinými investičními akcemi v rámci dotčených prostor budov.

#### **o) postup výstavby, rozhodující dílčí termíny**

Stavba bude realizována ihned po vydání příslušných povolení. Postup výstavby včetně termínu dokončení bude upřesněn na základě smlouvy o dílo s vybraným dodavatelem stavby.

### **B.9 CELKOVÉ VODOHOSPODÁŘSKÉ ŘEŠENÍ**

---

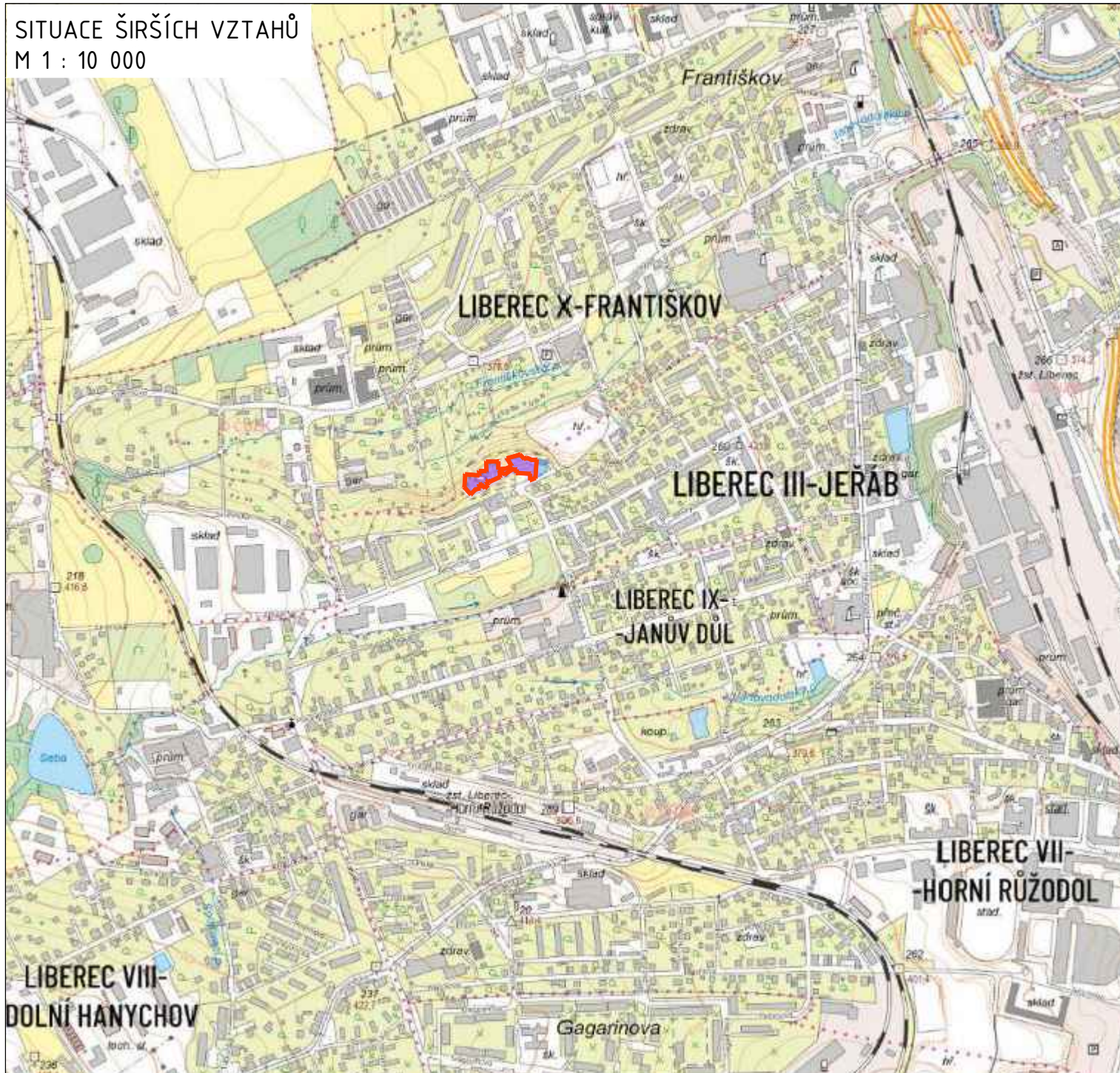
Není předmětem.

---

V Třešticích dne 31. 08. 2023

vypracoval: Ing. Miroslav Korecký  
autorizovaný inženýr v oboru pozemní stavby ČKAIT 0101986

SITUACE ŠIRŠÍCH VZTAHŮ  
M 1 : 10 000



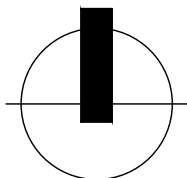
HRANICE DOTČENÉHO ÚZEMÍ/BUDOV - pozemek p. č. 4571/35, k.ú. Liberec




DS FRANTIŠKOV, Domažlická č.p. 880/8 - místo navrhovaného umístění výroby elektřiny (FVE) s instalovaným výkonem 99,22 kW

č. Smlouvy o připojení: 23\_VN\_1010750572, ČEZ Distribuce, a.s.

PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE PRO STAVEBNÍ POVOLENÍ



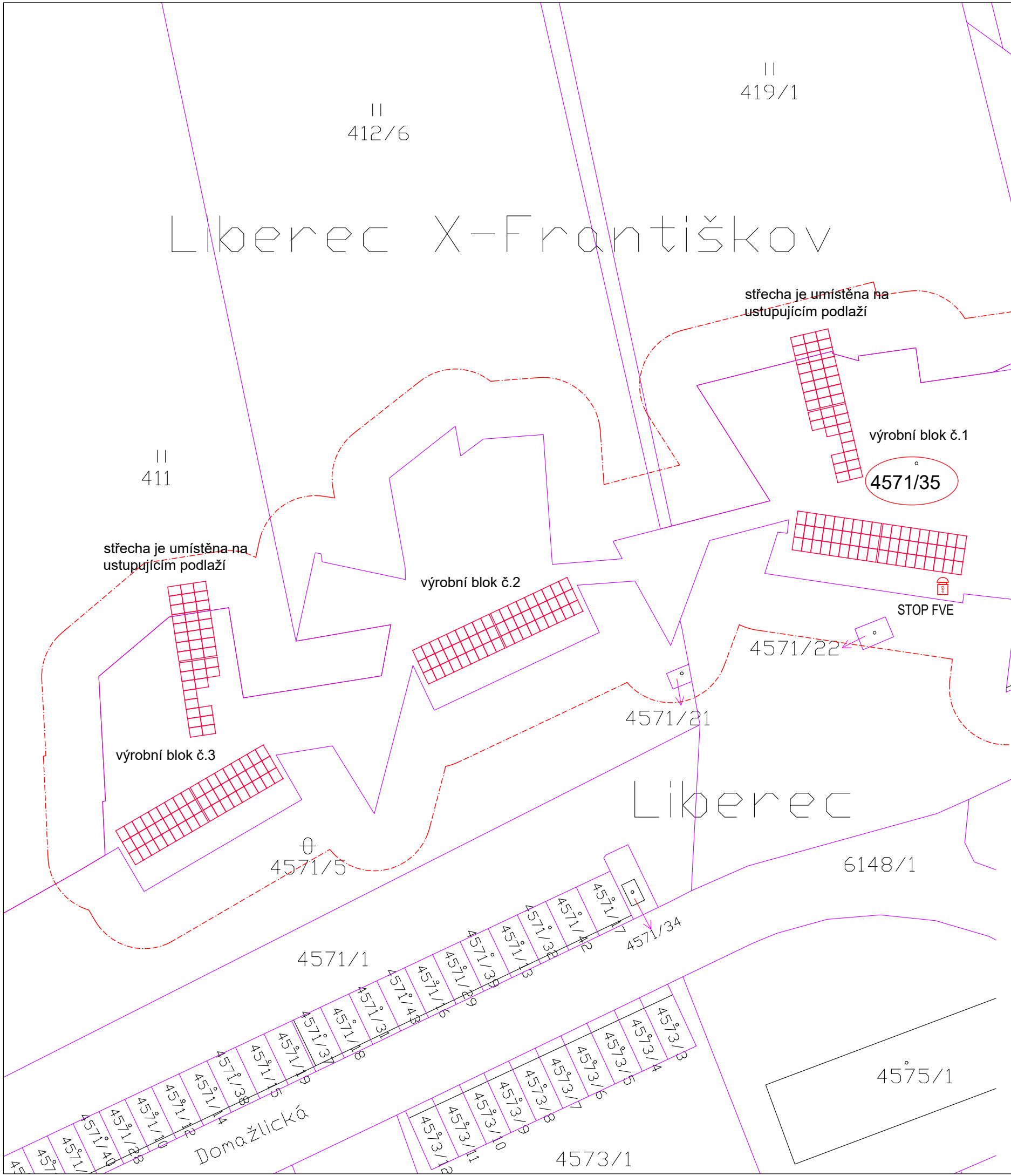
Generální projektant:	 <b>Ing. Miroslav Korecký - ATELIER MK</b> Třešnice 67, 588 56 Telč IČ: 706 72 156 AO ČKAIT: 0101986 M   +420 605 518 563 E   korecky@atelier-mk.cz W   www.atelier-mk.cz	Investor/stavebník:	STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC nám. Dr. E. Beneše 1 460 59 Liberec 1 IČ: 00262978
Vypracoval:	Ing. Miroslav Korecký	Odpovědný projektant:	Ing. Miroslav Korecký, ČKAIT 0101986
Akce:	<b>Komunitní energetika Liberec I.</b> <b>DS FRANTIŠKOV, DOMAŽLICKÁ 880/8, LIBEREC</b>		Stupeň: DSP Číslo zakázky: 04/9-2023_DSP Datum: 08/2023
Místo stavby:	pozemek p. č. 4571/35, k.ú. Liberec		Revize: Formát: 1x A4 Měřítko: 1:10000 Číslo paré:
Část:	C. SITUAČNÍ VÝKRESY		Číslo: <b>C.1</b>
Výkres:	<b>SITUAČNÍ VÝKRES ŠIRŠÍCH VZTAHŮ</b>		

POZNÁMKA:  
ZAKRESLENO NA PODKLADĚ  
MAPY ŠIRŠÍCH VZTAHŮ V  
MĚŘÍTKU 1:10000, ZDROJ:  
WWW.NAHLIZENIDOKN.CUZZK.CZ

# Liberec X-Františkov

## LEGENDA:

- 242 ks FV panel á410 Wp (1722x1134x30 mm)  
sklon a orientace dle šikmé střechy  
celkový instalovaný výkon 99,22 kW
- hranice pozemků dle KM
- vnitřní kresba dle KM
- 4571/35 dotčené pozemky a na nich stojící budovy
- navržené ochranné pásmo výroby elektřiny  
dle Zákona č. 458/2000 Sb., §46, odst. (7), bod b)  
7 m od vnějšího líce obvodového zdiva výroby elektřiny  
připojené k distribuční soustavě s napětím nad 1 kV do 52 kV  
včetně
- STOP FVE 🏠 vypínacím prvkem bude stávající CENTRAL STOP umístěný v  
prostoru recepce poblíž hlavního vstupu do areálu DS Františkov  
v budově "A"



č. Smlouvy o připojení: 23\_VN\_1010750572, ČEZ Distribuce, a.s.  
PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE PRO STAVEBNÍ POVOLENÍ

Generální projektant: 	<b>Ing. Miroslav Korecký - ATELIER MK</b> Třeštice 67, 588 56 Telč IČ: 706 72 156 AO ČKAIT: 0101986 M   +420 605 518 563 E   korecky@atelier-mk.cz W   www.atelier-mk.cz	Investor/stavebník: <b>STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC</b> nám. Dr. E. Beneše 1 460 59 Liberec 1 IČ: 00262978
Vypracoval: Ing. Miroslav Korecký	Odpovědný projektant: Ing. Miroslav Korecký, ČKAIT 0101986	Stupeň: DSP Číslo zakázky: 04/9-2023_DSP Datum: 08/2023
Akce: <b>Komunitní energetika Liberec I.</b> <b>DS FRANTIŠKOV, DOMAŽLICKÁ 880/8, LIBEREC</b>		Revize:
Místo stavby: pozemek p. č. 4571/35, k.ú. Liberec	Část: C. SITUAČNÍ VÝKRESY	Formát: 2x A4 Číslo paré: Měřítko: 1:500 Číslo: C.2
Výkres: <b>KATASTRÁLNÍ SITUAČNÍ VÝKRES</b>		

---

# Komunitní energetika Liberec I.

## DS FRANTIŠKOV, DOMAŽLICKÁ 880/8, LIBEREC

---

# D.1.2 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

## D.1.2-TZ TECHNICKÁ ZPRÁVA - STATICKÉ POSOUZENÍ

### OBSAH ČÁSTI PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE:

---

<b>A</b>	<b>TECHNICKÁ ZPRÁVA.....</b>	<b>2</b>
A.1	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE.....	2
A.1.1	údaje o stavbě .....	2
A.1.2	údaje o stavebníkovi .....	2
A.1.3	údaje o zpracovateli části PD.....	2
A.2	NORMY A PODKLADY.....	2
A.3	ZADÁNÍ, POPIS ZÁMĚRU .....	3
A.4	STÁVAJÍCÍ STAV.....	3
A.4.1	Konstrukční řešení stávajícího objektu .....	3
A.4.2	Skladba stávajícího střešního pláště dle archivní projektové dokumentace.....	3
A.4.3	Ostatní podklady, jiné informace apod.....	4
A.5	NOVÝ STAV, NOVÉ KONSTRUKCE A PRVKY NAVRHOVANÉ V RÁMCI INSTALACE FVE SYSTÉMU .....	4
A.5.1	Základní popis navrhovaného stavebně konstrukčního řešení instalace FV modulů.....	4
A.6	ZATÍŽENÍ .....	5
A.6.1	Proměnná zatížení na střeše objektu .....	5
<b>B</b>	<b>STATICKÉ POSOUZENÍ.....</b>	<b>5</b>
B.1	ZATÍŽENÍ – PŘITÍŽENÍ OBJEKTU OD NAVRHOVANÉHO ZAŘÍZENÍ FVE.....	5
B.2	POSOUZENÍ ZATÍŽENÍ – PŘITÍŽENÍ OBJEKTU OD FVE SYSTÉMU .....	6
B.2.1	Celková bilance zatížení střešní konstrukce objektu.....	6
B.2.2	Stávající konstrukce a nosné prvky objektu .....	7
B.3	ZÁVĚR .....	7
B.4	PŘÍLOHY .....	8

## A TECHNICKÁ ZPRÁVA

### A.1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

#### A.1.1 údaje o stavbě

- a) název stavby: **Komunitní energetika Liberec I.**  
**DS FRANTIŠKOV, DOMAŽLICKÁ 880/8, LIBEREC**
- b) místo stavby: stavba občanského vybavení, budova s číslem popisným č. p. 880 na pozemku p. č. 4571/35  
k.ú. Liberec [682039]
- c) předmět PD - nová stavba nebo změna dokončené stavby, trvalá nebo dočasná stavba, účel užívání stavby:  
**Změna dokončené stavby - stavební úpravy**  
stavební úpravy nezbytné pro instalaci využívající obnovitelný zdroj energie s celkovým instalovaným výkonem nad 50 kW  
Celkový instalovaný výkon (Pi) = 99,22 kW

#### A.1.2 údaje o stavebníkovi

- stavebník: **STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC**  
nám. Dr. E. Beneše 1, 460 59 Liberec  
IČ: 00262978  
ID datové schránky: 7c6by6u

#### A.1.3 údaje o zpracovateli části PD

zpracovatel části PD:



**Ing. Miroslav Korecký – ATELIER MK**

IČ: 706 72 156, DIČ: CZ7908021231

Třeštice 67, 588 56 Telč

M | +420 605 518 563 E | korecky@atelier-mk.cz

www.atelier-mk.cz

ID datové schránky: yfzgsxc

odpovědný projektant: Ing. Miroslav Korecký, ČKAIT 0101986

### A.2 NORMY A PODKLADY

ČSN EN 1990: Zásady navrhování konstrukcí

ČSN ISO 13822: Zásady navrhování konstrukcí - Hodnocení existujících konstrukcí

ČSN EN 1991-1-1: Zatížení stavebních konstrukcí – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb

ČSN EN 1991-1-3: Zatížení stavebních konstrukcí – Zatížení sněhem

ČSN EN 1991-1-4: Zatížení stavebních konstrukcí – Zatížení větrem

ČSN EN 1992-1-1: Navrhování betonových konstrukcí – Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

ČSN EN 1993-1-1: Navrhování ocelových konstrukcí – Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

ČSN EN 1995-1-1: Navrhování dřevěných konstrukcí – Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

ČSN EN 1090-2+A1: Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí - Část 2: Technické požadavky na ocelové konstrukce

- [1] výběr z archivní dokumentace objektu, především stavební části projektu „Domov důchodců v Liberci - Františkově“, zpracovatel ARK spol. s.r.o., datum 03/2001
- [2] Podklady výrobce montážního systému pro FV moduly (K2 Systems, 2022-2023)
- [3] Protokol výpočtu a posouzení montážní konstrukce pro FV moduly na střeše DS Františkov, výstup z návrhového software K2 Base výrobce montážního systému K2 Systems (<https://k2-systems.com/en/>)



### A.3 ZADÁNÍ, POPIS ZÁMĚRU

Uvažovaný projektovaný záměr instalace fotovoltaického systému o instalovaném výkonu 99,22 kW je navrhován na šikmých střeších souboru budov DS Františkov, Domažlická 880/8 v Liberci. Navrhovaná FVE bude umístěna na vybraných šikmých střeších 3 budov označení „A“, „B“ a „C“ nacházející se na pozemku p.č. 4545/4, k. ú. Liberec. Technologie FVE bude umístěna na střeše každé budovy.

Stavebně konstrukční část projektové dokumentace posuzuje vliv zmíněné instalace FVE systému na nosné konstrukce a prvky předmětného souboru budov DS Františkov.

### A.4 STÁVAJÍCÍ STAV

Poznámka: Zpracovaný posudek vychází z podkladové archivní projektové dokumentace [1] a to z textové a výkresové části v rozsahu popisu skladby nosné svíslé a nosné vodorovné stropní/střešní konstrukce a skladby vrchní části střešního pláště.

#### A.4.1 Konstrukční řešení stávajícího objektu

Areál DS Františkov se nachází přibližně 2 km jihozápadně od centra města Liberec. Areál DS Františkov se nachází v místní části Františkov. Z východu, severu a západu na areál navazují volné plochy s parkovou úpravou, a dále zástavba rodinnými domy a zahrádkářská kolonie, z jihu na areál DS Františkov navazuje místní komunikace ul. Domažlická.

Jedná se o areál domova seniorů zrealizovaný začátkem 21. století. Budova byla postavena na základě projektové dokumentace vyhotovené v architektonické kanceláři ARK s.r.o. zpracované v 03/2001.

Stávající hlavní budovy DS jsou pětipodlažní, podsklepené s jedním až třemi podzemními podlažními, budovy jsou osazeny do severozápadního svahu. Hlavní vstup do areálu je umístěn v budově „A“ v úrovni 1.NP.

Hlavní nosná svíslá konstrukce všech budov DS Františkov je železobetonová s vnitřními žb sloupy, obvodové suterénní stěny jsou železobetonové se svíslou vnější hydroizolací a tepelnou izolací z XPS, ve vyšších patrech jsou obvodové vyzdívky provedeny z keramických bloků šířky 440 mm. Obvodové vyzdívky v suterénech jsou rovněž realizovány v části nad upraveným terénem (mimo prostor zapuštění suterénu do svahu). Vnitřní komunikační jádra se schodišti a výtahy jsou tvořeny železobetonovými stěnami šířky 200 mm, vlastní schodiště jsou železobetonová. Stropní konstrukce jsou provedeny ze železobetonových desek tl. 220 mm. Konstrukce stropu nad 5.NP je doplněna o horizontální zateplení minerální vatou.

Střešní konstrukce šikmých pultových střech všech budov je řešena dřevěným krovem vaznicové soustavy uloženým na zděné stěny s železobetonovými obvodovými ztužujícími věnci, a nebo na nosnou žb konstrukci stropu nad 5.NP. Krov je tvořen krokviemi 100/160 mm osazenými na pozednice 160/120 mm a střední vaznici 120/160 mm podpíranou dřevěnými sloupky 160/160 mm v rozteči 4,2 až 4,4 metru. Osová vzdálenost krokví je dle archivní dokumentace cca. 0,60 až 0,90 metru, zjištění na místě v případě jižní střechy budovy „A“ těmito údajům odpovídá. Vlastní konstrukce krovu není zateplena. Střešní plášť šikmých střech je realizován s krytinou z hliníkového vlnitého plechu s výškou vlny 17-18 mm s šířkou vlny 76 mm, tloušťka vlnitého plechu byla zjištěna v hodnotě 0,6 mm. Vlnitý střešní plech je osazen a kotven na střešní latě 50x35 mm kladených ve vzájemné rozteči do 360 mm. Střešní krytina není doplněna pojistnou hydroizolací. Okraje střechy (štítové strany, hřeben) jsou oplechovány TiZn plechem.

Stavebně technický stav střech je uspokojivý.

#### A.4.2 Skladba stávajícího střešního pláště dle archivní projektové dokumentace

Skladba střešního pláště - budovy A, B, C – šikmé pultové střechy:

- Střešní krytina – hliníkový vlnitý plech výšky 17-18 mm s šířkou vlny 76 mm, tl. 0,6 mm
- Laťování střechy z latí 50x35 v rozteči 360 mm
- Konstrukce krovu – střešní krokve 100/160 mm v osově vzdálenosti 0,60-0,90 metru
- Podstřešní prostor – přístupný

### A.4.3 Ostatní podklady, jiné informace apod.

Jiné - další podklady k původnímu objektu mimo zde uvedených podkladů [1] nebyly při zpracování tohoto projektu k dispozici. Stávající nosné konstrukce a prvky nebyly zkoušeny, ověřovány, nebyly prováděny sondy do konstrukcí a prvků apod.

Předpokládá se, resp. zpracovatel této projektové dokumentace nemá jasnou opačnou informaci o tom, že jednotlivé stávající nosné konstrukce a prvky objektu a ani objekt jako celek nevykazují známky poruch, jako jsou především trhliny, nadměrné deformace prvků, zvláště pak v případě stropní konstrukce, kmitání při provozu apod.

## A.5 NOVÝ STAV, NOVÉ KONSTRUKCE A PRVKY NAVRHOVANÉ V RÁMCI INSTALACE FVE SYSTÉMU

### A.5.1 Základní popis navrhovaného stavebně konstrukčního řešení instalace FV modulů

Navrhovaná střešní FVE s FV moduly bude umístěna na dvou šikmých pultových střeších budovy „A“ orientovaných jižním a západním směrem, dále na jižní šikmé pultové střeše budovy „B“ a na dvou šikmých pultových střeších budovy „C“ orientovaných jižním a východním směrem, vše na pozemku p.č. 4571/35.

Výška okapních hran pultových střech ve všech případech přesahuje 10 metrů nad okolním terénem. Okapní hrana jižní střechy budovy A je na nivelitě +15,70 metru, okapní hrana západní střechy budovy A pak +13,63 metru. Okapní hrana jihovýchodní střechy budovy B je na nivelitě +14,86 metru. Okapní hrana jihovýchodní střechy budovy C je na nivelitě +14,70 metru, okapní hrana východní střechy budovy C pak +12,63 metru.

Technologie FVE pro každý výrobní blok bude umístěna v případě každé budovy na střeše. Technologie FVE bude osazena na stěnu vyvýšené části budovy nad úroveň ploché střechy s foliovou střešní izolací. Vstup na každou střechu budovy „A“, „B“ a „C“ je zajištěn z prostoru oddělené části strojovny výtahu, do prostoru oddělené části strojovny výtahu je přístup zajištěn vnitřním žebříkovým výlezem z úrovně nejvyššího nadzemního podlaží (5.NP).

Celkem je navrženo osazení 242 ks FV panelů á410 Wp umístěných na pěti šikmých střeších.

#### Technická specifikace FV modulů – referenční typ

Výrobce	JA Solar
Vybraný typ	JAM54S30-410 MR
Nominální výkon modulu	410 Wp
Rozměry (D x Š x V)	1722 x 1134 x 30 mm
Hmotnost	21,5 kg

Monokrystalické FV panely budou instalovány na systémové hliníkové montážní konstrukci osazené nad stávající střešní plášť tvořený vlnitou hliníkovou krytinou s výškou vlny 17-18 mm a šířkou vlny 76 mm. Osazení FV panelů na každé pultové střeše bude provedeno pomocí systémové montážní konstrukce pro montáž panelů ve sklonu střešní roviny, tj. ve sklonu 19° až 25°. Montážní konstrukce bude kotvena přes stávající střešní krytinu do nosné dřevěné konstrukce krovu. Panely budou na montážní konstrukci tvořenou montážními lištami osazeny vertikálně (delší rozměr panelu kolmo k okapní hraně střechy). Kotvení panelů na montážní konstrukci bude na dlouhé straně panelu. Vzájemný rozestup panelů bude 20 mm.

Kotvící spojovací prvky procházející přes střešní krytinu budou v provedení kombišroubů M10-200 mm s EPDM těsněním. Počet kotvících prvků je v návrhu upraven s ohledem na velikost zatížení větrem v dané části střechy, podrobně viz návrhový protokol montážního systému v příloze této zprávy. Kotvící prvek – kombišroub M10-200 pro montáž lišty bude osazen na každé krokvi.

FV panely budou odsazeny od roviny stávající střešní krytiny do 10 cm, H.H. panelů tak nebudou přesahovat stávající hřeben pultových střech.

## A.6 ZATÍŽENÍ

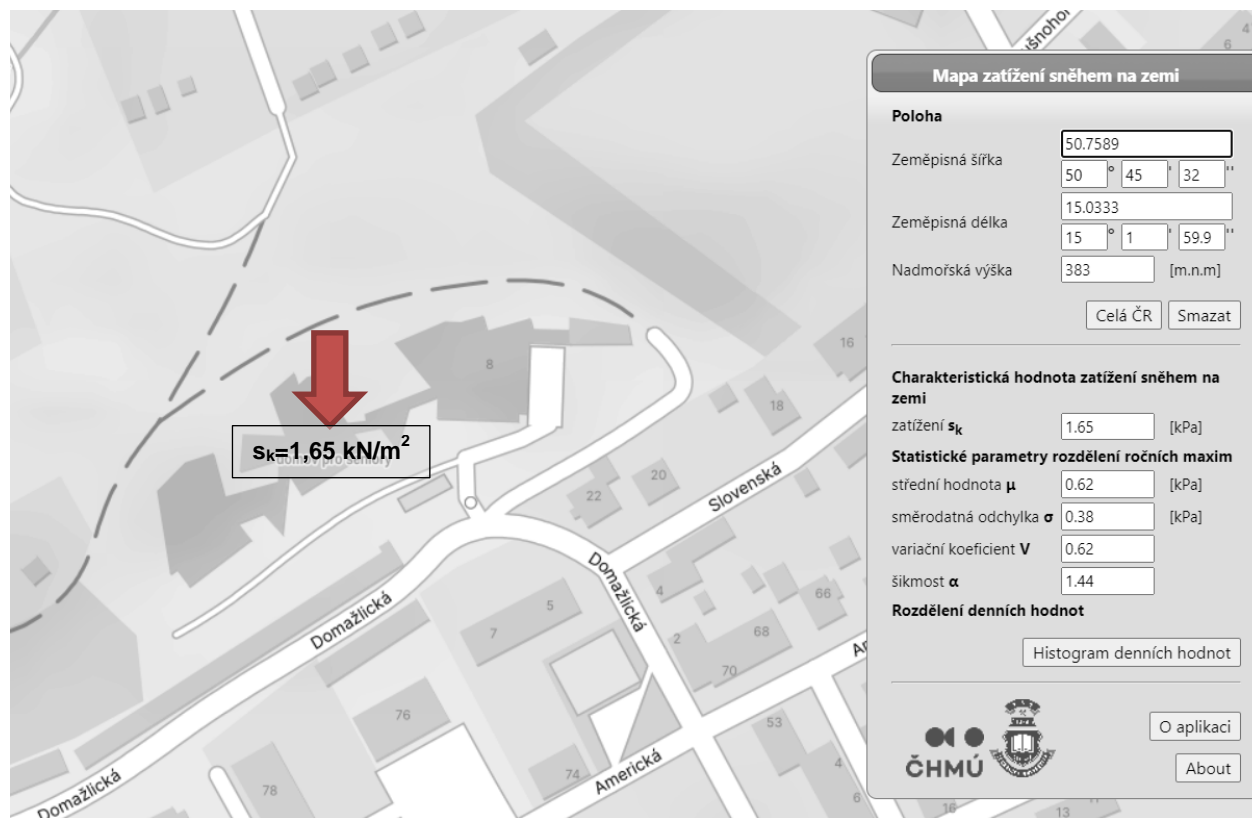
### A.6.1 Proměnná zatížení na střeše objektu

	$q_k$	$Q_k$
užitné - nepřístupné střechy a markýzy	0,75 kN/m <sup>2</sup>	1,00 kN
klimatické zatížení – zatížení sněhem IV. sněhová oblast	2,0 kN/m <sup>2</sup>	
klimatické zatížení – zatížení větrem II. větrná oblast	$v_{b0}=25$ m/s	

Výše uvedená proměnná zatížení (užitná a klimatická) jsou v souladu s ČSN EN 1991-1-1(3)(4).

Poznámka: Uvažovaná stavba se nachází v IV. sněhové oblasti ( $s_k=2,0$  kN/m<sup>2</sup>), pro návrh montážního systému FV panelů na střeše bylo uvažováno s V. sněhovou oblastí ( $s_k=2,5$  kN/m<sup>2</sup>) dle automatického nastavení výpočtového software K2 Base.

Dle digitální mapy zatížení sněhem na zemi, zdroj: <https://clima-maps.info/snehovamapa/> je hodnota zatížení sněhem 1,65 kN/m<sup>2</sup>. Digitální mapa poskytuje data o charakteristikách zatížení sněhem na zemi pro libovolně zvolenou lokalitu na území České republiky. Údaje poskytnuté digitální mapou jsou garantovány Českým hydrometeorologickým ústavem.



Obrázek 1 – výstup digitální mapy zatížení sněhem na zemi, stav k 30. 08. 2023, lokalita objektu DS Františkov, Domažlická 880/8, Liberec

## B STATICKÉ POSOUZENÍ

### B.1 ZATÍŽENÍ – PŘITÍŽENÍ OBJEKTU OD NAVRHOVANÉHO ZAŘÍZENÍ FVE

Pro posouzení stávajících nosných konstrukcí střešního pláště bylo uvažováno se stálým dodatečným zatížením navrhovaného technického zařízení stavby v podobě FV systému a to:

- vlastní tíha FV modulů rozměru 1722x1134x30 mm – 21,5 kg/FV modul = 0,215 kN (dle technického listu výrobce referenčního typu FV panelu, plocha modulu 1,953 m<sup>2</sup>), vlastní hmotnost FV modulu přepočtená na plochu = 0,11 kN/m<sup>2</sup>

- b) vlastní tíha hliníkových systémových montážních konstrukcí pro osazení FV panelů ve sklonu šikmé pultové střechy – ref. typ K2 SolidRail s montážní lištou UltraLight 32 – hmotnost montážní konstrukce přepočtená na plochu =  $1,95 \text{ kg/m}^2 = 0,0195 \text{ kN/m}^2$

Celková hmotnost FV systému navrhovaného na střeše souboru budovy DS Františkov:

Celkový počet FV modulů navrhovaných na střeších souboru budov: 242 ks

č.	budova - střecha	počet panelů (ks)	hmotnost FV panelů (kg)	hmotnost montážní konstrukce (dle protokolu návrhu montážního systému) (kg)	celková hmotnost FV systému na střeše (kg)
1	budova „A“ – jižní střecha	54	1.161	153,6	1314,6
2	budova „A“ – západní střecha	40	860	119,3	979,3
3	budova „B“ – jižní střecha	54	1.161	153,6	1314,6
4	budova „C“ – jižní střecha	54	1.161	153,6	1314,6
5	budova „C“ – východní střecha	40	860	119,3	979,3
<b>CELKEM</b>		<b>242</b>	<b>5.203</b>	<b>699,4</b>	<b>5.902,4</b>

Tabulka 1 - Výpočet celkové hmotnosti FV systému na střeších souboru budov (bez kabelů a kabelových žlabů, připojovacích konektorů)

Celkové navrhované dodatečné zatížení navrhovaným systémem FVE na střeše objektu (montážní konstrukce, FV moduly) je při přepočtu na plochu střešního pláště pokrytou FV systémem maximálně  $0,13 \text{ kN/m}^2$ . Pro další posouzení je uvažováno s přepočtenou hodnotou průměrného zatížení na plochu střechy pokrytou panely  $0,14 \text{ kN/m}^2$  zohledňující i ostatní zátěž od kabelů a kabelových žlabů.

## B.2 POSOUZENÍ ZATÍŽENÍ – PŘITÍŽENÍ OBJEKTU OD FVE SYSTÉMU

### B.2.1 Celková bilance zatížení střešní konstrukce objektu

Dle technických podkladů a návrhu přitížení montážní konstrukce dle [3] vyplývá, že typické přitížení střešní konstrukce dotčené střechy na souboru budov DS Františkov je  $0,14 \text{ kN/m}^2$ . Způsob rozmístění FVE systému na střeše je rovnoměrný v celé ploše střechy a nedochází k bodovému či lokálnímu přitížení střešní konstrukce objektu.

Vzhledem k částečnému rozsahu podkladů, kdy nejsou k dispozici všechna potřebná data o stávajících konstrukcích a prvcích objektu (jejich materiálové charakteristiky, stupně vyztužení atd.), bude posouzení provedeno jako zjednodušené. Zároveň je provedeno podrobné statické posouzení stávajícího krovu – krokve s navrhovaným FV systémem.

Plošné zatížení (přitížení) od navrhované FVE ( $0,14 \text{ kN/m}^2$ ) bude zahrnuto ve zjednodušeném posouzení do proměnného zatížení střechy objektu. To je v současném stavu, tzn. ve stavu před instalací navrhovaného FVE systému, uvažováno jako klimatické zatížení sněhem s hodnotou odpovídající IV. sněhové oblasti - charakteristická hodnota  $s_k = 2,0 \text{ kN/m}^2$  ( $200 \text{ kg/m}^2$ ).

S přihlédnutím ke stávajícímu bezporuchovému stavu nosných konstrukcí a prvků objektu a objektu jako celku lze tedy tvrdit, že nosné prvky a konstrukce objektu a objekt jako celek proměnnému zatížení střechy od sněhu vyhovují, a to dlouhodobě v rámci celé historie objektu, tj. v období delším než 20 let.

Na základě této skutečnosti lze tedy výše uvedený princip připočtení nového zatížení od FVE systému na střeše (přitížení  $0,14 \text{ kN/m}^2$ ) do zatížení proměnného (celkem  $2,0 \text{ kN/m}^2$ ) aplikovat, podmínkou ale bude kontrola stavu sněhu na střeše objektu. Nesmí být překročena výše uvedená celková hodnota proměnného zatížení  $2,0 \text{ kN/m}^2$ , tj. dílčí nová hodnota pro dovozené proměnné zatížení sněhem bude  $2,0 - 0,14 = 1,86 \text{ kN/m}^2$ . Toto platí pro extrémní klimatické situace (silné, zvláště pak dlouhodobé sněžení, navátí sněhu, rychlé tání větších vrstev sněhu apod.).

Nově uvažovaná hodnota dovoleného proměnného zatížení sněhem v hodnotě  $1,86 \text{ kN/m}^2$  je víceméně shodná nebo vyšší než hodnota zatížení sněhem na zemi dle digitální mapy zatížení sněhem ( $1,65 \text{ kN/m}^2$ ). Výše uvedený princip připočtení přitížení střechy od navrhovaného FVE systému na střeše objektu DS

Františkov do proměnného zatížení střechy sněhem je tedy plně aplikovatelný při posouzení stávající konstrukce střechy objektu.

Zároveň v příloze č.2 tohoto posouzení je statický výpočet a posouzení stávající krokve průřezu 100x160 mm z rostlého smrkového dřeva dodatečně přitížené navrhovaným FV systémem. Ze statického výpočtu vyplývá, že únosnost stávající krokve je dostatečná (stupeň využití průřezu 76%).

Posouzení průhybu krokve:

obálka MSP – max. průhyb krokve 8 mm, limitní průhyb  $1/250 L$ , vzdálenost mezi podporami 4,22 m  
 $4220/250 = 16,9 > 8,0 \rightarrow$  průhyb vyhovuje

Poznámka: V krajním případě nelze vyloučit nutnost odstranění (i části) sněhové pokrývky ze střechy v případě překročení dovoleného proměnného zatížení střechy při extrémních sněhových srážkách.

### **B.2.2 Stávající konstrukce a nosné prvky objektu**

Realizaci navrhovaného záměru spočívající v instalaci FVE na dotčených střechách budov A, B, C dojde k nepatrnému přitížení svislé nosné konstrukce.

Zatížení je z pohledu namáhání výše uvedené nosné konstrukce objektu zcela zanedbatelné (lze zcela objektivně předpokládat, že v původním statickém návrhu při realizaci objektu je rezerva v únosnosti svislých konstrukcí cca 10 - 15 %), shodné tvrzení lze užít také pro základové konstrukce objektu.

### **B.3 ZÁVĚR**

Uvažovaný záměr (instalace FVE na střeše objektu) lze realizovat v plném rozsahu bez nutnosti statického zajištění stávajících nosných konstrukcí a prvků jednotlivých budov souboru budov DS Františkov nebo jiného opatření.

Jako podmínka je ale uvedena kontrola stavu sněhu na objektu, resp. celkového zatížení na střešní konstrukci vlivem sněhu.

Při dodržení výše uvedené podmínky o maximálním zatížení střešní konstrukce vlivem sněhu všechny stávající nosné prvky a konstrukce splní požadavky platných českých norem (ČSN EN) na mezní stav únosnosti a na mezní stav použitelnosti.

Provedením záměru nebude ovlivněna mechanická odolnost a stabilita objektu nebo jeho částí. Dojde k zcela zanedbatelnému přitížení základové spáry (nezvýší se napětí v základové spáře).

Jedná se o projektovou dokumentaci pro stavební povolení.

Při provádění stavebních prací budou dodrženy technologické postupy a ustanovení dle platných technických norem, budou dodržovány vyhlášky o bezpečnosti práce v aktuálním znění.

V případě nejasností nebo nepředvídatelných okolností, stejně tak při zjištění jiného skutečného stavu než tímto projektem předpokládaného, je nutno neprodleně informovat projektanta a konzultovat s ním další postup prací.

Údržba střechy, nově rovněž pro údržbu a kontrolu FVE systému, je v tomto posudku stejně tak ve shodě s reálným provozním stavem budoucí střešní FV výroby uvažována mimo sněhové období, tj. zatížení střechy sněhem není v tomto posudku jakkoliv uvažováno v kombinaci s nahodilým užitným zatížením pro údržbu střechy. Údržba střechy a FV systému bude prováděna výlučně mimo sněhové období.

Instalace navrhovaného FV systému na stávající dotčené konstrukce střech souboru budov DS Františkov v části budovy „A“, budovy „B“ a budovy „C“ vyhovuje z hlediska mechanické odolnosti a stability.

---

## B.4 PŘÍLOHY

Příloha č. 1 - Statický výpočet a posouzení montážního systému pro osazení FV modulů na střeše objektu DS Františkov – výstup ze systémového návrhového software K2 Base (78 stran, pouze v elektronické podobě PD)

Příloha č. 2 - Statický výpočet a posouzení stávajícího krovu – krokve s navrhovaným FV systémem

---

V Třeštici dne 31. 8. 2023

vypracoval: Ing. Miroslav Korecký

autorizovaný inženýr v oboru pozemní stavby ČKAIT 0101986



# | Connecting Strength

## K2 Base Report

## FVE DS Františkov

---

Adresa projektu

Domažlická 880, Jeřáb, 460 07 Liberec, Česko

Zákazník

Statutární město Liberec

Zpracovatel

Miroslav Korecký

Datum vydání a verze

26.04.2023 | K2 Base Verze 3.1.75.4

## O nás

### K2 Systems. Inovativní montážní systém od silného týmu.

Od roku 2004 vyvíjíme průkopnická a vysoce funkční řešení montážních systémů pro fotovoltaické instalace po celém světě. Naše systémy jsou navrženy v našem vlastním oddělení vývoje produktů, kde neustále optimalizujeme a přizpůsobujeme montážní systémy neustále se měnícímu trhu.

#### Znalý a přátelský tým

Stejně jako horolezecký tým je i K2 Systems postaven na vzájemné důvěře. To platí pro náš zákaznický servis i v rámci společnosti samotné, protože věříme, že důvěryhodné partnerství vede k úspěšným fotovoltaickým projektům.

Naši zaměstnanci se plně soustředí na potřeby a přání našich zákazníků. To platí pro všechna oddělení společnosti.

#### 10 míst a celosvětová prodejní síť

V našem mezinárodním týmu všichni spolupracují, abychom zákazníkům poskytli kompetentní, komplexní a zcela personalizované služby.

To platí zejména pro neustálé školení našich zaměstnanců v oblasti optimalizace produktů, zajištění kvality nebo inovací stavebních technik.

#### Řízení kvality a certifikáty

Společnost K2 Systems se vyznačuje bezpečnými spoji, nejvyšší kvalitou a přesně vyrobenými komponenty na míru. Naši zákazníci a obchodní partneři všechny tyto faktory hluboce oceňují. Tři nezávislé autority otestovaly, potvrdily a certifikovaly naše dovednosti a komponenty. Externí autority nejsou jedině, které společnost K2 Systems podrobily zkoušce. Naše interní kontrola kvality zajišťuje, že všechny naše výrobky podléhají neustálému procesu kontroly.

Všechna tato opatření zajišťují vynikající standardy kvality, které jsou příkladem výrobků společnosti K2 Systems a které udržujeme prostřednictvím převážně exkluzivních postupů "Made in Germany" nebo "Made in Europe".



#### Záruka na produkt

K2 Systems nabízí 12letou záruku na všechny produkty ve své integrované řadě. Tyto standardy zajišťuje použití vysoce kvalitních materiálů a třístupňová kontrola kvality.

#### Ve zkratce

Jako specialisté na střechy nabízíme efektivní a ekonomická řešení pro střechy po celém světě a poskytujeme profesionální, rychlou a spolehlivou podporu našim zákazníkům v solárním průmyslu.



## Obsah

Přehled projektu	4
Střecha A	7
Návrh montáže	9
Výsledky	12
Technická zpráva: statika	15
Seznam položek	20
Střecha B	21
Návrh montáže	23
Výsledky	26
Technická zpráva: statika	29
Seznam položek	34
Střecha C	35
Návrh montáže	37
Výsledky	40
Technická zpráva: statika	43
Seznam položek	48
Střecha C - východní	49
Návrh montáže	51
Výsledky	54
Technická zpráva: statika	57
Seznam položek	62
Střecha A - západní	63
Návrh montáže	65
Výsledky	68
Technická zpráva: statika	71
Seznam položek	76
Seznam položek	77

# Přehled projektu






## Informace o projektu

Název	FVE DS Františkov
Adresa	Domažlická 880, Jeřáb, 460 07 Liberec, Česko
Nadmořská výška	388,58 m
Zákazník	Statutární město Liberec
Zpracovatel	Miroslav Korecký

## Načíst nastavení

"Metoda návrhu"	CZ EN
"	"
Třída následků	CC1
Návrhová životnost	25 let
Kategorie terénu	III - Stromy, vesnice, předměstí, lesy
Oblast zatížení větrem	2
Sněhové oblasti	5
Zatížení sněhem na zemi	2,50 kN/m <sup>2</sup>

## Střechy

Střecha	System	Modul	Napájení	Počet	Celkový výkon
<a href="#">Střecha A</a> 	<a href="#">SolidRail</a>	JAM54S30-410/MR (1000V)	410 Wp	54	22.14 kWp
<a href="#">Střecha B</a> 	<a href="#">SolidRail</a>	JAM54S30-410/MR (1000V)	410 Wp	54	22.14 kWp
<a href="#">Střecha C</a> 	<a href="#">SolidRail</a>	JAM54S30-410/MR (1000V)	410 Wp	54	22.14 kWp
<a href="#">Střecha C - východní</a> 	<a href="#">SolidRail</a>	JAM54S30-410/MR (1000V)	410 Wp	40	16.4 kWp
<a href="#">Střecha A - západní</a> 	<a href="#">SolidRail</a>	JAM54S30-410/MR (1000V)	410 Wp	40	16.4 kWp
<b>Součet</b>				<b>242</b>	<b>99,22 kWp</b>



## Přehled projektu



### PROJEKT JE OVĚŘEN.

Vybraný montážní systém lze sestavit podle návrhu.  
Děkujeme, že jste si vybrali montážní systém K2.

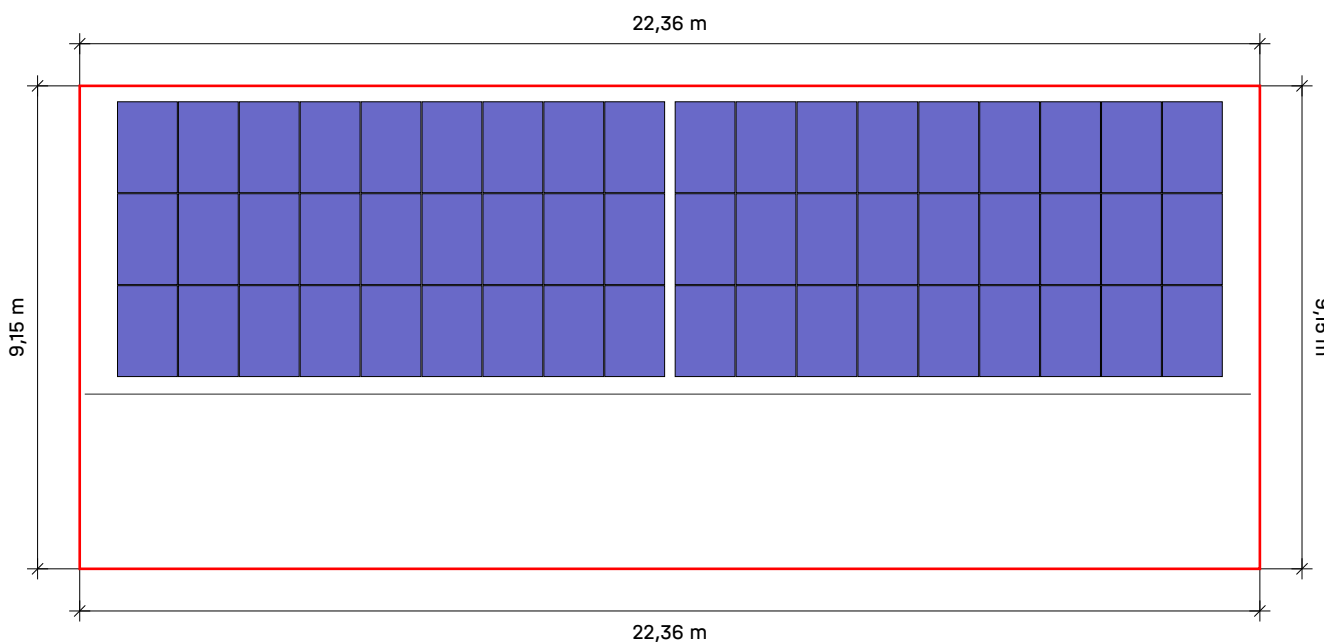
# Střechy



## Informace o projektu

Název	FVE DS Františkov
Adresa	Domažlická 880, Jeřáb, 460 07 Liberec, Česko
Nadmořská výška	388,58 m
Zákazník	Statutární město Liberec
Zpracovatel	Miroslav Korecký

# Střechy | Střecha A



Střecha	Systém	Modul	Napájení	Počet	Celkový výkon
<a href="#">Střecha A</a>	<a href="#">SolidRail</a>	JAM54S30-410/MR (1000V)	410 Wp	54	22.14 kWp

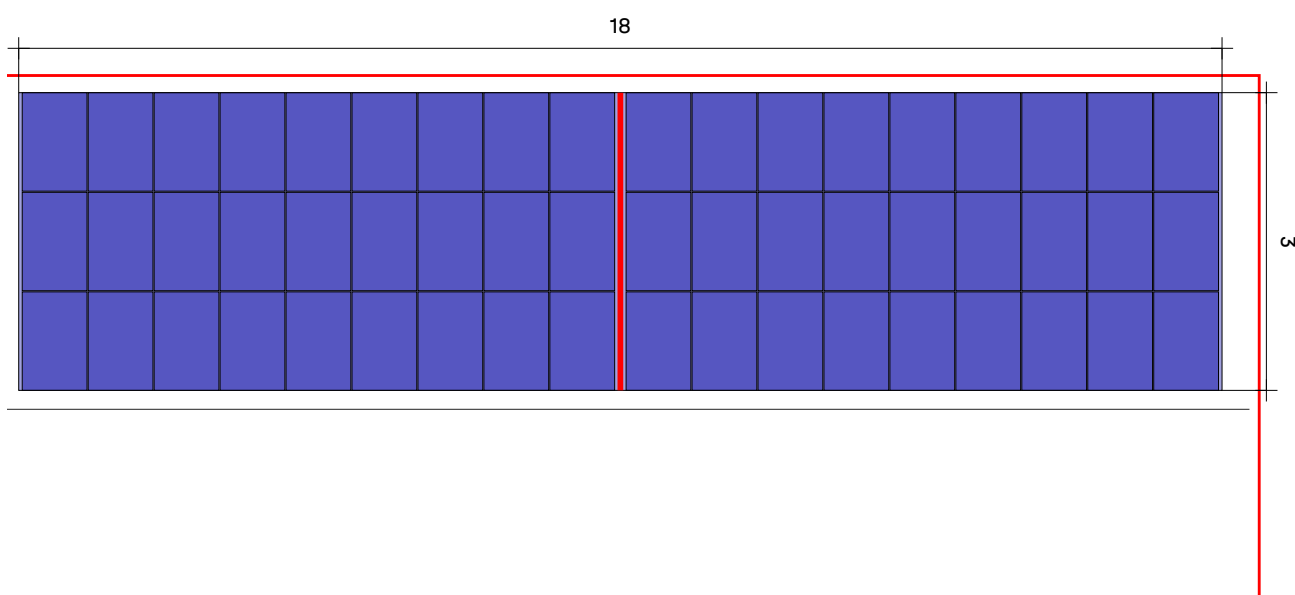


# Střechy | Střecha A | Návrh montáže

## Základní kolejnice

Typ	Celé kolejnice		Řez		
	Celková délka	Počet 4,40 m	Kolejnice	Délka	Zbytek
A	10,812	2	4,400	2,012	2,378
B	10,812	2	2,378	2,012	0,356
C	10,808	2	4,400	2,008	2,382
D	10,808	2	2,382	2,008	0,364

# Střechy | Střecha A | Modulární pole 1



## Střecha ① Modulární pole ①

Montážní systém

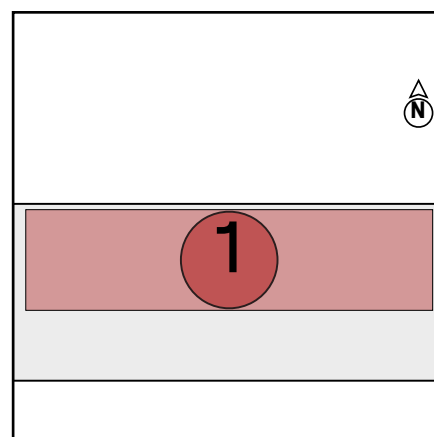
[SolidRail](#)

Modul

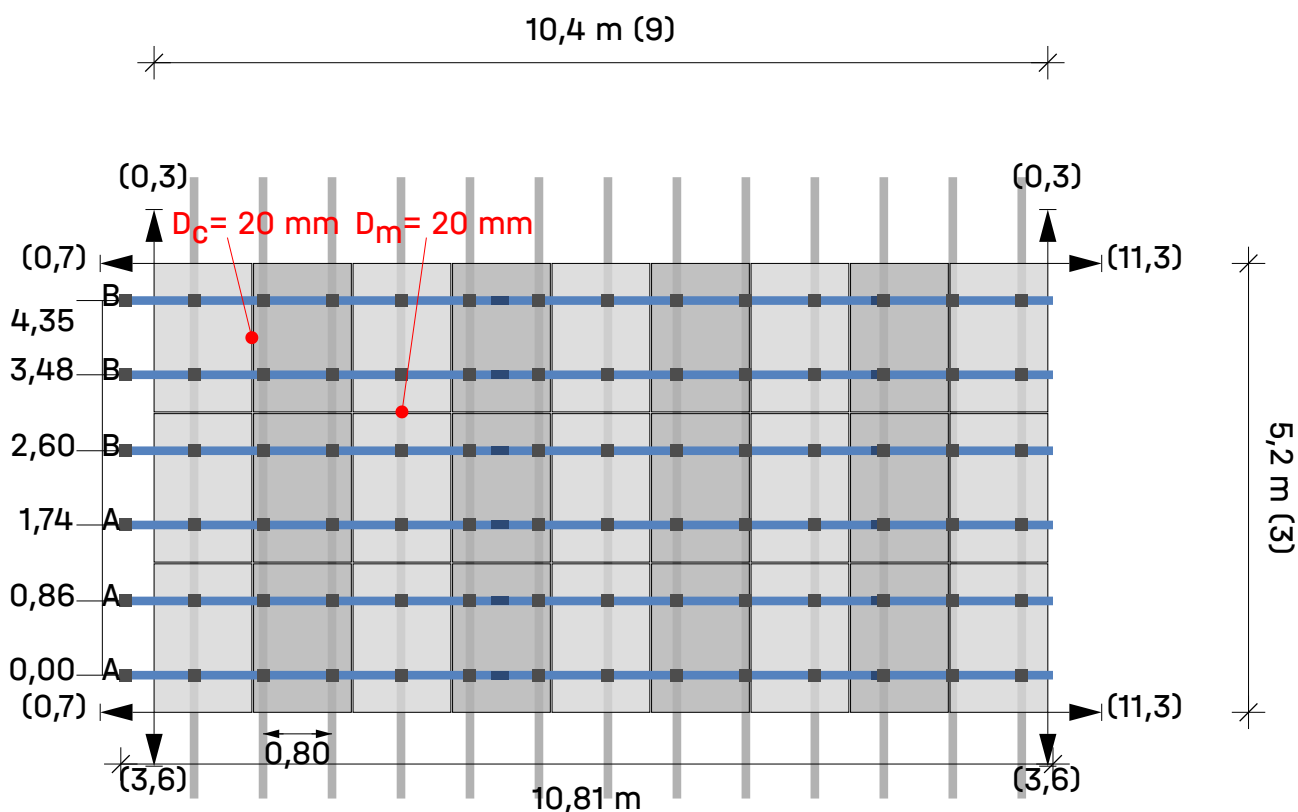
54(22.14 kWp) x  
JAM54S30-410/MR  
(1000V)

Rozestup řad

1,74 m



# Střechy | Střecha A | Modulární pole 1 | Modulové bloky

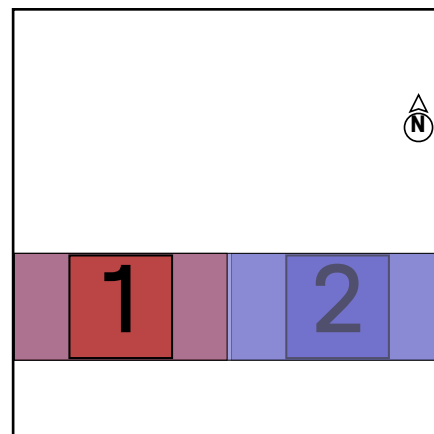


Střecha ① Modulární pole ① Blok s moduly ①

Moduly 9 × 3 = 27

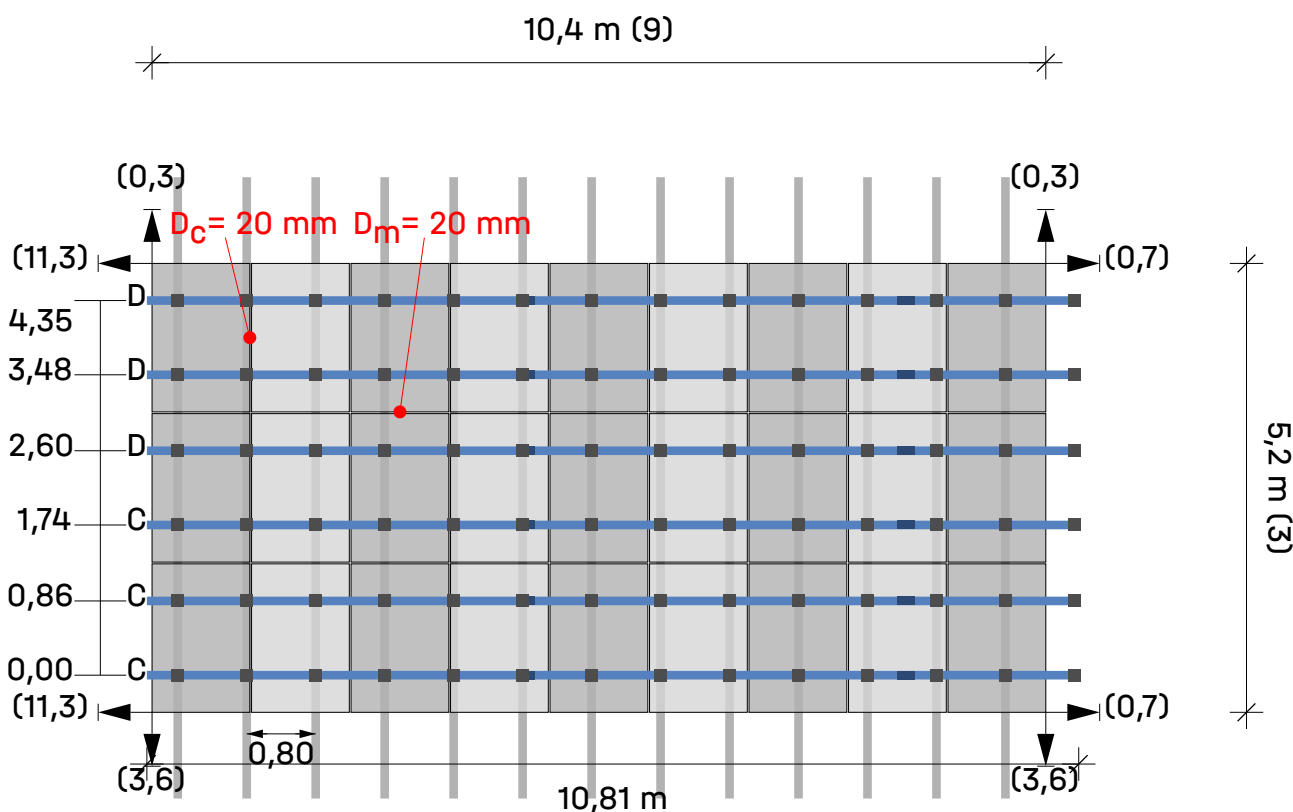
Legenda

- Spojovací prvek
- Montážní lišta: K2 SolidRail UltraLight 32
- Vzdálenost od okraje střechy [m]
- D<sub>c</sub>** Vzdálenost pro upnutí mezi moduly
- D<sub>m</sub>** Vzdálenost mezi moduly





# Střechy | Střecha A | Modulární pole 1 | Modulové bloky

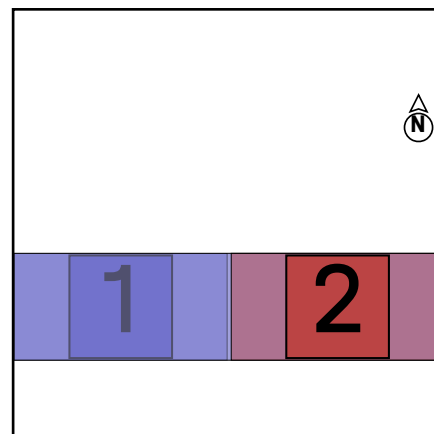


Střecha ① Modulární pole ① Blok s moduly ②


Moduly 9 × 3 = 27

Legenda

- Spojovací prvek
- Montážní lišta: K2 SolidRail UltraLight 32
- Vzdálenost od okraje střechy [m]
- D<sub>c</sub>** Vzdálenost pro upnutí mezi moduly
- D<sub>m</sub>** Vzdálenost mezi moduly



# Výsledky | Střecha A

Střecha	Systém	Modul	Napájení	Počet	Celkový výkon
<a href="#">Střecha A</a>	<a href="#">SolidRail</a>	JAM54S30-410/MR (1000V)	410 Wp	54	22.14 kWp
					

## Modul

Název	JAM54S30-410/MR (1000V)
Výrobce	Shanghai JA Solar Technology Co. Ltd.
Výkon	410 Wp
Rozměry	1 722×1 134×30 mm
Hmotnost	21,5 kg

## Součásti

Spojovací prvek	HangerBolt Set M10×200
Základní kolejnice	K2 SolidRail UltraLight 32
Hloubka šroubového spoje	67,00 mm
L2 (výška adaptéru)	28,00 mm
Typ kolejového adaptéru	Adaptérová deska
Deska směrového adaptéru	nahoru

## Zatížení modulů (dimenzování modulu)

Oblast	A-TrA [m <sup>2</sup> ]	Zkouška únosnosti [Pa]				Zkouška použitelnosti [Pa]			
		Tlak ⊥	Tlak	Zvednout ⊥	Zvednout	Tlak ⊥	Tlak	Zvednout ⊥	Zvednout
Oblast pole	1,95	2 412,4	779,5	-972,6	41,4	1 897,7	613,3	-736,9	41,4
Štítová hrana	1,95	2 412,4	779,5	-2 029,8	41,4	1 897,7	613,3	-1 566,1	41,4
Rohová plocha (hřeben)	1,95	2 412,4	779,5	-2 549,1	41,4	1 897,7	613,3	-1 973,4	41,4
Okraj hřebenu	1,95	2 412,4	779,5	-1 505,2	41,4	1 897,7	613,3	-1 154,7	41,4

# Výsledky | Střecha A

## Využití výsledků

Poč. Modulární pole	Střešní úseky	Únosnost			Použití	Vzdálenosti		Maximální hodnoty	
		Pr $\sigma$ [%]	CL $\sigma$ [%]	Fst F[%]	Pr f[%]	Fst [m]	BR [m]	CL $L_{max}$ [m]	Fst $D_{max}$ [m]
1	Oblast pole	59,9	56,2	63,2	36,2	0,800 - 0,836	---	0,385	1,080
1	Štítová hrana	59,9	0,0	63,2	36,2	0,800 - 0,836	---	0,385	1,080
1	Rohová plocha (hřeben)	59,9	0,0	63,2	36,2	0,800 - 0,836	---	0,385	1,080
1	Okraj hřebenu	59,9	56,2	63,2	36,2	0,800 - 0,836	---	0,385	1,080

Pr	<b>Profil</b>	Fst $D_{max}$	<b>Maximální vzdálenost spojovacích prvků</b>
Fst	<b>Spojovací prvek</b>	BR	<b>Základní kolejnice</b>
$\sigma$	<b>Napětí</b>	Usab.	<b>Použitelnost</b>
f	<b>Průhyb</b>	CL	<b>Konzola</b>
F	<b>Síla</b>		
CL/ $L_{max}$	<b>Maximální délka konzoly</b>		



## Výsledky | Střecha A

### Poznámky

- Závěsné šrouby nebo solární upevňovací prvky musí být umístěny nad nebo pod příčnky a nesmějí být zašroubovány skrz lamely.
- Specifikovaná vzdálenost závěsných šroubů bere v úvahu rozteč patek nebo hřidelů, ale ne polohu krokví ve vztahu k patkám nebo šachtám.
- Musí být zajištěno, že v bodech připojení je dostatečný materiál krokve (v případě potřeby krokve rozšířte vhodnými opatřeními).
- Závěsné šrouby nebo solární upevňovací prvky mohou být instalovány pouze v pozicích vysokých vln nebo vrcholů vln. Ne v bokech hřebenů / vln a ne v depresích / žlabech.
- Pro zajištění těsnosti je bezpodmínečně nutné postupovat podle pokynů v montážních pokynech.
- Návrhová pravidla odpovídají základům navrhování konstrukcí: ČSN EN 1990: 2021.
- Zatížení sněhem se určuje podle ČSN EN 1991-1-3: 2017.
- Zatížení větrem se určuje podle ČSN EN 1991-1-4: 2013.
- Životnost byla zohledněna podle normy Eurokód EN 1991 - Zatížení konstrukcí, zatížení sněhem a Eurokód EN 1991 - Zatížení konstrukcí, zatížení větrem.
- Třída následků byla zohledněna podle normy EN 1990 Eurokód - Zásady navrhování konstrukcí.
- Data a výsledky musí být verifikovány s ohledem na místní podmínky a zkontrolovány odborně dostatečně kvalifikovanou osobou. Dodržujte prosím naše o <https://k2-systems.com/en/base-tcu-cs> Všeobecné podmínky používání (VPP), speciálně § 2 („Technické a odborné podmínky u zákazníka“), § 7 („Omezení záruky“) a § 8 („Omezení ručení“).

# Technická zpráva: statika | Střecha A

## Všeobecné informace

Název	FVE DS Františkov
Montážní systém	SolidRail
Zpracovatel	Miroslav Korecký

## Informace o poloze

Adresa	Domažlická 880, Jeřáb, 460 07 Liberec, Česko
Nadmořská výška	388,58 m

## Informace o střeše

Výška budovy	18,60 m
Typ střechy	Pultová střecha
Sklon střechy	19°
Metoda upevnění	Střešní konstrukce
Krytina	Vlnitá střecha
Minimální vzdálenost od okraje	0,00 m
Rozteč vln	76,0 mm
Výška vln	20,0 mm
Materiál krokví	Dřevo
Šířka krokví	100,0 mm
Výška krokví	160,0 mm
Vzdálenost krokví	0,80 m
Definovat krajovou krokev vlevo	Ne
Rozteč krokví vlevo	380,0 mm
Definovat krajovou krokev vpravo	Ne
Rozteč krokví vpravo	380,0 mm
Rozteč latí	360,0 mm
výška latí	35,0 mm

## Zatížení

"Metoda návrhu "	CZ EN
Třída následků	CC1
Návrhová životnost	25 let
Kategorie terénu	III - Stromy, vesnice, předměstí, lesy

# Technická zpráva: statika | Střecha A

## Zatížení větrem

Oblast zatížení větrem	2
Rychlostní tlak	$q_{p,50} = 0,832 \text{ kN/m}^2$
Faktor upravující zatížení sněhem podle doby návratu	$f_w = 0,921$
Rychlostní tlak	$q_{p,25} = 0,766 \text{ kN/m}^2$

## Střešní úseky

Oblast	Plocha působení zatížení [m <sup>2</sup> ]	maxCpe <sub>10</sub>	minCpe <sub>10</sub>	Tlak větru [kN/m <sup>2</sup> ]	Sání větru [kN/m <sup>2</sup> ]
Oblast pole	10,00	0,253	-0,873	0,194	-0,669
Štítová hrana	10,00	0,253	-1,793	0,194	-1,375
Rohová plocha (hřeben)	10,00	0,253	-2,320	0,194	-1,778
Okraj hřebenu	10,00	0,253	-1,167	0,194	-0,894

## Zatížení sněhem

Prostředí	Běžná krajina
Sněhová zábrana mřížová	Ne
Zatížení sněhem na zemi	$s_k = 2,500 \text{ kN/m}^2$
"Tvarový součinitel zatížení sněhem"	$\mu_i = 0,800$
Faktor sklonu střechy	$d_i = 0,946$
Zatížení sněhem na střeše	$s_{i,50} = 0,000 \text{ kN/m}^2$
Faktor upravující zatížení sněhem podle doby návratu	$f_s = 0,929$
Zatížení sněhem na střeše	$s_{i,25} = 1,757 \text{ kN/m}^2$

## Stálé zatížení

Hmotnost modulu	$G_M = 21,5 \text{ kg}$
Hmotnost montážního systému na modul	$= 3,8 \text{ kg}$
Plocha modulů	$A_M = 1,95 \text{ m}^2$
Mrtvá hmotnost modulu na m <sup>2</sup>	$= 11,01 \text{ kg/m}^2$
Mrtvá hmotnost montážního systému na m <sup>2</sup>	$= 1,95 \text{ kg/m}^2$
Celkové zatížení (kromě předřadníku) na m <sup>2</sup>	$= 0,13 \text{ kN/m}^2$

## Kombinace zatížení

# Technická zpráva: statika | Střecha A

## Únosnost

Dílčí součinitel pro stálé zatížení - nepříznivé působení (STR)	$V_{G,sup} = 1,35$
Dílčí součinitel pro stálé zatížení - příznivé působení (STR)	$V_{G,inf} = 1,00$
Dílčí součinitel pro stálé zatížení - nestabilní působení (EQU)	$V_{G,dst} = 1,10$
Dílčí součinitel pro stálé zatížení - stabilní působení (EQU)	$V_{G,stb} = 0,90$
Dílčí součinitel- zatížení proměnné	$V_Q = 1,50$
Dílčí součinitel- zatížení n proměnných	$V_Q = 1,50$
Kombinační součinitel zatížení pro Zatížení větrem	$\psi_{0,W} = 0,60$
Kombinační součinitel pro vítr (další proměnlivé vlivy)	$\psi_{1,W} = 0,20$
Kombinační součinitel zatížení pro Zatížení sněhem	$\psi_{0,S} = 0,50$
Součinitel pro stálé zatížení tříd spolehlivosti	$K_{Fl,G} = 0,90$
Součinitel pro proměnlivý zatížení tříd spolehlivosti	$K_{Fl,Q} = 0,85$

Kombinace zatěžovacích stavů 01	$E_d = V_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + V_Q * K_{Fl,Q} * S_{i,n}$
Kombinace zatěžovacích stavů 02	$E_d = V_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + V_Q * K_{Fl,Q} * W_{k,Pressure}$
Kombinace zatěžovacích stavů 03	$E_d = V_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + V_Q * K_{Fl,Q} * (W_{k,Pressure} + \psi_{0,S} * S_{i,n})$
Kombinace zatěžovacích stavů 04	$E_d = V_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + V_Q * K_{Fl,Q} * (S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Pressure})$
Kombinace zatěžovacích stavů 06	$E_d = V_{G,inf} * G_k + V_Q * K_{Fl,Q} * W_{k,Uplift}$

## Použitelnost

Kombinační součinitel zatížení pro Zatížení větrem	$\psi_{0,w} = 0,60$
Kombinační součinitel zatížení pro Zatížení sněhem	$\psi_{0,S} = 0,50$

Kombinace zatěžovacích stavů 01	$E_d = G_k + S_{i,n}$
Kombinace zatěžovacích stavů 02	$E_d = G_k + W_{k,Pressure}$
Kombinace zatěžovacích stavů 03	$E_d = G_k + W_{k,Pressure} + \psi_{0,S} * S_{i,n}$
Kombinace zatěžovacích stavů 04	$E_d = G_k + S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Pressure}$
Kombinace zatěžovacích stavů 06	$E_d = G_k + W_{k,Uplift}$

## Maximální zatížení modulů (dimenzování montážního systému)

Oblast	A-TrA [m <sup>2</sup> ]	Zkouška únosnosti [kN/m <sup>2</sup> ]				Zkouška použitelnosti [kN/m <sup>2</sup> ]			
		Tlak ⊥	Tlak	Zvednout ⊥	Zvednout	Tlak ⊥	Tlak	Zvednout ⊥	Zvednout
Oblast pole	10,00	2,412	0,779	-0,733	0,041	1,898	0,613	-0,549	0,041
Štítová hrana	10,00	2,412	0,779	-1,632	0,041	1,898	0,613	-1,254	0,041
Rohová plocha (hřeben)	10,00	2,412	0,779	-2,147	0,041	1,898	0,613	-1,658	0,041
Okraj hřebenu	10,00	2,412	0,779	-1,020	0,041	1,898	0,613	-0,774	0,041

# Technická zpráva: statika | Střecha A

## Maximální vlivy na jeden úchyt

Oblast	A-TrA [m <sup>2</sup> ]	Zkouška únosnosti [kN]				Zkouška použitelnosti [kN]			
		Tlak ⊥	Tlak	Zvednout ⊥	Zvednout	Tlak ⊥	Tlak	Zvednout ⊥	Zvednout
Oblast pole	10,00	1,910	0,617	-0,581	0,033	1,503	0,486	-0,435	0,033
Štítová hrana	10,00	1,910	0,617	-1,292	0,033	1,503	0,486	-0,993	0,033
Rohová plocha (hřeben)	10,00	1,910	0,617	-1,700	0,033	1,503	0,486	-1,313	0,033
Okraj hřebenu	10,00	1,910	0,617	-0,808	0,033	1,503	0,486	-0,613	0,033

## Odolnost konstrukce

### Základní kolejnice

Základní kolejnice	A [cm <sup>2</sup> ]	I <sub>y</sub> [cm <sup>4</sup> ]	I <sub>z</sub> [cm <sup>4</sup> ]	W <sub>y</sub> [cm <sup>3</sup> ]	W <sub>z</sub> [cm <sup>3</sup> ]
K2 SolidRail UltraLight 32	2,610	2,59	5,54	1,57	2,84

### Spojovací prvek

Spojovací prvek	R <sub>D,Uplift,Perpendicular</sub> [kN]	R <sub>D,Pressure,Perpendicular</sub> [kN]	R <sub>D,Pressure,Parallel</sub> [kN]
HangerBolt Set M10×200	3,89	3,02	0,53

### Využití výsledků

Poč. Modulární pole	Střešní úseky	Únosnost			Použití	Vzdálenosti		Maximální hodnoty	
		Pr σ[%]	CL σ[%]	Fst F[%]	Pr f[%]	Fst [m]	BR [m]	CL L <sub>max</sub> [m]	Fst D <sub>max</sub> [m]
1	Oblast pole	59,9	56,2	63,2	36,2	0,800 - 0,836	---	0,385	1,080
1	Štítová hrana	59,9	0,0	63,2	36,2	0,800 - 0,836	---	0,385	1,080
1	Rohová plocha (hřeben)	59,9	0,0	63,2	36,2	0,800 - 0,836	---	0,385	1,080
1	Okraj hřebenu	59,9	56,2	63,2	36,2	0,800 - 0,836	---	0,385	1,080

Pr	<b>Profil</b>	Fst D <sub>max</sub>	<b>Maximální vzdálenost spojovacích prvků</b>
Fst	<b>Spojovací prvek</b>	BR	<b>Základní kolejnice</b>
σ	<b>Napětí</b>	Usab.	<b>Použitelnost</b>





## Technická zpráva: statika | Střecha A

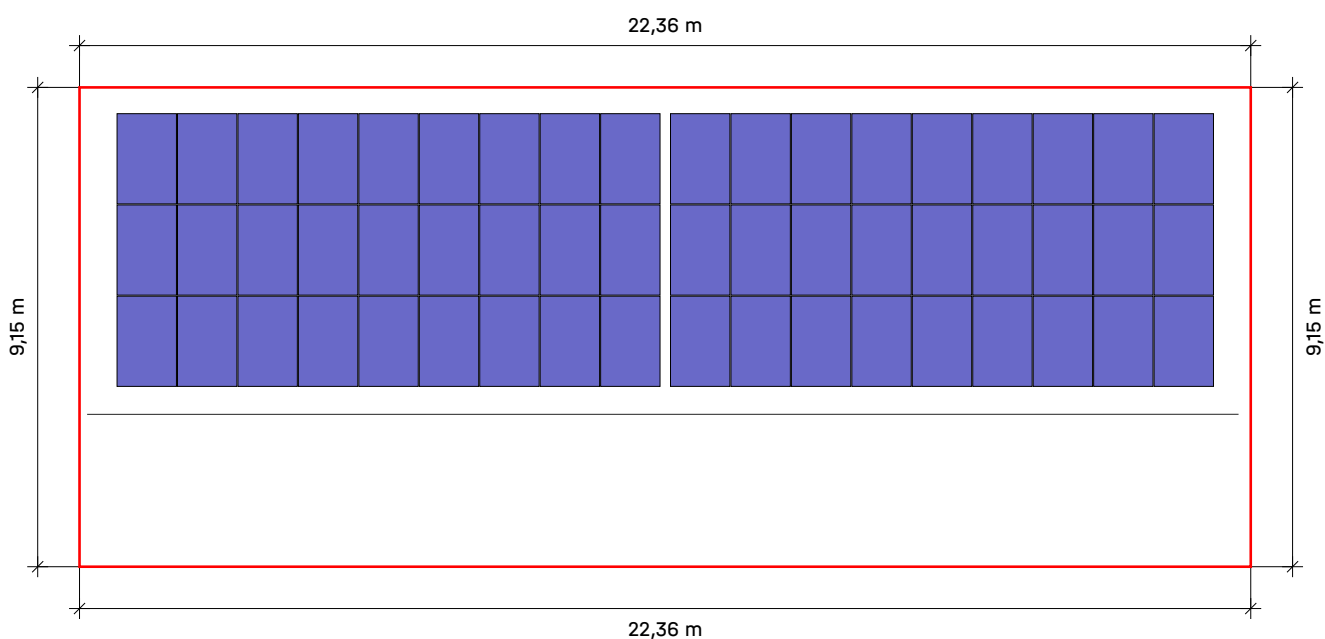
f Průhyb CL Konzola  
F Síla  
CL/L<sub>max</sub> Maximální délka konzoly





## Střechy | Střecha A | Seznam položek

Poloha	Č. výrobku	Výrobek	Počet	Hmotnost
1	2000121	HangerBolt Set M10×200	168	33,1 kg
2	1000041	T-Bolt 28/15 M10×30	168	3,9 kg
3	1000042	Hexagon flange nut M10	168	1,8 kg
4	2002514	OneEnd Set 30-42	24	2,1 kg
5	2003071	OneMid Set 30-42	96	7,6 kg
6	2002870	K2 Solar Cable Manager	54	0,2 kg
7	2004057	K2 StairPlate Set	54	7,1 kg
8	2003229	SolidRail UltraLight; 4.40 m	30	92,5 kg
9	1004107	SolidRail UltraLight+Light RailConnector Set	24	5,4 kg
<b>Součet</b>				<b>153,6 kg</b>

# Střechy | Střecha B



Střecha	Systém	Modul	Napájení	Počet	Celkový výkon
<a href="#">Střecha B</a>	<a href="#">SolidRail</a>	JAM54S30-410/MR (1000V)	410 Wp	54	22.14 kWp
 					

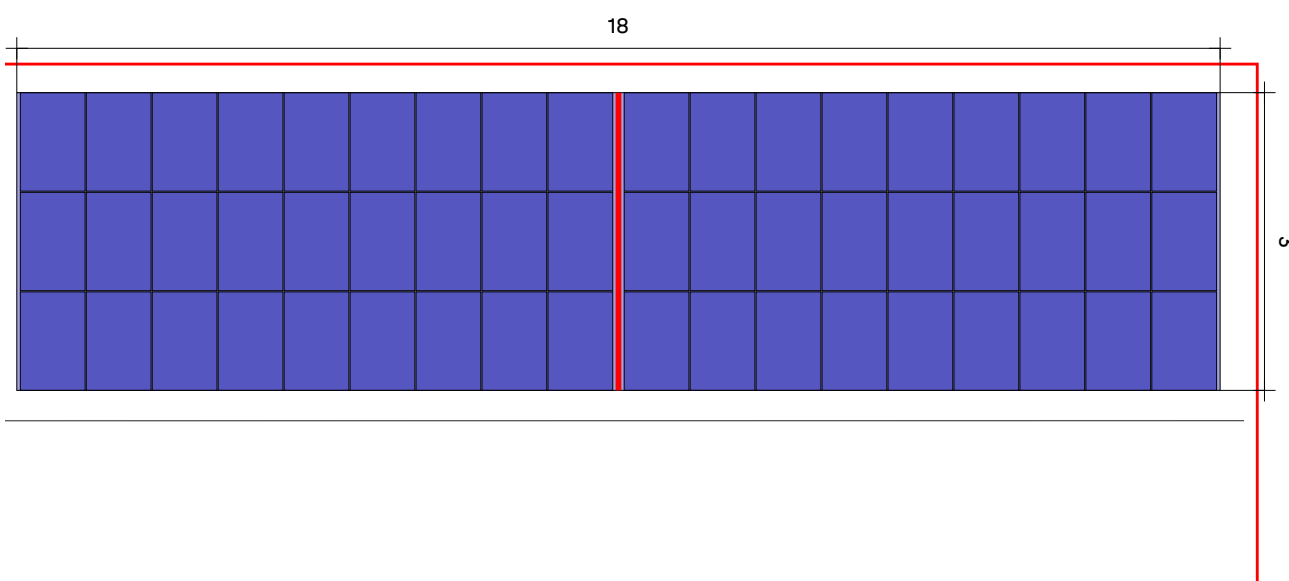


# Střechy | Střecha B | Návrh montáže

## Základní kolejnice

Typ	Celé kolejnice		Řez		
	Celková délka	Počet 4,40 m	Kolejnice	Délka	Zbytek
A	10,813	2	4,400	2,013	2,377
B	10,813	2	2,377	2,013	0,355
C	10,807	2	4,400	2,007	2,383
D	10,807	2	2,383	2,007	0,365

# Střechy | Střecha B | Modulární pole 1



## Střecha ② Modulární pole ①

Montážní systém

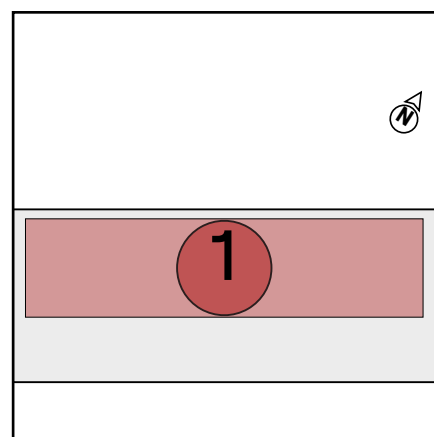
[SolidRail](#)

Modul

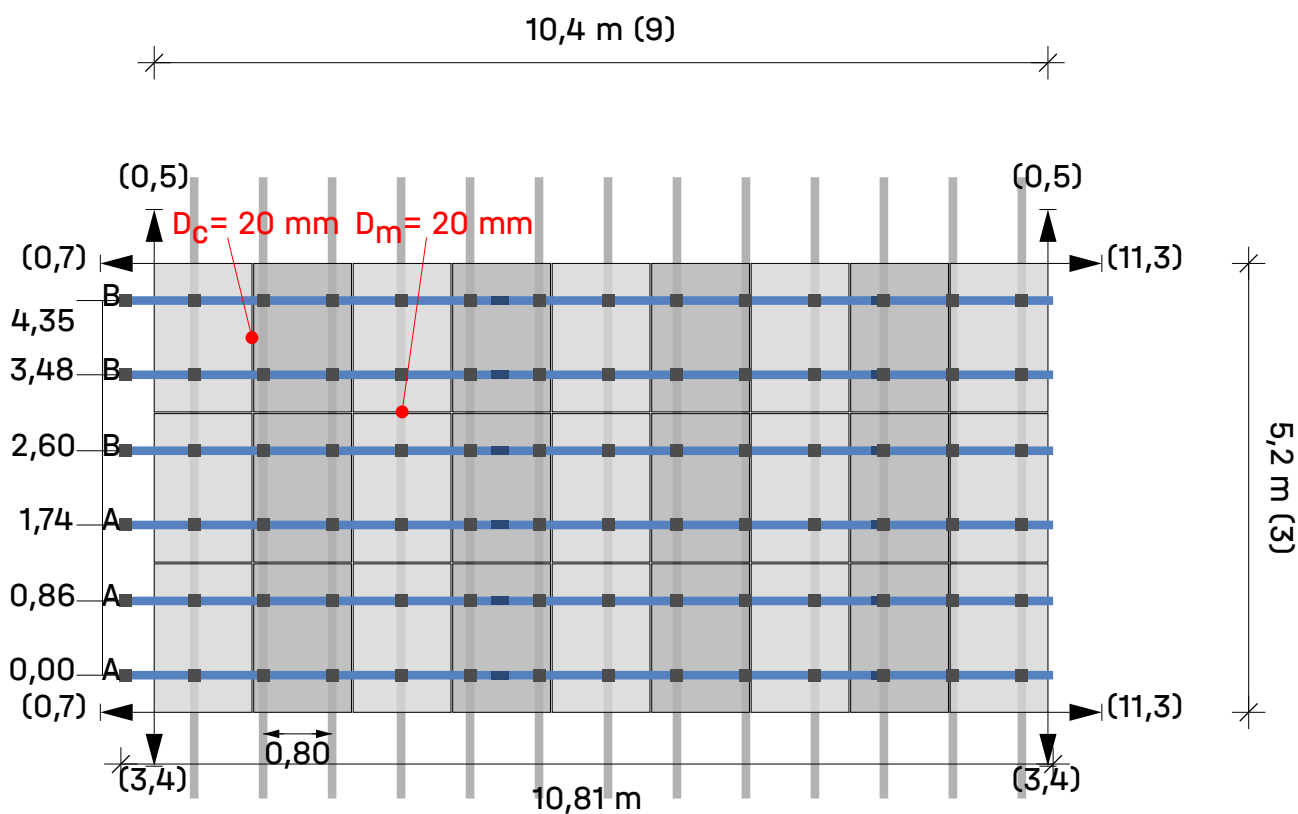
54(22.14 kWp) x  
JAM54S30-410/MR  
(1000V)

Rozestup řad

1,74 m



# Střechy | Střecha B | Modulární pole 1 | Modulové bloky

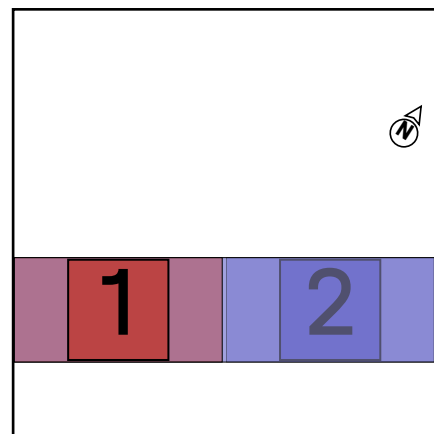


Střecha ② Modulární pole ① Blok s moduly ①

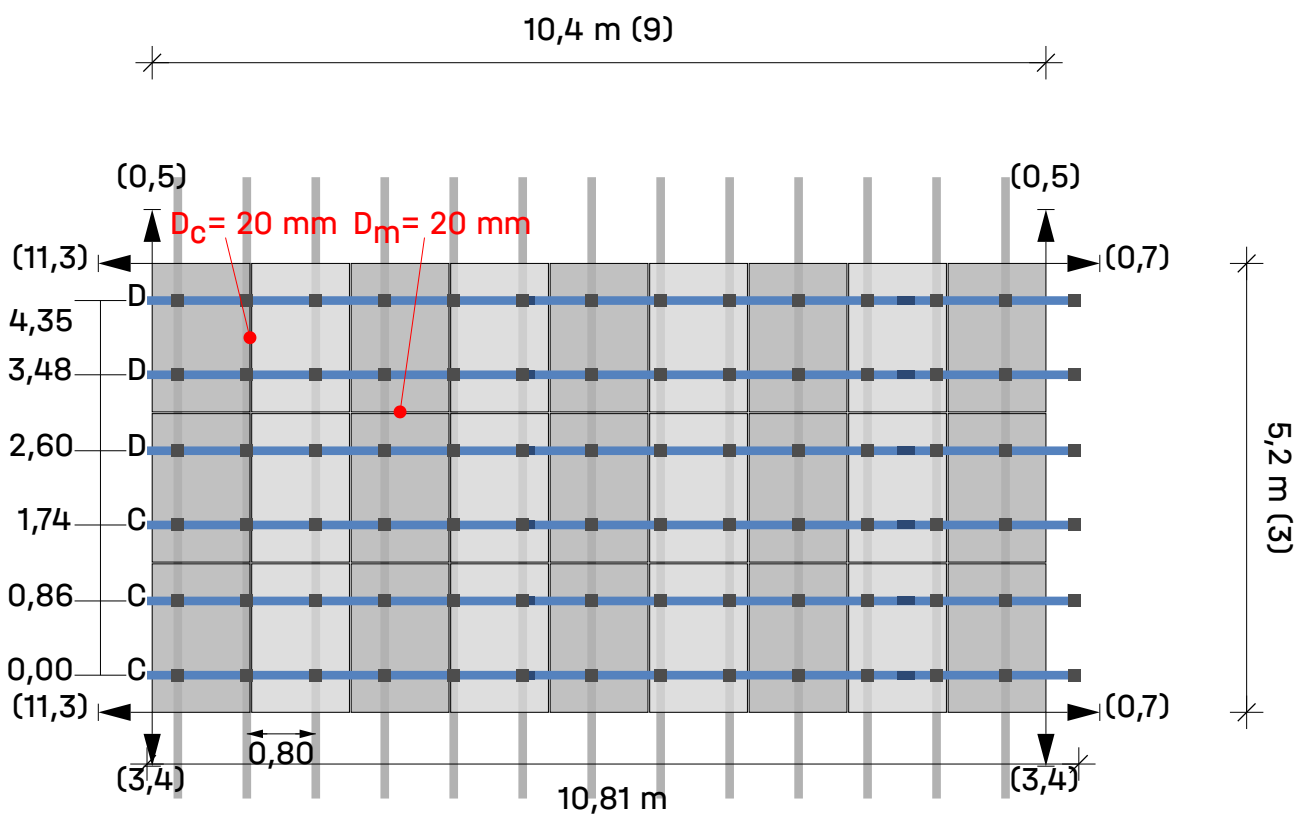
Moduly 9 × 3 = 27

Legenda

- Spojovací prvek
- Montážní lišta: K2 SolidRail UltraLight 32
- Vzdálenost od okraje střechy [m]
- D<sub>c</sub>** Vzdálenost pro upnutí mezi moduly
- D<sub>m</sub>** Vzdálenost mezi moduly



# Střechy | Střecha B | Modulární pole 1 | Modulové bloky

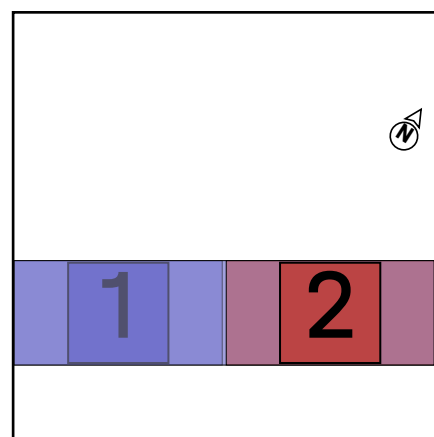


Střecha ② Modulární pole ① Blok s moduly ②


Moduly 9 × 3 = 27

Legenda

- Spojovací prvek
- Montážní lišta: K2 SolidRail UltraLight 32
- Vzdálenost od okraje střechy [m]
- D<sub>c</sub>** Vzdálenost pro upnutí mezi moduly
- D<sub>m</sub>** Vzdálenost mezi moduly



# Výsledky | Střecha B

Střecha	Systém	Modul	Napájení	Počet	Celkový výkon
<a href="#">Střecha B</a>	<a href="#">SolidRail</a>	JAM54S30-410/MR (1000V)	410 Wp	54	22.14 kWp
					

## Modul

Název	JAM54S30-410/MR (1000V)
Výrobce	Shanghai JA Solar Technology Co. Ltd.
Výkon	410 Wp
Rozměry	1 722×1 134×30 mm
Hmotnost	21,5 kg

## Součásti

Spojovací prvek	HangerBolt Set M10×200
Základní kolejnice	K2 SolidRail UltraLight 32
Hloubka šroubového spoje	67,00 mm
L2 (výška adaptéru)	28,00 mm
Typ kolejového adaptéru	Adaptérová deska
Deska směrového adaptéru	nahoru

## Zatížení modulů (dimenzování modulu)

Oblast	A-TrA [m <sup>2</sup> ]	Zkouška únosnosti [Pa]				Zkouška použitelnosti [Pa]			
		Tlak ⊥	Tlak	Zvednout ⊥	Zvednout	Tlak ⊥	Tlak	Zvednout ⊥	Zvednout
Oblast pole	1,95	2 412,4	779,5	-972,6	41,4	1 897,7	613,3	-736,9	41,4
Štitová hrana	1,95	2 412,4	779,5	-2 029,8	41,4	1 897,7	613,3	-1 566,1	41,4
Rohová plocha (hřeben)	1,95	2 412,4	779,5	-2 549,1	41,4	1 897,7	613,3	-1 973,4	41,4
Okraj hřebenu	1,95	2 412,4	779,5	-1 505,2	41,4	1 897,7	613,3	-1 154,7	41,4





# Výsledky | Střecha B

## Využití výsledků

Poč. Modulární pole	Střešní úseky	Únosnost			Použití	Vzdálenosti		Maximální hodnoty	
		Pr $\sigma$ [%]	CL $\sigma$ [%]	Fst F[%]	Pr f[%]	Fst [m]	BR [m]	CL $L_{max}$ [m]	Fst $D_{max}$ [m]
1	Oblast pole	59,9	56,4	63,2	36,2	0,800 - 0,836	---	0,385	1,080
1	Štitová hrana	59,9	0,0	63,2	36,2	0,800 - 0,836	---	0,385	1,080
1	Rohová plocha (hřeben)	59,9	0,0	63,2	36,2	0,800 - 0,836	---	0,385	1,080
1	Okraj hřebenu	59,9	56,4	63,2	36,2	0,800 - 0,836	---	0,385	1,080

Pr	<b>Profil</b>	Fst $D_{max}$	<b>Maximální vzdálenost spojovacích prvků</b>
Fst	<b>Spojovací prvek</b>	BR	<b>Základní kolejnice</b>
$\sigma$	<b>Napětí</b>	Usab.	<b>Použitelnost</b>
f	<b>Průhyb</b>	CL	<b>Konzola</b>
F	<b>Síla</b>		
CL/ $L_{max}$	<b>Maximální délka konzoly</b>		



## Výsledky | Střecha B

### Poznámky

- Závěsné šrouby nebo solární upevňovací prvky musí být umístěny nad nebo pod příčnky a nesmějí být zašroubovány skrz lamely.
- Specifikovaná vzdálenost závěsných šroubů bere v úvahu rozteč patek nebo hřidelů, ale ne polohu krokví ve vztahu k patkám nebo šachtám.
- Musí být zajištěno, že v bodech připojení je dostatečný materiál krokve (v případě potřeby krokve rozšířte vhodnými opatřeními).
- Závěsné šrouby nebo solární upevňovací prvky mohou být instalovány pouze v pozicích vysokých vln nebo vrcholů vln. Ne v bokech hřebenů / vln a ne v depresích / žlabech.
- Pro zajištění těsnosti je bezpodmínečně nutné postupovat podle pokynů v montážních pokynech.
- Návrhová pravidla odpovídají základům navrhování konstrukcí: ČSN EN 1990: 2021.
- Zatížení sněhem se určuje podle ČSN EN 1991-1-3: 2017.
- Zatížení větrem se určuje podle ČSN EN 1991-1-4: 2013.
- Životnost byla zohledněna podle normy Eurokód EN 1991 - Zatížení konstrukcí, zatížení sněhem a Eurokód EN 1991 - Zatížení konstrukcí, zatížení větrem.
- Třída následků byla zohledněna podle normy EN 1990 Eurokód - Zásady navrhování konstrukcí.
- Data a výsledky musí být verifikovány s ohledem na místní podmínky a zkontrolovány odborně dostatečně kvalifikovanou osobou. Dodržujte prosím naše o <https://k2-systems.com/en/base-tcu-cs> Všeobecné podmínky používání (VPP), speciálně § 2 („Technické a odborné podmínky u zákazníka“), § 7 („Omezení záruky“) a § 8 („Omezení ručení“).

# Technická zpráva: statika | Střecha B

## Všeobecné informace

Název	FVE DS Františkov
Montážní systém	SolidRail
Zpracovatel	Miroslav Korecký

## Informace o poloze

Adresa	Domažlická 880, Jeřáb, 460 07 Liberec, Česko
Nadmořská výška	388,58 m

## Informace o střeše

Výška budovy	18,60 m
Typ střechy	Pultová střecha
Sklon střechy	19°
Metoda upevnění	Střešní konstrukce
Krytina	Vlnitá střecha
Minimální vzdálenost od okraje	0,00 m
Rozteč vln	76,0 mm
Výška vln	20,0 mm
Materiál krokví	Dřevo
Šířka krokví	100,0 mm
Výška krokví	160,0 mm
Vzdálenost krokví	0,80 m
Definovat krajovou krokev vlevo	Ne
Rozteč krokví vlevo	380,0 mm
Definovat krajovou krokev vpravo	Ne
Rozteč krokví vpravo	380,0 mm
Rozteč latí	360,0 mm
výška latí	35,0 mm

## Zatížení

"Metoda návrhu "	CZ EN
Třída následků	CC1
Návrhová životnost	25 let
Kategorie terénu	III - Stromy, vesnice, předměstí, lesy

# Technická zpráva: statika | Střecha B

## Zatížení větrem

Oblast zatížení větrem	2
Rychlostní tlak	$q_{p,50} = 0,832 \text{ kN/m}^2$
Faktor upravující zatížení sněhem podle doby návratu	$f_w = 0,921$
Rychlostní tlak	$q_{p,25} = 0,766 \text{ kN/m}^2$

## Střešní úseky

Oblast	Plocha působení zatížení [m <sup>2</sup> ]	maxCpe <sub>10</sub>	minCpe <sub>10</sub>	Tlak větru [kN/m <sup>2</sup> ]	Sání větru [kN/m <sup>2</sup> ]
Oblast pole	10,00	0,253	-0,873	0,194	-0,669
Štítová hrana	10,00	0,253	-1,793	0,194	-1,375
Rohová plocha (hřeben)	10,00	0,253	-2,320	0,194	-1,778
Okraj hřebenu	10,00	0,253	-1,167	0,194	-0,894

## Zatížení sněhem

Prostředí	Běžná krajina
Sněhová zábrana mřížová	Ne
Zatížení sněhem na zemi	$s_k = 2,500 \text{ kN/m}^2$
"Tvarový součinitel zatížení sněhem"	$\mu_i = 0,800$
Faktor sklonu střechy	$d_i = 0,946$
Zatížení sněhem na střeše	$s_{i,50} = 0,000 \text{ kN/m}^2$
Faktor upravující zatížení sněhem podle doby návratu	$f_s = 0,929$
Zatížení sněhem na střeše	$s_{i,25} = 1,757 \text{ kN/m}^2$

## Stálé zatížení

Hmotnost modulu	$G_M = 21,5 \text{ kg}$
Hmotnost montážního systému na modul	$= 3,8 \text{ kg}$
Plocha modulů	$A_M = 1,95 \text{ m}^2$
Mrtvá hmotnost modulu na m <sup>2</sup>	$= 11,01 \text{ kg/m}^2$
Mrtvá hmotnost montážního systému na m <sup>2</sup>	$= 1,95 \text{ kg/m}^2$
Celkové zatížení (kromě předřadníku) na m <sup>2</sup>	$= 0,13 \text{ kN/m}^2$

## Kombinace zatížení



# Technická zpráva: statika | Střecha B

## Únosnost

Dílčí součinitel pro stálé zatížení - nepříznivé působení (STR)	$V_{G,sup} = 1,35$
Dílčí součinitel pro stálé zatížení - příznivé působení (STR)	$V_{G,inf} = 1,00$
Dílčí součinitel pro stálé zatížení - nestabilní působení (EQU)	$V_{G,dst} = 1,10$
Dílčí součinitel pro stálé zatížení - stabilní působení (EQU)	$V_{G,stab} = 0,90$
Dílčí součinitel- zatížení proměnné	$V_Q = 1,50$
Dílčí součinitel- zatížení n proměnných	$V_Q = 1,50$
Kombinační součinitel zatížení pro Zatížení větrem	$\psi_{0,W} = 0,60$
Kombinační součinitel pro vítr (další proměnlivé vlivy)	$\psi_{1,W} = 0,20$
Kombinační součinitel zatížení pro Zatížení sněhem	$\psi_{0,S} = 0,50$
Součinitel pro stálé zatížení tříd spolehlivosti	$K_{Fl,G} = 0,90$
Součinitel pro proměnlivý zatížení tříd spolehlivosti	$K_{Fl,Q} = 0,85$

Kombinace zatěžovacích stavů 01	$E_d = V_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + V_Q * K_{Fl,Q} * S_{i,n}$
Kombinace zatěžovacích stavů 02	$E_d = V_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + V_Q * K_{Fl,Q} * W_{k,Pressure}$
Kombinace zatěžovacích stavů 03	$E_d = V_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + V_Q * K_{Fl,Q} * (W_{k,Pressure} + \psi_{0,S} * S_{i,n})$
Kombinace zatěžovacích stavů 04	$E_d = V_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + V_Q * K_{Fl,Q} * (S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Pressure})$
Kombinace zatěžovacích stavů 06	$E_d = V_{G,inf} * G_k + V_Q * K_{Fl,Q} * W_{k,Uplift}$

## Použitelnost

Kombinační součinitel zatížení pro Zatížení větrem	$\psi_{0,w} = 0,60$
Kombinační součinitel zatížení pro Zatížení sněhem	$\psi_{0,S} = 0,50$

Kombinace zatěžovacích stavů 01	$E_d = G_k + S_{i,n}$
Kombinace zatěžovacích stavů 02	$E_d = G_k + W_{k,Pressure}$
Kombinace zatěžovacích stavů 03	$E_d = G_k + W_{k,Pressure} + \psi_{0,S} * S_{i,n}$
Kombinace zatěžovacích stavů 04	$E_d = G_k + S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Pressure}$
Kombinace zatěžovacích stavů 06	$E_d = G_k + W_{k,Uplift}$

## Maximální zatížení modulů (dimenzování montážního systému)

Oblast	A-TrA [m <sup>2</sup> ]	Zkouška únosnosti [kN/m <sup>2</sup> ]				Zkouška použitelnosti [kN/m <sup>2</sup> ]			
		Tlak ⊥	Tlak	Zvednout ⊥	Zvednout	Tlak ⊥	Tlak	Zvednout ⊥	Zvednout
Oblast pole	10,00	2,412	0,779	-0,733	0,041	1,898	0,613	-0,549	0,041
Štítová hrana	10,00	2,412	0,779	-1,632	0,041	1,898	0,613	-1,254	0,041
Rohová plocha (hřeben)	10,00	2,412	0,779	-2,147	0,041	1,898	0,613	-1,658	0,041
Okraj hřebenu	10,00	2,412	0,779	-1,020	0,041	1,898	0,613	-0,774	0,041

# Technická zpráva: statika | Střecha B

## Maximální vlivy na jeden úchyt

Oblast	A-TrA [m <sup>2</sup> ]	Zkouška únosnosti [kN]				Zkouška použitelnosti [kN]			
		Tlak ⊥	Tlak	Zvednout ⊥	Zvednout	Tlak ⊥	Tlak	Zvednout ⊥	Zvednout
Oblast pole	10,00	1,910	0,617	-0,581	0,033	1,503	0,486	-0,435	0,033
Štítová hrana	10,00	1,910	0,617	-1,292	0,033	1,503	0,486	-0,993	0,033
Rohová plocha (hřeben)	10,00	1,910	0,617	-1,700	0,033	1,503	0,486	-1,313	0,033
Okraj hřebenu	10,00	1,910	0,617	-0,808	0,033	1,503	0,486	-0,613	0,033

## Odolnost konstrukce

### Základní kolejnice

Základní kolejnice	A [cm <sup>2</sup> ]	I <sub>y</sub> [cm <sup>4</sup> ]	I <sub>z</sub> [cm <sup>4</sup> ]	W <sub>y</sub> [cm <sup>3</sup> ]	W <sub>z</sub> [cm <sup>3</sup> ]
K2 SolidRail UltraLight 32	2,610	2,59	5,54	1,57	2,84

### Spojovací prvek

Spojovací prvek	R <sub>D,Uplift,Perpendicular</sub> [kN]	R <sub>D,Pressure,Perpendicular</sub> [kN]	R <sub>D,Pressure,Parallel</sub> [kN]
HangerBolt Set M10×200	3,89	3,02	0,53

### Využití výsledků

Poč. Modulární pole	Střešní úseky	Únosnost			Použití	Vzdálenosti		Maximální hodnoty	
		Pr σ[%]	CL σ[%]	Fst F[%]	Pr f[%]	Fst [m]	BR [m]	CL L <sub>max</sub> [m]	Fst D <sub>max</sub> [m]
1	Oblast pole	59,9	56,4	63,2	36,2	0,800 - 0,836	---	0,385	1,080
1	Štítová hrana	59,9	0,0	63,2	36,2	0,800 - 0,836	---	0,385	1,080
1	Rohová plocha (hřeben)	59,9	0,0	63,2	36,2	0,800 - 0,836	---	0,385	1,080
1	Okraj hřebenu	59,9	56,4	63,2	36,2	0,800 - 0,836	---	0,385	1,080

Pr	<b>Profil</b>	Fst D <sub>max</sub>	<b>Maximální vzdálenost spojovacích prvků</b>
Fst	<b>Spojovací prvek</b>	BR	<b>Základní kolejnice</b>
σ	<b>Napětí</b>	Usab.	<b>Použitelnost</b>



## Technická zpráva: statika | Střecha B

f Průhyb CL Konzola  
F Síla  
CL/L<sub>max</sub> Maximální délka konzoly

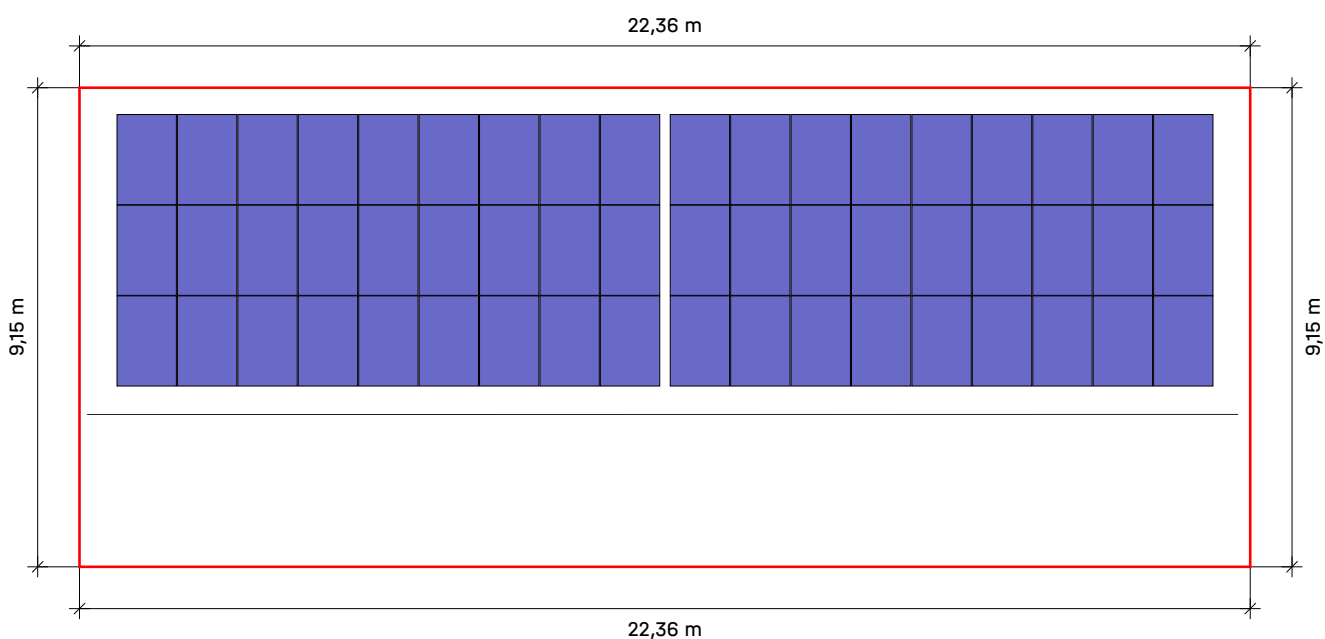




## Střechy | Střecha B | Seznam položek

Poloha	Č. výrobku	Výrobek	Počet	Hmotnost
1	2000121	HangerBolt Set M10×200	168	33,1 kg
2	1000041	T-Bolt 28/15 M10×30	168	3,9 kg
3	1000042	Hexagon flange nut M10	168	1,8 kg
4	2002514	OneEnd Set 30-42	24	2,1 kg
5	2003071	OneMid Set 30-42	96	7,6 kg
6	2002870	K2 Solar Cable Manager	54	0,2 kg
7	2004057	K2 StairPlate Set	54	7,1 kg
8	2003229	SolidRail UltraLight; 4.40 m	30	92,5 kg
9	1004107	SolidRail UltraLight+Light RailConnector Set	24	5,4 kg
<b>Součet</b>				<b>153,6 kg</b>



# Střechy | Střecha C



Střecha	Systém	Modul	Napájení	Počet	Celkový výkon
<a href="#">Střecha C</a>	<a href="#">SolidRail</a>	JAM54S30-410/MR (1000V)	410 Wp	54	22.14 kWp
 					

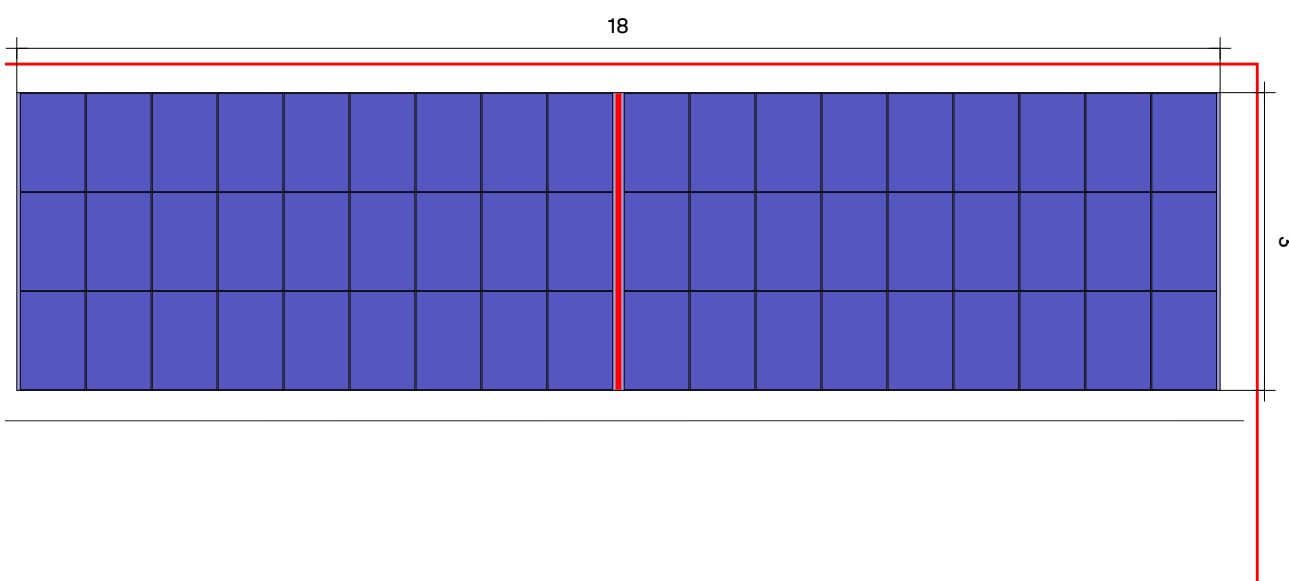


# Střechy | Střecha C | Návrh montáže

## Základní kolejnice

Typ	Celé kolejnice		Řez		
	Celková délka	Počet 4,40 m	Kolejnice	Délka	Zbytek
A	10,813	2	4,400	2,013	2,377
B	10,813	2	2,377	2,013	0,355
C	10,807	2	4,400	2,007	2,383
D	10,807	2	2,383	2,007	0,365

# Střechy | Střecha C | Modulární pole 1



## Střecha ③ Modulární pole ①

Montážní systém

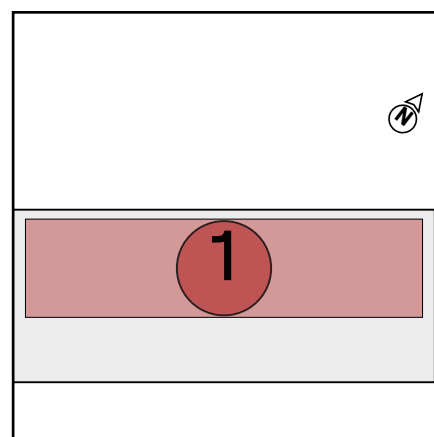
[SolidRail](#)

Modul

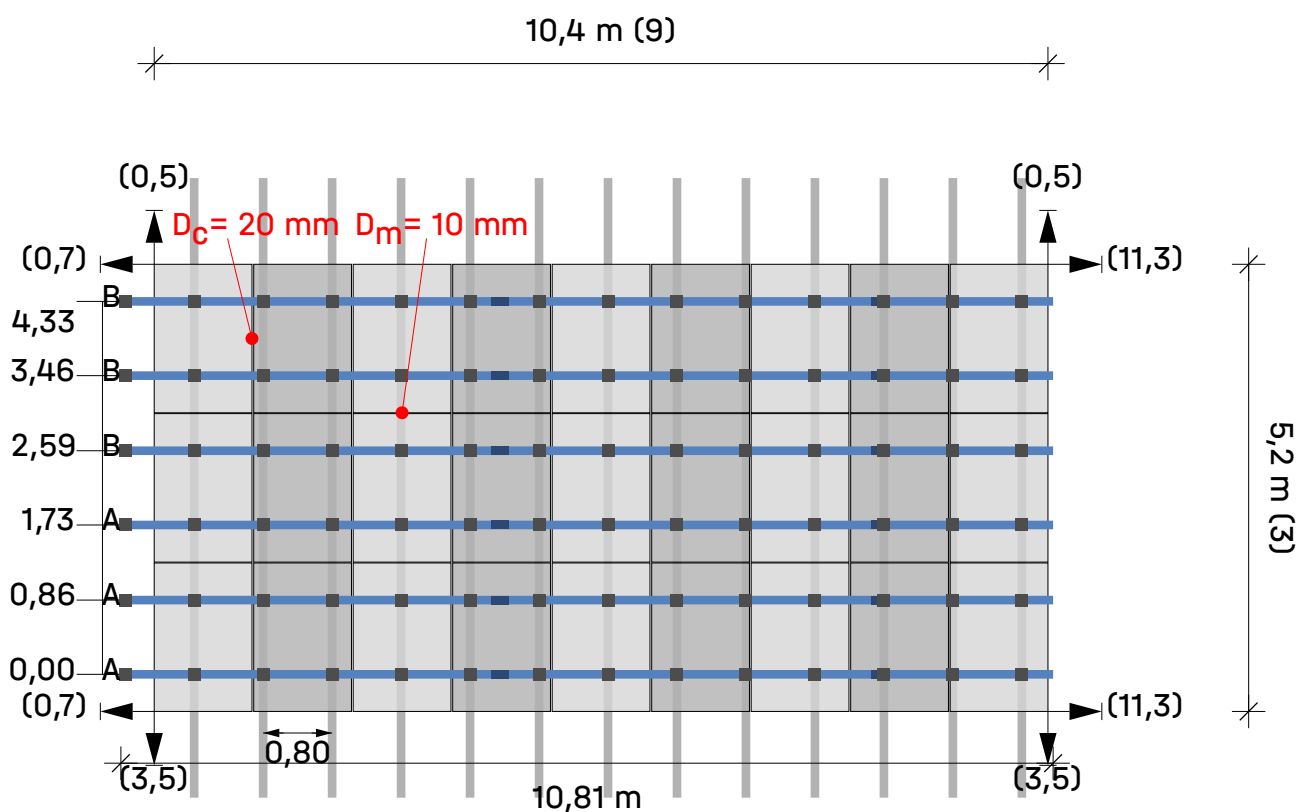
54(22.14 kWp) x  
JAM54S30-410/MR  
(1000V)

Rozestup řad

1,73 m



# Střechy | Střecha C | Modulární pole 1 | Modulové bloky

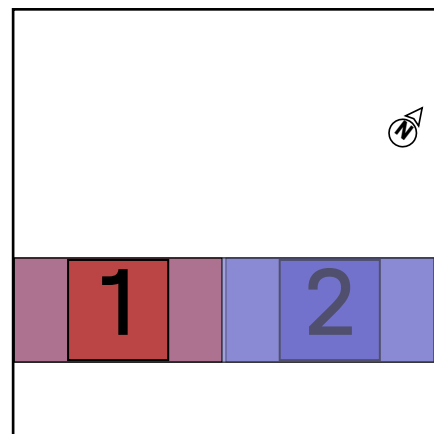


Střecha ③ Modulární pole ① Blok s moduly ①

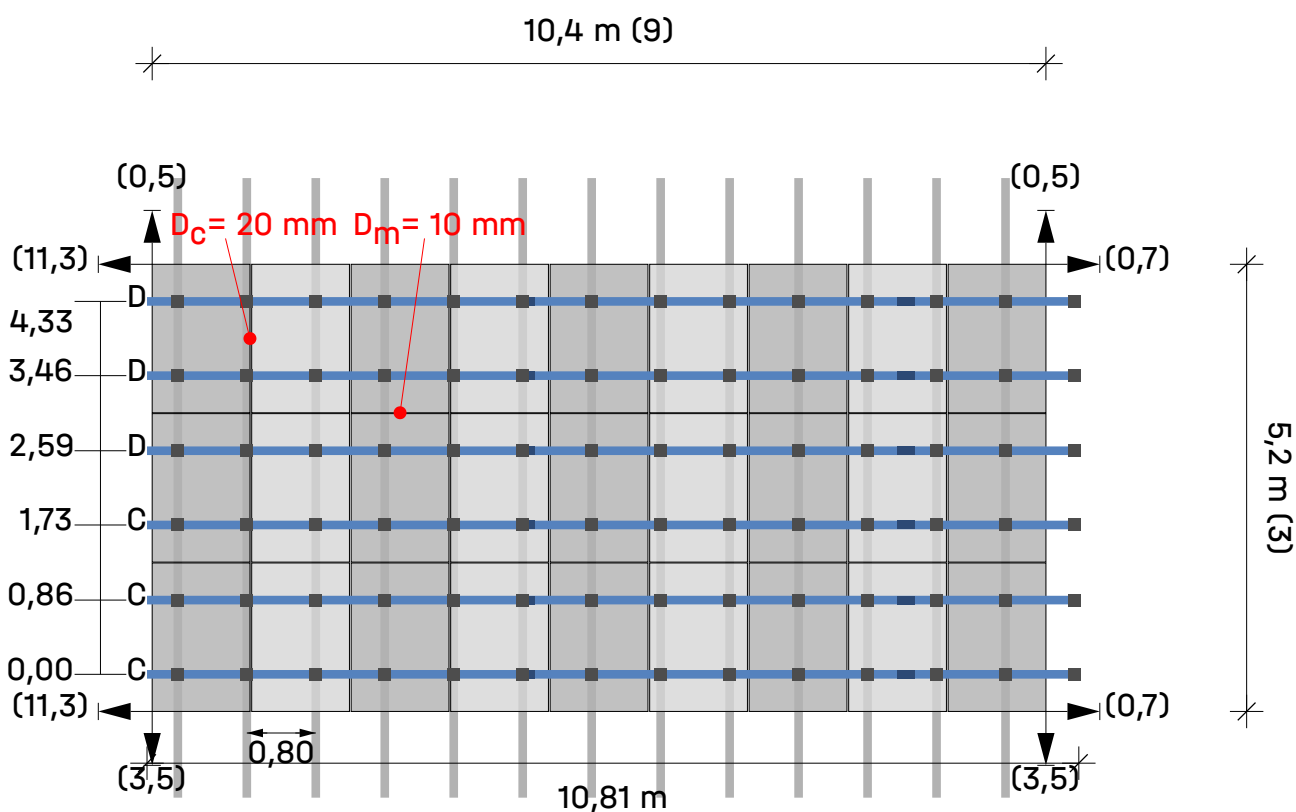
Moduly 9 × 3 = 27

Legenda

- Spojovací prvek
- Montážní lišta: K2 SolidRail UltraLight 32
- Vzdálenost od okraje střechy [m]
- D<sub>c</sub>** Vzdálenost pro upnutí mezi moduly
- D<sub>m</sub>** Vzdálenost mezi moduly



# Střechy | Střecha C | Modulární pole 1 | Modulové bloky

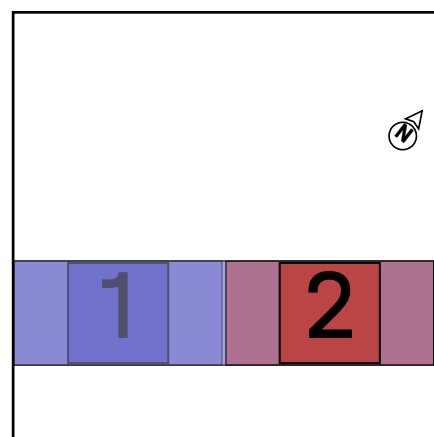


Střecha ③ Modulární pole ① Blok s moduly ②


Moduly  $9 \times 3 = 27$

Legenda

- Spojovací prvek
- Montážní lišta: K2 SolidRail UltraLight 32
- Vzdálenost od okraje střechy [m]
- $D_c$  Vzdálenost pro upnutí mezi moduly
- $D_m$  Vzdálenost mezi moduly



# Výsledky | Střecha C

Střecha	System	Modul	Napájení	Počet	Celkový výkon
<a href="#">Střecha C</a>	<a href="#">SolidRail</a>	JAM54S30-410/MR (1000V)	410 Wp	54	22.14 kWp
					

## Modul

Název	JAM54S30-410/MR (1000V)
Výrobce	Shanghai JA Solar Technology Co. Ltd.
Výkon	410 Wp
Rozměry	1 722×1 134×30 mm
Hmotnost	21,5 kg

## Součásti

Spojovací prvek	HangerBolt Set M10×200
Základní kolejnice	K2 SolidRail UltraLight 32
Hloubka šroubového spoje	67,00 mm
L2 (výška adaptéru)	28,00 mm
Typ kolejového adaptéru	Adaptérová deska
Deska směrového adaptéru	nahoru

## Zatížení modulů (dimenzování modulu)

Oblast	A-TrA [m <sup>2</sup> ]	Zkouška únosnosti [Pa]				Zkouška použitelnosti [Pa]			
		Tlak ⊥	Tlak	Zvednout ⊥	Zvednout	Tlak ⊥	Tlak	Zvednout ⊥	Zvednout
Oblast pole	1,95	2 412,4	779,5	-972,6	41,4	1 897,7	613,3	-736,9	41,4
Štítová hrana	1,95	2 412,4	779,5	-2 029,8	41,4	1 897,7	613,3	-1 566,1	41,4
Rohová plocha (hřeben)	1,95	2 412,4	779,5	-2 549,1	41,4	1 897,7	613,3	-1 973,4	41,4
Okraj hřebenu	1,95	2 412,4	779,5	-1 505,2	41,4	1 897,7	613,3	-1 154,7	41,4

# Výsledky | Střecha C

## Využití výsledků

Poč. Modulární pole	Střešní úseky	Únosnost			Použití	Vzdálenosti		Maximální hodnoty	
		Pr $\sigma$ [%]	CL $\sigma$ [%]	Fst F[%]	Pr f[%]	Fst [m]	BR [m]	CL $L_{max}$ [m]	Fst $D_{max}$ [m]
1	Oblast pole	59,9	56,4	63,2	36,2	0,800 - 0,836	---	0,385	1,080
1	Štitová hrana	59,9	0,0	63,2	36,2	0,800 - 0,836	---	0,385	1,080
1	Rohová plocha (hřeben)	59,9	0,0	63,2	36,2	0,800 - 0,836	---	0,385	1,080
1	Okraj hřebenu	59,9	56,4	63,2	36,2	0,800 - 0,836	---	0,385	1,080

Pr	<b>Profil</b>	Fst $D_{max}$	<b>Maximální vzdálenost spojovacích prvků</b>
Fst	<b>Spojovací prvek</b>	BR	<b>Základní kolejnice</b>
$\sigma$	<b>Napětí</b>	Usab.	<b>Použitelnost</b>
f	<b>Průhyb</b>	CL	<b>Konzola</b>
F	<b>Síla</b>		
CL/ $L_{max}$	<b>Maximální délka konzoly</b>		



## Výsledky | Střecha C

### Poznámky

- Závěsné šrouby nebo solární upevňovací prvky musí být umístěny nad nebo pod příčnky a nesmějí být zašroubovány skrz lamely.
- Specifikovaná vzdálenost závěsných šroubů bere v úvahu rozteč patek nebo hřidelů, ale ne polohu krokví ve vztahu k patkám nebo šachtám.
- Musí být zajištěno, že v bodech připojení je dostatečný materiál krokve (v případě potřeby krokve rozšířte vhodnými opatřeními).
- Závěsné šrouby nebo solární upevňovací prvky mohou být instalovány pouze v pozicích vysokých vln nebo vrcholů vln. Ne v bokech hřebenů / vln a ne v depresích / žlabech.
- Pro zajištění těsnosti je bezpodmínečně nutné postupovat podle pokynů v montážních pokynech.
- Návrhová pravidla odpovídají základům navrhování konstrukcí: ČSN EN 1990: 2021.
- Zatížení sněhem se určuje podle ČSN EN 1991-1-3: 2017.
- Zatížení větrem se určuje podle ČSN EN 1991-1-4: 2013.
- Životnost byla zohledněna podle normy Eurokód EN 1991 - Zatížení konstrukcí, zatížení sněhem a Eurokód EN 1991 - Zatížení konstrukcí, zatížení větrem.
- Třída následků byla zohledněna podle normy EN 1990 Eurokód - Zásady navrhování konstrukcí.
- Data a výsledky musí být verifikovány s ohledem na místní podmínky a zkontrolovány odborně dostatečně kvalifikovanou osobou. Dodržujte prosím naše o <https://k2-systems.com/en/base-tcu-cs> Všeobecné podmínky používání (VPP), speciálně § 2 („Technické a odborné podmínky u zákazníka“), § 7 („Omezení záruky“) a § 8 („Omezení ručení“).



# Technická zpráva: statika | Střecha C

## Všeobecné informace

Název	FVE DS Františkov
Montážní systém	SolidRail
Zpracovatel	Miroslav Korecký

## Informace o poloze

Adresa	Domažlická 880, Jeřáb, 460 07 Liberec, Česko
Nadmořská výška	388,58 m

## Informace o střeše

Výška budovy	18,60 m
Typ střechy	Pultová střecha
Sklon střechy	19°
Metoda upevnění	Střešní konstrukce
Krytina	Vlnitá střecha
Minimální vzdálenost od okraje	0,00 m
Rozteč vln	76,0 mm
Výška vln	20,0 mm
Materiál krokví	Dřevo
Šířka krokví	100,0 mm
Výška krokví	160,0 mm
Vzdálenost krokví	0,80 m
Definovat krajovou krokev vlevo	Ne
Rozteč krokví vlevo	380,0 mm
Definovat krajovou krokev vpravo	Ne
Rozteč krokví vpravo	380,0 mm
Rozteč latí	360,0 mm
výška latí	35,0 mm

## Zatížení

"Metoda návrhu "	CZ EN
Třída následků	CC1
Návrhová životnost	25 let
Kategorie terénu	III - Stromy, vesnice, předměstí, lesy

# Technická zpráva: statika | Střecha C

## Zatížení větrem

Oblast zatížení větrem	2
Rychlostní tlak	$q_{p,50} = 0,832 \text{ kN/m}^2$
Faktor upravující zatížení sněhem podle doby návratu	$f_w = 0,921$
Rychlostní tlak	$q_{p,25} = 0,766 \text{ kN/m}^2$

## Střešní úseky

Oblast	Plocha působení zatížení [m <sup>2</sup> ]	maxCpe <sub>10</sub>	minCpe <sub>10</sub>	Tlak větru [kN/m <sup>2</sup> ]	Sání větru [kN/m <sup>2</sup> ]
Oblast pole	10,00	0,253	-0,873	0,194	-0,669
Štítová hrana	10,00	0,253	-1,793	0,194	-1,375
Rohová plocha (hřeben)	10,00	0,253	-2,320	0,194	-1,778
Okraj hřebenu	10,00	0,253	-1,167	0,194	-0,894

## Zatížení sněhem

Prostředí	Běžná krajina
Sněhová zábrana mřížová	Ne
Zatížení sněhem na zemi	$s_k = 2,500 \text{ kN/m}^2$
"Tvarový součinitel zatížení sněhem"	$\mu_i = 0,800$
Faktor sklonu střechy	$d_i = 0,946$
Zatížení sněhem na střeše	$s_{i,50} = 0,000 \text{ kN/m}^2$
Faktor upravující zatížení sněhem podle doby návratu	$f_s = 0,929$
Zatížení sněhem na střeše	$s_{i,25} = 1,757 \text{ kN/m}^2$

## Stálé zatížení

Hmotnost modulu	$G_M = 21,5 \text{ kg}$
Hmotnost montážního systému na modul	$= 3,8 \text{ kg}$
Plocha modulů	$A_M = 1,95 \text{ m}^2$
Mrtvá hmotnost modulu na m <sup>2</sup>	$= 11,01 \text{ kg/m}^2$
Mrtvá hmotnost montážního systému na m <sup>2</sup>	$= 1,95 \text{ kg/m}^2$
Celkové zatížení (kromě předřadníku) na m <sup>2</sup>	$= 0,13 \text{ kN/m}^2$

## Kombinace zatížení

# Technická zpráva: statika | Střecha C

## Únosnost

Dílčí součinitel pro stálé zatížení - nepříznivé působení (STR)	$V_{G,sup} = 1,35$
Dílčí součinitel pro stálé zatížení - příznivé působení (STR)	$V_{G,inf} = 1,00$
Dílčí součinitel pro stálé zatížení - nestabilní působení (EQU)	$V_{G,dst} = 1,10$
Dílčí součinitel pro stálé zatížení - stabilní působení (EQU)	$V_{G,stab} = 0,90$
Dílčí součinitel- zatížení proměnné	$V_Q = 1,50$
Dílčí součinitel- zatížení n proměnných	$V_Q = 1,50$
Kombinační součinitel zatížení pro Zatížení větrem	$\psi_{0,W} = 0,60$
Kombinační součinitel pro vítr (další proměnlivé vlivy)	$\psi_{1,W} = 0,20$
Kombinační součinitel zatížení pro Zatížení sněhem	$\psi_{0,S} = 0,50$
Součinitel pro stálé zatížení tříd spolehlivosti	$K_{Fl,G} = 0,90$
Součinitel pro proměnlivý zatížení tříd spolehlivosti	$K_{Fl,Q} = 0,85$

Kombinace zatěžovacích stavů 01	$E_d = V_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + V_Q * K_{Fl,Q} * S_{i,n}$
Kombinace zatěžovacích stavů 02	$E_d = V_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + V_Q * K_{Fl,Q} * W_{k,Pressure}$
Kombinace zatěžovacích stavů 03	$E_d = V_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + V_Q * K_{Fl,Q} * (W_{k,Pressure} + \psi_{0,S} * S_{i,n})$
Kombinace zatěžovacích stavů 04	$E_d = V_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + V_Q * K_{Fl,Q} * (S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Pressure})$
Kombinace zatěžovacích stavů 06	$E_d = V_{G,inf} * G_k + V_Q * K_{Fl,Q} * W_{k,Uplift}$

## Použitelnost

Kombinační součinitel zatížení pro Zatížení větrem	$\psi_{0,w} = 0,60$
Kombinační součinitel zatížení pro Zatížení sněhem	$\psi_{0,S} = 0,50$

Kombinace zatěžovacích stavů 01	$E_d = G_k + S_{i,n}$
Kombinace zatěžovacích stavů 02	$E_d = G_k + W_{k,Pressure}$
Kombinace zatěžovacích stavů 03	$E_d = G_k + W_{k,Pressure} + \psi_{0,S} * S_{i,n}$
Kombinace zatěžovacích stavů 04	$E_d = G_k + S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Pressure}$
Kombinace zatěžovacích stavů 06	$E_d = G_k + W_{k,Uplift}$

## Maximální zatížení modulů (dimenzování montážního systému)

Oblast	A-TrA [m <sup>2</sup> ]	Zkouška únosnosti [kN/m <sup>2</sup> ]				Zkouška použitelnosti [kN/m <sup>2</sup> ]			
		Tlak ⊥	Tlak	Zvednout ⊥	Zvednout	Tlak ⊥	Tlak	Zvednout ⊥	Zvednout
Oblast pole	10,00	2,412	0,779	-0,733	0,041	1,898	0,613	-0,549	0,041
Štítová hrana	10,00	2,412	0,779	-1,632	0,041	1,898	0,613	-1,254	0,041
Rohová plocha (hřeben)	10,00	2,412	0,779	-2,147	0,041	1,898	0,613	-1,658	0,041
Okraj hřebenu	10,00	2,412	0,779	-1,020	0,041	1,898	0,613	-0,774	0,041

# Technická zpráva: statika | Střecha C

## Maximální vlivy na jeden úchyt

Oblast	A-TrA [m <sup>2</sup> ]	Zkouška únosnosti [kN]				Zkouška použitelnosti [kN]			
		Tlak ⊥	Tlak	Zvednout ⊥	Zvednout	Tlak ⊥	Tlak	Zvednout ⊥	Zvednout
Oblast pole	10,00	1,910	0,617	-0,581	0,033	1,503	0,486	-0,435	0,033
Štítová hrana	10,00	1,910	0,617	-1,292	0,033	1,503	0,486	-0,993	0,033
Rohová plocha (hřeben)	10,00	1,910	0,617	-1,700	0,033	1,503	0,486	-1,313	0,033
Okraj hřebenu	10,00	1,910	0,617	-0,808	0,033	1,503	0,486	-0,613	0,033

## Odolnost konstrukce

### Základní kolejnice

Základní kolejnice	A [cm <sup>2</sup> ]	I <sub>y</sub> [cm <sup>4</sup> ]	I <sub>z</sub> [cm <sup>4</sup> ]	W <sub>y</sub> [cm <sup>3</sup> ]	W <sub>z</sub> [cm <sup>3</sup> ]
K2 SolidRail UltraLight 32	2,610	2,59	5,54	1,57	2,84

### Spojovací prvek

Spojovací prvek	R <sub>D,Uplift,Perpendicular</sub> [kN]	R <sub>D,Pressure,Perpendicular</sub> [kN]	R <sub>D,Pressure,Parallel</sub> [kN]
HangerBolt Set M10×200	3,89	3,02	0,53

### Využití výsledků

Poč. Modulární pole	Střešní úseky	Únosnost			Použití	Vzdálenosti		Maximální hodnoty	
		Pr σ[%]	CL σ[%]	Fst F[%]	Pr f[%]	Fst [m]	BR [m]	CL L <sub>max</sub> [m]	Fst D <sub>max</sub> [m]
1	Oblast pole	59,9	56,4	63,2	36,2	0,800 - 0,836	---	0,385	1,080
1	Štítová hrana	59,9	0,0	63,2	36,2	0,800 - 0,836	---	0,385	1,080
1	Rohová plocha (hřeben)	59,9	0,0	63,2	36,2	0,800 - 0,836	---	0,385	1,080
1	Okraj hřebenu	59,9	56,4	63,2	36,2	0,800 - 0,836	---	0,385	1,080

Pr	<b>Profil</b>	Fst D <sub>max</sub>	<b>Maximální vzdálenost spojovacích prvků</b>
Fst	<b>Spojovací prvek</b>	BR	<b>Základní kolejnice</b>
σ	<b>Napětí</b>	Usab.	<b>Použitelnost</b>



## Technická zpráva: statika | Střecha C

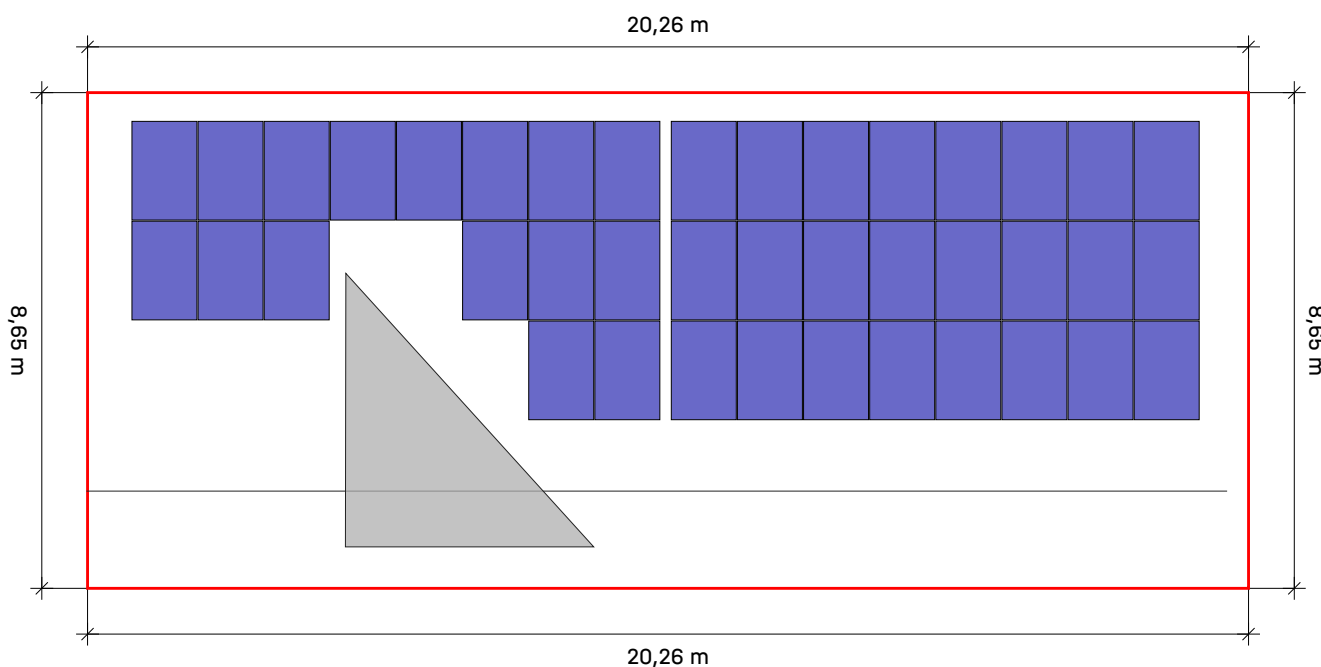
f Průhyb CL Konzola  
F Síla  
CL/L<sub>max</sub> Maximální délka konzoly





## Střechy | Střecha C | Seznam položek

Poloha	Č. výrobku	Výrobek	Počet	Hmotnost
1	2000121	HangerBolt Set M10×200	168	33,1 kg
2	1000041	T-Bolt 28/15 M10×30	168	3,9 kg
3	1000042	Hexagon flange nut M10	168	1,8 kg
4	2002514	OneEnd Set 30-42	24	2,1 kg
5	2003071	OneMid Set 30-42	96	7,6 kg
6	2002870	K2 Solar Cable Manager	54	0,2 kg
7	2004057	K2 StairPlate Set	54	7,1 kg
8	2003229	SolidRail UltraLight; 4.40 m	30	92,5 kg
9	1004107	SolidRail UltraLight+Light RailConnector Set	24	5,4 kg
<b>Součet</b>				<b>153,6 kg</b>

# Střechy | Střecha C - východní



Střecha	Systém	Modul	Napájení	Počet	Celkový výkon
<a href="#">Střecha C - východní</a>	<a href="#">SolidRail</a>	JAM54S30-410/MR (1000V)	410 Wp	40	16.4 kWp
 					

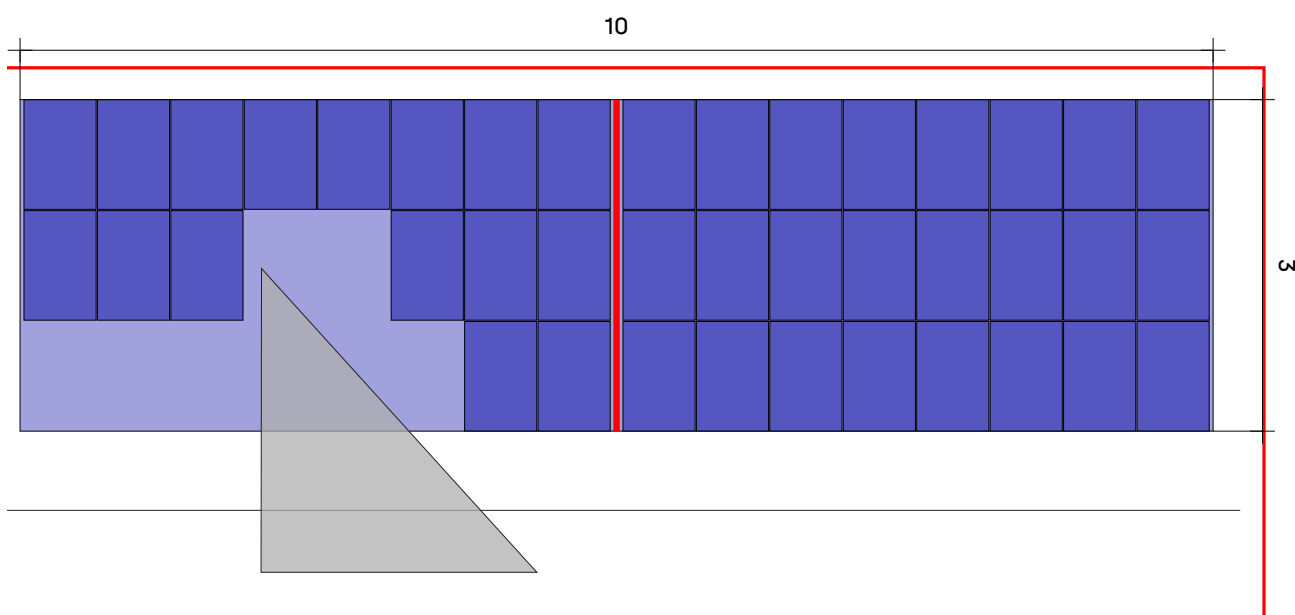
# Střechy | Střecha C - východní | Návrh montáže

## Základní kolejnice

Typ	Celé kolejnice		Řez		
	Celková délka	Počet 4,40 m	Kolejnice	Délka	Zbytek
A	3,562		4,400	3,562	0,828
B	2,767		4,400	2,767	1,623
C	9,332	2	1,623	1,000	0,613
D	9,332	2	4,400	1,000	3,390
E	9,332	2	3,390	1,000	2,380
F	9,332	2	2,380	1,000	1,370
G	9,332	2	1,370	1,000	0,360



# Střechy | Střecha C - východní | Modulární pole 1



## Střecha ④ Modulární pole ①

Montážní systém

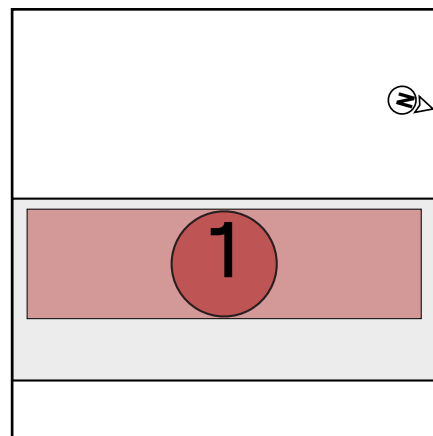
[SolidRail](#)

Modul

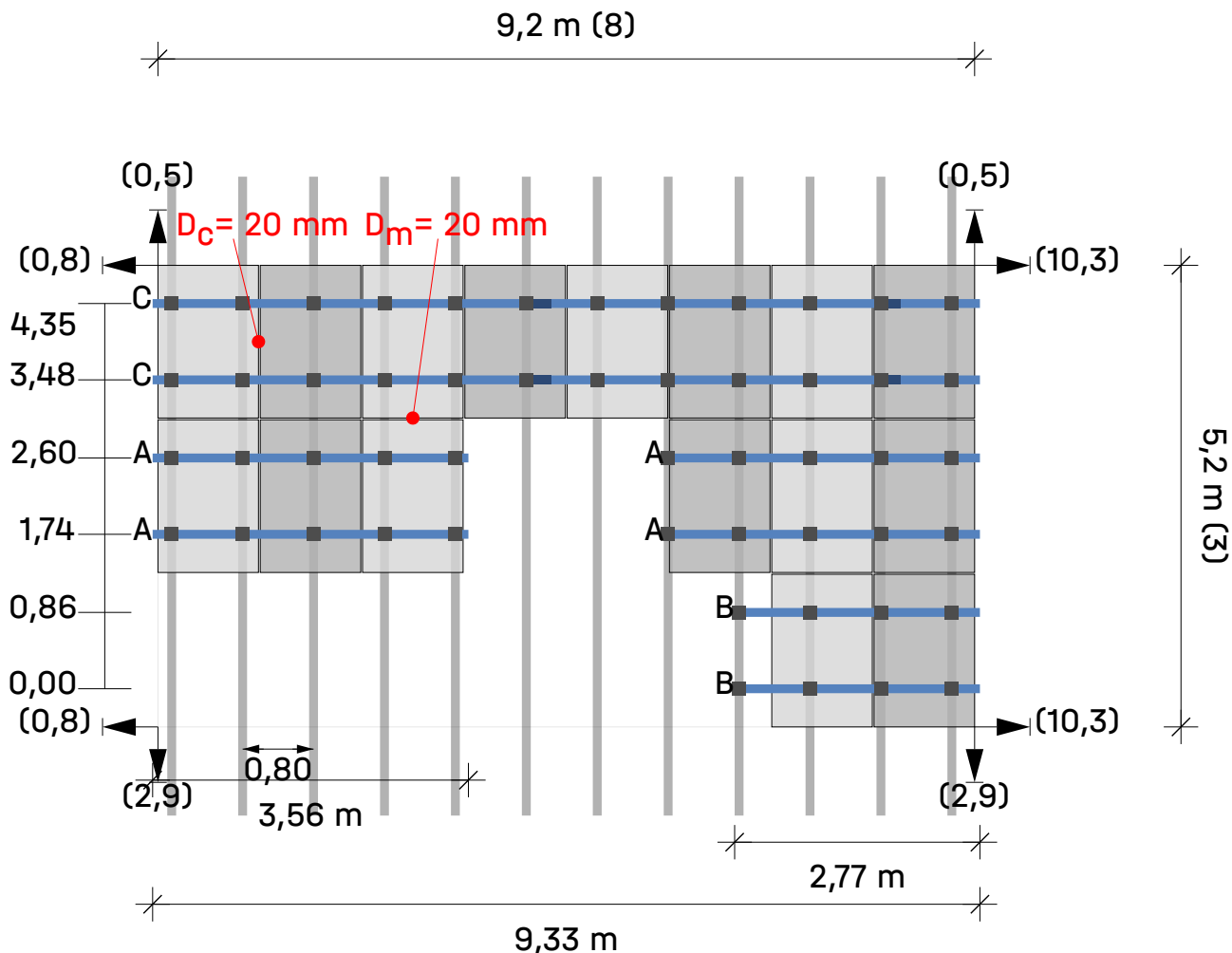
40(16.4 kWp) x  
JAM54S30-410/MR  
(1000V)

Rozestup řad

1,74 m



# Střechy | Střecha C - východní | Modulární pole 1 | Modulové

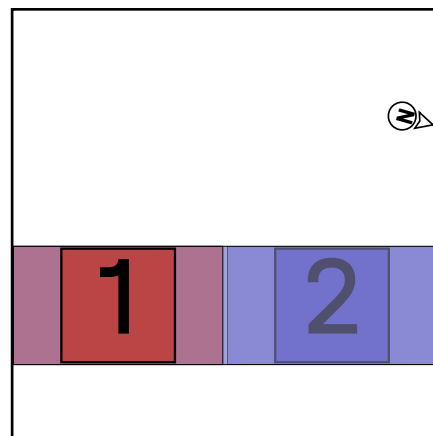


Střecha **4** Modulární pole **1** Blok s moduly **1**

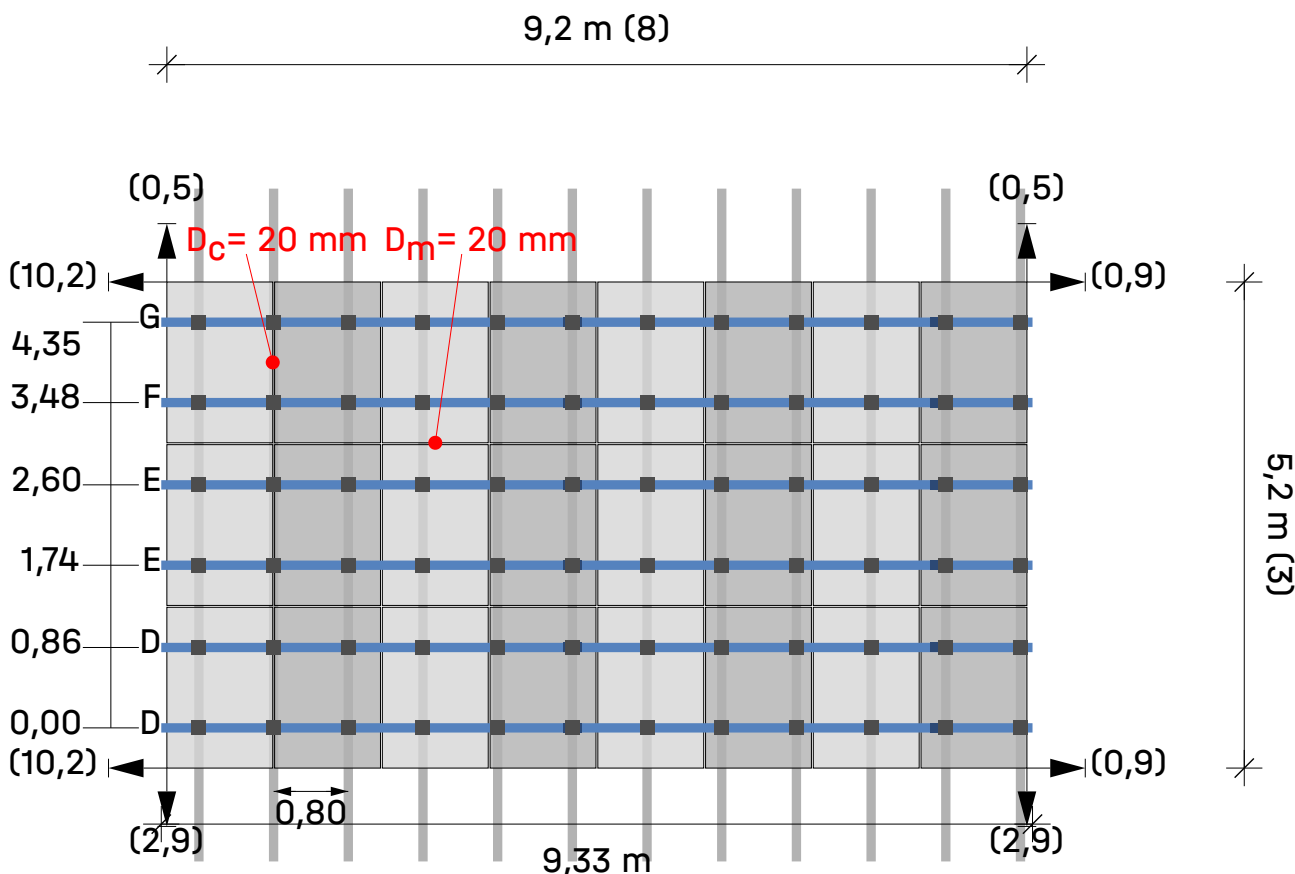
Moduly  $(8 \times 3) - 8 = 16$

Legenda

- Spojovací prvek
- Montážní lišta: K2 SolidRail UltraLight 32
- Vzdálenost od okraje střechy [m]
- D<sub>c</sub>** Vzdálenost pro upnutí mezi moduly
- D<sub>m</sub>** Vzdálenost mezi moduly



# Střechy | Střecha C - východní | Modulární pole 1 | Modulové

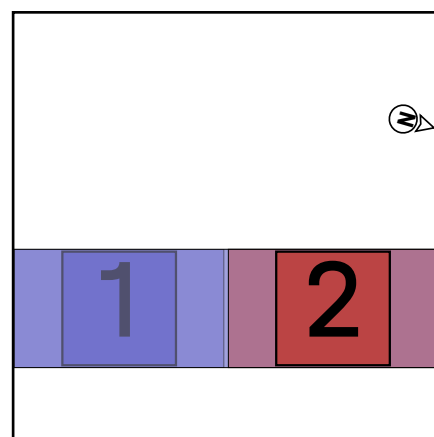


Střecha ④ Modulární pole 1 Blok s moduly 2


Moduly 8 × 3 = 24

Legenda

- Spojovací prvek
- Montážní lišta: K2 SolidRail UltraLight 32
- Vzdálenost od okraje střechy [m]
- D<sub>c</sub>** Vzdálenost pro upnutí mezi moduly
- D<sub>m</sub>** Vzdálenost mezi moduly



# Výsledky | Střecha C - východní

Střecha	Systém	Modul	Napájení	Počet	Celkový výkon
<a href="#">Střecha C - východní</a>	<a href="#">SolidRail</a>	JAM54S30-410/MR (1000V)	410 Wp	40	16.4 kWp
					

## Modul

Název	JAM54S30-410/MR (1000V)
Výrobce	Shanghai JA Solar Technology Co. Ltd.
Výkon	410 Wp
Rozměry	1 722×1 134×30 mm
Hmotnost	21,5 kg

## Součásti

Spojovací prvek	HangerBolt Set M10×200
Základní kolejnice	K2 SolidRail UltraLight 32
Hloubka šroubového spoje	67,00 mm
L2 (výška adaptéru)	28,00 mm
Typ kolejového adaptéru	Adaptérová deska
Deska směrového adaptéru	nahoru

## Zatížení modulů (dimenzování modulu)

Oblast	A-TrA [m <sup>2</sup> ]	Zkouška únosnosti [Pa]				Zkouška použitelnosti [Pa]			
		Tlak ⊥	Tlak	Zvednout ⊥	Zvednout	Tlak ⊥	Tlak	Zvednout ⊥	Zvednout
Oblast pole	1,95	2 278,0	972,6	-1 009,2	53,7	1 792,1	765,4	-766,7	53,7
Štítová hrana	1,95	2 278,0	972,6	-1 818,4	53,7	1 792,1	765,4	-1 401,4	53,7
Rohová plocha (hřeben)	1,95	2 278,0	972,6	-2 476,8	53,7	1 792,1	765,4	-1 917,7	53,7
Okraj hřebenu	1,95	2 278,0	972,6	-1 291,3	53,7	1 792,1	765,4	-987,9	53,7



# Výsledky | Střecha C - východní

## Využití výsledků

Poč. Modulární pole	Střešní úseky	únosnost			Použití	Vzdálenosti		Maximální hodnoty	
		Pr $\sigma$ [%]	CL $\sigma$ [%]	Fst F[%]	Pr f[%]	Fst [m]	BR [m]	CL $L_{max}$ [m]	Fst $D_{max}$ [m]
1	Oblast pole	59,4	69,0	59,6	34,5	0,800 - 0,836	---	0,391	1,085
1	Štitová hrana	59,4	19,7	59,6	34,5	0,800 - 0,836	---	0,391	1,085
1	Rohová plocha (hřeben)	59,4	19,7	59,6	34,5	0,800 - 0,836	---	0,391	1,085
1	Okraj hřebenu	59,4	69,0	59,6	34,5	0,800 - 0,836	---	0,391	1,085

Pr	<b>Profil</b>	Fst $D_{max}$	<b>Maximální vzdálenost spojovacích prvků</b>
Fst	<b>Spojovací prvek</b>	BR	<b>Základní kolejnice</b>
$\sigma$	<b>Napětí</b>	Usab.	<b>Použitelnost</b>
f	<b>Průhyb</b>	CL	<b>Konzola</b>
F	<b>Síla</b>		
CL/ $L_{max}$	<b>Maximální délka konzoly</b>		

## Výsledky | Střecha C - východní

### Poznámky

- Závěsné šrouby nebo solární upevňovací prvky musí být umístěny nad nebo pod příčnický a nesmějí být zašroubovány skrz lamely.
- Specifikovaná vzdálenost závěsných šroubů bere v úvahu rozteč patek nebo hřidelů, ale ne polohu krokví ve vztahu k patkám nebo šachtám.
- Musí být zajištěno, že v bodech připojení je dostatečný materiál krokve (v případě potřeby krokve rozšířte vhodnými opatřeními).
- Závěsné šrouby nebo solární upevňovací prvky mohou být instalovány pouze v pozicích vysokých vln nebo vrcholů vln. Ne v bokech hřebenů / vln a ne v depresích / žlabech.
- Pro zajištění těsnosti je bezpodmínečně nutné postupovat podle pokynů v montážních pokynech.
- Návrhová pravidla odpovídají základům navrhování konstrukcí: ČSN EN 1990: 2021.
- Zatížení sněhem se určuje podle ČSN EN 1991-1-3: 2017.
- Zatížení větrem se určuje podle ČSN EN 1991-1-4: 2013.
- Životnost byla zohledněna podle normy Eurokód EN 1991 - Zatížení konstrukcí, zatížení sněhem a Eurokód EN 1991 - Zatížení konstrukcí, zatížení větrem.
- Třída následků byla zohledněna podle normy EN 1990 Eurokód - Zásady navrhování konstrukcí.
- Data a výsledky musí být verifikovány s ohledem na místní podmínky a zkontrolovány odborně dostatečně kvalifikovanou osobou. Dodržujte prosím naše o <https://k2-systems.com/en/base-tcu-cs> Všeobecné podmínky používání (VPP), speciálně § 2 („Technické a odborné podmínky u zákazníka“), § 7 („Omezení záruky“) a § 8 („Omezení ručení“).

# Technická zpráva: statika | Střecha C - východní

## Všeobecné informace

Název	FVE DS Františkov
Montážní systém	SolidRail
Zpracovatel	Miroslav Korecký

## Informace o poloze

Adresa	Domažlická 880, Jeřáb, 460 07 Liberec, Česko
Nadmořská výška	388,58 m

## Informace o střeše

Výška budovy	17,70 m
Typ střechy	Pultová střecha
Sklon střechy	25°
Metoda upevnění	Střešní konstrukce
Krytina	Vlnitá střecha
Minimální vzdálenost od okraje	0,00 m
Rozteč vln	76,0 mm
Výška vln	20,0 mm
Materiál krokví	Dřevo
Šířka krokví	100,0 mm
Výška krokví	160,0 mm
Vzdálenost krokví	0,80 m
Definovat krajovou krokev vlevo	Ne
Rozteč krokví vlevo	130,0 mm
Definovat krajovou krokev vpravo	Ne
Rozteč krokví vpravo	130,0 mm
Rozteč latí	360,0 mm
výška latí	36,0 mm

## Zatížení

"Metoda návrhu"	CZ EN
"	"
Třída následků	CC1
Návrhová životnost	25 let
Kategorie terénu	III - Stromy, vesnice, předměstí, lesy

# Technická zpráva: statika | Střecha C - východní

## Zatížení větrem

Oblast zatížení větrem	2
Rychlostní tlak	$q_{p,50} = 0,819 \text{ kN/m}^2$
Faktor upravující zatížení sněhem podle doby návratu	$f_w = 0,921$
Rychlostní tlak	$q_{p,25} = 0,754 \text{ kN/m}^2$

## Střešní úseky

Oblast	Plocha působení zatížení [m <sup>2</sup> ]	maxCpe <sub>10</sub>	minCpe <sub>10</sub>	Tlak větru [kN/m <sup>2</sup> ]	Sání větru [kN/m <sup>2</sup> ]
Oblast pole	10,00	0,333	-0,933	0,251	-0,704
Štítová hrana	10,00	0,333	-1,633	0,251	-1,231
Rohová plocha (hřeben)	10,00	0,333	-2,200	0,251	-1,659
Okraj hřebenu	10,00	0,333	-0,967	0,251	-0,729

## Zatížení sněhem

Prostředí	Běžná krajina
Sněhová zábrana mřížová	Ne
Zatížení sněhem na zemi	$s_k = 2,500 \text{ kN/m}^2$
"Tvarový součinitel zatížení sněhem"	$\mu_i = 0,800$
Faktor sklonu střechy	$d_i = 0,906$
Zatížení sněhem na střeše	$s_{i,50} = 1,813 \text{ kN/m}^2$
Faktor upravující zatížení sněhem podle doby návratu	$f_s = 0,929$
Zatížení sněhem na střeše	$s_{i,25} = 1,684 \text{ kN/m}^2$

## Stálé zatížení

Hmotnost modulu	$G_M = 21,5 \text{ kg}$
Hmotnost montážního systému na modul	$= 3,8 \text{ kg}$
Plocha modulů	$A_M = 1,95 \text{ m}^2$
Mrtvá hmotnost modulu na m <sup>2</sup>	$= 11,01 \text{ kg/m}^2$
Mrtvá hmotnost montážního systému na m <sup>2</sup>	$= 1,95 \text{ kg/m}^2$
Celkové zatížení (kromě předřadníku) na m <sup>2</sup>	$= 0,13 \text{ kN/m}^2$

## Kombinace zatížení





# Technická zpráva: statika | Střecha C - východní

## Únosnost

Dílčí součinitel pro stálé zatížení - nepříznivé působení (STR)	$V_{G,sup} = 1,35$
Dílčí součinitel pro stálé zatížení - příznivé působení (STR)	$V_{G,inf} = 1,00$
Dílčí součinitel pro stálé zatížení - nestabilní působení (EQU)	$V_{G,dst} = 1,10$
Dílčí součinitel pro stálé zatížení - stabilní působení (EQU)	$V_{G,stb} = 0,90$
Dílčí součinitel- zatížení proměnné	$V_Q = 1,50$
Dílčí součinitel- zatížení n proměnných	$V_Q = 1,50$
Kombinační součinitel zatížení pro Zatížení větrem	$\psi_{0,W} = 0,60$
Kombinační součinitel pro vítr (další proměnlivé vlivy)	$\psi_{1,W} = 0,20$
Kombinační součinitel zatížení pro Zatížení sněhem	$\psi_{0,S} = 0,50$
Součinitel pro stálé zatížení tříd spolehlivosti	$K_{Fl,G} = 0,90$
Součinitel pro proměnlivý zatížení tříd spolehlivosti	$K_{Fl,Q} = 0,85$

Kombinace zatěžovacích stavů 01	$E_d = V_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + V_Q * K_{Fl,Q} * S_{i,n}$
Kombinace zatěžovacích stavů 02	$E_d = V_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + V_Q * K_{Fl,Q} * W_{k,Pressure}$
Kombinace zatěžovacích stavů 03	$E_d = V_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + V_Q * K_{Fl,Q} * (W_{k,Pressure} + \psi_{0,S} * S_{i,n})$
Kombinace zatěžovacích stavů 04	$E_d = V_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + V_Q * K_{Fl,Q} * (S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Pressure})$
Kombinace zatěžovacích stavů 06	$E_d = V_{G,inf} * G_k + V_Q * K_{Fl,Q} * W_{k,Uplift}$

## Použitelnost

Kombinační součinitel zatížení pro Zatížení větrem	$\psi_{0,w} = 0,60$
Kombinační součinitel zatížení pro Zatížení sněhem	$\psi_{0,S} = 0,50$

Kombinace zatěžovacích stavů 01	$E_d = G_k + S_{i,n}$
Kombinace zatěžovacích stavů 02	$E_d = G_k + W_{k,Pressure}$
Kombinace zatěžovacích stavů 03	$E_d = G_k + W_{k,Pressure} + \psi_{0,S} * S_{i,n}$
Kombinace zatěžovacích stavů 04	$E_d = G_k + S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Pressure}$
Kombinace zatěžovacích stavů 06	$E_d = G_k + W_{k,Uplift}$

## Maximální zatížení modulů (dimenzování montážního systému)

Oblast	A-TrA [m <sup>2</sup> ]	Zkouška únosnosti [kN/m <sup>2</sup> ]				Zkouška použitelnosti [kN/m <sup>2</sup> ]			
		Tlak ⊥	Tlak	Zvednout ⊥	Zvednout	Tlak ⊥	Tlak	Zvednout ⊥	Zvednout
Oblast pole	10,00	2,278	0,973	-0,782	0,054	1,792	0,765	-0,588	0,054
Štítová hrana	10,00	2,278	0,973	-1,455	0,054	1,792	0,765	-1,116	0,054
Rohová plocha (hřeben)	10,00	2,278	0,973	-1,999	0,054	1,792	0,765	-1,543	0,054
Okraj hřebenu	10,00	2,278	0,973	-0,814	0,054	1,792	0,765	-0,614	0,054

# Technická zpráva: statika | Střecha C - východní

## Maximální vlivy na jeden ůchyt

Oblast	A-TrA [m <sup>2</sup> ]	Zkouška ůnosnosti [kN]				Zkouška použitelnosti [kN]			
		Tlak $\perp$	Tlak II	Zvednout $\perp$	Zvednout II	Tlak $\perp$	Tlak II	Zvednout $\perp$	Zvednout II
Oblast pole	10,00	1,804	0,770	-0,619	0,043	1,419	0,606	-0,466	0,043
Štítová hrana	10,00	1,804	0,770	-1,152	0,043	1,419	0,606	-0,884	0,043
Rohová plocha (hřeben)	10,00	1,804	0,770	-1,583	0,043	1,419	0,606	-1,222	0,043
Okraj hřebenu	10,00	1,804	0,770	-0,645	0,043	1,419	0,606	-0,486	0,043

## Odolnost konstrukce

### Základní kolejnice

Základní kolejnice	A [cm <sup>2</sup> ]	I <sub>y</sub> [cm <sup>4</sup> ]	I <sub>z</sub> [cm <sup>4</sup> ]	W <sub>y</sub> [cm <sup>3</sup> ]	W <sub>z</sub> [cm <sup>3</sup> ]
K2 SolidRail UltraLight 32	2,610	2,59	5,54	1,57	2,84

### Spojovací prvek

Spojovací prvek	R <sub>D,Uplift,Perpendicular</sub> [kN]	R <sub>D,Pressure,Perpendicular</sub> [kN]	R <sub>D,Pressure,Parallel</sub> [kN]
HangerBolt Set M10×200	3,89	3,02	0,52

### Využití výsledků

Poč. Modulární pole	Střešní ůseky	ůnosnost			Použití	Vzdálenosti		Maximální hodnoty	
		Pr $\sigma$ [%]	CL $\sigma$ [%]	Fst F[%]	Pr f[%]	Fst [m]	BR [m]	CL L <sub>max</sub> [m]	Fst D <sub>max</sub> [m]
1	Oblast pole	59,4	69,0	59,6	34,5	0,800 - 0,836	---	0,391	1,085
1	Štítová hrana	59,4	19,7	59,6	34,5	0,800 - 0,836	---	0,391	1,085
1	Rohová plocha (hřeben)	59,4	19,7	59,6	34,5	0,800 - 0,836	---	0,391	1,085
1	Okraj hřebenu	59,4	69,0	59,6	34,5	0,800 - 0,836	---	0,391	1,085

Pr	<b>Profil</b>	Fst D <sub>max</sub>	<b>Maximální vzdálenost spojovacích prvků</b>
Fst	<b>Spojovací prvek</b>	BR	<b>Základní kolejnice</b>
$\sigma$	<b>Napětí</b>	Usab.	<b>Použitelnost</b>



## Technická zpráva: statika | Střecha C - východní

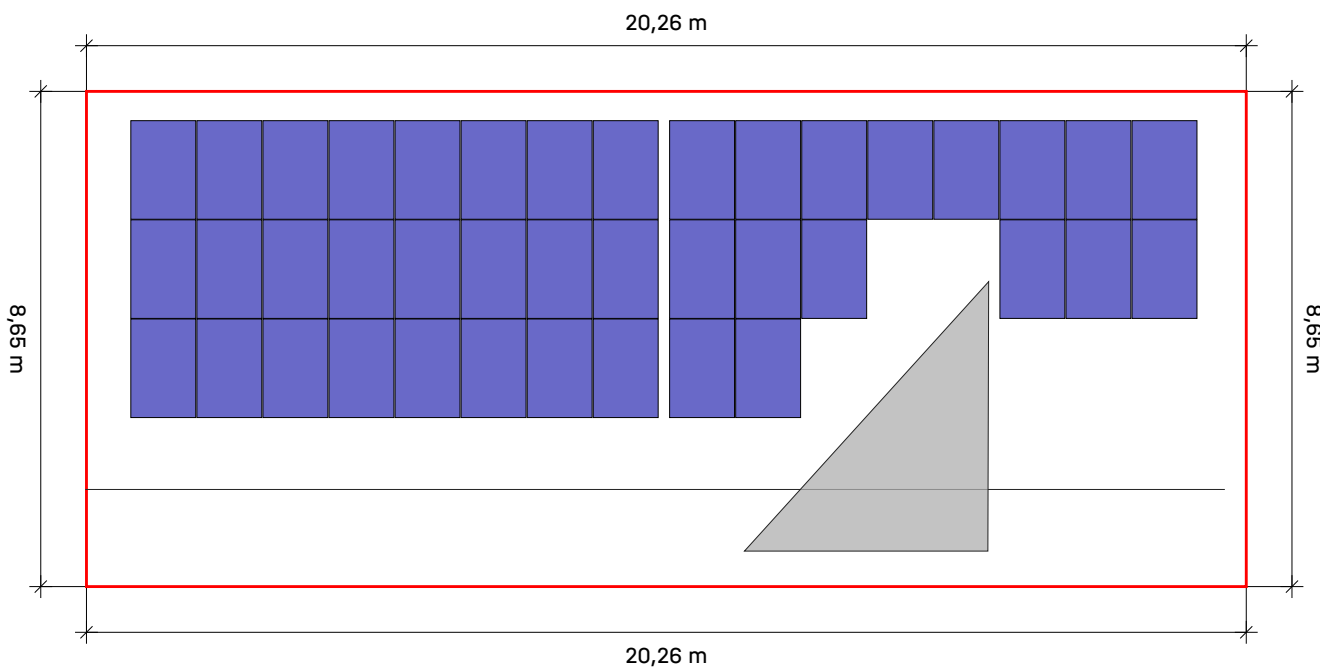
f Průhyb CL Konzola  
F Síla  
CL/L<sub>max</sub> Maximální délka konzoly



## Střechy | Střecha C - východní | Seznam položek

Poloha	Č. výrobku	Výrobek	Počet	Hmotnost
1	2000121	HangerBolt Set M10×200	124	24,4 kg
2	1000041	T-Bolt 28/15 M10×30	124	2,9 kg
3	1000042	Hexagon flange nut M10	124	1,4 kg
4	2002514	OneEnd Set 30-42	28	2,4 kg
5	2003071	OneMid Set 30-42	66	5,2 kg
6	2002870	K2 Solar Cable Manager	40	0,1 kg
7	2004057	K2 StairPlate Set	40	5,2 kg
8	2003229	SolidRail UltraLight; 4.40 m	24	74,0 kg
9	1004107	SolidRail UltraLight+Light RailConnector Set	16	3,6 kg
<b>Součet</b>				<b>119,3 kg</b>

# Střechy | Střecha A - západní



Střecha	System	Modul	Napájení	Počet	Celkový výkon
<a href="#">Střecha A - západní</a>	<a href="#">SolidRail</a>	JAM54S30-410/MR (1000V)	410 Wp	40	16.4 kWp

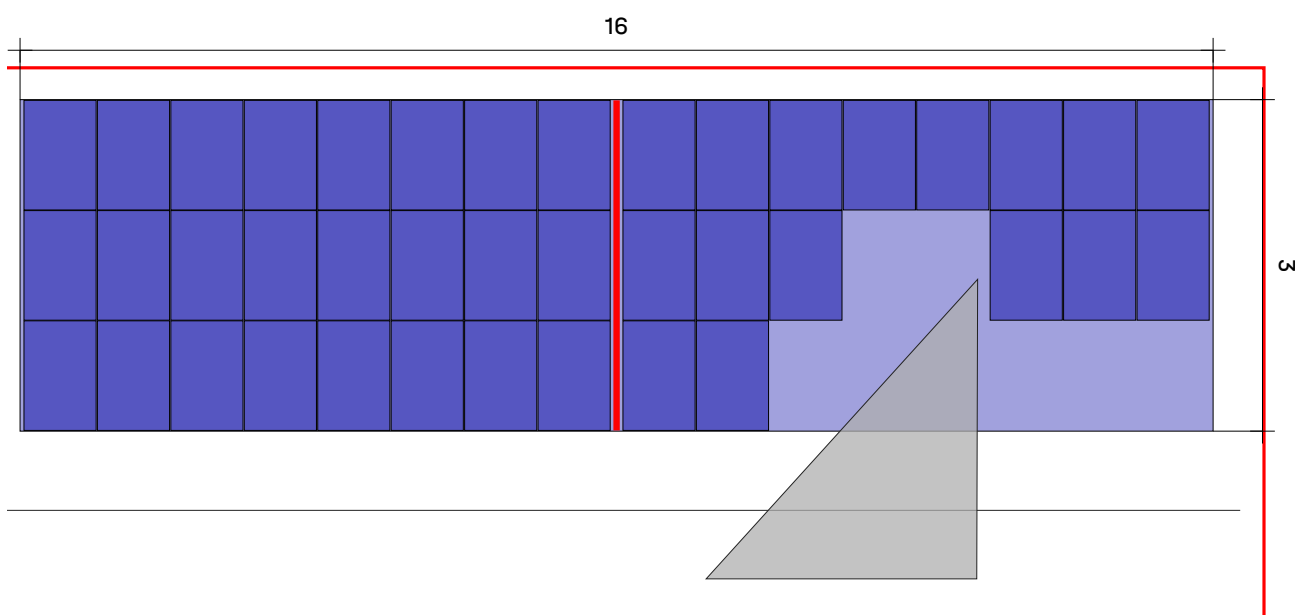


# Střechy | Střecha A - západní | Návrh montáže

## Základní kolejnice

Typ	Celé kolejnice		Řez		
	Celková délka	Počet 4,40 m	Kolejnice	Délka	Zbytek
A	3,653		4,400	3,653	0,737
B	3,562		4,400	3,562	0,828
C	2,853		4,400	2,853	1,537
D	9,332	2	1,537	1,000	0,527
E	9,332	2	4,400	1,000	3,390
F	9,332	2	3,390	1,000	2,380
G	9,332	2	2,380	1,000	1,370
H	9,332	2	1,370	1,000	0,360

# Střechy | Střecha A - západní | Modulární pole 1



## Střecha ⑤ Modulární pole ①

Montážní systém

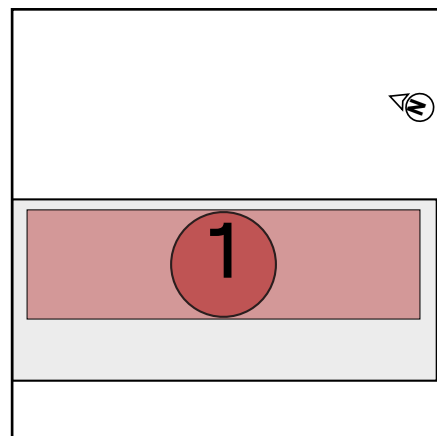
[SolidRail](#)

Modul

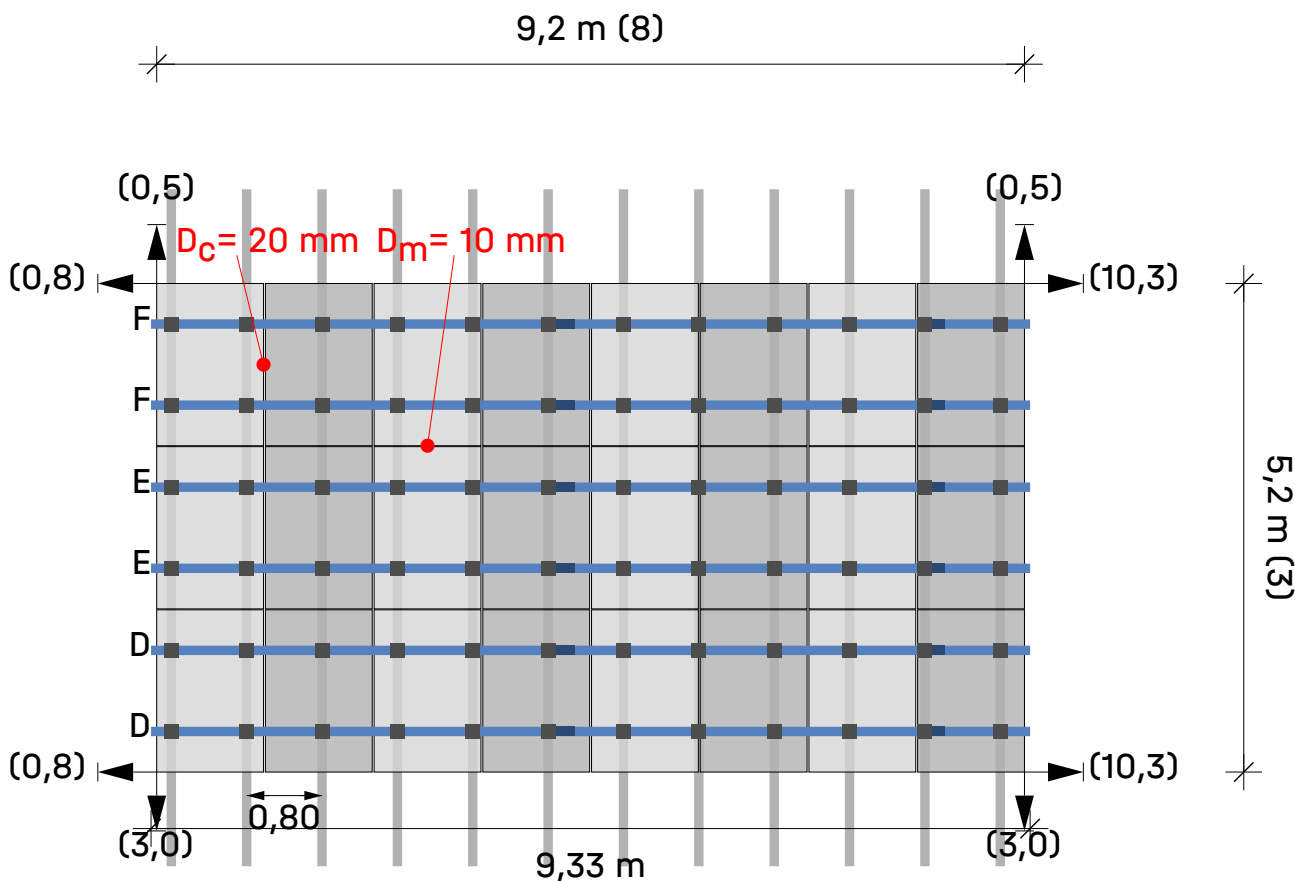
40(16.4 kWp) x  
JAM54S30-410/MR  
(1000V)

Rozestup řad

1,73 m



# Střechy | Střecha A - západní | Modulární pole 1 | Modulové

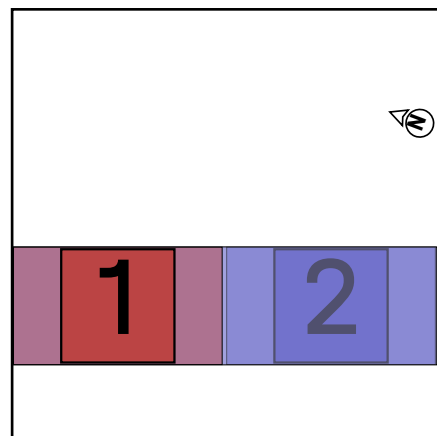


Střecha **5** Modulární pole **1** Blok s moduly **1**

Moduly  $8 \times 3 = 24$

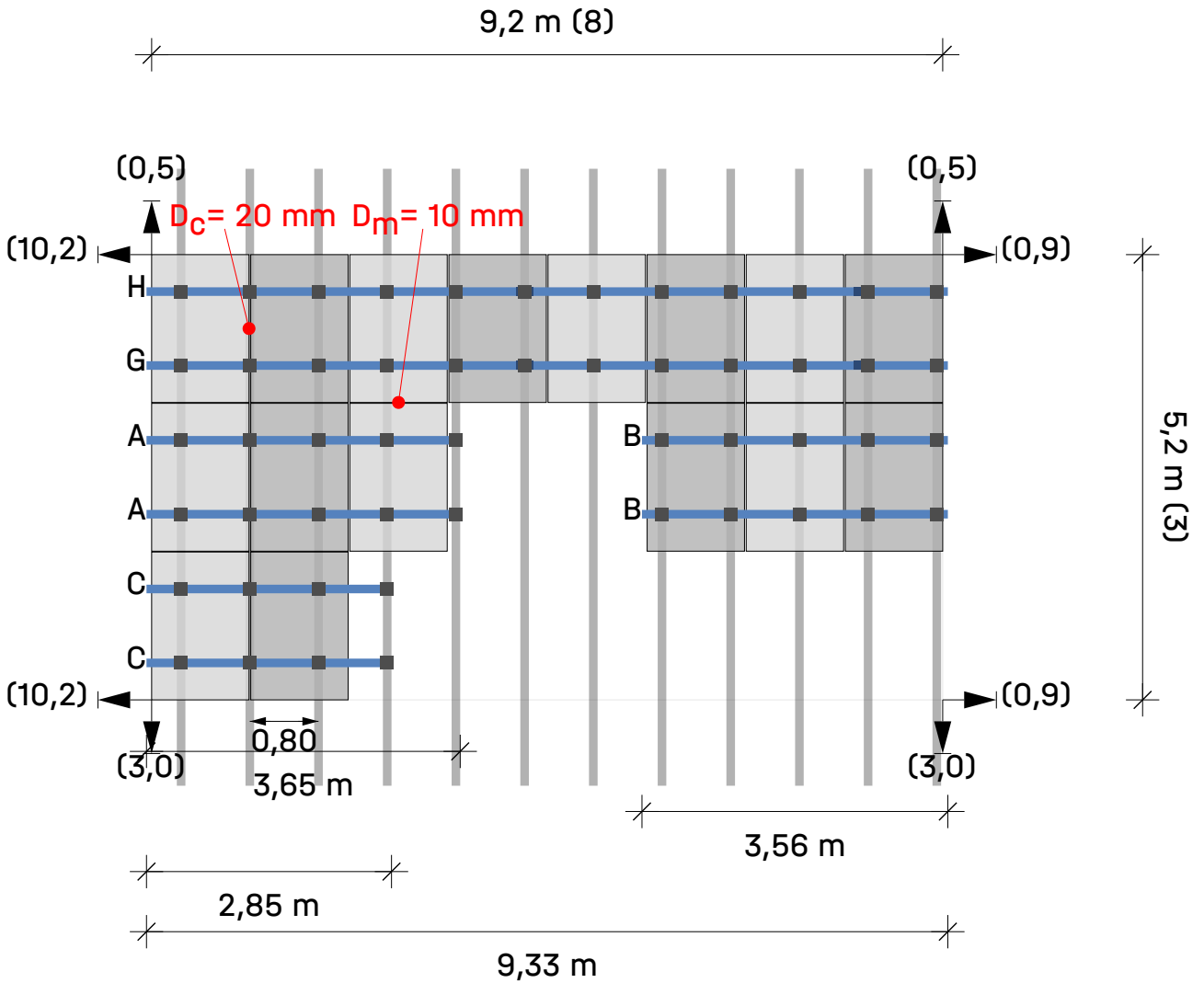
Legenda

- Spojovací prvek
- Montážní lišta: K2 SolidRail UltraLight 32
- Vzdálenost od okraje střechy [m]
- D<sub>c</sub>** Vzdálenost pro upnutí mezi moduly
- D<sub>m</sub>** Vzdálenost mezi moduly





# Střechy | Střecha A - západní | Modulární pole 1 | Modulové

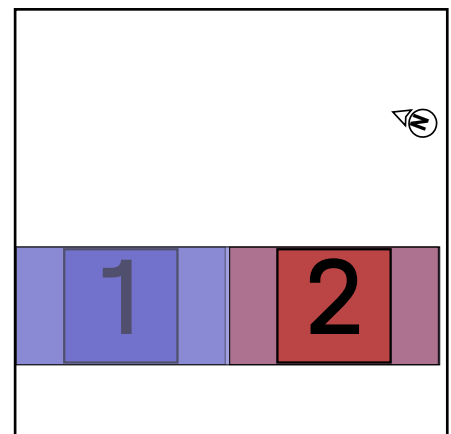


Střecha **5** Modulární pole **1** Blok s moduly **2**


Moduly  $(8 \times 3) - 8 = 16$

Legenda

- Spojovací prvek
- Montážní lišta: K2 SolidRail UltraLight 32
- Vzdálenost od okraje střechy [m]
- D<sub>c</sub>** Vzdálenost pro upnutí mezi moduly
- D<sub>m</sub>** Vzdálenost mezi moduly



# Výsledky | Střecha A - západní

Střecha	System	Modul	Napájení	Počet	Celkový výkon
<a href="#">Střecha A - západní</a>	<a href="#">SolidRail</a>	JAM54S30-410/MR (1000V)	410 Wp	40	16.4 kWp
					

## Modul

Název	JAM54S30-410/MR (1000V)
Výrobce	Shanghai JA Solar Technology Co. Ltd.
Výkon	410 Wp
Rozměry	1 722×1 134×30 mm
Hmotnost	21,5 kg

## Součásti

Spojovací prvek	HangerBolt Set M10×200
Základní kolejnice	K2 SolidRail UltraLight 32
Hloubka šroubového spoje	67,00 mm
L2 (výška adaptéru)	28,00 mm
Typ kolejového adaptéru	Adaptérová deska
Deska směrového adaptéru	nahoru

## Zatížení modulů (dimenzování modulu)

Oblast	A-TrA [m <sup>2</sup> ]	Zkouška únosnosti [Pa]				Zkouška použitelnosti [Pa]			
		Tlak ⊥	Tlak	Zvednout ⊥	Zvednout	Tlak ⊥	Tlak	Zvednout ⊥	Zvednout
Oblast pole	1,95	2 278,0	972,6	-1 009,2	53,7	1 792,1	765,4	-766,7	53,7
Štítová hrana	1,95	2 278,0	972,6	-1 818,4	53,7	1 792,1	765,4	-1 401,4	53,7
Rohová plocha (hřeben)	1,95	2 278,0	972,6	-2 476,8	53,7	1 792,1	765,4	-1 917,7	53,7
Okraj hřebenu	1,95	2 278,0	972,6	-1 291,3	53,7	1 792,1	765,4	-987,9	53,7



# Výsledky | Střecha A - západní

## Využití výsledků

Poč. Modulární pole	Střešní úseky	únosnost			Použití	Vzdálenosti		Maximální hodnoty	
		Pr $\sigma$ [%]	CL $\sigma$ [%]	Fst F[%]	Pr f[%]	Fst [m]	BR [m]	CL $L_{max}$ [m]	Fst $D_{max}$ [m]
1	Oblast pole	59,4	69,0	59,6	34,5	0,800 - 0,836	---	0,391	1,085
1	Štitová hrana	59,4	19,7	59,6	34,5	0,800 - 0,836	---	0,391	1,085
1	Rohová plocha (hřeben)	59,4	19,7	59,6	34,5	0,800 - 0,836	---	0,391	1,085
1	Okraj hřebenu	59,4	69,0	59,6	34,5	0,800 - 0,836	---	0,391	1,085

Pr	<b>Profil</b>	Fst $D_{max}$	<b>Maximální vzdálenost spojovacích prvků</b>
Fst	<b>Spojovací prvek</b>	BR	<b>Základní kolejnice</b>
$\sigma$	<b>Napětí</b>	Usab.	<b>Použitelnost</b>
f	<b>Průhyb</b>	CL	<b>Konzola</b>
F	<b>Síla</b>		
CL/ $L_{max}$	<b>Maximální délka konzoly</b>		



## Výsledky | Střecha A - západní

### Poznámky

- Závěsné šrouby nebo solární upevňovací prvky musí být umístěny nad nebo pod příčnky a nesmějí být zašroubovány skrz lamely.
- Specifikovaná vzdálenost závěsných šroubů bere v úvahu rozteč patek nebo hřidelů, ale ne polohu krokví ve vztahu k patkám nebo šachtám.
- Musí být zajištěno, že v bodech připojení je dostatečný materiál krokve (v případě potřeby krokve rozšířte vhodnými opatřeními).
- Závěsné šrouby nebo solární upevňovací prvky mohou být instalovány pouze v pozicích vysokých vln nebo vrcholů vln. Ne v bokech hřebenů / vln a ne v depresích / žlabech.
- Pro zajištění těsnosti je bezpodmínečně nutné postupovat podle pokynů v montážních pokynech.
- Návrhová pravidla odpovídají základům navrhování konstrukcí: ČSN EN 1990: 2021.
- Zatížení sněhem se určuje podle ČSN EN 1991-1-3: 2017.
- Zatížení větrem se určuje podle ČSN EN 1991-1-4: 2013.
- Životnost byla zohledněna podle normy Eurokód EN 1991 - Zatížení konstrukcí, zatížení sněhem a Eurokód EN 1991 - Zatížení konstrukcí, zatížení větrem.
- Třída následků byla zohledněna podle normy EN 1990 Eurokód - Zásady navrhování konstrukcí.
- Data a výsledky musí být verifikovány s ohledem na místní podmínky a zkontrolovány odborně dostatečně kvalifikovanou osobou. Dodržujte prosím naše o <https://k2-systems.com/en/base-tcu-cs> Všeobecné podmínky používání (VPP), speciálně § 2 („Technické a odborné podmínky u zákazníka“), § 7 („Omezení záruky“) a § 8 („Omezení ručení“).

# Technická zpráva: statika | Střecha A - západní

## Všeobecné informace

Název	FVE DS Františkov
Montážní systém	SolidRail
Zpracovatel	Miroslav Korecký

## Informace o poloze

Adresa	Domažlická 880, Jeřáb, 460 07 Liberec, Česko
Nadmořská výška	388,58 m

## Informace o střeše

Výška budovy	17,70 m
Typ střechy	Pultová střecha
Sklon střechy	25°
Metoda upevnění	Střešní konstrukce
Krytina	Vlnitá střecha
Minimální vzdálenost od okraje	0,00 m
Rozteč vln	76,0 mm
Výška vln	20,0 mm
Materiál krokví	Dřevo
Šířka krokví	100,0 mm
Výška krokví	160,0 mm
Vzdálenost krokví	0,80 m
Definovat krajovou krokev vlevo	Ne
Rozteč krokví vlevo	130,0 mm
Definovat krajovou krokev vpravo	Ne
Rozteč krokví vpravo	130,0 mm
Rozteč latí	360,0 mm
výška latí	36,0 mm

## Zatížení

"Metoda návrhu"	CZ EN
"	"
Třída následků	CC1
Návrhová životnost	25 let
Kategorie terénu	III - Stromy, vesnice, předměstí, lesy

# Technická zpráva: statika | Střecha A - západní

## Zatížení větrem

Oblast zatížení větrem	2
Rychlostní tlak	$q_{p,50} = 0,819 \text{ kN/m}^2$
Faktor upravující zatížení sněhem podle doby návratu	$f_w = 0,921$
Rychlostní tlak	$q_{p,25} = 0,754 \text{ kN/m}^2$

## Střešní úseky

Oblast	Plocha působení zatížení [m <sup>2</sup> ]	maxCpe <sub>10</sub>	minCpe <sub>10</sub>	Tlak větru [kN/m <sup>2</sup> ]	Sání větru [kN/m <sup>2</sup> ]
Oblast pole	10,00	0,333	-0,933	0,251	-0,704
Štítová hrana	10,00	0,333	-1,633	0,251	-1,231
Rohová plocha (hřeben)	10,00	0,333	-2,200	0,251	-1,659
Okraj hřebenu	10,00	0,333	-0,967	0,251	-0,729

## Zatížení sněhem

Prostředí	Běžná krajina
Sněhová zábrana mřížová	Ne
Zatížení sněhem na zemi	$s_k = 2,500 \text{ kN/m}^2$
"Tvarový součinitel zatížení sněhem"	$\mu_i = 0,800$
Faktor sklonu střechy	$d_i = 0,906$
Zatížení sněhem na střeše	$s_{i,50} = 1,813 \text{ kN/m}^2$
Faktor upravující zatížení sněhem podle doby návratu	$f_s = 0,929$
Zatížení sněhem na střeše	$s_{i,25} = 1,684 \text{ kN/m}^2$

## Stálé zatížení

Hmotnost modulu	$G_M = 21,5 \text{ kg}$
Hmotnost montážního systému na modul	$= 3,8 \text{ kg}$
Plocha modulů	$A_M = 1,95 \text{ m}^2$
Mrtvá hmotnost modulu na m <sup>2</sup>	$= 11,01 \text{ kg/m}^2$
Mrtvá hmotnost montážního systému na m <sup>2</sup>	$= 1,95 \text{ kg/m}^2$
Celkové zatížení (kromě předřadníku) na m <sup>2</sup>	$= 0,13 \text{ kN/m}^2$

## Kombinace zatížení

# Technická zpráva: statika | Střecha A - západní

## Únosnost

Dílčí součinitel pro stálé zatížení - nepříznivé působení (STR)	$V_{G,sup} = 1,35$
Dílčí součinitel pro stálé zatížení - příznivé působení (STR)	$V_{G,inf} = 1,00$
Dílčí součinitel pro stálé zatížení - nestabilní působení (EQU)	$V_{G,dst} = 1,10$
Dílčí součinitel pro stálé zatížení - stabilní působení (EQU)	$V_{G,stb} = 0,90$
Dílčí součinitel- zatížení proměnné	$V_Q = 1,50$
Dílčí součinitel- zatížení n proměnných	$V_Q = 1,50$
Kombinační součinitel zatížení pro Zatížení větrem	$\psi_{0,W} = 0,60$
Kombinační součinitel pro vítr (další proměnlivé vlivy)	$\psi_{1,W} = 0,20$
Kombinační součinitel zatížení pro Zatížení sněhem	$\psi_{0,S} = 0,50$
Součinitel pro stálé zatížení tříd spolehlivosti	$K_{Fl,G} = 0,90$
Součinitel pro proměnlivý zatížení tříd spolehlivosti	$K_{Fl,Q} = 0,85$

Kombinace zatěžovacích stavů 01	$E_d = V_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + V_Q * K_{Fl,Q} * S_{i,n}$
Kombinace zatěžovacích stavů 02	$E_d = V_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + V_Q * K_{Fl,Q} * W_{k,Pressure}$
Kombinace zatěžovacích stavů 03	$E_d = V_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + V_Q * K_{Fl,Q} * (W_{k,Pressure} + \psi_{0,S} * S_{i,n})$
Kombinace zatěžovacích stavů 04	$E_d = V_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + V_Q * K_{Fl,Q} * (S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Pressure})$
Kombinace zatěžovacích stavů 06	$E_d = V_{G,inf} * G_k + V_Q * K_{Fl,Q} * W_{k,Uplift}$

## Použitelnost

Kombinační součinitel zatížení pro Zatížení větrem	$\psi_{0,w} = 0,60$
Kombinační součinitel zatížení pro Zatížení sněhem	$\psi_{0,S} = 0,50$

Kombinace zatěžovacích stavů 01	$E_d = G_k + S_{i,n}$
Kombinace zatěžovacích stavů 02	$E_d = G_k + W_{k,Pressure}$
Kombinace zatěžovacích stavů 03	$E_d = G_k + W_{k,Pressure} + \psi_{0,S} * S_{i,n}$
Kombinace zatěžovacích stavů 04	$E_d = G_k + S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Pressure}$
Kombinace zatěžovacích stavů 06	$E_d = G_k + W_{k,Uplift}$

## Maximální zatížení modulů (dimenzování montážního systému)

Oblast	A-TrA [m <sup>2</sup> ]	Zkouška únosnosti [kN/m <sup>2</sup> ]				Zkouška použitelnosti [kN/m <sup>2</sup> ]			
		Tlak ⊥	Tlak	Zvednout ⊥	Zvednout	Tlak ⊥	Tlak	Zvednout ⊥	Zvednout
Oblast pole	10,00	2,278	0,973	-0,782	0,054	1,792	0,765	-0,588	0,054
Štítová hrana	10,00	2,278	0,973	-1,455	0,054	1,792	0,765	-1,116	0,054
Rohová plocha (hřeben)	10,00	2,278	0,973	-1,999	0,054	1,792	0,765	-1,543	0,054
Okraj hřebenu	10,00	2,278	0,973	-0,814	0,054	1,792	0,765	-0,614	0,054

# Technická zpráva: statika | Střecha A - západní

## Maximální vlivy na jeden ůchyt

Oblast	A-TrA [m <sup>2</sup> ]	Zkouška ůnosnosti [kN]				Zkouška použitelnosti [kN]			
		Tlak $\perp$	Tlak II	Zvednout $\perp$	Zvednout II	Tlak $\perp$	Tlak II	Zvednout $\perp$	Zvednout II
Oblast pole	10,00	1,804	0,770	-0,619	0,043	1,419	0,606	-0,466	0,043
Štítová hrana	10,00	1,804	0,770	-1,152	0,043	1,419	0,606	-0,884	0,043
Rohová plocha (hřeben)	10,00	1,804	0,770	-1,583	0,043	1,419	0,606	-1,222	0,043
Okraj hřebenu	10,00	1,804	0,770	-0,645	0,043	1,419	0,606	-0,486	0,043

## Odolnost konstrukce

### Základní kolejnice

Základní kolejnice	A [cm <sup>2</sup> ]	$I_y$ [cm <sup>4</sup> ]	$I_z$ [cm <sup>4</sup> ]	$W_y$ [cm <sup>3</sup> ]	$W_z$ [cm <sup>3</sup> ]
K2 SolidRail UltraLight 32	2,610	2,59	5,54	1,57	2,84

### Spojovací prvek

Spojovací prvek	$R_{D,Uplift,Perpendicular}$ [kN]	$R_{D,Pressure,Perpendicular}$ [kN]	$R_{D,Pressure,Parallel}$ [kN]
HangerBolt Set M10×200	3,89	3,02	0,52

### Využití výsledků

Poč. Modulární pole	Střešní ůseky	ůnosnost			Použití	Vzdálenosti		Maximální hodnoty	
		Pr $\sigma$ [%]	CL $\sigma$ [%]	Fst F[%]	Pr f[%]	Fst [m]	BR [m]	CL $L_{max}$ [m]	Fst $D_{max}$ [m]
1	Oblast pole	59,4	69,0	59,6	34,5	0,800 - 0,836	---	0,391	1,085
1	Štítová hrana	59,4	19,7	59,6	34,5	0,800 - 0,836	---	0,391	1,085
1	Rohová plocha (hřeben)	59,4	19,7	59,6	34,5	0,800 - 0,836	---	0,391	1,085
1	Okraj hřebenu	59,4	69,0	59,6	34,5	0,800 - 0,836	---	0,391	1,085

Pr	<b>Profil</b>	Fst $D_{max}$	<b>Maximální vzdálenost spojovacích prvků</b>
Fst	<b>Spojovací prvek</b>	BR	<b>Základní kolejnice</b>
$\sigma$	<b>Napětí</b>	Usab.	<b>Použitelnost</b>





## Technická zpráva: statika | Střecha A - západní

f Průhyb CL Konzola  
F Síla  
CL/L<sub>max</sub> Maximální délka konzoly



## Střechy | Střecha A - západní | Seznam položek

Poloha	Č. výrobku	Výrobek	Počet	Hmotnost
1	2000121	HangerBolt Set M10×200	124	24,4 kg
2	1000041	T-Bolt 28/15 M10×30	124	2,9 kg
3	1000042	Hexagon flange nut M10	124	1,4 kg
4	2002514	OneEnd Set 30-42	28	2,4 kg
5	2003071	OneMid Set 30-42	66	5,2 kg
6	2002870	K2 Solar Cable Manager	40	0,1 kg
7	2004057	K2 StairPlate Set	40	5,2 kg
8	2003229	SolidRail UltraLight; 4.40 m	24	74,0 kg
9	1004107	SolidRail UltraLight+Light RailConnector Set	16	3,6 kg
<b>Součet</b>				<b>119,3 kg</b>



## Seznam položek

Poloha	Č. výrobku	Výrobek	Počet	Hmotnost
1	2000121	HangerBolt Set M10×200	752	148,1 kg
2	1000041	T-Bolt 28/15 M10×30	752	17,6 kg
3	1000042	Hexagon flange nut M10	752	8,3 kg
4	2002514	OneEnd Set 30-42	128	11,1 kg
5	2003071	OneMid Set 30-42	420	33,2 kg
6	2002870	K2 Solar Cable Manager	242	0,7 kg
7	2004057	K2 StairPlate Set	242	31,7 kg
8	2003229	SolidRail UltraLight; 4.40 m	138	425,3 kg
9	1004107	SolidRail UltraLight+Light RailConnector Set	104	23,4 kg
<b>Součet</b>				<b>699,4 kg</b>



## Děkujeme, že jste si vybrali montážní systém K2.

Systémy od společnosti K2 Systems se snadno a rychle instalují. Doufáme, že vám tyto pokyny pomohly. V případě jakýchkoli dotazů nebo návrhů na zlepšení nás prosím kontaktujte.

Naše kontaktní údaje:

[k2-systems.com/en/contact](https://k2-systems.com/en/contact)

Service Hotline: +49 (0)7159 42059-0

Platí naše Všeobecné obchodní podmínky. Viz [k2-systems.com](https://k2-systems.com)

**K2 Systems GmbH**

Industriestraße 18

71272 Renningen

Germany

+49 (0)7159 42059-0

+49 (0)7159 42059-177

[info@k2-systems.com](mailto:info@k2-systems.com)

[www.k2-systems.com](https://www.k2-systems.com)



## Projekt

Akce : Komunitní energetika Liberec I. - DS FRANTIŠKOV, DOMAŽLICKÁ 880/8  
Vypracoval : Ing. Miroslav Korecký  
Datum : 15.8.2023  
Číslo zakázky : 04/9-2023\_DSP

## Norma

Použita národní příloha pro Česko

### 1 Protokol zatížení: Střecha - stávající stav

Stálé zatížení	Charakt. [kN/m <sup>2</sup> ]	Souč. [-]	Návrh. [kN/m <sup>2</sup> ]
Vlastní tíha nosné konstrukce			
Průřez: obdélník 100x160 (0.06 / 1.000)	0.06	1.35	0.08
Součet: Vlastní tíha nosné konstrukce	0.06	1.35	0.08
Ostatní stálé zatížení			
vlnitý plech včetně laťování	0.10	1.35	0.14
Součet: Ostatní stálé zatížení	0.10	1.35	0.14
Součet: Stálé zatížení	0.16	1.35	0.22
Součet zatížení	0.16	1.35	0.22

#### 1.1 Protokol zatížení: Krokev - stávající stav - lok.

##### Poznámka:

rozteč krokví 0,90 m

Stálé zatížení	Charakt. [kN/m]	Souč. [-]	Návrh. [kN/m]
Vlastní tíha nosné konstrukce			
Průřez: obdélník 100x160 (0.06 × 0.90)	0.05	1.35	0.07
Součet: Vlastní tíha nosné konstrukce	0.05	1.35	0.07
Ostatní stálé zatížení			
vlnitý plech včetně laťování (0.10 × 0.90)	0.09	1.35	0.12
Součet: Ostatní stálé zatížení	0.09	1.35	0.12
Součet: Stálé zatížení	0.14	1.35	0.19
Součet zatížení	0.14	1.35	0.19

### 2 Protokol zatížení: FV systém na střeše

Stálé zatížení	Charakt. [kN/m <sup>2</sup> ]	Souč. [-]	Návrh. [kN/m <sup>2</sup> ]
Ostatní stálé zatížení			
FV systém	0.14	1.10	0.15
Součet: Ostatní stálé zatížení	0.14	1.10	0.15
Součet: Stálé zatížení	0.14	1.10	0.15
Součet zatížení	0.14	1.10	0.15

#### 2.1 Protokol zatížení: FV systém na střeše - na krokev

##### Poznámka:

ZŠ 0,90 m

Stálé zatížení	Charakt. [kN/m]	Souč. [-]	Návrh. [kN/m]
Ostatní stálé zatížení			
FV systém (0.14 × 0.90)	0.13	1.10	0.14
Součet: Ostatní stálé zatížení	0.13	1.10	0.14
Součet: Stálé zatížení	0.13	1.10	0.14

Součet zatížení 0.13 1.10 0.14

### 3 Protokol zatížení: Zatížení sněhem

#### Poznámka:

šikmá pultová střecha

Zatížení podle ČSN EN 1991-1-3

Sněhová oblast:	IV
Charakteristická hodnota zatížení	$s_k = 2.00 \text{ kN/m}^2$
Typ krajiny:	normální
Součinitel expozice	$C_e = 1.00$
Tepelný součinitel	$C_t = 1.00$
Součinitel zatížení	$\gamma_f = 1.50$

#### Tvar zastřešení: pultová střecha

Sklon střechy  $\alpha = 19.0^\circ$

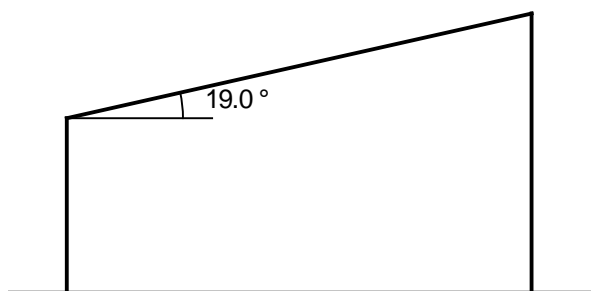
Konstrukčními prvky je zabráněno sklouzávání sněhu ze střechy

Tvarový součinitel  $\mu_1 = 0.80$

#### Charakteristická hodnota zatížení (v závorce návrhová hodnota)

$s_1 = 1.60 \text{ kN/m}^2$  (  $2.40 \text{ kN/m}^2$  )

 1.60;(2.40) [kN/m<sup>2</sup>]




### 3.1 Lokalizace na zatěžovací šířku 0.90 m: Zatížení sněhem - na krokev

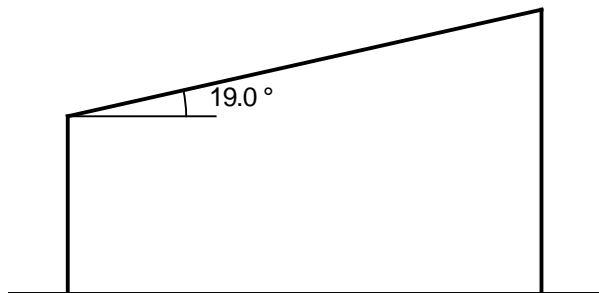
#### Poznámka:

šikmá pultová střecha, rozteč krokví 0,90 m

#### Charakteristická hodnota zatížení (v závorce návrhová hodnota)

$s_1 = 1.44 \text{ kN/m}$  (  $2.16 \text{ kN/m}$  )

 1.44;(2.16) [kN/m]



### 4 Protokol zatížení: Zatížení větrem

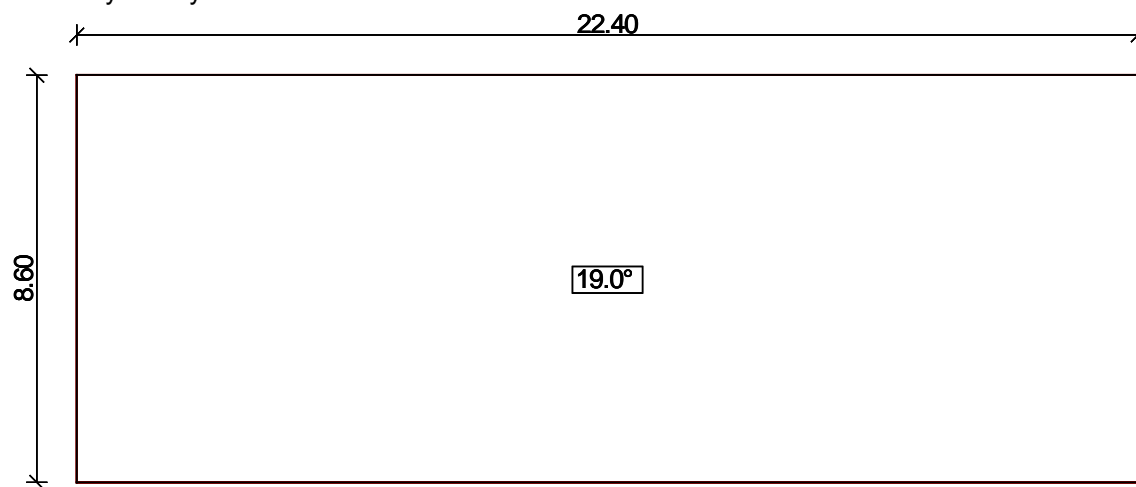
Zatížení podle ČSN EN 1991-1-4



Větrná oblast: II  
Rychlost větru  $v_{b,0}$  = 25.00 m/s  
Kategorie terénu: II  
Referenční výška budovy  $z_e$  = 15.00 m  
Součinitel směru větru  $c_{dir}$  = 1.00  
Součinitel ročního období  $c_{season}$  = 1.00  
Měrná hmotnost vzduchu  $\rho$  = 1.250 kg/m<sup>3</sup>  
Součinitel orografie  $c_o$  = 1.00  
Maximální dynamický tlak  $q_p$  = 1.02 kN/m<sup>2</sup>  
Součinitel zatížení  $\gamma_f$  = 1.50  
Plocha pro stanovení  $c_{pe}$  A = 10.00 m<sup>2</sup>

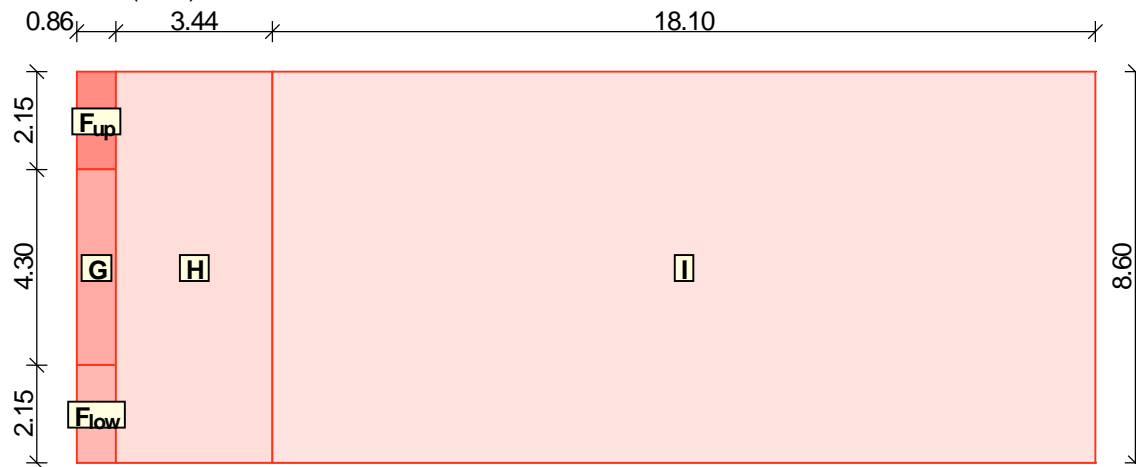
## Střecha

Rozměry stavby



## Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)

Vítr zleva (sání)

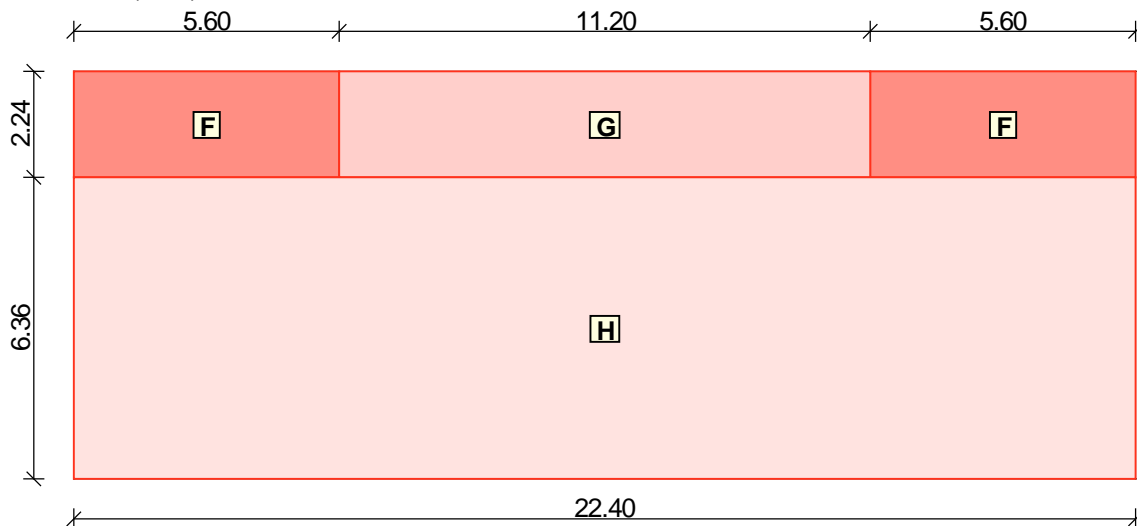


Označení	Sklon [°]	Oblast	Tlak větru [kN/m <sup>2</sup> ]
F <sub>up</sub>	19.0	F <sub>up</sub>	-2.37(-3.56)
F <sub>low</sub>	19.0	F <sub>low</sub>	-1.55(-2.33)
G	19.0	G	-1.83(-2.75)
H	19.0	H	-0.87(-1.31)



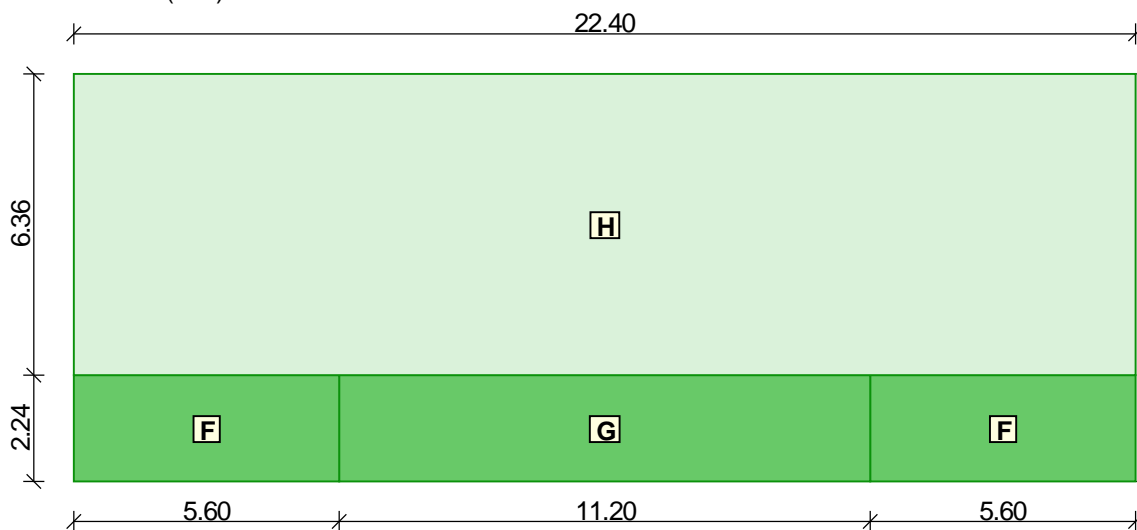
Označení	Sklon [°]	Oblast	Tlak větru [kN/m <sup>2</sup> ]
I	19.0	I	-0.74(-1.11)

Vítr shora (sání)



Označení	Sklon [°]	Oblast	Tlak větru [kN/m <sup>2</sup> ]
F	19.0	F	-2.17(-3.26)
G	19.0	G	-1.19(-1.79)
H	19.0	H	-0.89(-1.34)

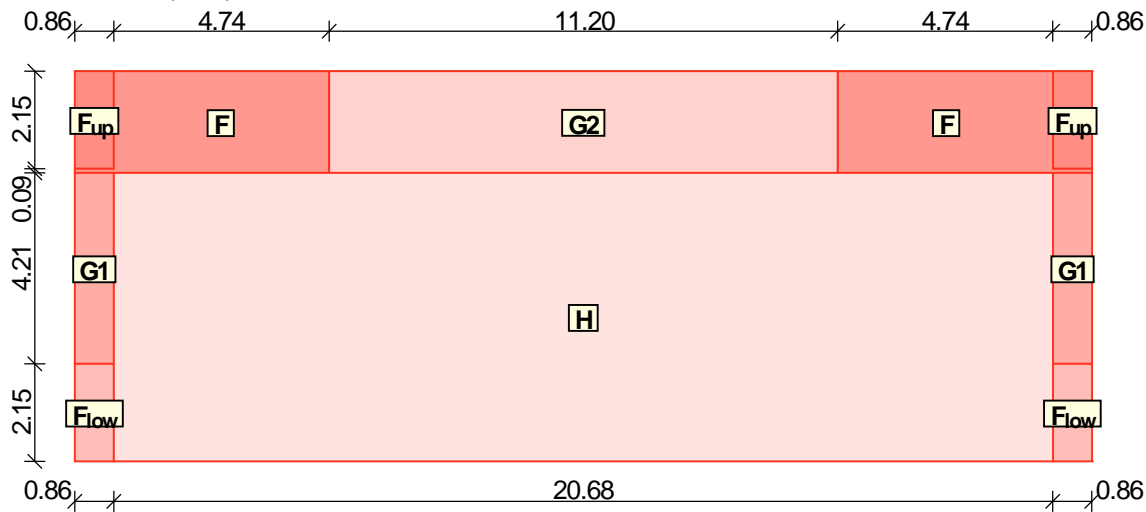
Vítr obálka 1 (tlak)



Označení	Sklon [°]	Oblast	Tlak větru [kN/m <sup>2</sup> ]
F	19.0	F	0.34(0.51)
G	19.0	G	0.34(0.51)
H	19.0	H	0.26(0.39)



Vítr obálka 2 (sání)



Označení	Sklon [°]	Oblast	Tlak větru [kN/m <sup>2</sup> ]
F	19.0	F	-2.17(-3.26)
F <sub>up</sub>	19.0	F <sub>up</sub>	-2.37(-3.56)
F <sub>low</sub>	19.0	F <sub>low</sub>	-1.55(-2.33)
G1	19.0	G	-1.83(-2.75)
G2	19.0	G	-1.19(-1.79)
H	19.0	H	-0.89(-1.34)

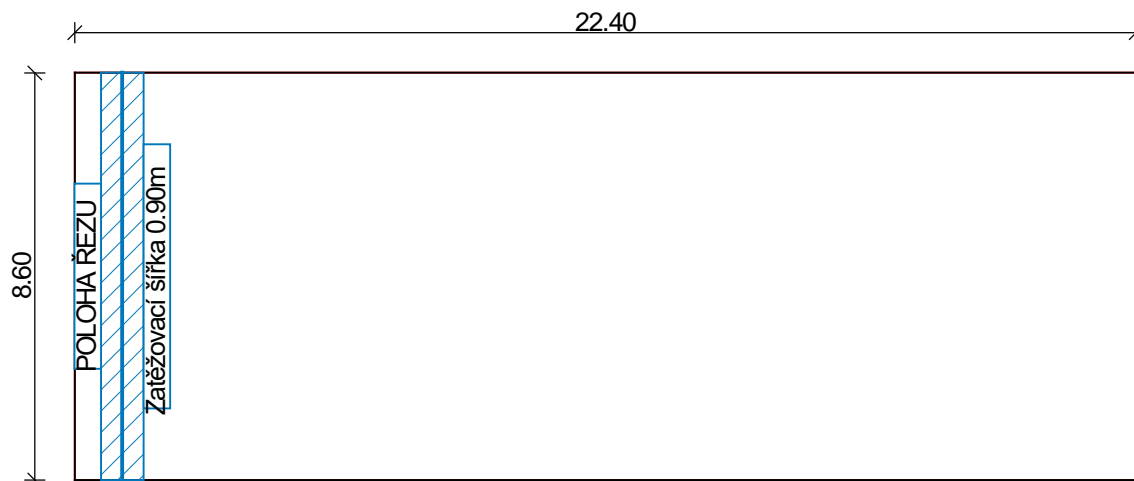
## 4.1 Lokalizace na zatěžovací šířku 0.90 m: Zatížení větrem - krokev

**Poznámka:**

krajní krokev, zatěžovací šířka 0,90 m

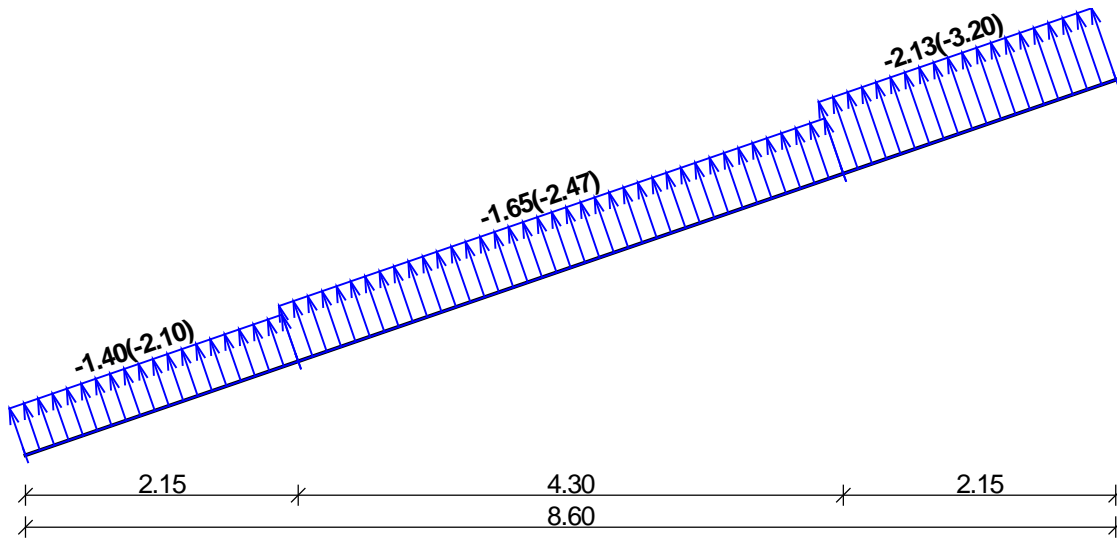
**Střecha**

Umístění řezu

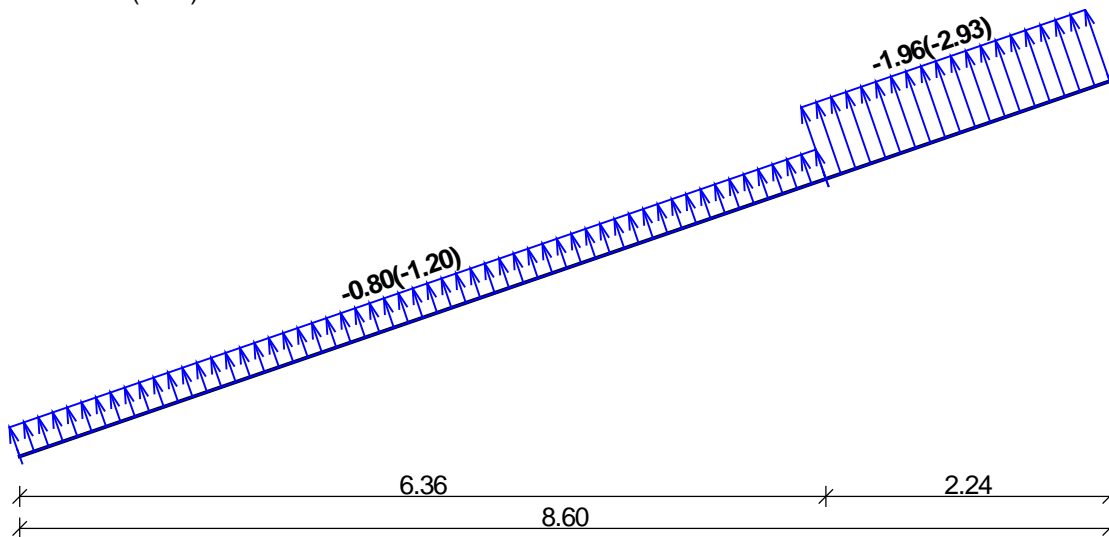


**Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)**

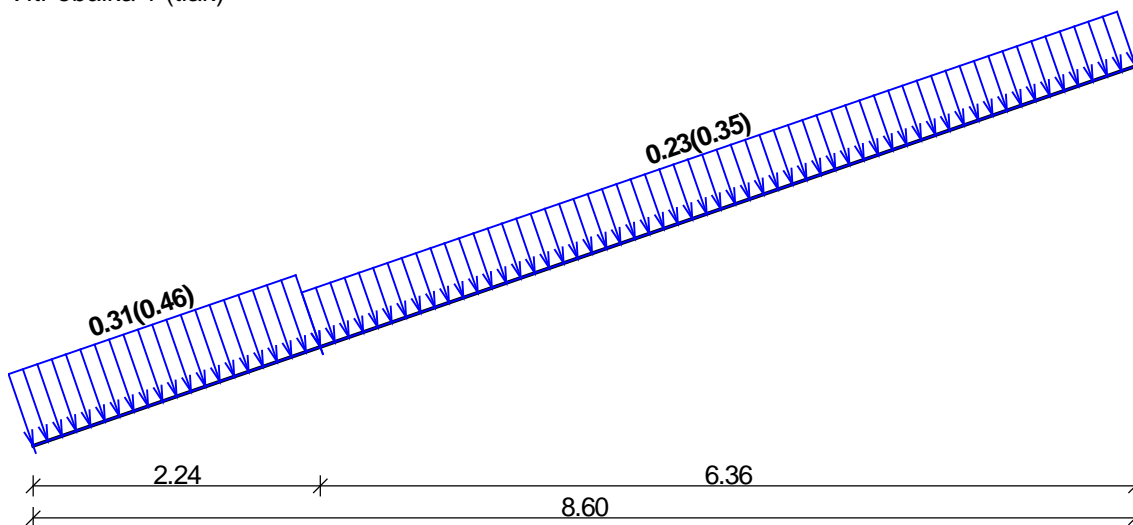
Vítr zleva (sání)



Vítr shora (sání)

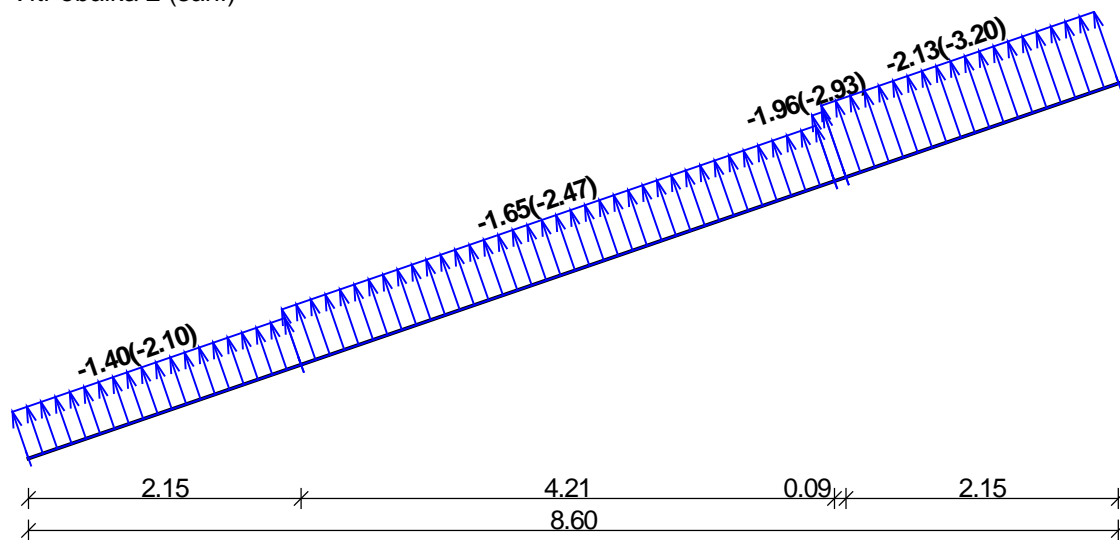


Vítr obálka 1 (tlak)





Vítr obálka 2 (sání)





## 1 Projekt

Akce : DS Františkov - statický výpočet - posouzení krokve stávajícího krovu s FV systémem  
Datum : 15.8.2023

## 2 Vstupní údaje

### 2.1 Styčníky

č.	Souřadnice		Podpora						
	Y [m]	Z [m]	Posun Y	K[MN/m]	Posun Z	K[MN/m]	Rotace X	K[MNm/rad]	Natočení [°]
1	2083.733	1283.942	pevná		pevná				
2	2087.953	1282.489	pevná		pevná				
3	2089.653	1281.903							
4	2081.683	1284.648	pevná		pevná				

### 2.2 Dílce

Typ, topologie a profily dílců:

č.	Typ	Zač. styč.	Uložení	Kon. styč.	Průřez	Délka	Natočení	Materiál
						[m]	[°]	
1	Nosník	3	- -	4	obdélník 100x160	8.429	0.00	S7 (C18) - jehličnaté - smrk, borovice

### 2.3 Parametry profilů dílců

Průřezové charakteristiky profilů dílců:

Průřez	Plocha průřezu	Smyk. plocha	Mom. setrv.	Sklon hl. os.
	A [mm <sup>2</sup> ]	A <sub>z</sub> [mm <sup>2</sup> ]	I <sub>yh</sub> [mm <sup>4</sup> ]	φ [°]
obdélník 100x160	16000.0	13333.3	34.1333E+06	0.00

Materiálové charakteristiky profilů dílců:

Materiál	Modul pružnosti	Smykový modul	Koef. tepl. rozt.	Měrná tíha
	E [MPa]	G [MPa]	α <sub>t</sub> [1/K]	γ [kN/m <sup>3</sup> ]
S7 (C18) - jehličnaté - smrk, borovice	9.000E+03	560.0E+00	5.000E-06	3.80

### 2.4 Zatěžovací stavy

č.	Název	Kód	Typ	Jako* hlavní	Y <sub>f</sub> (Y <sub>f,inf</sub> )**	Součinitele pro kombinace				
						ξ	Kateg.***	ψ <sub>0</sub>	ψ <sub>1</sub>	ψ <sub>2</sub>
1	G1 vlastní tíha-stálé	Vlastní tíha	Stálé	-	1.35(0.90)	0.85	-	-	-	-
2	G2 sřešní plášť-stálé	Silové	Stálé	-	1.35(0.90)	0.85	-	-	-	-
3	G3 FV systém-stálé	Silové	Stálé	-	1.10(0.90)	0.85	-	-	-	-
4	S4 silové-proměnné krátkodobé sníh	Silové	Proměnné krátkodobé sníh	ANO	1.50	-	H<1000	0.50	0.20	0.00
5	W5 silové-proměnné krátkodobé vítr (tlak)	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	ANO	1.50	-	Vítr	0.60	0.20	0.00

\* zatížení působí v kombinacích jako hlavní proměnné

\*\* Y<sub>f,inf</sub> pro příznivě působící stálá zatížení

\*\*\* Kategorie proměnných zatížení podle tabulky A1.1 v EN 1990

### 2.5 Zatížení dílců



Dílec	Zatížení dílců
Zatěžovací stav č.2 - G2 sřešní plášť-stálé	
Dílec č.1 3  ----  4, délka 8.429 m	Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Z f = -0.09 kN/m
Zatěžovací stav č.3 - G3 FV systém-stálé	
Dílec č.1 3  ----  4, délka 8.429 m	Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Z f = -0.13 kN/m; a = 2.830 m; d = 5.200 m
Zatěžovací stav č.4 - S4 silové-proměnné krátkodobé sníh	
Dílec č.1 3  ----  4, délka 8.429 m	Spojité silové - Na průmět ve směru globální osy Z f = -1.44 kN/m
Zatěžovací stav č.5 - W5 silové-proměnné krátkodobé vítr (tlak)	
Dílec č.1 3  ----  4, délka 8.429 m	Spojité silové - Po délce ve směru lokální osy 3 f = -0.23 kN/m; a = 2.240 m; d = 6.189 m
	Spojité silové - Po délce ve směru lokální osy 3 f = -0.31 kN/m; a = 0.000 m; d = 2.240 m

## 2.6 Kombinace pro výpočet podle 1.řádu

### Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1	G1+G2+G3; základní kombinace $Y_{f,sup,1}(1.35)*G1 + Y_{f,sup,2}(1.35)*G2 + Y_{f,sup,3}(1.10)*G3$
2	W5:G1+G2+G3; základní kombinace $Y_{f,sup,1}(1.35)*G1 + Y_{f,sup,2}(1.35)*G2 + Y_{f,sup,3}(1.10)*G3 + Y_{f,sup,5}(1.50)*W5$
3	S4:G1+G2+G3; základní kombinace $Y_{f,sup,1}(1.35)*G1 + Y_{f,sup,2}(1.35)*G2 + Y_{f,sup,3}(1.10)*G3 + Y_{f,sup,4}(1.50)*S4$
4	S4:G1+G2+G3+W5; základní kombinace $Y_{f,sup,1}(1.35)*G1 + Y_{f,sup,2}(1.35)*G2 + Y_{f,sup,3}(1.10)*G3 + Y_{f,sup,4}(1.50)*S4 + Y_{f,sup,5}(1.50)*\psi_{0,5}(0.60)*W5$
5	W5:G1+G2+G3+S4; základní kombinace $Y_{f,sup,1}(1.35)*G1 + Y_{f,sup,2}(1.35)*G2 + Y_{f,sup,3}(1.10)*G3 + Y_{f,sup,5}(1.50)*W5 + Y_{f,sup,4}(1.50)*\psi_{0,4}(0.50)*S4$

### Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu použitelnosti (MSP)

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1	G1+G2+G3; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3
2	W5:G1+G2+G3; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3 + W5
3	S4:G1+G2+G3; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3 + S4
4	S4:G1+G2+G3+W5; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3 + S4 + $\psi_{0,5}(0.60)*W5$
5	W5:G1+G2+G3+S4; charakteristická kombinace G1 + G2 + G3 + W5 + $\psi_{0,4}(0.50)*S4$

## 3 Výsledky

### 3.1 Deformace pro zatěžovací stavy

#### 3.1.1 Extrémny deformací



Kladné extrémy:

Deformace	Zatěžovací stav	Umístění	Hodnota
Posun Y	Zatěžovací stav 3	Styčník 3	0.4 mm
Posun Z	Zatěžovací stav 3	Styčník 3	1.2 mm
Rotace X	Zatěžovací stav 4	Styčník 2	1.3 mrad

Záporné extrémy:

Deformace	Zatěžovací stav	Umístění	Hodnota
Posun Y	Zatěžovací stav 4	Dílec 1 : X = 4.030m	-2.1 mm
Posun Z	Zatěžovací stav 4	Dílec 1 : X = 4.030m	-6.0 mm
Rotace X	Zatěžovací stav 4	Styčník 3	-2.7 mrad

## 3.2 Deformace pro kombinace I.řádu, MSP

### 3.2.1 Extrémy deformací

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu použitelnosti (MSP)

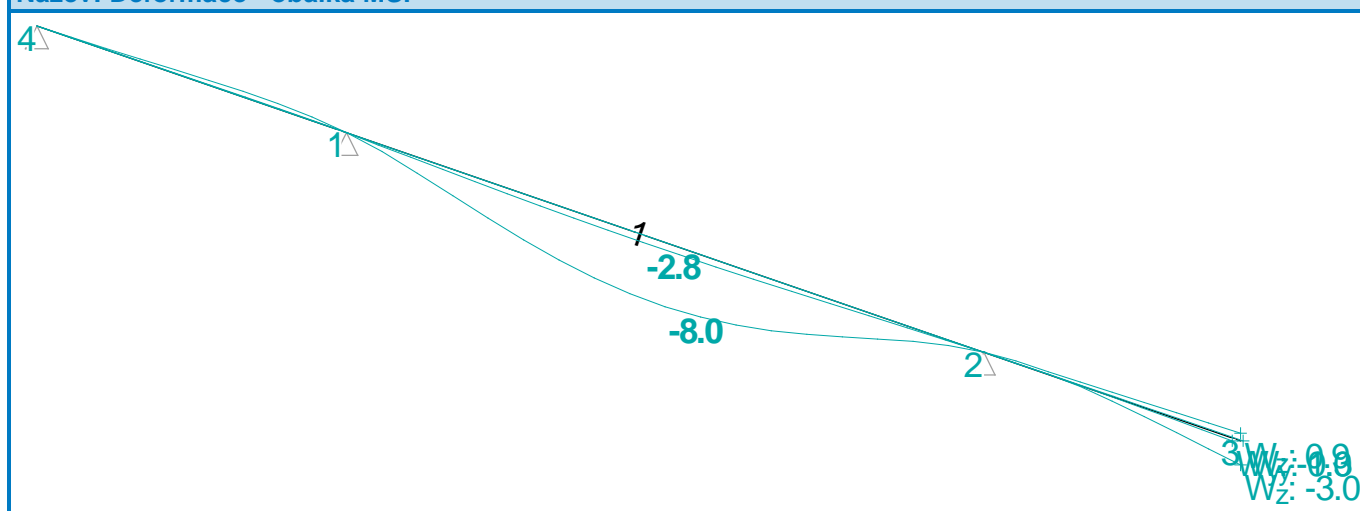
Kladné extrémy:

Deformace	Kombinace	Umístění	Hodnota
Posun Y	Kombinace 1	Styčník 3	0.3 mm
Posun Z	Kombinace 1	Styčník 3	0.9 mm
Rotace X	Kombinace 3	Styčník 2	2.2 mrad

Záporné extrémy:

Deformace	Kombinace	Umístění	Hodnota
Posun Y	Kombinace 4	Dílec 1 : X = 4.030m	-2.8 mm
Posun Z	Kombinace 4	Dílec 1 : X = 4.030m	-8.0 mm
Rotace X	Kombinace 4	Styčník 3	-3.1 mrad

Název: Deformace - obálka MSP



## 3.3 Vnitřní síly v s. s. dílce pro zatěžovací stavy

### 3.3.1 Extrémy vnitřních sil

č.	Zatěžovací stav Název	Pozice [m]	Vnitřní síly		
			N [kN]	V <sub>3</sub> [kN]	M <sub>2</sub> [kNm]
Dílec č.1: 3  ---  4, délka 8.429 m					
4	S4 silové-proměnné krátkodobé sněž	1.798	-0.99	2.96	-2.08
4	S4 silové-proměnné krátkodobé sněž	6.261	0.99	-2.79	-1.70



Zatěžovací stav		Pozice [m]	Vnitřní síly		
č.	Název		N [kN]	V <sub>3</sub> [kN]	M <sub>2</sub> [kNm]
4	S4 silové-proměnné krátkodobé sněh	1.798	-0.99	-2.96	-2.08
4	S4 silové-proměnné krátkodobé sněh	6.261	-0.48	2.79	-1.70
4	S4 silové-proměnné krátkodobé sněh	4.030	0.00	0.08	1.31

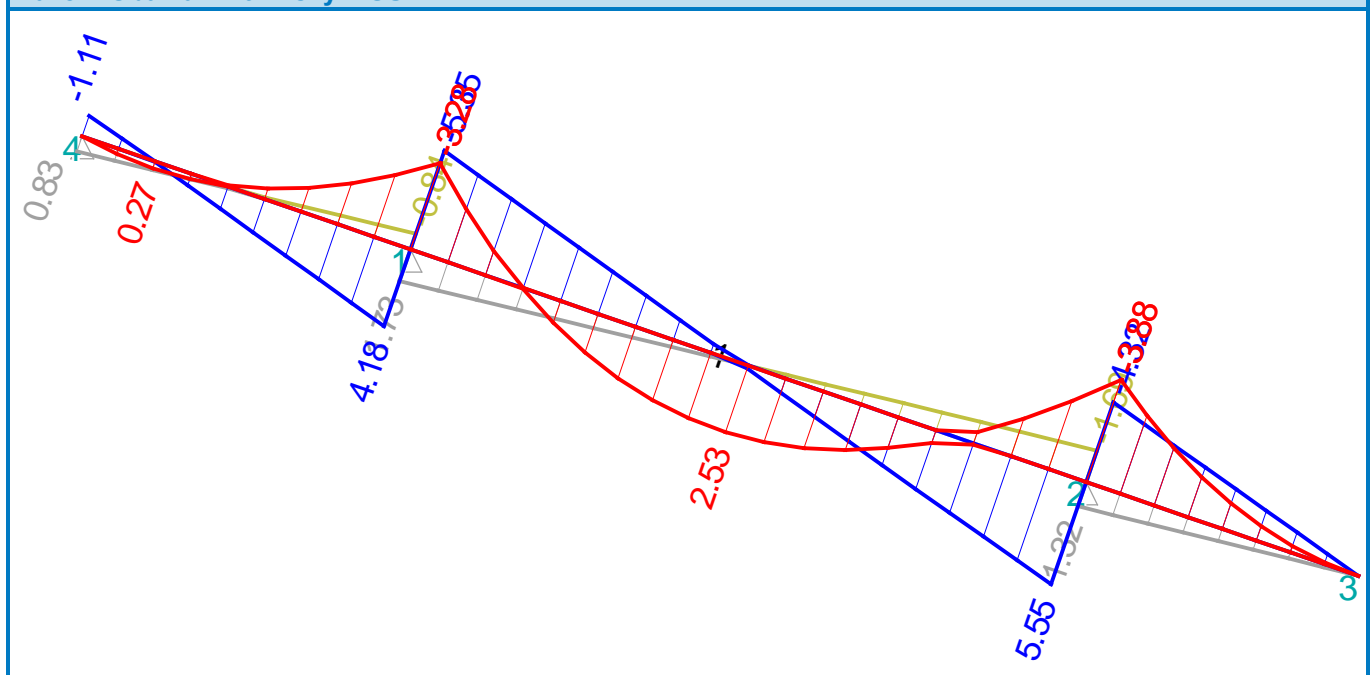
### 3.4 Vnitřní síly v s. s. dílce pro kombinace I.řádu, MSÚ

#### 3.4.1 Extrémy vnitřních sil

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)

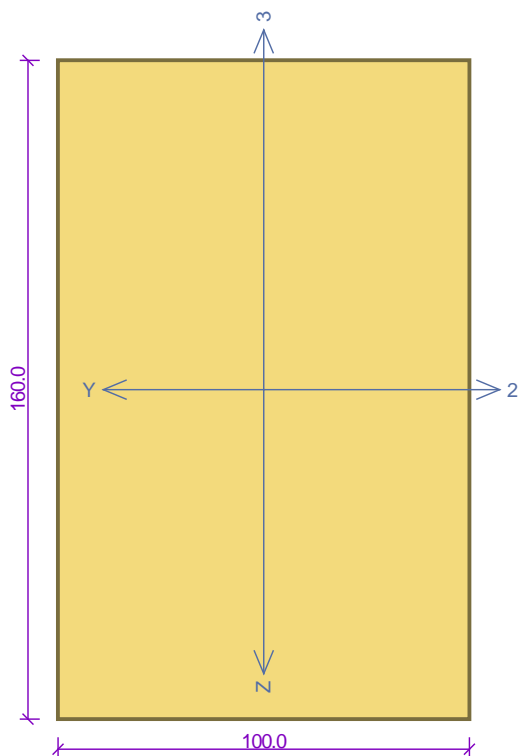
Kombinace I.řád, MSÚ		Pozice [m]	Vnitřní síly		
č.	Název		N [kN]	V <sub>3</sub> [kN]	M <sub>2</sub> [kNm]
Dílec č.1: 3  ---  4, délka 8.429 m					
3	S4:G1+G2+G3	1.798	-1.69	5.01	-3.43
3	S4:G1+G2+G3	6.261	1.73	-4.94	-3.04
4	S4:G1+G2+G3+W5	1.798	-1.69	-5.55	-3.88
4	S4:G1+G2+G3+W5	6.261	-0.84	5.35	-3.28
4	S4:G1+G2+G3+W5	4.030	-0.01	0.15	2.53

Název: Obálka vnitřní síly MSÚ





### Kritický řez dílce "KROKEV" - průřez 1 (1.798m)



#### Norma EN 1995-1-1/Česko.

Rostlé dřevo, základní kombinace zatížení :  $\gamma_M = 1.300$   
Mimořádná kombinace zatížení :  $\gamma_M = 1.000$

#### Třída provozu: 2

#### Průřez: obdélník 100x160

#### Rozměry:

Výška průřezu  $h = 160.0$  mm

Šířka průřezu  $b = 100.0$  mm

#### Materiál: S7 (C18) - jehličnaté - smrk, borovice

#### Druh dřeva: rostlé

#### Materiálové charakteristiky:

Pevnost v ohybu	$f_{m,k}$	: 18.0 MPa
Pevnost v tahu ve směru vláken	$f_{t,0,k}$	: 10.0 MPa
Pevnost v tlaku ve směru vláken	$f_{c,0,k}$	: 18.0 MPa
Pevnost ve smyku	$f_{v,k}$	: 3.4 MPa
Pevnost v tlaku kolmo na vlákna	$f_{c,90,k}$	: 2.2 MPa
Pevnost v tahu kolmo na vlákna	$f_{t,90,k}$	: 0.4 MPa
Modul pružnosti	$E_{0,mean}$	: 9000 MPa
5% kvantil modulu pružnosti	$E_{0,05}$	: 6000 MPa
Modul pružnosti ve smyku	$G_{mean}$	: 560 MPa
Charakteristická hodnota hustoty	$\rho_k$	: 320.0 kg/m <sup>3</sup>

Při výpočtu je zohledněn součinitel  $k_h$  pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

#### Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:

Zatěžovací případ s největším využitím

Kombinace č.4 - S4:G1+G2+G3+W5

Krátkodobé zatížení

$N = -1.693$  kN

$M_y = -3.884$  kNm  $M_z = 0.000$  kNm

$V_z = -5.545$  kN  $V_y = 0.000$  kN

#### Vzpěr:

Počítá se se vzpěrem

Délka úseku pro vzpěr  $L_z = 4.463$  m

Součinitel vzpěrné délky  $k_z = 1.0$

Vzpěrná délka  $L_{cr,z} = 4.463$  m

Délka úseku pro vzpěr  $L_y = 4.463$  m

Součinitel vzpěrné délky  $k_y = 1.0$

Vzpěrná délka  $L_{cr,y} = 4.463$  m

#### Klopení:

S klopením se nepočítá

Výsledky posouzení

**Rozhodující zatěžovací případ:** Kombinace č.4 - S4:G1+G2+G3+W5

Vnitřní síly:  $N = -1.693$  kN;  $M_y = -3.884$  kNm;  $M_z = 0.000$  kNm;  $V_z = -5.545$  kN;  $V_y = 0.000$  kN

**Posudek kombinace tlaku a ohybu:**

Únosnosti:  $N_R = 61.564$  kN;  $M_{y,R} = 5.317$  kNm

$|-0.028 + -0.73 + 0.0| = |-0.758| < 1$  **Vyhovuje**

**Posudek smyku od posouvajících sil:**

Únosnost:  $V_R = 16.822$  kN

$0.33 < 1$  **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 154.6

**Průřez vyhovuje**

**75.8 % VYHOVUJE**

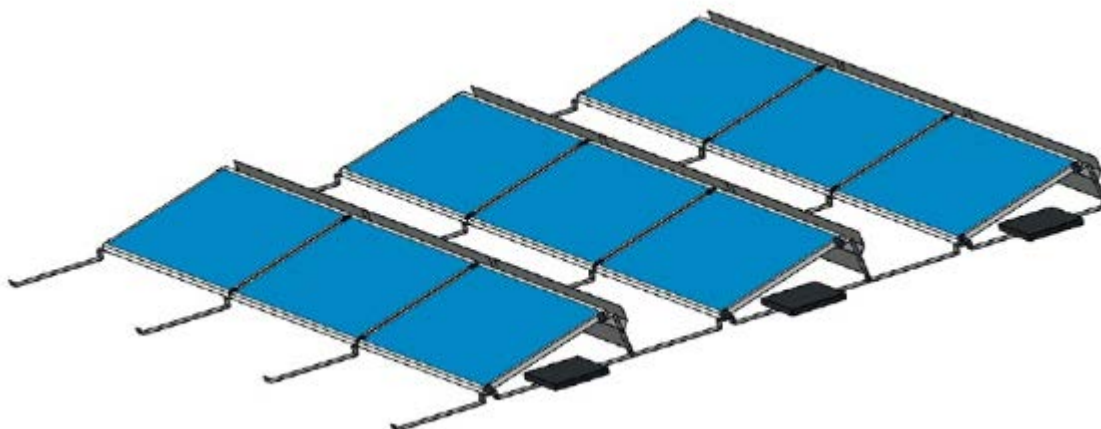


# POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ STAVBY

## TECHNICKÁ ZPRÁVA

„dokumentace pro vydání společného povolení“  
dle §1d vyhlášky č. 499/2006 Sb.

<b>AKCE</b>	<b>Komunitní energetika Liberec I. DS FRANTIŠKOV, DOMAŽLICKÁ 880/8, LIBEREC</b>
<b>INVESTOR</b>	<b>STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC nám. Dr. E. Beneše 1, 460 59 Liberec IČ: 00262978</b>



**Vypracoval: Jaroslava Pakostová, Rantířovská 120, 586 05 Jihlava**

**Telefon: 723721236**

**Email: j.pakostova@cmail.cz**

**Datum: září 2023**

## **Charakteristika objektu**

### **Identifikační údaje stavby:**

**Název stavby:** Komunitní energetika Liberec I.  
DS FRANTIŠKOV, DOMAŽLICKÁ 880/8, LIBEREC

**Místo stavby:** stavba občanského vybavení, budova s číslem popisným č. p. 880 na pozemku p. č. 4571/35  
k.ú. Liberec [682039]

**Investor:** STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC, nám. Dr. E. Beneše 1,  
60 59 Liberec, IČ: 00262978

**Okres:** Liberec

**Kraj:** Liberecký Kraj

**Projektant:** Ing. Miroslav Korecký, ČKAIT 0101986

**Projektant PBŘ:** Jaroslava Pakostová, Rantířovská 120, 586 01 Jihlava

**Projektový stupeň:** projektová dokumentace pro vydání společného povolení

### **Použité podklady:**

ČSN 730802 Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty  
ČSN 730804 Požární bezpečnost staveb – Výrobní objekty  
ČSN 650201 Požární bezpečnost staveb – Hořlavé kapaliny  
ČSN 730872 Požární bezpečnost staveb – Ochrana staveb - VZT  
ČSN 730848 Požární bezpečnost staveb – Kabelové rozvody  
ČSN 730824 Požární bezpečnost staveb – Výchřevnost hoř. látek  
ČSN 730810 Požární bezpečnost staveb - Společná ustanovení  
ČSN 650201 Požární bezpečnost staveb – Hořlavé kapaliny  
ČSN 730818 Požární bezpečnost staveb – Obsazení objektů osobami  
ČSN 730873 Požární bezpečnost staveb - Zásobování požární vodou  
ČSN EN 1838 – Osvětlení – Nouzové osvětlení  
ČSN 730821 – Požární odolnost stavebních konstrukcí  
ČSN 730822 – Šíření plamene po povrchu stavebních hmot  
ČSN 730823 – Stupeň hořlavosti stavebních hmot (převod na novou ČSN EN 13501-1)  
ČSN 752411 Zdroje požární vody  
ČSN 061008 Požární bezpečnost tepelných zařízení  
ČSN 730821/2007/ed.II – Požární odolnost stavebních konstrukcí  
- publikace,, Hodnoty požární odolnosti stavebních konstrukcí podle eurokódů“

### **Použité zákony, vyhlášky:**

- vyhláška MV č.246/2001 Sb. ve znění vyhlášky č. 221/2014 Sb.
- vyhláška č. 268/2009 sb. o technických požadavcích na stavbu ve znění pozdějších předpisů.
- zákon č.183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (Stavební zákon) ve znění pozdějších předpisů.
- vyhláška č.23/ 2008 - „o technických podmínkách požární ochrany“ ve znění vyhlášky č. 268/2011 Sb.
- Vyhláška 460/2021 Sb., Vyhláška o kategorizaci staveb z hlediska požární bezpečnosti a ochrany obyvatelstva.
- NV 34/2016 Sb. o podmínkách požární bezpečnosti při provozu komínů, kouřovodů a spotřebičů paliv.
- Vyhláška 460/2021 Sb., Vyhláška o kategorizaci staveb z hlediska požární bezpečnosti a ochrany obyvatelstva.

Obsah PBŘ respektuje požadavky Zákona o požární ochraně č.133/1985 Sb. § 31a písm. c)

zákona a vyhlášky č.23/ 2008, jeho rozsah je určen Vyhláškou č.246/2001 Sb. §41. Pro výpočtovou část je využito výpočtových programů FIRE-NX (ing.Bochňák), WinFire Office a VPOSAN firmy FreeRW soft v.o.s.

### Stanovení kategorie stavby

Jedná se o stavbu kategorie III. dle vyhlášky č. 460/2021 Sb.

## STANOVENÍ KATEGORIE STAVBY

### Z HLEDISKA POŽÁRNÍ BEZPEČNOSTI A OCHRANY OBYVATELSTVA

Název stavby: Kom. energetika Liberec I. - DS FRANTIŠKOV, DOMAŽLICKÁ 880/8, LIBEREC

Místo stavby: Domažlická 808/8, Liberec, p.č. 4571/35, k.ú. Liberec

**KATEGORIE STAVBY:** Stavba kategorie III **K III T5**  
**TŘÍDA VYUŽITÍ:** pátá třída využití

Jedná se o stavbu kategorie 0 podle § 39 zákona o požární ochraně: NE

<b>Základní údaje o stavbě</b>			
Zastavěná plocha stavby:	3 299.00 m <sup>2</sup>	Počet nadzemních podlaží (NP):	5
Výška stavby:	13.00 m	Počet podzemních podlaží (PP):	2
Světlná výška podlaží:	m	<= vyplňuje se pouze u jednopodlažních obj.	
Navrhovaný počet osob:	0 osob		
Počet ubytovaných osob:	0 osob		
Počet osob vyžadujících asistenci:	200 osob		

<b>Stanovení tříd využití</b>	
Prostory určené ke spánku:	NE
Prostory určené pro veřejnost:	NE
Prostory pro osoby vyžadující asistenci při evakuaci:	ANO

<b>Další informace potřebné pro stanovení kategorie stavby</b>			
Budova, která je kulturní památkou:	NE		
Stavba určena výhradně k bydlení:	NE		
Pobytové místnosti v podzemním podlaží:	NE		
Stavba splňující požadavky § 7 odst. 2 písm. a):	NE		
Stavba zdroje požární vody, nejedná-li se o budovu:	NE		
Přístupová komunikace nebo nástupní plocha:	NE		
Hořlavé kapaliny ve stavbě:	NE	Množství:	m <sup>3</sup>
Hořlavé nebo hoření podporující plyny:	NE	Objem:	litrů
Zásobník hořlavých, hoření podporujících plynů:	NE	Objem:	m <sup>3</sup>
Stavba, ve které se skladují pyrotechnické výrobky:	NE		
Stavba, ve které se vyskytují látky s akutní toxicitou:	NE	Množství:	kg
Stavba, ve které se nachází stálý úkryt:	NE		
Silniční nebo železniční tunel:	NE	Délka:	m
Velkoobjemové skladovací nádrže pro HK:	NE	Množství:	m <sup>3</sup>
Tunel metra nebo stanice metra:	NE		
Sklad střeliva:	NE	Množství:	ks
Stavba určená k nakládání s výbušninami:	NE		

v. 15.12.2021

### **Stručný charakter stavby**

Předmětem projektu je návrh instalace FVE na souboru budov Domova seniorů Františkov (dále DS Františkov), Domažlická 880/8 v Liberci. Jedná se o soustavu vzájemně propojených 3 hlavních budov DS tvořící nepravidelný půdorys. Označení budov je „A“, „B“ a „C“. Budova „A“ se nachází na východní straně areálu. Budovy jsou vzájemně dispozičně propojeny v úrovni prvního suterénu (1.PP). Areál DS Františkov je dopravně přístupný z jihovýchodní strany areálu z přilehlých zpevněných ploch přes pozemek p. č. 4602/11. Příjezd k objektu je možný z místní komunikace ul. Domažlická.

Navrhovaná FVE bude umístěna na stávajících objektech DS Františkov – na vybraných šikmých/pultových střeších budovy „A“, „B“ a budovy „C“. Střechy každé budovy jsou přístupné stávajícím žebříkovým výlezem z úrovně posledního užitného podlaží.

Navrhovaný systém FVE bude umístěn na vybraných šikmých pultových střeších budov, které jsou součástí areálu DS Františkov, Domažlická 880/8, Liberec. Celkem je navrženo osazení 242 ks FV panelů na pěti střeších. Rozmístění FVE je patrné z výkresové části. Celkový instalovaný výkon FVE = 99,22 kW.

### **Účel užívání stavby**

Soubor budov DS Františkov je využíván v současné době jako domov pro seniory. Účel užívání se navrhovanými stavebními úpravami nezmění. Stavební úpravy se nedotýkají nosných konstrukcí objektu.

Fotovoltaický systém 99,22 kWp

Technické zařízení pro výrobu elektrické energie ze sluneční energie určené pro přímou vlastní spotřebu v areálu, případné přebytky energie budou dodávány do distribuční soustavy ČEZ Distribuce, a.s.

### **Technické řešení**

Navrhovaná střešní FVE s FV moduly bude umístěna na dvou šikmých pultových střeších budovy „A“ orientovaných jižním a západním směrem, dále na jižní šikmé pultové střeše budovy „B“ a na dvou šikmých pultových střeších budovy „C“ orientovaných jižním a východním směrem, vše na pozemku p.č. 4571/35.

Výška okapních hran pultových střešů ve všech případech přesahuje 10 metrů nad okolním terénem. Okapní hrana jižní střechy budovy A je na nivelitě +15,70 metru, okapní hrana západní střechy budovy A pak +13,63 metru. Okapní hrana jihovýchodní střechy budovy B je na nivelitě +14,86 metru. Okapní hrana jihovýchodní střechy budovy C je na nivelitě +14,70 metru, okapní hrana východní střechy budovy C pak +12,63 metru.

Technologie FVE pro každý výrobní blok bude umístěna v případě každé budovy na střeše. Technologie FVE bude osazena na stěnu vyvýšené části budovy nad úrovní ploché střechy s foliovou střešní izolací. Vstup na každou střechu budovy „A“, „B“ a „C“ je zajištěn z prostoru oddělené části strojovny výtahu, do prostoru oddělené části strojovny výtahu je přístup zajištěn vnitřním žebříkovým výlezem z úrovně nejvyššího nadzemního podlaží (5.NP). Rozmístění FVE je patrné z výkresové části. Celkem je navrženo osazení 242 ks FV panelů 410 Wp umístěných na pěti střeších.

### **Konstrukce pro FV panely – osazení na plochou střechu**

Pro osazení FV modulů na střechu budou použity typové výrobky (střešní montážní konstrukce pro FV moduly pro plochou střechu) s odpovídajícím atestem. Na střeše objektu budou dodatečně přitíženy montážní konstrukce s FV panely a to vždy tak, aby nedocházelo k posunům v rámci střechy, kde bude provedena instalace FV panelů. Konstrukce bude stabilizována dodatečnou zátěží a to vždy tak, aby nedocházelo k uvolnění materiálu ze střechy a nevznikly nebezpečné situace pro osoby a uživatele komunikací kolem budov.

### **Kabelové prostupy – požární ucpávky**

Utěsnění prostupů rozvodů a instalaci stavebně dělicími konstrukcemi bude řešeno v souladu s ČSN 73 0810 čl. 6.2. Utěsnění bude provedeno systémovými požárními ucpávkami - hmotou třídy reakce na oheň A1 nebo A2. Těsnicí konstrukce musí vykazovat stejnou požární odolnost jako konstrukce, kterou rozvody procházejí. Předpokládá se užití systémových protipožárních tmelů např. HILTI s požadavkem pož. odolnosti prostupu do 60 minut.

### **Rozvaděče RDC a RFVE**

Umístění: rozvaděč RDC každého výrobního bloku bude umístěn ve vnějším prostředí a bude osazen na severní až severozápadní stěně pod hřebenem jižní šikmé pultové střechy každé budovy.

Rozvaděč RDC je navržen jako oceloplechová skříň o rozměru 500x400x210 mm, v krytí IP66.

Umístění: rozvaděč RFVE každého výrobního bloku bude umístěn ve vnějším prostředí a bude osazen na severní až severozápadní stěně pod hřebenem jižní šikmé pultové střechy každé budovy.

Rozvaděč RFVE je navržen jako oceloplechová skříň o rozměru 600x500x210 mm, v krytí IP66.

### **Uzemnění a hromosvod**

Dle ČSN 33 2000-5-54 ed. 3, čl. NA.10.1.1 má být odpor uzemnění uzlu zdroje nejvýše 5  $\Omega$ . Dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, čl. 411.4.2 musí být neživé části instalace spojeny prostřednictvím ochranného vodiče s hlavní uzemňovací přípojnici instalace (MET, dříve HOP), která musí být spojená s uzemněným bodem silové napájecí sítě.

Dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, čl. 411.3.1.2 musejí být v každém objektu vstupující kovové části, které jsou náchylné přivést nebezpečný rozdíl potenciálů, a které nejsou součástí elektrické instalace, spojeny s hlavní uzemňovací svorkou vodiči ochranného pospojování.

Uzemňovací soustava bude provedena v souladu s normami ČSN EN 62305-1 až 4, ČSN 33 32 2000-5-54, ČSN 33 2000-4-41.

### **Tlačítka STOP FVE**

FVE systém lze vypnout centrálně stopem – stávající vypínací prvek central stop je umístěn v prostoru recepcce poblíž hlavního vstupu budovy „A“ – hlavní vstup do areálu DS Františkov. Central stop zajistí odpojení napájení hlavního rozvaděče RH-1, čímž dojde k odpojení všech výrobních bloků FVE od sítě tj. výkon výroby bude snížen na nulu. Vypínací prvek STOP FVE bude náležitě označen.

Další vypínací zařízení „STOP FVE“ bude umístěno na dveřích každého rozvaděče RFVE výrobního bloku umístěného na střeše příslušné budovy v místě navrhovaného umístění technologie FVE. Vypínací prvek bude opět náležitě označen.

### **Dispečerské řízení EG.D.**

Způsob monitoringu FVE bude detailně upřesněn v rámci realizace stavby. Předpokládá se základní monitoring provozu FVE dle současných standardů poskytující výrobce střídače DC/AC a to přes webové rozhraní. Zajištění konektivity do internetu bude řešeno v rámci realizace stavby napojením na stávající slaboproudé rozvody či WiFi v objektu.

### **Výběr, dimenzování a uložení kabelových vedení**

Napojení AC výkonu střídače DC/AC bude realizováno do příslušného rozvaděče RFVE umístěného na stěně vedle střídače směrem k vývodu AC pro napojení na stávající objektový rozvaděč NN nacházející se v 1.PP každé budovy. Napojení střídače DC/AC o AC výkonu 33,3 kW na rozvaděč RFVE bude provedeno kabelem CYKY-J 5x10 (platí pro budovu „A“ a „C“), v případě střídače o AC výkonu 19,9 kW bude provedeno kabelem CYKY-J 5x6 (platí pro budovu „B“). Kabel bude vedený od střídače po stěně v kabelovém žlabu a bude ukončen v rozvaděči RFVE.

V případě budovy „A“ bude vývod z rozvaděče RFVE-A řešen kabelem 1-CXKH-R-J 4x16 B2ca,s1,d0 napojeným do rozvaděče RH-1-pole č.2, v případě budovy „B“ bude vývod z RFVE-B řešen kabelem 1-CXKH-R-J 4x10 B2ca,s1,d0 napojeným do rozvaděče RS-201 v

místnosti č. B106S, v případě budovy „C“ bude vývod z RFVE-C řešen kabelem 1-CXKH-R-J 4x16 B2ca,s1,d0 napojeným do rozvaděče RS-301 v místnosti č. C107S. Kabelová vedení od každého rozvaděče RFVE do příslušného stávajícího objektového podružného nebo hlavního rozvaděče rozvaděče budou vedeny nejdříve v kabelovém žlabu po střeše, následně prostupem přes střechu (v případě budovy „A“ prostupem přes nástavbu šachty) do svislé instalační šachty umístěné za lůžkovým výtahem. Rozvaděče RS-201 a RS-301 jsou umístěny přímo u stěny šachty a budou tak přímo napojeny, v případě objektu „A“ bude vedení zataženo pod strop 1.PP do místnosti strojovny VZT m.č. A116S, prostupem stěnou do prostoru chodby a dále dutinou rozebíratelného kazetového podhledu prostorem chodby m.č. A140S a A105S do zásobovací chodby m.č. A118S, kde je umístěn skříňový rozvaděč RH-1 pole č.2. Rozvaděč RH-1 pole č.2 bude napojen shora.

### **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 10 kW.“

### **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 zemničem, 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 100m a na konci odboček delších než 200m.

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, není však třeba klást zemnicí pásy o celkové délce větší než 20 m nebo jiné rovnocenné zemniče. Vodič PE je uzemněn v hlavním rozvaděči objektu.

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

**Znak 712.514.101** musí být pevně umístěn:

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

**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 jakoukoli 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 minimalizovali riziko zemní poruchy a zkratu. Kabel (kabely) nesmí být umístěny přímo na povrchu střechy.

**712.521.102** Pro minimalizování indukce napětí z důvodu blesků musí být plocha všech smyček tak malá, je to jen možné a to zejména pro kabely PV řetězců. DC kabely a vodiče ekvipotencionálního 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 602109-2.

**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“.

### **Podmínky vyhlášky 268/2001 Příloha 3**

Měnič napětí s odpojovačem v instalaci fotovoltaické výroby elektřiny je umístěn tak, aby stejnosměrná část rozvodu, která zůstává pod stálým napětím, byla co nejkratší. Střešní instalace fotovoltaických panelů svým provedením neznemožňují odvětrání objektu či prostoru, neomezují provoz, opravy a údržbu spalinových cest, ani nebrání přístupu požárních jednotek při zásahu.

### **Řešení požární ochrany objektu**

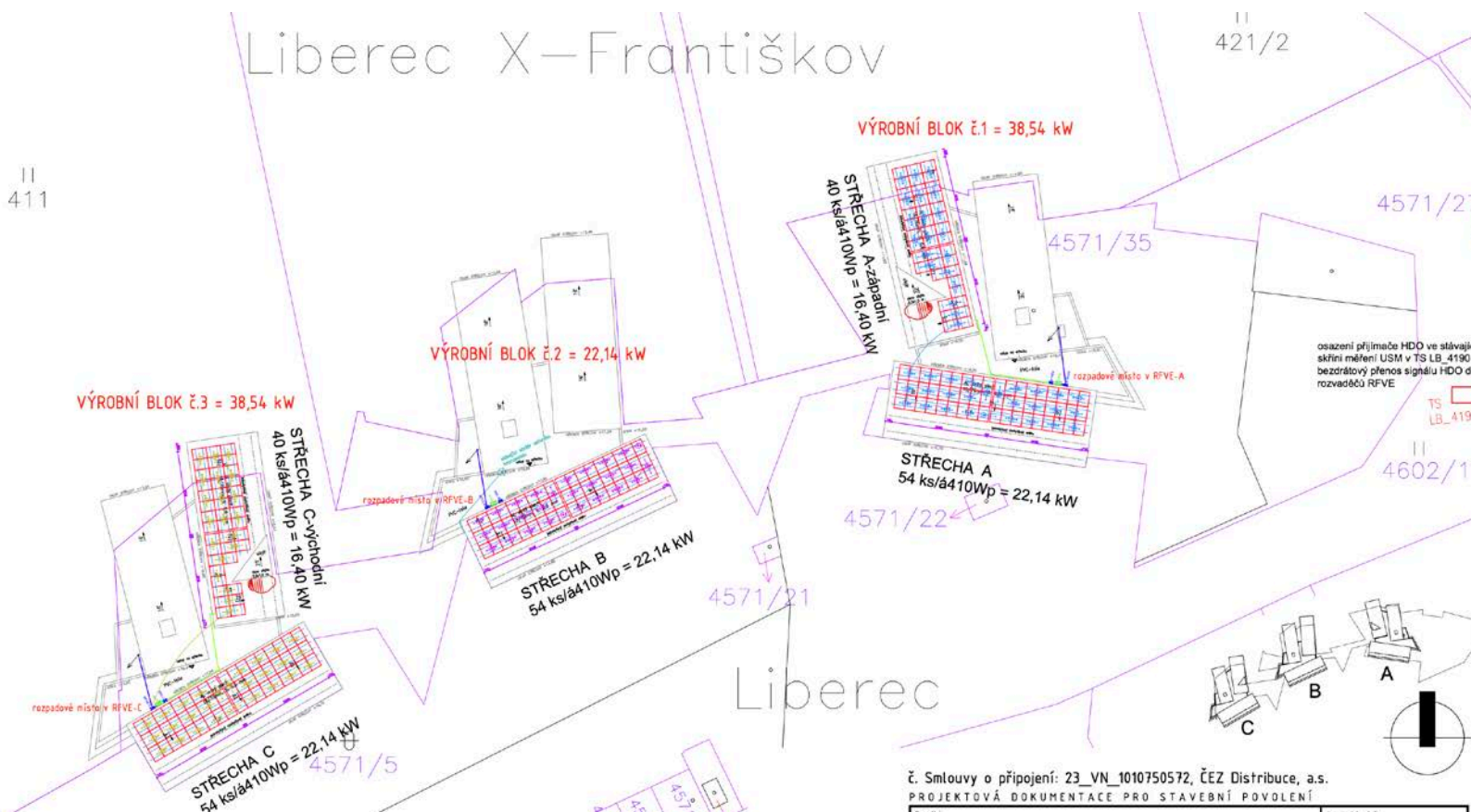
Jedná se o stavbu nové FVE o jmenovitém špičkovém výkonu 99,22 kWp, která bude tvořena celkem 242 ks fotovoltaických panelů o jmenovitém výkonu 410 Wp/panel osazenými na pultových střechách souboru budov DS Františkov. Navržená fotovoltaická elektrárna se skládá celkem ze 3 výrobních bloků, každý výrobní blok obsahuje samostatný střídač DC/AC. Přehled výrobních bloků je uveden v bodě B.2.1 této technické zprávy.

Výrobní blok na budově A a budově C je zapojen do 3 řetězců (stringů) po 30 až 34 ks FV panelů, výrobní blok na budově B je zapojen do 2 řetězců (stringů) po 27 ks FV panelů. Pro každé dva FV panely ve stringu, v případě lichého počtu FV modulů ve stringu pak i pro jeden lichý FV panel ve stringu bude osazen jeden výkonový optimizér. Celkem je tedy navrženo 122 ks optimizérů typu SolarEdge P850. Optimizéry zmírňují všechny typy ztrát způsobené nesouladem panelů od výrobní tolerance, až po částečné zastínění, čímž se zvyšuje celková účinnost FVE systému. Při provozu FVE systému lze v monitorovacím systému sledovat výkon každého panelu zvlášť a v případě poruchy tak velmi rychle diagnostikovat příčinu. V případě nouzového požadavku na vypnutí FVE systému (např. v případě požáru) dojde po odpojení AC vstupu střídače k automatickému vypnutí dodávaného výkonu optimizérů (výstupní napětí optimizéru je při vypnutém stavu cca 1 VDC). V DC kabeláži mezi optimizérem a střídačem se po vypnutí vyskytuje bezpečné napětím v případě tohoto projektu do 34 VDC, což velmi usnadňuje případný hasební zásah.

Vyvedení výkonu z fotovoltaického pole je navrženo solárními ohebnými kabely 1x6 mm<sup>2</sup> s UV odolností určenými pro venkovní použití nešířící oheň - samozhášivý kabel dle DIN 60332-1-2, IEC 60322-1. Solární vodiče s PU izolací budou uspořádány tak, aby oba vodiče (+/-) byly co nejbližší k sobě a vždy v jedné ochranné trase tak, aby byl minimalizován vznik vnějších polí a bludných proudů.

Hlavní trasy od FV panelů budou vedeny po střeše u hřebene, nebo po přilehlé stěně nad plochou střechou, v plném plechovém kabelovém žlabu s víkem rozměru 62/50 mm, v případě vedení přes plochou foliovou střechu budou kabelové žlaby osazeny na betonových podložkách. V místech křížení se stávajícím aktivním hromosvodem na střeše budovy „B“ bude zajištěna bezpečná vzdálenost oddálením vedení stávajícího hromosvodu. Hlavní trasy DC vodičů budou z pultových střech s osazenými FV moduly vedeny přes hřeben šikmé pultové střechy směrem k technologii FVE osazené na severní až severozápadní stěně pod hřebenem jižní šikmé pultové střechy každé budovy. Technologie FVE bude osazena nad střední částí střechy tvořené plochou střechou s foliovou PVC-P hydroizolací.

Technologie FVE na střeše každé budovy je navržena v sestavě rozvaděč RDC, střídač DC/AC a rozvaděč RFVE. Technologie bude osazena na stěně ve vnějším prostředí. Solární vodiče budou v kabelovém kovovém žlabu po stěně svedeny do rozvaděče RDC sloužící jako junction box pro osazení svodičů přepětí a pojistkových odpínačů DC kabelových tras od FV





panelů.

FVE je z hlediska požární bezpečnosti stavby posouzena jako změna stavby skupiny I dle ČSN 730834.

Z hlediska protipožární ochrany objektu je toto zařízení posuzováno jako otevřené technologické zařízení, nejedná se zde o výrobu plynné hořlavé látky ani o hořlavé kapaliny a v souladu s čl.12.3.1.1.ČSN 730804 se nepožaduje požární odolnost konstrukce. Panely jsou instalovány na hliníkové konstrukci s odpovídajícím uzemněním.

U otevřeného technologického zařízení je požární úsek charakterizován provozním celkem, který se skládá z jednotlivých řad panelů dle čl.5.2.1 ČSN 730804. U otevřeného technologického zařízení se určuje ekonomické riziko podle indexu pravděpodobnosti P1 a P2 (čl.7.5 ČSN 730804).

### **Fotovoltaický systém 99,22kW**

Celková plocha FTV 242 ks x 2,112 x 1,052 = 537,68m<sup>2</sup>

P1 = 1

P2 = 0,1. 395,48 .1 .1. 2 =107,54

Ekonomické riziko vyhovuje, průsečík hodnot se nachází pod Diagramem 1 a PÚ nemusí být vybaven požárně bezpečnostními zařízeními.

Ve smyslu čl. 3.2 ČSN 730834/2011 lze změnu užívání posuzovat a zařadit jako změnu stavby skupiny I s uplatněním pouze omezených požadavků na požární bezpečnost. Objekt je stávající, instalaci FVE se nemění.

Sklon každého FV panelu respektuje sklon střešní roviny.

Vzhledem k charakteru a rozsahu stavebních úprav se jedná o změnu stavby skupiny I ve smyslu kap.4 ČSN 730834.

Nedochází ke **změně užívání dle ustanovení čl. 3.2 této normy:**

a)požární riziko – součin ( $p_n \times a_{n,x} \times c$ ) se nezvyšuje o více než 15kg/m<sup>2</sup>,

### **Fotovoltaický systém 99,22 kW**

V souladu s čl. 3.3 ČSN 730834 POZNÁMKA je do požárního zatížení započtena izolace kabelů fotovoltaického systému. Izolace kabelů s označením SPEX (sítový polyetylén). Hmotnost kabelu je dle výrobce 38 kg/km – z toho je hmotnost mědi 14 kg/km, hmotnost izolace je 24 kg/km. Celková hmotnost izolace kabelů je 12,00 kg polyetylénu. V souladu s pol. 1.7.10, tab. 1 ČSN 730824 je pro polyetylén stanoven součinitel  $K = 2,7$ . Požární zatížení je  $p_n = 0,07 \text{ kg/m}^2$ .

### **FVE ve skladbě :**

- Vrchní bezpečnostní sklo tl.3,2 mm
- Etylen-vinyl-acetátová (EVA) fólie tl.0,4 mm – 0,48 kg/m<sup>2</sup>
- Polykrystalické křemíkové solární cely
- Etylen-vinyl-acetátová (EVA) fólie tl.0,4 mm – 0,48 kg/m<sup>2</sup>
- Zadní kompozitní film hmotnosti při tl.0,6 mm – 0,84 kg/m<sup>2</sup>
- Obvodový rám z hliníkové slitiny

- Součástí každého panelu je 0,9 m kabelů 1x4 mm<sup>2</sup> – hmotnost izolace = 0,06 kg

Navržené FVE panely jsou z materiálů: sklo, křemík, hliníkový rám. Požární zatížení instalovaných kabelů na střešním plášti je do 5,0 kg/m<sup>2</sup>. Požární riziko se nezvyšuje o více než 15 kg/m<sup>2</sup>, požární riziko se nemění - vyhovuje.

b) počet osob stanovených původní TZPO se nezvyšuje, pokud se určí zvýšený počet osob o více jak 20%, musí se současně prokázat, že kterákoliv dotčená stávající společná komunikace vyhovuje podle příslušné normy úniku osob, když jde o uvedené zvýšené počty osob, avšak prokáží se vyhovující stávající komunikace, nepovažuje se zvýšený počet osob za změnu užívání objektu nebo prostoru.

K dispozici jsou stávající únikové cesty. Počet osob dle ČSN 730818 se v objektu nezvyšuje. Únikové cesty zůstávají stávající.

c) nevyskytují se zde trvale osoby s omezenou schopností pohybu

d) nedochází k záměně ČSN, jedná se i nadále o výrobní provoz ve smyslu ČSN 730804.

e) nedochází ke změně objektu nástavbou, vestavbou, přístavbou nebo k jiným podstatným stavebním změnám.

Změna využití a navazující stavební úpravy jsou posouzeny z hlediska požární bezpečnosti jako **změna stavby skupiny I** ve smyslu čl. 3.2 ČSN 730834, s možností uplatnění omezených požadavků na požární zabezpečení stavby. Změna stavby skupiny I je posouzena podle kap. 4 ČSN 730834.

**Ve smyslu čl. 3.3 ČSN 730834 u změn staveb sk. I nedochází k rozsáhlým stavebním úpravám objektu, ke změně užívání objektu a jejich předmětem je pouze:**

a/ úprava, oprava, výměna nebo nahrazení jednotlivých prvků stavebních konstrukcí;

b/ výměna, záměna nebo obnova systému, sestav, popř. prvků technického zařízení budov, které svojí funkcí podmiňují provoz objektu. V rámci výměny, záměny nebo obnovy (a to v případě, kde uvedená zařízení nebo prostory jsou umístěny v nástavbě nebo přístavbě objektu) může být nově vybudována:

- 1) strojovna osobních výtahů;
- 2) osobní výtahy u objektů OB2 s požární výškou do 30m;
- 3) vnější osobní nebo lůžkový výtah;
- 4) strojovna vzduchotechnického zařízení, pokud rozsah stávajícího vzduchotechnického rozvodu není při obnově rozšířen, nebo bez ohledu na rozšíření, jde-li o jednopodlažní výrobní či skladové objekty;
- 5) kotelna, která nemá celkový jmenovitý výkon vyšší než 140 kW při nejvyšším jmenovitém tepelném výkonu jednoho kotle do 70 kW včetně;
- 6) hygienické zařízení;
- 7) vodovod, kanalizace, ústřední vytápění;
- 8) solární, fotovoltaické panely umístěné na střešním plášti stávajících objektů, pokud jejich požární zatížení je do 5,0 kg/m<sup>2</sup>;

c/ dodatečná vnější tepelná izolace (případně i výměna oken) provedená podle 3.1.3. ČSN 730810;

d/ různé stavební úpravy budov OB1 a OB2;

e/ výměna, záměna nebo obnova technologického zařízení;

f/ změna vnitřního členění prostorů, kterou nevzniknou místnosti o podlahové ploše větší než 100 m<sup>2</sup>.

#### **Technické požadavky na změnu staveb skupiny I :**

Změny staveb skupiny I nevyžadují další opatření, pokud splňují tyto požadavky:

a) požární odolnost měněných prvků použitých v měněných nosných stavebních konstrukcích, které zajišťují stabilitu objektu nebo jeho části, nebo jsou použity v konstrukcích ohraničujících únikové cesty nebo oddělující prostory dotčené změnou stavby od prostorů neměněných, není snížena pod původní hodnotu; nepožaduje se však požární odolnost vyšší než 45 minut – **vyhovuje**.

**Požární odolnost nosné konstrukce a obvodového pláště není snížena pod původní hodnotu, nemění se.**

b) třída reakce stavebních výrobků na oheň nebo druh konstrukcí použitých v měněných stavebních konstrukcích není oproti původnímu stavu zhoršen; na nově provedenou povrchovou úpravu stěn a stropů není použito výrobků třídy reakce na oheň E nebo F, u stropů (podhledů) navíc hmot, které při požáru (při zkoušce podle ČSN 73 0865) jako hořící odkapávají nebo odpadávají; v případě chráněných únikových cest nebo částečně chráněných únikových cest (které nahrazují chráněné únikové cesty) musí být použity výrobky třídy reakce na oheň A1 nebo A2 - **vyhovuje**.

**Třída reakce stavebních výrobků na oheň a druh konstrukcí použitých v měněných stavebních konstrukcích není oproti původnímu stavu zhoršen.**

c) šířka nebo výška kterékoliv požárně otevřené plochy v obvodových stěnách není zvětšena o více než 10 % původního rozměru nebo se prokáže, že odstupová vzdálenost vyhovuje příslušným technickým normám a předpisům, popř. nepřesahuje (i nevyhovující) stávající odstupovou vzdálenost– **vyhovuje**.

FVE v souladu se „Zásady protipožárního zabezpečení střešních instalací FVE a opatření požární prevence je doporučeno umisťovat mimo požárně nebezpečný prostor objektu, tedy v dostatečném odstupu od světlíků, světlovodů, oken ustupujících podlaží nebo vzduchotechnických výústek. A naopak, protože FVE při požáru uvolňuje teplo kolem sebe, je nutno bez ohledu na odstupové vzdálenosti objektu instalovat zařízení alespoň 1 m od všech požárně otevřených ploch. - **vyhovuje**

**Umístění FVE splňuje výše uvedené požadavky, FVE je umístěna mimo požárně nebezpečný prostor stávajících oken na úrovni střešního pláště.**

d) nově zřizované prostupy všemi stěnami podle a) jsou utěsněny podle 6.2 ČSN 73 0810;

**Vyhovuje, prostupy všemi stěnami podle bodu a) budou utěsněny podle požadavků č. 6.2 a 6.3 ČSN 730810.**

**6.2.1** Prostupy rozvodů a instalací (např. vodovodů, kanalizací, plynovodů, vzduchovodů), technických a technologických zařízení, elektrických rozvodů (kabelů, vodičů) apod. mají být navrženy tak, aby co nejméně prostupovaly požárně dělicími konstrukcemi. Konstrukce, ve kterých se vyskytují tyto prostupy, musí být dotaženy až k vnějším povrchům prostupujících zařízení, a to ve stejné skladbě a se stejnou požární odolností jakou má požárně dělicí

konstrukce. Požárně dělicí konstrukce může být případně i zaměněna (nebo upravena) v dotahované části k vnějším povrchům prostupů za předpokladu, že nedojde ke snížení požární odolnosti konstrukce.

Prostupy musí být také navrženy a realizovány v souladu s ČSN 73 0802, ČSN 73 0804, ČSN 65 0201, v případě vzduchotechnických zařízení v souladu s ČSN 73 0872 a dalšími ustanoveními souvisejícími s prostupy v ČSN 73 08xx. Těsnění prostupů se provádí:

a) realizací požárně bezpečnostního zařízení – výrobku (systému) požární přepážky nebo ucpávky (v souladu s ČSN EN 13501-2+A1:2010, článek 7.5.8), nebo

b) dotěsněním (např. dozděním, případně dobetonováním) hmotami třídy reakce na oheň A1 nebo A2 v celé tloušťce konstrukce a to pouze pokud se nejedná o prostupy konstrukcemi okolo chráněných únikových cest (nebo okolo požárních nebo evakuačních výtahů) a zároveň pouze v případech specifikovaných dále.

Podle bodu a) se prostupy hodnotí kritérii

– EI v požárně dělicích konstrukcích EI nebo REI a nebo

– E v požárně dělicích konstrukcích EW nebo REW.

Podle bodu b) tohoto článku lze postupovat pouze v následujících případech:

1) Jedná se o prostup zděnou nebo betonovou konstrukcí (např. stěnou nebo stropem) a jedná se maximálně o 3 potrubí s trvalou náplní vodou nebo jinou nehořlavou kapalinou (např. teplá nebo studená voda, topení, chlazení apod.). Potrubí musí být třídy reakce na oheň A1 nebo A2 a nebo musí mít vnější průměr potrubí maximálně 30 mm. Případné izolace potrubí v místě prostupů (pokud jsou) musí být nehořlavé, tj. třídy reakce na oheň A1 nebo A2 a to s přesahem minimálně 500 mm na obě strany konstrukce; nebo

2) jedná se o jednotlivý prostup jednoho (samostatně vedeného) kabelu elektroinstalace (bez chráničky apod.) s vnějším průměrem kabelu do 20 mm. Takovýto prostup smí být nejen ve zděné nebo betonové, ale i v sádkartonové nebo sendvičové konstrukci. Tato konstrukce musí být dotažena až k povrchu kabelu shodnou skladbou. Podle bodu b) se samostatně posuzují prostupy, mezi nimiž je vzdálenost alespoň 500 mm.

**POZNÁMKA 1** Je-li ve zděné nebo betonové požárně dělicí konstrukci v době výstavby vynechán montážní otvor (podle bodu b1) např. pro potrubí s vodou, potom po instalaci potrubí musí být otvor dozděn nebo dobetonován (v kvalitě okolní konstrukce) výrobky třídy reakce na oheň A1 nebo A2 a to až k povrchu potrubí a to v celé tloušťce konstrukce.

**POZNÁMKA 2** U prostupů podle bodu b2) se předpokládá provedení prostupu se shodným průměrem jako je průměr kabelu. Pokud by byl v sendvičové konstrukci proveden otvor větší, např. o průměru 100 mm pro kabel o průměru 20 mm, pak se postupuje podle bodu a) tohoto článku.

e) nově instalované vzduchotechnické zařízení v objektech dělených či nedělených na požární úseky, nebo v částech objektu nedotčených změnou stavby bude provedeno podle ČSN 73 0872; nově instalované vzduchotechnické rozvody v částech objektu nedotčených změnou stavby nebo nečleněných na požární úseky nesmí být z výrobků třídy reakce na oheň B až F – **vyhovuje.**

**Větrání objektu je přirozeně okny a dveřmi umístěnými na fasádě objektu. Veškeré rozvody VZT musí být v souladu s ČSN 730872 a §9 odst.5 vyhl.23/2008Sb. Instalace FVE nemá vliv na VZT.**

f) nově zřizované prostupy všemi stropy jsou utěsněny podle čl. 6.2 ČSN 73 0810;

**Vyhovuje, prostupy všemi stropy budou utěsněny podle čl. 6.2 a 6.3 ČSN 730810. Další podrobnosti viz. bod d).**

g) v měněné části objektu nejsou původní únikové cesty zúženy ani prodlouženy nebo se prokáže, že jejich rozměry odpovídají normovým požadavkům a ani jiným způsobem není oproti původnímu stavu zhoršena jejich kvalita (např. větrání, požární odolnost a druh stavebních konstrukcí, provedení povrchových úprav, kvalita nášlapné vrstvy podlahy apod.);

**K dispozici jsou stávající únikové cesty. Počet osob dle ČSN 730818 se v objektu nezvyšuje. Únikové cesty zůstávají stávající.**

h) je vytvořen požární úsek z prostorů podle 3.3b), pokud to ČSN 73 0802, ČSN 73 0804 nebo normy řady ČSN 73 08xx jmenovitě vyžadují; požárně dělicí konstrukce tohoto požárního úseku mohou být bez dalšího průkazu navrženy pro III. stupeň požární bezpečnosti; III. stupni požární bezpečnosti musí odpovídat všechny požadavky na stavební konstrukce, včetně požadavků na požárně dělicí konstrukce oddělující požární úsek od sousedních prostorů (nepřihlíží se k případnému požárnímu riziku v ostatních částech objektu) – **vyhovuje.**

**Instalací FVE nevzniká požadavek na vytvoření nového požárního úseku.**

i) v měněné části objektu nejsou změnou stavby zhoršeny původní parametry zařízení umožňující protipožární zásah, zejména příjezdové komunikace, nástupní plochy, zásahové cesty a vnější odběrná místa požární vody: u vnitřních hydrantových systémů lze ponechat původní hydranty včetně stávající funkční výzbroje; v měněné části objektu musí být rozmístěny přenosné hasicí přístroje podle zásad ČSN 73 0802, ČSN 73 0804 nebo norem řady ČSN 73 08xx – **vyhovuje.**

**Instalací FVE na střešní plášť nejsou zhoršeny parametry umožňující protipožární zásah. Instalací FVE nejsou navýšeny požadavky na zásobování vodou pro hašení z vnějšího odběrného místa. Instalace FVE nemění požadavek na instalování vnitřního odběrného místa ani nemění požadavek na počtu přenosných hasicích přístrojů.**

### **Příjezdy a přístupy**

Vjezdy určené pro příjezd požárních vozidel na ohrazené pozemky, na nichž jsou stavební objekty, musí být ve svém průjezdném profilu nejméně 3500 mm široké a 4100 mm vysoké v souladu s ČSN 730804) ...vjezdy jsou stávající –**vyhovuje**

Podle ČSN 730804 k objektu povede přístupová komunikace alespoň do vzdálenosti 10 m od vchodu do objektu, kterými se předpokládá vedení protipožárního zásahu...**vyhovuje k objektu vede stávající přístupová komunikace, vedeminimálně do vzdálenosti 10 m od vchodu do objektu.**

Podle ČSN 730804 se za přístupovou komunikaci považuje nejméně jednopruhá silniční komunikace (viz ČSN 73 6100) se šířkou vozovky nejméně 3,00 m, na nejvíce zatíženou

nápravu 100kN. Pro projektování těchto komunikací platí především ČSN73 6101 nebo ČSN 73 6110; pro navrhování konstrukcí vozovek platí ČSN 73 6114.

### **Hašení FVE**

Při hašení požáru vzniká nebezpečí úrazu elektrickým proudem. V případě požáru FVE jednotky požární ochrany postupují dle Bojového řádu jednotek požární ochrany, dle Metodického listu č. 48.

### **Podmínky vyhlášky 268/2001 Příloha 3**

Měnič napětí s odpojovačem v instalaci fotovoltaické výroby elektřiny je umístěn tak, aby stejnosměrná část rozvodu, která zůstává pod stálým napětím, byla co nejkratší. Střešní instalace fotovoltaických panelů svým provedením neznemožňují odvětrání objektu či prostoru, neomezují provoz, opravy a údržbu spalinových cest, ani nebrání přístupu požárních jednotek při zásahu.

### **Dokumentace zdolávání požáru**

Před uvedením FVE do provozu, bude vzhledem k obtížnosti zásahu, zpracována Dokumentace zdolávání požáru (DZP), dle Metodického návodu k zpracování DZP (ING.ZDENĚK HANUŠKA, Metodický návod k vypracování dokumentace zdolávání požárů, Praha: MV - Ředitelství HZS ČR, 1996) a v souladu se zákonem č. 133/1985 Sb. ve znění pozdějších předpisů.

### **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 - 1 m od vnějšího líce obvodového zdíva budovy, na které je výroba elektřiny umístěna, u výroben elektřiny připojených k distribuční soustavě s napětím do 1 kV včetně s instalovaným výkonem nad 10 kW.“ Na základě výše citovaného zákona vznikne OP okolo této FV výroby.

### **Rozsah a způsob rozmístění výstražných a bezpečnostních značek a tabulek:**

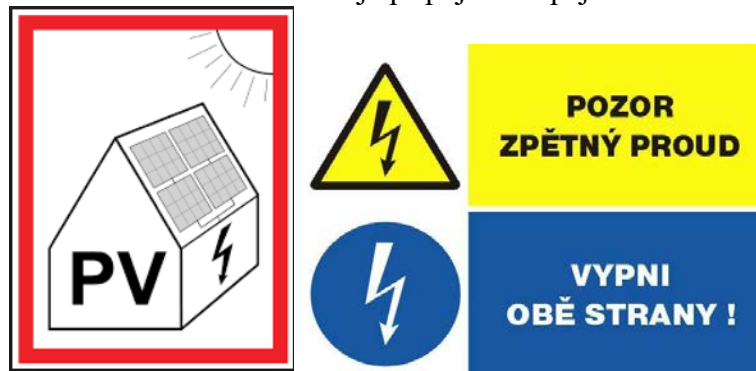
Předmětné prostory budou osazeny bezpečnostními značkami dle Nařízení vlády č. 375/2017 Sb., kterým se stanoví vzhled, umístění a provedení bezpečnostních značek a značení a zavedení signalů. Vzhled značek je stanoven v ČSN EN ISO 7010 a ČSN ISO 3864 – 1,2,3,4.

- přenosné hasicí přístroje
- únikové východy a směry úniku
- označení elektrorozvaděčů s upozorněním na možné nebezpečí
- označení hlavních nebo podružných vypínačů elektrické energie a uzávěrů produktovou (vody, plyn, topení, el. energie) a směrů přístupu k nim.
- označení tlačítka TOTAL STOP FVE

Pro fotovoltaickou elektrárnu budou umístěny tabulky upozorňující na hlavní vypínače el. energie objektu, tabulky se zákazem kouření a vstupu s otevřeným ohněm, nehasit vodou ani pěnou. V rozvaděči a na obvodové stěně při vstupu do objektu bude označeno tlačítko STOP FVE. Vzhledem k tomu, že nelze FV panely odpojit, bude tato skutečnost zohledněna – budou na objektu tabulky upozorňující na tuto skutečnost.

### **Technologické zařízení (měnič, střídač) budou označeny značkami:**

Dle ČSN 33 2000-7-712 ed.2 bude pevně umístěn tento znak na počátku instalace, v místě měření elektrické energie, je-li vzdáleno od počátku instalace, na spotřebitelském zařízení nebo rozváděči ke kterému je připojeno napájení od měniče.



### **Požárně bezpečnostní zařízení**

#### **Elektrická požární signalizace (EPS)**

Není normativně ani jinými předpisy požadováno.

#### **Samočinné stabilní hasicí zařízení (SSHZ)**

Není normativně ani jinými předpisy požadováno.

#### **Zařízení pro odvod tepla a kouře (ZOKT)**

Není normativně ani jinými předpisy požadováno.

### **Závěr**

Komunitní energetika Liberec I. - DS FRANTIŠKOV, DOMAŽLICKÁ 880/8, LIBEREC je v souladu s požadavky níže uvedených norem a předpisů.

- Projektová dokumentace pro společné povolení.
- ČSN 730804, ČSN 730834, 730818, 730873, 730810.

PBŘ a jeho rozsah je vypracováno v souladu s požadavky Zákona o požární ochraně č.133/1985 Sb.§31a) písm.c)Zákona a vyhlášky č. 246 /2001 Sb. § 41, jsou respektovány všechny požadavky Vyhlášky č.23/2008Sb.

Uživatel je povinen dodržovat všechna protipožární opatření objektu a objekt zabezpečit proti požáru i mimo provozní dobu.

Dojde –li během realizace stavby objektu ke změnám využití nebo změnám dispozice, případně změnám konstrukcí, je nutné požádat o posouzení z hlediska požární ochrany objektu a evakuace osob.

# Komunitní energetika Liberec I.

## DS FRANTIŠKOV, DOMAŽLICKÁ 880/8, LIBEREC

# D.2 DOKUMENTACE TECHNICKÉHO ZAŘÍZENÍ

## D.2.1 FOTOVOLTAICKÝ SYSTÉM 99,22 kW

### D.2.1 TECHNICKÁ ZPRÁVA

#### OBSAH TECHNICKÉ ZPRÁVY:

<b>1. ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA .....</b>	<b>2</b>
1.1. OBSAH PROJEKTU	2
1.2. PODKLADY PRO VYPRACOVÁNÍ	2
1.3. ZMĚNY PROJEKTU	3
<b>2. ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE.....</b>	<b>3</b>
2.1. ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE FVE VÝROBNY, ZPŮSOB A MÍSTO PŘIPOJENÍ K DS	3
2.2. PROUDOVÁ SOUSTAVA	4
2.3. OCHRANA PŘED ÚRAZEM ELEKTRICKÝM PROUDEM – DOTYKEM ŽIVÝCH A NEŽIVÝCH ČÁSTÍ	4
2.4. POSPOJOVÁNÍ	5
2.5. HROMOSVOD	5
2.6. STANOVENÍ VNĚJŠÍCH VLVIVŮ	5
2.7. INSTALOVANÝ VÝKON	5
2.8. MĚŘENÍ ZÍSKANÉ EL. ENERGIE	5
2.9. SÍŤOVÁ OCHRANA, ZPOZDĚNÍ OPĚTOVNÉHO ZAPNUTÍ	5
2.10. OCHRANA PROTI PŘEPĚTÍ	6
<b>3. POPIS ŘEŠENÍ FV SYSTÉMU .....</b>	<b>7</b>
3.1. MONTÁŽNÍ KONSTRUKCE PRO FV PANELY	8
3.2. FV PANELY	8
3.3. DC KABELÁŽ	9
3.4. ROZVADĚČE RDC	10
3.5. ROZVADĚČE RFVE	10
3.6. STŘÍDAČE DC/AC	11
3.7. MĚŘENÍ SVORKOVÉ VÝROBY	11
3.8. OBCHODNÍ MĚŘENÍ VÝROBY, PŘIJÍMAČ HDO	11
3.9. AC KABELÁŽ, NAPOJENÍ VÝROBNY NA STÁVAJÍCÍ ELEKTROINSTALACI OBJEKTU	12
3.10. UZEMNĚNÍ	12
3.11. KABELOVÉ PROSTUPY	13



3.12. REGULACE VÝKONU VÝROBNY V ROZSAHU 0//100%	13
3.13. VYPÍNAČÍ PRVEK STOP FVE	13
3.14. MONITORING FVE A DATOVÁ KOMUNIKACE	14
3.15. PRACOVNÍ A BEZPEČNOSTNÍ PŘEDPISY	14
3.16. VÝSTRAŽNÉ TABULKY A NÁPISY	14
4. ZÁKLADNÍ SKLADBA TECHNOLOGICKÉHO ZAŘÍZENÍ – ÚČEL, POPIS A ZÁKLADNÍ PARAMETRY .....	14
5. VLIV TECHNOLOGICKÉHO ZAŘÍZENÍ NA STAVEBNÍ ŘEŠENÍ .....	14
6. ÚDAJE O POTŘEBĚ ENERGIÍ, PALIV, VODY A JINÝCH MÉDIÍ, VČETNĚ POŽADAVKŮ A MÍST NAPOJENÍ, ÚČINNOST UŽITÍ ZDROJŮ A ROZVODŮ ENERGIE .....	14
7. POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROFESE, POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROJEKTY .....	14
8. ZÁVĚR .....	14
9. PŘÍLOHY .....	15

## 1. ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA

### a) Účel užívání zařízení

Technologie fotovoltaické výrobní jakožto technického zařízení stavby bude sloužit pro výrobu elektrické energie ze sluneční energie. Tato vyrobená elektrická energie bude dodávána do vnitřních rozvodů souboru budov Domova seniorů Františkov pro přímou spotřebu, přebytky vyrobené elektrické energie budou dodávány do distribuční sítě ČEZ Distribuce, a.s. Napojení do distribuční sítě bude provedeno přes stávající odběrné místo č. 3515197 v odběratelské trafostanici LB\_4190 na napěťové hladině VN 10 kV.

b) Uvažovaný projektovaný záměr instalace fotovoltaického systému o instalovaném výkonu 99,22 kW je navrhován na šikmých střeších souboru budov DS Františkov, Domažlická 880/8 v Liberci. Navrhovaná FVE bude umístěna na vybraných šikmých střeších 3 budov označení „A“, „B“ a „C“ nacházející se na pozemku p.č. 4545/4, k. ú. Liberec. Technologie FVE v rozsahu střídače DC/AC a rozvaděče RFVE je navrhována vně objektu na střeše každé budovy „A“, „B“ a „C“. Navržená fotovoltaická elektrárna se skládá celkem z 3 výrobních bloků. Napojení každého výrobního bloku na stávající NN rozvody objektu je navrženo novou kabelovou trasou napojenou do stávajícího hlavního nebo patrového rozvaděče dané budovy. Rozmístění FVE je patrné z výkresové části. Celkem je navrženo osazení 242 ks FV panelů á410Wp na třech plochých střeších. Celkový instalovaný výkon FVE = 99,22 kW. Předpokládaná životnost technologie FV modulů je 30 let.

c) Instalace technologie bude realizována v jedné etapě.

### 1.1. OBSAH PROJEKTU

Projekt řeší fotovoltaický systém (dále FV systém) o celkovém instalovaném výkonu 99,22 kW na souboru 3 budov areálu DS Františkov, Domažlická 880/8, Liberec. Předmětem projektu je návrh rozmístění FV modulů na 5-ti pultových střeších, dále umístění technologie FVE (střídače DC/AC, rozvaděčů RDC a RFVE), návrh nových kabelových tras pro napojení na stávající vnitřní rozvody NN objektu. Předmětem projektu jsou dále základní úpravy a doplnění stávajících zařízení elektroinstalace objektu dle požadavku Smlouvy o připojení výrobní k distribuční soustavě vysokého napětí (VN) nebo velmi vysokého napětí (VVN) č. 23\_VN\_1010750572, ČEZ Distribuce, a.s.

### 1.2. PODKLADY PRO VYPRACOVÁNÍ

Projekt byl vypracován na základě dodaných podkladů, technického návrhu a konzultace pověřených pracovníků.

- Seznam vstupních podkladů je uveden v průvodní zprávě (část A.) této projektové dokumentace
- platné ČSN, vyhlášky a směrnice

- ČSN 33 2000-1 ed. 2 Elektrické instalace nízkého napětí – Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice
- ČSN 33 2000-4-41 ed. 2 Ochrana před úrazem elektrickým proudem – 2. díl
- ČSN 33 2000-4-43 ed. 2 Elektrické instalace nízkého napětí – Část 4-43: Bezpečnost – Ochrana před nadproudy
- ČSN 33 2000-4-46 ed. 2 Elektrotechnické předpisy – Elektrická zařízení – Část 4: Bezpečnost – Kapitola 46: odpojování a spínání
- ČSN 33 2000-5-51 ed. 3 Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení – Všeobecné předpisy
- ČSN 33 2000-5-52 ed. 2 Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-52: Výběr a stavba elektrických zařízení – Elektrická vedení
- ČSN 33 2000-5-54 ed. 3 Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení – Územní a ochranné vodiče
- ČSN 33 2130 ed. 3 Elektrické instalace nízkého napětí – Vnitřní elektrické rozvody
- ČSN 33 3100 Elektrotechnické předpisy. Roztřídění elektráren a tepláren podle druhu prvotní energie a způsobu práce. Základní názvy
- ČSN 33 3320 Elektrotechnické předpisy. Elektrické přípojky
- ČSN 33 2000-7-712 ed. 2 Elektrické instalace nízkého napětí – Část 7-712: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech – Fotovoltaické (PV) systémy
- ČSN 38 0810 Použití ochrany před přepětím v silových zařízeních
- ČSN EN 50 438 ed. 2 Požadavky na paralelní připojení mikrogenerátorů s veřejnými distribučními sítěmi nízkého napětí
- ČSN EN 50 110-1 ed. 3 Obsluha a práce na elektrických zařízeních
- ČSN EN 60 529 Stupně ochrany krytem (krytí – IP kód)
- ČSN EN 61 140 ed. 2 Bezpečnostní požadavky na elektrická měřicí, řídicí a laboratorní zařízení – Část 1: Všeobecné požadavky
- ČSN EN 62 35-1 až 4 Ochrana před bleskem
- ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení
- Nařízení vlády č. 194/2022 Sb., o požadavcích na odbornou způsobilost k výkonu činnosti na elektrických zařízeních., nařízení vlády č. 352/2000 Sb. a vyhl. č. 250/2021 Sb.
- Vyhláška č. 359/2020 Sb. Vyhláška o měření elektřiny
- Úplné znění zákona č. 458/2000 Sb. o podmínkách podnikání a státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon) v platném znění
- Vyhláška č. 16/2016 Sb. O podmínkách k připojení k elektrizační soustavě
- Nařízení vlády č. 378/2001 Sb. Nařízení vlády, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení přístrojů a nářadí
- c) katalogy elektrotechnických výrobků

### 1.3. ZMĚNY PROJEKTU

Každá změna této projektové dokumentace musí být samostatně projednána.

## 2. ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE

### 2.1. ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE FVE VÝROBNY, ZPŮSOB A MÍSTO PŘIPOJENÍ K DS

Umístění výroby:	Domažlická 880/8, 460 07 Liberec p.č. 4571/35, k.ú. Liberec
Celkový instalovaný výkon (Pi):	99,22 kW
Rezervovaný výkon výroby:	124,00 kW dle Smlouvy o připojení, bude upraveno dodatkem ke smlouvě o připojení na 99,9 kW
Typ výroby:	FVE na objektu – na střeše
Výkon a počet FV panelů:	410 Wp, 242 ks
Počet a výkon střídačů DC/AC:	3 ks, 2x jmenovitý výkon 33,3 kW, 1x jmenovitý výkon 19,9 kW
Umístění místa připojení výroby:	stávající odběrné místo č. 3515197 – odběratelská TS LB_4190 Liberec-DPS Františkov
Odběrné místo kód (EAN):	(spotřeba): 859182400409121431 (výroba): 859182400409121424
Napěťová hladina:	10 kV (VN)

Místo napojení na DS: odběratelská trafostanice LB\_4190 Liberec-DPS Františkov,  
distribuční VN rozvaděč pole č. 03 – vývod na trafo  
Hranice vlastnictví: výstupní svorky vypínacího prvku VN, pole č. 03 směr trafo  
Spínací prvek sloužící pro odpojení od DS: vypínací prvek VN, pole č. 03 směr trafo

## 2.2. PROUDOVÁ SOUSTAVA

V rámci navrhované instalace FVE budou použity tyto rozvodné sítě a napětí:

### NN strana:

3 PEN, AC, 50Hz, 400/230V, TN-C

3 PE + N, AC, 50Hz, 400/230V, TN-C-S

### DC strana měničů napětí:

2DC 1000V, IT

## 2.3. OCHRANA PŘED ÚRAZEM ELEKTRICKÝM PROUDEM – DOTYKEM ŽIVÝCH A NEŽIVÝCH ČÁSTÍ

Ochrana je řešena ve smyslu normy ČSN 33 2000-4-41 následovně:

### Druh ochranného opatření:

→ Automatické odpojení od zdroje v síti TN:

ČSN 33 2000-4-41 ed.2 čl. 411; ČSN EN 61140 ed.2 čl. 601

U rozvodné soustavy 3+PE+N AC 50 Hz, 230/400V, je ochrana provedena samočinným odpojením od zdroje pomocí nadproudových jisticích prvků ve stanoveném čase dle ČSN 332000-4-41 ed. 2 – ochrana v sítích TN-C.

→ Dvojitá nebo zesílená izolace:

ČSN 33 2000-4-41 ed.2 čl. 412; ČSN EN 61140 ed.2 čl. 6.2

### Základní ochrana (dříve ochrana před nebezpečným dotykem živých částí):

→ Základní ochrana:

ČSN EN 61140 ed.2 čl. 5.1.

→ Základní izolace živých částí:

ČSN 33 2000-4-41 ed.2 příloha A, čl. A1; ČSN EN 61140 ed.2 čl. 5.1.1

→ Přepážky nebo kryty:

ČSN 33 2000-4-41 ed.2 příloha A, čl. A2; ČSN EN 61140 ed.2 čl. 5.1.2

### Ochrana při poruše (dříve ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí):

→ Přídavná izolace:

ČSN 33 2000-4-41 ed.2 čl. 412.1.1.; ČSN EN 61140 ed.2 čl. 5.2.1.

→ Ochranné pospojování:

ČSN 33 2000-4-41 ed.2 čl. 411.3.1.2.; ČSN EN 61140 ed.2 čl. 5.2.2.

→ Automatické odpojení od zdroje:

ČSN 33 2000-4-41 ed.2 čl. 411.3.2.; ČSN EN 61140 ed.2 čl. 5.2.5.

### Doplňková ochrana:

→ Doplnující ochranné pospojování:

ČSN 33 2000-4-41 ed.2 čl. 415.2

→ Ochranné uzemnění, čl.: 411.3.1.1

Na společnou uzemňovací soustavu se připojí:

Ochranné uzemnění rozvaděčů NN a kovových konstrukcí FVE na střeše v případě nedodržení dostatečné vzdálenosti „s“ od stávajícího / upraveného nebo vyměněného hromosvodu na střeše budov.

Podmínky pro společnou uzemňovací soustavu jsou splněny takto:

V síti TN se neprojeví nebezpečná dotyková napětí. Potenciál společného zemniče nepřekročí hodnoty uvedené v ČSN 33 3204. Spojování zemničů a uzemňovacích přívodů bude provedeno svorkami (vždy dvě svorky na jeden spoj). Spoje musí být mechanicky odolné a musí být chráněny proti korozi pasivní ochranou, která nesmí ovlivňovat vodivost spoje. Uzemňovací přívody od základových zemničů se musí chránit pasivní ochranou proti korozi v místě přechodu ze země na povrch, 30 cm v zemi, 20 cm nad povrch.

## 2.4. POSPOJOVÁNÍ

Hlavní a doplňující pospojování bude provedeno dle ČSN 33 2000-4-41a ČSN 33 2000-5-54.

## 2.5. HROMOSVOD

Celý soubor staveb DS Františkov je chráněn stávajícím aktivním hromosvodem. Stávající stav se návrhem FVE nemění.

V místě křížení vedení stávajícího svodu hromosvodu po ploché střeše budovy „B“ je nutné zajistit bezpečnou vzdálenost „s“ od navrhovaného kabelového vedení.

## 2.6. STANOVENÍ VNĚJŠÍCH VLIVŮ

Ve smyslu ČSN 33 2000-5-51 ed.3 jsou v řešených prostorech objektů určeny následující vnější vlivy:

### Vnitřní prostory:

AA5, AB5, AC1, AD1, AE1, AF1, AG2, AH2, AJ1, AK1, AL1, AM1, AN1, AP1, AQ1, AR1, AS1, BA4, BB1, BC1, BD1, BE2, CA1, CB1. Z hlediska vnějších vlivů lze vnitřní prostory kvalifikovat jako **prostory normální**.

### Vnější prostory:

AA7, AB8, AC1, AD3, AE5, AF2, AG1, AH1, AK1, AM1, AN2, AP1, AR3, AQ2, AS2, BA1, BB, BE1, BC3, BD1, BE1, CA1, CB1

### Střecha:

AA7, AB8, AC1, AD3, AE5, AF2, AG1, AH1, AK1, AM1, AN3, AP1, AR3, AQ3, AS2, BA4, BB, BE1, BC3, BD1, BE1, CA1, CB1

Z hlediska vnějších vlivů lze venkovní prostory včetně střechy kvalifikovat jako **prostory nebezpečné**.

Zařízení budou obsluhovat osoby (podle normy ČSN EN 61 140):

čl.. 3.30 elektrotechnicky znalá osoba – osoba s příslušným odborným vzděláním a zkušenostmi, které jí umožňují uvědomit si rizika a vyhnout se nebezpečím, které může vytvořit elektřina.

čl.. 3.31 elektrotechnicky poučená osoba – osoba odpovídajícím poučená znalými osobami, nebo provádějící práce pod jejich dozorem, což jí umožní uvědomit si rizika a vyhnout se nebezpečím, které může vytvořit elektřina.

čl.. 3.32 – osoba laik je osoba, která nespĺňuje podmínky znalé ani poučné osoby. V zásadě bez přístupu do technologických místností, v prostoru fotovoltaického pole po prokazatelném proškolení a poučení o možných nebezpečích a rizik spojených s pohybem a prací v prostoru FVE nejlépe za přítomnosti znalé nebo poučené osoby.

## 2.7. INSTALOVANÝ VÝKON

FV systém obsahuje 242 ks FV modulů o jmenovitém výkonu 410 Wp. Celkový instalovaný jmenovitý výkon FVE je 99,22 kW.

V systému je navržen 2x třífázový měnič DC/AC se jmenovitým AC výkonem 33,3 kW a 1x třífázový měnič DC/AC se jmenovitým AC výkonem 19,9 kW.

## 2.8. MĚŘENÍ ZÍSKANÉ EL. ENERGIE

Měření vyrobené energie fotovoltaickým systémem (svorkové výroby), a to každého výrobního bloku, bude zajištěno přímým měřením svorkové výroby výrobního bloku s cejchovaným elektroměrem do 80 A. Umístění měření vlastní svorkové výroby každého výrobního bloku bude provedeno v příslušném rozvaděči RFVE výrobního bloku.

Pro měření přebytků dodaných do distribuční sítě ČEZ Distribuce, a.s. bude sloužit obousměrný 4Q elektroměr umístěný ve stávající skříni USM v trafostanici LB\_4190. Obchodní/fakturační měření elektrické energie je a dále bude provedeno jako sekundární na NN straně v odběratelské trafostanici LB\_4190 – 10/0,4kV. Stávající skříň USM bude připravena pro osazení 4Q elektroměru.

## 2.9. SÍŤOVÁ OCHRANA, ZPOŽDĚNÍ OPĚTOVNÉHO ZAPNUTÍ

Frekvenční a napěťová ochrana je v každém výrobním bloku vestavěná v navrhovaném střídači DC/AC ref. typ SolarEdge SE33.3K a SE20K. FV výroba se prostřednictvím ochrany připojí k distribuční soustavě v okamžiku, kdy napětí v distribuční soustavě bylo v předcházejících 20 minutách bez přerušení v hodnotách uvedených ve vztahu ke jmenovitému napětí. Podmínkou pro uvedení

zařízení do provozu je nutný protokol o nastavení a funkčnosti ochran, který musí být součástí nebo přílohou výchozí revizní zprávy.

**Nastavené ochrany musí být v souladu s PPDS, příloha č. 4.**

#### Tabulka požadovaného nastavení ochran rozpadového místa

	Rozsah nastavení	Doporučené nastavení ochrany	
Nadpětí 3. stupeň U>>>	1,00 - 1,30 Un	1,2 Un	0,1 s (okamž. hodnota)
Nadpětí 2. stupeň U>>	1,00 - 1,30 Un	1,15 Un	5 s (okamžitá hodnota)
Nadpětí 1. stupeň U>	1,00 - 1,30 Un	1,11 Un	60 s (okamžitá hodnota)
Podpětí 1. stupeň U<	0,10 - 1,00 Un	0,7 Un	0 – 2,7 s <sup>(1)</sup>
Podpětí 2. stupeň U<<	0,10 - 1,00 Un	0,45 Un	≥ 0,2 s
nadfrekvence f >	50 - 52 Hz	51,5 Hz	≤ 0,1 s
podfrekvence f <	47,5 – 50 Hz	47,5 Hz	≤ 0,1 s

(1) Pro 1. stupeň nadpětí se použijí 10-minutové hodnoty odpovídající ČSN EN 50160. Výpočet 10- minutové hodnoty musí odpovídat 10 minutové agregaci podle ČSN EN 61000-4-30, třída S. Tato funkce musí být založena na průměrné efektivní hodnotě napětí v intervalu 10 minut. Odchylka od ČSN EN 61000-4-30 spočívá v klouzavém měřicím okně. Pro porovnání s vypínací mezí postačí výpočet nové 10- minutové hodnoty nejméně každé 3 s.

#### Výrobna musí být vybavena funkcemi automatického přizpůsobení a řízení:

- jalového výkonu Q (U) - X1=0,94:1; X2=0,97:0; X3=1,05:0; X4=1,08:-1 s doporučenou časovou konstantou 5s a v závislosti na konkrétní místo DS dle odst. 9.4 PPDS

- snížení činného výkonu P (f) - při nadfrekvenci, které se automaticky neodpojí, je schopna při kmitočtu nad 50,2 Hz snižovat okamžitý činný výkon gradientem 40 % na Hz dle odst. 9.3.1 PPDS

-přizpůsobení činného výkonu P (U) - U1/Un=109%; U2/Un=110%; U3/Un=111% s doporučenou časovou konstantou 5s dle odst. 9.3.5, obr. č. 19;

### **2.10. OCHRANA PROTI PŘEPĚTÍ**

Účinná ochrana před bleskem a přepětím pro fotovoltaické články je nutná z hlediska životnosti FV článku a citlivé elektroniky DC/AC měničů. Příčinou přepětí ve fotovoltaických panelech jsou induktivní a kapacitní vazby, které jsou způsobeny bleskovými výboji i vzdálenými, a dále spínacím přepětím ze sítě NN. Přepětí vzniká v důsledku šíření bleskového proudu a může způsobit škody na FV článku a měniči. Toto má zpravidla závažné následky na provoz zařízení.

#### Ochrana fotovoltaických systému, třída I + II

Před vstupem do měniče (DC) je zapojena přepětěová ochrana třídy I+II – bleskový proud I<sub>scpv</sub> 10 kA, I<sub>max</sub> – 40kA (ochrana plusových a minusových sběrnic fotovoltaického systému před účinky přepětí) – svodič přepětí ref. typ Mersen STPT12-5K1000V-YPVM. Provozní napětí přepětěové ochrany je navrženo tak, aby bylo vyšší než napětí naprázdno FV systému za studeného zimního dne při maximálním slunečním svitu. Přepětěové ochrany slouží v tomto případě pouze jako ochrana proti indukovaným přepětím. Záleží zde velmi na kvalitě stávající hromosvodní ochrany. Vhodnou hromosvodovou soustavou s dostatečným počtem svodů dokážeme odvést velkou část energie blesku do země a zároveň je vyšší pravděpodobnost, že přepětěové ochrany nebudou zničeny. V případě, že nelze na objektech zkonstruovat oddálený hromosvod, nelze zároveň zaručit spolehlivou ochranu před bleskem!

#### Ochrana napájecí sítě TN-S, třída II.

Na výstupu z měniče DC/AC instalovat kompaktní přepětěovou ochranu třídy I+II – 230/4 TN-C-S, I<sub>max</sub> – 50kA, I<sub>n</sub> – 20kA, určená pro ochranu sítí TN-C-S před účinky přepětí – ref. typ Mersen STPT12-12K275V-3PM. Ochrana se používá při požadavku umístit varistorové svodiče třídy II do společného rozváděče nebo jako zesílený varistorový svodič. Jednotlivé varistorové sekce jsou zapojené mezi svorky L a N. Indikace provozního stavu těchto odpojovačů je mechanická. Přepětěová ochrana slouží k tomu, aby nepustila část bleskového proudu do elektroinstalace v případě přímého úderu blesku do FV článku. Toto opatření souvisí obecně s problematikou elektromagnetické

kompatibility. Instalací zařízení (myšleno celý komplex FV článku, včetně příslušenství) by neměl vzniknout problém se zavlečením rušení nebo poruch do stávající instalace.

### 3. POPIS ŘEŠENÍ FV SYSTÉMU

Fotovoltaický systém produkuje elektrickou energii, která bude spotřebovávána pro vlastní spotřebu v areálu DS Františkov, Domažlická 880/8, Liberec. Případný přebytek elektrické energie bude dodáván do distribuční sítě ČEZ Distribuce, a.s. přes stávající odběrné místo umístěné v modběratelské trafostanici LB\_4190 Liberec DPS-Františkov.

Navrhovaná FVE bude umístěna na stávajících objektech DS Františkov – na vybraných šikmých/pultových střechách budovy „A“, „B“ a budovy „C“. Střechy každé budovy jsou přístupné stávajícím žebříkovým výlezem z úrovně posledního užitného podlaží.

Navrhovaný systém FVE bude umístěn na vybraných šikmých pultových střechách budov, které jsou součástí areálu DS Františkov, Domažlická 880/8, Liberec. Rozmístění FVE je patrné z výkresové části. Celkem je navrženo osazení 242 ks FV panelů na pěti střechách. Rozmístění FVE je patrné z výkresové části. Celkový instalovaný výkon FVE = 99,22 kW.

Navržená fotovoltaická elektrárna se skládá celkem z 242 ks FV panelů o jmenovitém špičkovém výkonu 410Wp rozměru 1722x1134x30 mm rozdělených do 3 výrobních bloků dle budov DS Františkov.

#### Přehled výrobních bloků navrhované FVE:

č.	výrobní blok - budova	počet panelů (ks)	jmenovitý výkon panelu (Wp)	instalovaný výkon (kW)
1	budova „A“	94	410	38,54
2	budova „B“	54	410	22,14
3	budova „C“	94	410	38,54
	<b>CELKEM</b>	<b>242 ks</b>		<b>99,22 kW</b>

FV panely á410Wp budou zapojeny do celkem 8 řetězců (stringů) po 27 až 34 ks FV panelů.

Výrobní blok č. 1 na střeše budovy „A“ je tvořen 3 řetězci (stringy) po 30-34 ks FV panelů.

Výrobní blok č. 2 na střeše budovy „B“ je tvořen 2 řetězci (stringy) po 27 ks FV panelů.

Výrobní blok č. 3 na střeše budovy „C“ je tvořen 3 řetězci (stringy) po 30-34 ks FV panelů.

Výkon z jednotlivých stringů každého výrobního bloku bude vyveden přes pojistkové odpínače a přepěťovou ochranu umístěnou v rozvaděči RDC na svorky invertoru (střídače) DC/AC. Invertor převede stejnosměrné napětí DC na střídavé napětí AC.

Napojení střídače DC/AC na stávající rozvody NN objektu budovy bude provedeno od rozvaděče RFVE novou kabelovou trasou. V případě budovy „A“ bude vývod z RFVE-A řešen kabelem 1-CXKH-R-J 4x16 B2ca,s1,d0 napojeným do rozvaděče RH-1-pole č.3, v případě budovy „B“ bude vývod z RFVE-B řešen kabelem 1-CXKH-R-J 4x10 B2ca,s1,d0 napojeným do rozvaděče RS-201 v místnosti č. B106S, v případě budovy „C“ bude vývod z RFVE-C řešen kabelem 1-CXKH-R-J 4x16 B2ca,s1,d0 napojeným do rozvaděče RS-301 v místnosti č. C107S. Kabelová vedení od každého rozvaděče RFVE do příslušného stávajícího objektového podružného nebo hlavního rozvaděče rozvaděče budou vedeny nejdříve v kabelovém žlabu po střeše, následně prostupem přes střechu (v případě budovy „A“ prostupem přes nástavbu šachty) do svislé instalační šachty umístěné za lůžkovým výtahem. Rozvaděče RS-201 a RS-301 jsou umístěny přímo u stěny šachty a budou tak přímo napojeny, v případě objektu „A“ bude vedení zataženo pod strop 1.PP do místnosti strojovny VZT m.č. A116S, prostupem stěnou do prostoru chodby a dále dutinou rozebíratelného kazetového podhledu prostorem chodby m.č. A140S a A105S do zásobovací chodby m.č. A118S, kde je umístěn skříňový rozvaděč RH-1 pole č.3. Rozvaděč RH-1 pole č.3 bude napojen shora.

V rozvaděči RFVE bude osazen instalační stykač (rozpadové místo každého výrobního bloku) pro řízení výkonu výroby 0-100% na základě ovládání HDO, přímé měření svorkové výroby výrobního bloku s elektroměrem do 80 A, svodič přepětí T1+T2, jistič 3x50 A pro střídač o AC výkonu 33,3 kW respektive 3x32 A pro střídač o výkonu 19,9 kW dále ovládaný napěťovou spouští central stopem

STOP FVE umístěným na dveřích rozvaděče RFVE, a konečně vypínač 3x63 A respektive 3x40 A na vývodu z rozvaděče RFVE směrem ke stávajícímu rozvaděči NN v 1.PP každé budovy pro napojení na vnitřní rozvody elektro NN. Vypínací prvek central stop (STOP FVE) umístěný přímo na dveřích každého rozvaděče RFVE výrobního bloku bude náležitě označen.

Obchodní/fakturační měření elektrické energie je a bude provedeno jako sekundární na NN straně v odběratelské trafostanici LB\_4190 – 10/0,4kV. Stávající skříň USM bude připravena pro osazení 4Q elektroměru.

Vzhledem k tomu, že navrhovaný celkový instalovaný výkon výroby je menší než 100 kW, bude výrobní FVE schopna úrovněného řízení činného výkonu 0/100% pomocí relé přijímače HDO (výrobní FVE s výkonem do 100 kVA) a to v souladu s Připojovacími podmínkami pro výrobní elektřiny pro připojení k distribuční soustavě ČEZ Distribuce, a.s. Přijímač HDO bude umístěn v stávající skříni měření USM, přijímač bude proveden s možností zaplombování. Přijímač HDO musí být instalován tak, aby zůstal pod napětím (funkční) i po odpojení výroby z paralelního provozu s distribuční soustavou. Toto bude zajištěno osazením samostatného plombovatelného jističe HDO 1x2A, char.B a jeho napojením na vývod č. 5 – rezervu z NN odběratelského rozvaděče v TS LB\_4190. Regulace změny dodávky výkonu výroby se bude provádět ve všech fázích současně v následujících úrovních 0 % a 100 % jmenovitého výkonu. Signál HDO N-0% bude bezdrátově vyslán do každého rozvaděče RFVE každého výrobního bloku, kde bude osazen přijímač signálu HDO. Tento bude působit na ovládací cívku instalačního stykače RSI osazeného v rozvaděči RFVE výrobního bloku. Povel HDO tak celkově dojde k vypnutí každého střídače DC/AC, tj. k odpojení výroby (současně každého výrobního bloku) od DS (0% P) – rozpadové místo každého výrobního bloku je tvořeno instalačním stykačem v příslušném rozvaděči RFVE.

### 3.1. MONTÁŽNÍ KONSTRUKCE PRO FV PANELE

Monokrystalické FV panely budou instalovány na systémové hliníkové montážní konstrukci osazené nad stávající střešní plášť tvořený vlnitou hliníkovou krytinou s výškou vlny 17-18 mm a šířkou vlny 76 mm. Osazení FV panelů na každé pultové střeše bude provedeno pomocí systémové montážní konstrukce pro montáž panelů ve sklonu střešní roviny, tj. ve sklonu 19° až 25°. Montážní konstrukce bude kotvena přes stávající střešní krytinu do nosné dřevěné konstrukce krovu. Panely budou na montážní konstrukci tvořenou montážními lištami osazeny vertikálně (delší rozměr panelu kolmo k okapní hraně střechy). Kotvení panelů na montážní konstrukci bude na dlouhé straně panelu. Vzájemný rozestup panelů bude 20 mm.

Kotvící prvky procházející přes střešní krytinu budou v provedení kombišroubů M10-200 mm s EPDM těsněním.

Počet kotvících prvků je v návrhu upraven s ohledem na velikost zatížení větrem v dané části střechy, podrobně viz textová část v části D.1.2 této dokumentace.

### 3.2. FV PANELE

FVE je navržena s celkem 242 ks PV modulů o jmenovitém výkonu 410 Wp, rozměr panelu 1722x1134x30 mm, hmotnost 21,5 kg, typ monokrystalický, ref. typ JA Solar JAM54S30-410 MR.

#### Celková technická specifikace navrhované FVE:

počet FV panelů celkem: 242 ks

nominální výkon panelu: 410 Wp

celkový instalovaný výkon: 99,22 kW

#### Technická specifikace navrhovaných referenčních FV modulů:

Výrobce	JA Solar
Vybraný typ	JAM54S30-410 MR
Počet a typ článků	108 monokrystalických článků
Nominální výkon modulu	410 Wp
Normy	IEC 61215, IEC 61730
Nominální napětí Vmp	31,45 V
Napětí naprázdno Voc	37,32 V

Nominální proud Imp	13,04 A
Zkratový proud ISC	13,95 A
Účinnost	21 %
Maximální systémové napětí	1000 VDC
Rozměry (D x Š x V)	1722 x 1134 x 30 mm
Hmotnost	21,5 kg
Stupeň krytí	IP68

- Výkonový teplotní součinitel fotovoltaického panelu: -0,35 %/°C
- NOCT (jmenovitá provozní teplota článku ve fotovoltaickém panelu): 45±2 °C.
- Pokles výkonosti fotovoltaických panelů by měl být lineární s poklesem max. 0,55%/rok na 84,8% za 25 let.

Pro každé dva FV panely v každém řetězci FV panelů (stringu), případně pro každý koncový lichý FV panel v řetězci (stringu) bude osazen 1x výkonový optimizér s těmito technickými parametry – ref. typ:

Výrobce	Solaredge
Vybraný typ optimizéru	P850
Jmenovitý vstupní DC výkon	850 W
Normy	IEC61000-6-2, IEC61000-6-3, IEC62109-1
Absolutní max. vstupní napětí VOC	125 VDC
Max. vstupní proud ISC	12,5 ADC
Bezpečné výstupní napětí	1±0,1 VDC
Max. výstupní proud při provozu	18 ADC
Max. účinnost	99,5 %
Max. výstupní napětí při provozu	80 VDC
Max. napětí systému	1000 VDC
Rozměry (D x Š x V)	129 x 162 x 59 mm
Váha	1064 g
Stupeň krytí	IP68

Celkem je tedy navrženo 122 ks optimizérů typu SolarEdge P850. Optimizéry zmírňují všechny typy ztrát způsobené nesouladem panelů od výrobní tolerance, až po částečné zastínění, čímž se zvyšuje celková účinnost FVE systému. Při provozu FVE systému lze v monitorovacím systému sledovat výkon každého panelu zvlášť a v případě poruchy tak velmi rychle diagnostikovat příčinu. V případě nouzového požadavku na vypnutí FVE systému (např. v případě požáru) dojde po odpojení AC vstupu střídače k automatickému vypnutí dodávaného výkonu optimizérů (výstupní napětí optimizéru je při vypnutém stavu cca 1 VDC). V DC kabeláži mezi optimizérem a střídačem se po vypnutí vyskytuje bezpečné napětím v případě tohoto projektu do 34 VDC, což velmi usnadňuje případný hasební zásah.

### 3.3. DC KABELÁŽ

Vyvedení výkonu z fotovoltaického pole je navrženo solárními ohebnými kabely 1x6 mm<sup>2</sup> s UV odolností určenými pro venkovní použití nešířící oheň - samozhášivý kabel dle DIN 60332-1-2, IEC 60322-1. Solární vodiče s PU izolací jsou uspořádány tak, aby oba vodiče (+/-) byly co nejblíže k sobě a vždy v jedné ochranné trase tak, aby byl minimalizován vznik vnějších polí a bludných proudů.

Hlavní trasy od FV panelů budou vedeny po střeše u hřebene, nebo po přilehlé stěně nad plochou střechou, v plném plechovém kabelovém žlabu s víkem rozměru 62/50 mm, v případě vedení přes plochou foliovou střechu budou kabelové žlaby osazeny na betonových podložkách. V místech křížení se stávajícím aktivním hromosvodem na střeše budovy „B“ bude zajištěna bezpečná vzdálenost oddálením vedení stávajícího hromosvodu. Hlavní trasy DC vodičů budou z pultových střech s osazenými FV moduly vedeny přes hřeben šikmé pultové střechy směrem k technologii FVE osazené na severní až severozápadní stěně pod hřebenem jižní šikmé pultové střechy každé budovy.



Technologie FVE bude osazena nad střední částí střechy tvořené plochou střechou s foliovou PVC-P hydroizolací.

Solární vodiče budou vedeny do příslušného rozvaděče RDC sloužícího jako junction box pro osazení svodičů přepětí a pojistkových odpínačů DC kabelových tras od FV panelů.

Solární vodiče budou od rozvaděče RDC napojeny systémovými konektory MC4 na střídač DC/AC. Užití MC4 konektory (typ, výrobce) budou výhradně dle požadavku výrobce střídače! Napojení DC vodičů na střídač DC/AC bude provedeno dle schématu ve výkresové části.

Celkem je pro zapojení 242 ks FV panelů navrženo 8 stringů po 27 až 34 panelech. Způsob zapojení FV panelů je uveden ve výkresové části a dále v protokolu návrhu střídače v příloze této technické zprávy.

### 3.4. ROZVADĚČE RDC

Umístění: rozvaděč RDC každého výrobního bloku bude umístěn ve vnějším prostředí a bude osazen na severní až severozápadní stěně pod hřebenem jižní šikmé pultové střechy každé budovy.

Rozvaděč RDC je navržen jako oceloplechová skříň o rozměru 500x400x210 mm, v krytí IP66.

Typ skříně - konstrukčně řešena k osazení na konstrukci – na stěnu.

Přívod spodem, vývody spodem. Jmenovité napětí 1000 V DC.

Celkem jsou navrženy 3 rozvaděče RDC – ozn. RDC-A, RDC-B a RDC-C.

V rozvaděči RDC-A a RDC-C je navrženo 3 ks pojistkového odpínače a dále 3 ks přepětíové ochrany, v rozvaděči RDC-B je navrženo 2 ks pojistkového odpínače a dále 2 ks přepětíové ochrany. Svodiče přepětí budou napojeny vodičem H07V-K 16 na ekvipotenciální svorkovnici EPS umístěnou mimo rozvaděč RDC na stěně u osazované technologie FVE.

Schéma rozvaděčů RDC, specifikace skříně a specifikace prvků je uvedena ve výkresové části projektové dokumentace.

### 3.5. ROZVADĚČE RFVE

Umístění: rozvaděč RFVE každého výrobního bloku bude umístěn ve vnějším prostředí a bude osazen na severní až severozápadní stěně pod hřebenem jižní šikmé pultové střechy každé budovy.

Rozvaděč RFVE je navržen jako oceloplechová skříň o rozměru 600x500x210 mm, v krytí IP66.

Přívody spodem, vývody spodem.

V rozvaděči RFVE osazeného u technologie FVE na stěně bude osazen instalační stykač (rozpadové místo každého výrobního bloku) pro řízení výkonu výroby 0-100% na základě ovládání HDO, přímé měření svorkové výroby výrobního bloku s elektroměrem do 80 A, v případě RFVE-A a RFVE-C výkonový jistič střídače  $I_n=63A$  ( $I_r=50A$ ), v rozvaděči RFVE-B výkonový jistič střídače  $I_n=32A$  ( $I_r=30A$ ), vždy ovládaný napětíovou spouští Central stopem (STOP FVE) umístěným na dveřích rozvaděče. Dále bude v rozvaděči RFVE osazen bezdrátový přijímač signálu HDO typ RFSA-61M s externí anténou AN-E umístěnou na skříni rozvaděče, a instalační stykač 63A (pro RFVE-A a RFVE-C) / instalační stykač 40A pro RFVE-B pro řízení výkonu výroby na základě ovládání HDO. Z rozvaděče RFVE-A bude napojen i opakovač signálu RFRP-20N French, který bude osazen v samostatné plastové rozvodnici na stěně u rozvaděče RFVE-A. Plastová venkovní rozvodnice rozměru cca 200x150x150 mm s krytím IP65 bude vystrojena 1f./250V zásuvkou na DIN lištu pro napojení opakovače signálu RFRP-20N French. Opakovač signálu bude dle potřeby doplněn i u rozvaděče RFVE-B. Na vývodu z rozvaděče RFVE pro napojení na stávající vnitřní NN rozvody objektu bude osazen vypínač 3x63A (pro RFVE-A a RFVE-C) nebo vypínač 3x40A v případě RFVE-B. V každém rozvaděči RFVE bude osazen svodič přepětí T1+T2 napojený na uzemňovací svorkovnici EPS osazenou mimo rozvaděč RFVE.

Celkem jsou navrženy 3 rozvaděče RFVE – ozn. RFVE-A, RFVE-B a RFVE-C.

Schéma rozvaděče RFVE, specifikace skříně a specifikace prvků je uvedena ve výkresové části projektové dokumentace.

### 3.6. STŘÍDAČE DC/AC

V systému je navržen 2x 3-fázový střídač DC/AC se jmenovitým AC výkonem 33,3 kW a 21x 3-fázový střídač DC/AC se jmenovitým AC výkonem 19,9 kW. Každý výrobní blok obsahuje jeden střídač DC/AC.

Přehled třífázových střídačů (měničů) navrhované FVE:

č.	výrobní blok - budova	střídač (měnič) – referenční typ	AC výkon střídače (kW)	Max. výstupní trvalý proud na fázi (A)
INV1	budova „A“	SOLAREEDGE SE33.3K	33,3	48,25
INV2	budova „B“	SOLAREEDGE SE20K	19,9	29
INV3	budova „C“	SOLAREEDGE SE33.3K	33,3	48,25

Technická specifikace navrhovaných referenčních měničů DC/AC:

Výrobce	SolarEdge
Koncepce střídače, chlazení	třífázový měnič, beztransformátorový, chlazení vzduchem pomocí ventilátoru
Vybraný typ měniče	SE33.3K / SE20K
Normy	IEC-62103, IEC-62109, AS3100, IEC61000-6-2, IEC61000-6-3 Class A, IEC61000-3-11, IEC61000-3-12
Jmenovitý aktivní výstupní výkon AC	33,3 kW / 19,9 kW
Max. trvalý výstupní proud AC (na fázi)	48,25 A / 29 A
Výstupní napětí – sdružené/fázové	380/220; 400/230 / 400/230
Max. vstupní proud	48,25 A / 29 A
Max. DC výkon	50 kW / 34,8 kW
DC vstup: počet dvojic konektorů MC4	4 / 4
Evrop účinnost ( $\eta_{EU}$ )	98 % / 97,7 %
Rozměry (V x Š x H)	550 x 317 x 273 mm / 550 x 317 x 273 mm
Hmotnost	32 kg / 32 kg
Stupeň krytí	IP65 / IP65
Spotřeba v noci	< 4 W / < 4 W

Střídač spolu s rozvaděči RDC a RAC bude umístěn ve vnějším prostředí a bude osazen na severní až severozápadní stěně pod hřebenem jižní šikmé pultové střechy každé budovy. Způsob osazení střídače bude proveden dle technického návodu výrobce. Pod technologií FVE se nachází stávající plochá střecha s foliovou střešní krytinou z PVC-P s neznámou klasifikací Broof. V případě, že se neprokáže, že klasifikace stávající PVC-P folie odpovídá požadavku Broof(t3), bude z pohledu požárního zabezpečení stavby nutné střešní souvrství pod střídači a rozvaděči umístěnými nad plochou střechou chránit pomocí plechových van umístěných pod střídačem a rozvaděči RDC a RFVE. Plechové vany z Pz plechu tl. 0,55 mm budou půdorysně přesahovat obrys technologie FVE minimálně o 500 mm, základní uvažovaný rozměr plechové vany je 2,0x1,0 metru.

### 3.7. MĚŘENÍ SVORKOVÉ VÝROBY

V každém rozvaděči RFVE výrobního bloku bude osazen cejchovaný 3-f elektroměr do 80A přímého měření pro technologické měření svorkové výroby navrhovaného výrobního bloku FVE výroby. Celková svorková výroba navrhované výroby FVE bude hodnotou součtu svorkové výroby 3 výrobních bloků.

### 3.8. OBCHODNÍ MĚŘENÍ VÝROBY, PŘIJÍMAČ HDO

Obchodní/fakturační měření elektrické energie je a bude provedeno jako sekundární na NN straně v odběratelské trafostanici LB\_4190 – 10/0,4kV. Stávající skříň USM bude připravena pro osazení 4Q elektroměru.

Vzhledem k tomu, že navrhovaný celkový instalovaný výkon výroby je menší než 100 kW, bude výroba FVE schopna úrovněového řízení činného výkonu 0/100% pomocí relé přijímače HDO (výroba FVE s výkonem do 100 kVA) a to v souladu s Připojovacími podmínkami pro výrobu elektřiny pro připojení k distribuční soustavě ČEZ Distribuce, a.s. Přijímač HDO bude umístěn v stávající skříni měření USM, přijímač bude proveden s možností zaplombování. Přijímač HDO musí být instalován tak, aby zůstal pod napětím (funkční) i po odpojení výroby z paralelního provozu s distribuční soustavou. Toto bude zajištěno osazením samostatného plombovatelného jističe HDO 1x2A, char.B a jeho napojením na vývod č. 5 – rezervu z NN odběratelského rozvaděče v TS LB\_4190. Regulace změny dodávky výkonu výroby se bude provádět ve všech fázích současně v následujících úrovních 0 % a 100 % jmenovitého výkonu. Signál HDO N-0% bude bezdrátově vysílán do každého rozvaděče RFVE každého výrobního bloku, kde bude osazen přijímač signálu HDO. Tento bude působit na ovládací cívku instalačního stykače RSI osazeného v rozvaděči RFVE výrobního bloku. Povel HDO tak celkově dojde k vypnutí každého střídače DC/AC, tj. k odpojení výroby (současně každého výrobního bloku) od DS (0% P) – rozpadové místo každého výrobního bloku je tvořeno instalačním stykačem v příslušném rozvaděči RFVE.

### 3.9. AC KABELÁŽ, NAPOJENÍ VÝROBNY NA STÁVAJÍCÍ ELEKTROINSTALACI OBJEKTU

Napojení AC výkonu střídače DC/AC bude realizováno do příslušného rozvaděče RFVE umístěného na stěně vedle střídače směrem k vývodu AC pro napojení na stávající objektový rozvaděč NN nacházející se v 1.PP každé budovy. Napojení střídače DC/AC o AC výkonu 33,3 kW na rozvaděč RFVE bude provedeno kabelem CYKY-J 5x16 (platí pro budovu „A“ a „C“), v případě střídače o AC výkonu 19,9 kW bude provedeno kabelem CYKY-J 5x10 (platí pro budovu „B“). Kabel bude vedený od střídače po stěně v kabelovém žlabu a bude ukončen v rozvaděči RFVE.

V případě budovy „A“ bude vývod z rozvaděče RFVE-A řešen kabelem 1-CXKH-R-J 4x16 B2ca,s1,d0 napojeným do rozvaděče RH-1-pole č.3, v případě budovy „B“ bude vývod z RFVE-B řešen kabelem 1-CXKH-R-J 4x10 B2ca,s1,d0 napojeným do rozvaděče RS-201 v místnosti č. B106S, v případě budovy „C“ bude vývod z RFVE-C řešen kabelem 1-CXKH-R-J 4x16 B2ca,s1,d0 napojeným do rozvaděče RS-301 v místnosti č. C107S. Kabelová vedení od každého rozvaděče RFVE do příslušného stávajícího objektového podružného nebo hlavního rozvaděče rozvaděče budou vedeny nejdříve v kabelovém žlabu po střeše, následně prostupem přes střechní (v případě budovy „A“ prostupem přes nástavbu šachty) do svislé instalační šachty umístěné za lůžkovým výtahem. Rozvaděče RS-201 a RS-301 jsou umístěny přímo u stěny šachty a budou tak přímo napojeny, v případě objektu „A“ bude vedení zataženo pod strop 1.PP do místnosti strojovny VZT m.č. A116S, prostupem stěnou do prostoru chodby a dále dutinou rozebíratelného kazetového podhledu prostorem chodby m.č. A140S a A105S do zásobovací chodby m.č. A118S, kde je umístěn skříňový rozvaděč RH-1 pole č.3. Rozvaděč RH-1 pole č.3 bude napojen shora.

V případě potřeby bude vystrojení stávajícího rozvaděče uvažovaného pro napojení výrobního bloku FVE prostorově upraveno vždy tak, aby bylo realizovatelné napojení vývodu do rozvaděče RFVE a jeho jištění ve stávající rozvaděči. V rozvaděči RH-1-pole č.3 (v budově „A“) a v rozvaděči RS-301 (v budově „C“) bude nově osazen jistič 3x63 A, v rozvaděči RS-201 (v budově „B“) bude nově osazen jistič 3x40 A.

### 3.10. UZEMNĚNÍ

Dle ČSN 33 2000-5-54 ed. 3, čl. NA.10.1.1 má být odpor uzemnění uzlu zdroje nejvýše 5 Ω. Dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, čl. 411.4.2 musí být neživé části instalace spojeny prostřednictvím ochranného vodiče s uzemněným bodem silové napájecí sítě.

Dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, čl. 411.3.1.2 musejí být v každém objektu vstupující kovové části, které jsou náchylné přivést nebezpečný rozdíl potenciálů, a které nejsou součástí elektrické instalace, spojeny s hlavní uzemňovací svorkou vodiči ochranného pospojování.

Uzemňovací soustava bude provedena v souladu s normami ČSN EN 62305-1 až 4, ČSN 33 32 2000-5-54, ČSN 33 2000-4-41.

V souběhu s kabelem vyvádějící výkon výrobního bloku FVE od rozvaděče RFVE do příslušného objektového rozvaděče bude veden kabel uzemnění 1-CXKH-R-J 1x16,zž. Uzemnění každého rozvaděče RDC a RFVE, a dále uzemnění střídače bude napojeno na svorkovnici EPS2 dále napojenou na stávající uzemnění objektu v místě stávajících rozvaděčů připojených ke stávající MET

(dříve HOP). Svorkovnice EPS2 bude osazena na stěně vedle osazované technologie FVE na střeše každé budovy.

Na uzemňovací přípojnicí budou napojeny ostatní vodiče ochranného pospojování od technologie FVE umístěné na stěně nad plochou střechou každé budovy. Ekvipotencionální svorkovnice SEP umístěná v rozvaděči RDC bude připojena vodičem H07V-K 16 mm<sup>2</sup>,žž, ostatní zařízení pak rovněž vodičem H07V-K 16 mm<sup>2</sup>,žž.

Hliníkové eloxované rámy FV modulů budou uzemněny vodičem H07V-K 6 mm<sup>2</sup>,žž s montážními oky kotvenými k rámu panelu pomocí nerezových šroubů s vějířovou podložkou – spojení musí zajistit galvanické propojení. Rám každého FV panelu bude propojen s montážní hliníkovou konstrukcí pro FV panely. Alternativně lze užit při montáži FV panelu uzemňovací kontaktní nerezovou podložku zajišťující galvanickou návaznost spojů. Montážní konstrukce pro FV panely bude dále uzemněna vodičem H07V-K 16 mm<sup>2</sup>,žž napojeným na společnou přípojnicí pospojování v rozvaděči RDC. Vedení uzemňovacího vodiče od montážních konstrukcí bude provedeno v těsném souběhu s vodiči DC od FV panelů vedených do rozvaděče RDC.

### 3.11. KABELOVÉ PROSTUPY

Nové kabelové prostupy stávajícími konstrukcemi ve stávajících stěnách v trase do místa napojení výrobního bloku na stávající vnitřní elektroinstalaci každé budovy budou provedeny s utěsněním a provedením prostupu dle požadavku PBR.

### 3.12. REGULACE VÝKONU VÝROBNY V ROZSAHU 0//100%

Výrobní FVE bude schopna úrovněového řízení činného výkonu 0/100% pomocí relé přijímače HDO (výrobní FVE s výkonem do 100 kVA). Přijímač HDO bude umístěn ve stávající skříni USM v trafostanici LB\_4190 s možností jeho zaplombování.

Vzhledem k tomu, že navrhovaný celkový instalovaný výkon výroby je menší než 100 kW, bude výrobní FVE schopna úrovněového řízení činného výkonu 0/100% pomocí relé přijímače HDO (výrobní FVE s výkonem do 100 kVA) a to v souladu s Připojovacími podmínkami pro výrobní elektřiny pro připojení k distribuční soustavě ČEZ Distribuce, a.s. Přijímač HDO bude umístěn v stávající skříni měření USM, přijímač bude proveden s možností zaplombování. Přijímač HDO musí být instalován tak, aby zůstal pod napětím (funkční) i po odpojení výroby z paralelního provozu s distribuční soustavou. Toto bude zajištěno osazením samostatného plombovatelného jističe HDO 1x2A, char.B a jeho napojením na vývod č. 5 – rezervu z NN odběratelského rozvaděče v TS LB\_4190. Regulace změny dodávky výkonu výroby se bude provádět ve všech fázích současně v následujících úrovních 0 % a 100 % jmenovitého výkonu. Signál HDO N-0% bude bezdrátově vysílán do každého rozvaděče RFVE každého výrobního bloku, kde bude osazen přijímač signálu HDO. Tento bude působit na ovládací cívku instalačního stykače RSI osazeného v rozvaděči RFVE výrobního bloku. Povel HDO tak celkově dojde k vypnutí každého střídače DC/AC, tj. k odpojení výroby (současně každého výrobního bloku) od DS (0% P) – rozpadové místo každého výrobního bloku je tvořeno instalačním stykačem v příslušném rozvaděči RFVE.

Signál HDO bude od přijímače HDO přenášen bezdrátově pomocí prvku RFSG-1M napojený na samostatný jistič 1x6A z vývodu č. 7 pro zásuvku a osvětlení trafostanice. Bezdrátový vysílač bude doplněn o externí anténu umístěnou na vnější stěně trafostanice. Signál HDO bude bezdrátově přenášen k přijímači RFSA-61M umístěném v rozvaděči RFVE-A na střeše objektu „A“. Zde bude osazen opakovač signálu RFRP-20. Na střeše budovy „B“ a „C“ bude v rozvaděčích RFVE-B a RFVE-C osazen přijímač signálu RFSA-61M. Na základě ovládacího pokynu HDO bude ovládán instalační stykač v příslušném rozvaděči RFVE zajišťující vypnutí výrobního bloku. Vypnutí výrobních bloků tak bude řízeno současně.

### 3.13. VYPÍNACÍ PRVEK STOP FVE

FVE systém lze vypnout centrálně – stávající vypínací prvek central stop je umístěn v prostoru recepcie poblíž hlavního vstupu budovy „A“ – hlavní vstup do areálu DS Františkov. Central stop zajistí odpojení napájení hlavního rozvaděče RH-1, čímž dojde k odpojení všech výrobních bloků FVE od sítě tj. výkon výroby bude snížen na nulu. Vypínací prvek STOP FVE bude náležitě označen.

Další vypínací zařízení „STOP FVE“ bude umístěno na dveřích každého rozvaděče RFVE výrobního bloku umístěného na střeše příslušné budovy v místě navrhovaného umístění technologie FVE. Vypínací prvek bude opět náležitě označen.

### **3.14. MONITORING FVE A DATOVÁ KOMUNIKACE**

Způsob monitoringu FVE bude detailně upřesněn v rámci realizace stavby. Předpokládá se základní monitoring provozu FVE dle současných standardů poskytující výrobce střídače DC/AC a to přes webové rozhraní. Zajištění konektivity do internetu bude řešeno v rámci realizace stavby napojením na stávající slaboproudé rozvody či WiFi v objektu.

### **3.15. PRACOVNÍ A BEZPEČNOSTNÍ PŘEDPISY**

Pracovníci určení pro práce na elektrických zařízeních je budou provádět v rozsahu odpovídajícím jejich odborné způsobilosti ve smyslu NV č. 194/2022 Sb. a v souladu s normou ČSN EN 50 110-1.

Elektrická zařízení budou udržována ve stavu, který odpovídá platným elektrotechnickým normám.

### **3.16. VÝSTRAŽNÉ TABULKY A NÁPISY**

Elektrické zařízení, případně elektrické předměty, musí být před uvedením do provozu vybavené bezpečnostními tabulkami a nápisy předepsané pro tyto zařízení příslušnými normami.

Na rozvaděči RAC, RFVE, a dále na ostatních rozvaděčích NN budou mimo běžné výstražné tabulky umístěné na viditelném místě hlavní tabulky „Pozor zpětný proud“ a „Elektrický zdroj“.

## **4. ZÁKLADNÍ SKLADBA TECHNOLOGICKÉHO ZAŘÍZENÍ – ÚČEL, POPIS A ZÁKLADNÍ PARAMETRY**

Jedná se o fotovoltaickou výrobu o celkovém instalovaném výkonu 99,22 kW:

242 ks FV modulů, monokrystalické, á410 Wp

2 ks třífázový měnič jse jmenovitým AC výkonem 33,3 kW

1 ks třífázový měnič jse jmenovitým AC výkonem 19,9 kW

3 ks nástěnný rozvaděč RDC – funkce junction boxu pro DC vodiče od celkem 8 stringů

3 ks nástěnný rozvaděč RFVE – rozpadové místo výrobního bloku

## **5. VLIV TECHNOLOGICKÉHO ZAŘÍZENÍ NA STAVEBNÍ ŘEŠENÍ**

Instalace FVE si vyžádá změnu v údržbě stávající střechy budov, na které budou instalovány FV moduly.

## **6. ÚDAJE O POTŘEBĚ ENERGIÍ, PALIV, VODY A JINÝCH MÉDIÍ, VČETNĚ POŽADAVKŮ A MÍST NAPOJENÍ, ÚČINNOST UŽITÍ ZDROJŮ A ROZVODŮ ENERGIE**

Celý FVE systém je uvažován jako bezúdržbový systém. Při mimořádných údržbových pracích na systému lze očekávat drobnou spotřebu elektrické energie ze sítě.

## **7. POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROFESE, POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROJEKTY**

### **Stavba**

- Stavební přípomocce a zajištění prostupů stávajícími konstrukcemi včetně systémových prostupů přes stávající ploché foliové střechy

- Demontáž a zpětná montáž stávajících kazetových podhledů v 1.PP budovy „A“ pro realizaci nové kabelové trasy do rozvaděče RH-1. Kazetový podhled v prostoru chodby m.č. A140S a A105S, a dále v prostoru zásobovací chodby m.č. A118S. Dle potřeby budou upraveny stávající SDK podhledy v trase navrhované kabelové trasy.

## **8. ZÁVĚR**

Všechny komponenty systému a způsob provedení musí odpovídat platným normám ČSN.

Provedení elektroinstalace a použitý materiál bude vyhovovat všem požadavkům ČSN, předpisům a směrnicím.

Provedení musí být v souladu se Smlouvou o připojení výroby k distribuční soustavě vysokého napětí (VN) nebo velmi vysokého napětí (VVN) č. 23\_VN\_1010750572, ČEZ Distribuce, a.s.

Před uvedením zařízení do provozu bude vypracována výchozí revize dle ČSN 33 1500 a ČSN 33 2000-6-61 a bude požádáno o umožnění trvalého provozu výroby připojené k distribuční soustavě ČEZ Distribuce.

Projektová dokumentace pro stavební povolení (DSP) sloužící za účelem získání stavebního povolení byla zpracována podle platných předpisů a vyhlášek. Případné změny nebo doplňky projektové dokumentace je třeba předem projednat a dohodnout s projektantem!

Projekt zároveň slouží jako dokumentace pro zadání stavby. Projekt není určen k jiným než zde uvedeným účelům.

Při realizaci stavby nutno dodržet provozní a montážní předpisy jednotlivých výrobců! Při provádění prací a uvádění zařízení do provozu je nutno dodržet podmínky bezpečnosti práce a ochrany zdraví dle platných předpisů a nařízení!

V Třešticích dne 31.8. 2023

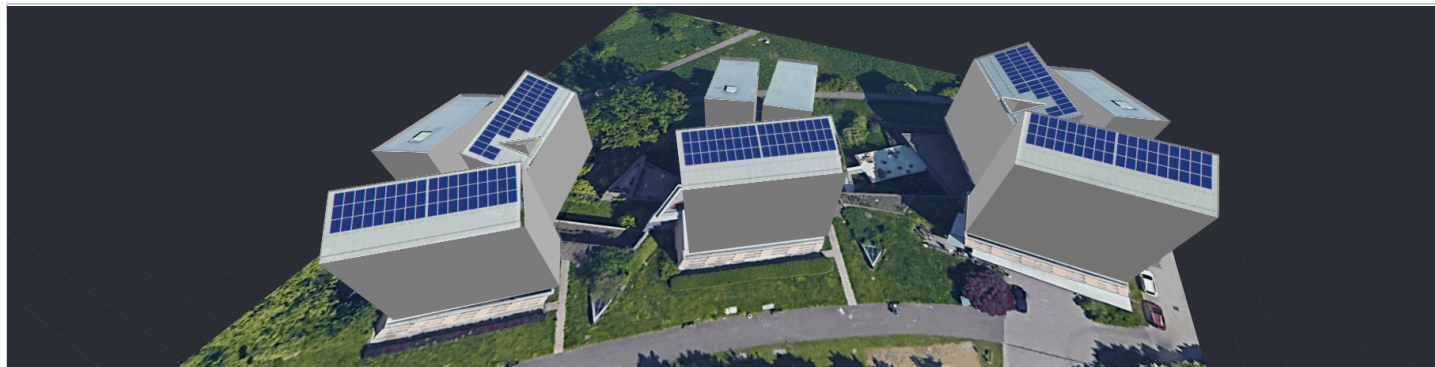
Vypracoval: Ing. Miroslav Korecký

## **9. PŘÍLOHY**

1) Výstup z návrhového SW referenčního výrobce střídače DC/AC – SolarEdge

## FVE DS FRANTIŠKOV

Domažlická, Liberec, 460 07, Czech Republic



## PŘEHLED SYSTÉMU



242 FV panely



3 Měníče



122 Optimalizéry

## VÝSLEDKY SIMULACE



Instalovaný DC Výkon

99,22 kWp



Max Dosažitelný AC Výkon

86,60 kW



Roční Výroba Energie

99,20 MWh



Úspora Emisí CO2

50,89 t



Ekvivalent Vysazených Stromů

2 337



Maximálně Dosažitelný DC Výkon

94,05 kW



DC/AC Naddimenzování

109 %



Maximální Aktivní AC Výkon

86,60 kW



Výkonový Poměr (Performance Ratio)

89 %



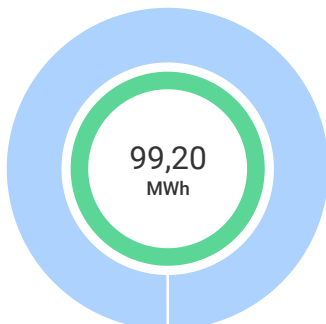
Index Výkonnosti

1 000 kWh/kWp

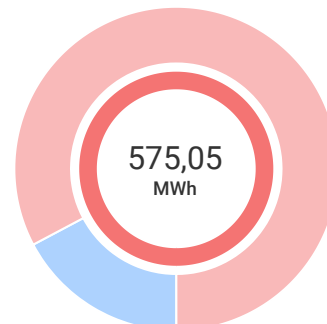
## FVE DS FRANTIŠKOV

Domažlická, Liberec, 460 07, Czech Republic

## VÝROBA SYSTÉMU

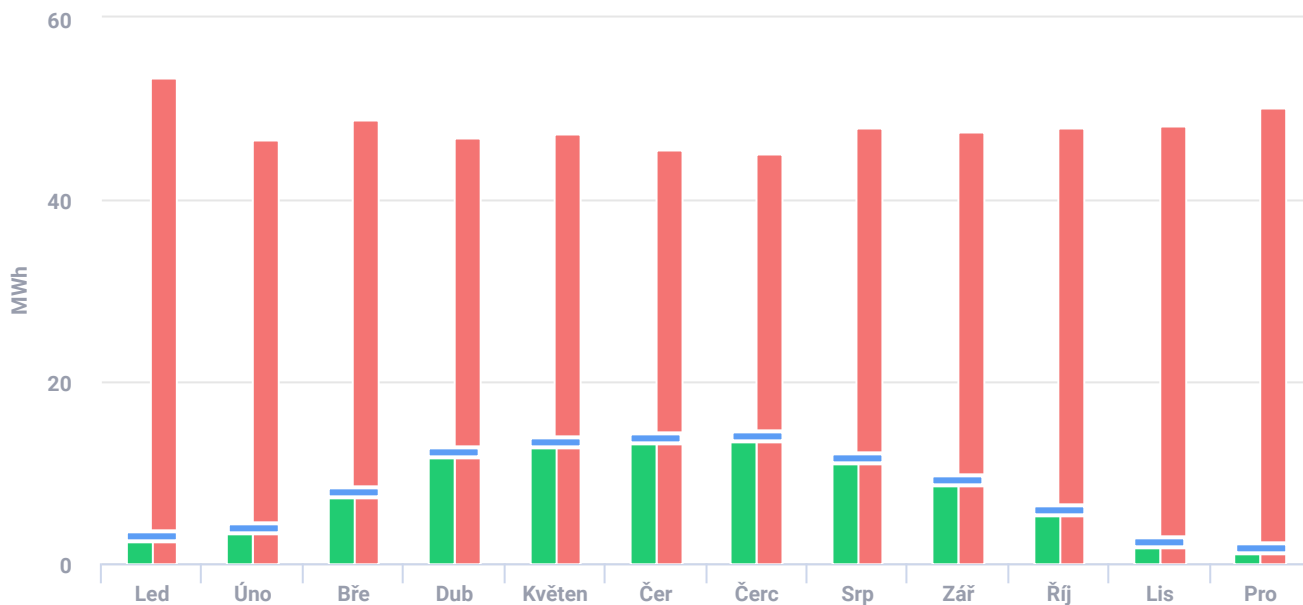
Výroba celkem - 100 %  
99,20 MWhVlastní spotřeba - 100 %  
99,18 MWhExport - 0 %  
20,11 kWh

## SPOTŘEBA

Spotřeba celkem - 100 %  
575,05 MWhVlastní spotřeba - 17 %  
99,18 MWhImport - 83 %  
475,87 MWh

## ODHADOVANÁ ENERGIE ZA MĚSÍC

Solární výroba Spotřeba Vlastní spotřeba



"Ořezaná" energie celkem: 0%

## FV PANELY

# Panel	Model	Špičkový výkon	Typ konstrukce	Orientace	Azimut	Sklon
54	JA Solar, JAM54S30-410/MR (1000V)	22,1 kWp			180°	19°
40	JA Solar, JAM54S30-410/MR (1000V)	16,4 kWp			250°	25°



## FVE DS FRANTIŠKOV

Domažlická, Liberec, 460 07, Czech Republic

## FV PANELY (POKRAČOVAT)

# Panel	Model	Špičkový výkon	Typ konstrukce	Orientace	Azimut	Sklon
54	JA Solar, JAM54S30-410/MR (1000V)	22,1 kWp			148°	19°
54	JA Solar, JAM54S30-410/MR (1000V)	22,1 kWp			143°	19°
40	JA Solar, JAM54S30-410/MR (1000V)	16,4 kWp			75°	25°
Celkem: 242		99,2 kWp				

## KUSOVNÍK

Položky	Číslo dílu	Množství
SE33.3K		2
SE20K		1
P850		122
JAM54S30-410/MR (1000V)		242




## NÁVRH ELEKTRICKÉHO PROVEDENÍ

Měniče & Úložiště	Stringů na měnič	Optimizérů na string	FV panelů na string
1 x SE33.3K 36.87kW   111% předimenzování	Ω 2 x stringy	15 x P850 (2:1)	30
	Ω 1 x string	17 x P850 (2:1)	34
1 x SE33.3K 35.47kW   107% předimenzování	Ω 2 x stringy	15 x P850 (2:1)	30
	Ω 1 x string	17 x P850 (2:1)	34

## FVE DS FRANTIŠKOV

Domažlická, Liberec, 460 07, Czech Republic

## NÁVRH ELEKTRICKÉHO PROVEDENÍ (POKRAČOVAT)

Měniče & Úložistiě	Stringů na měnič	Optimizérů na string	FV panelů na string
 1 x SE20K 21.71kW   109% předimenzování	Ω 2 x stringy	 13 x P850 (2:1), 1 x P850 (1:1)	 27

## DIAGRAM ZTRÁT SYSTÉMU



## FVE DS FRANTIŠKOV

Domažlická, Liberec, 460 07, Czech Republic |

## PARAMETRY SIMULACE



## POLOHA &amp; SÍŤ

Časové pásmo	. 5. 2023 SELČ (Prague)
Meteorologická stanice	Liberec (1,46 km daleko)
Nadmořská výška stanice	356 m
Zdroj dat stanice	Meteonorm 7.1
Síť	400V L-L, 230V L-N



## FAKTORY ZTRÁT

Blízké zastínění	Povoleno
Albedo	0,20
Znečištění/Sníh	0%
Modifikátor úhlu dopadu (IAM), ASHRAE b0 param.	0,05
Faktor tepelné ztráty U <sub>c</sub> (const) Zapuštěná montáž	20
Faktor tepelné ztráty U <sub>c</sub> (const) Montáž ve sklonu	29
VÍKO Ztrátový součinitel	0%
Nedostupnost systému	0%

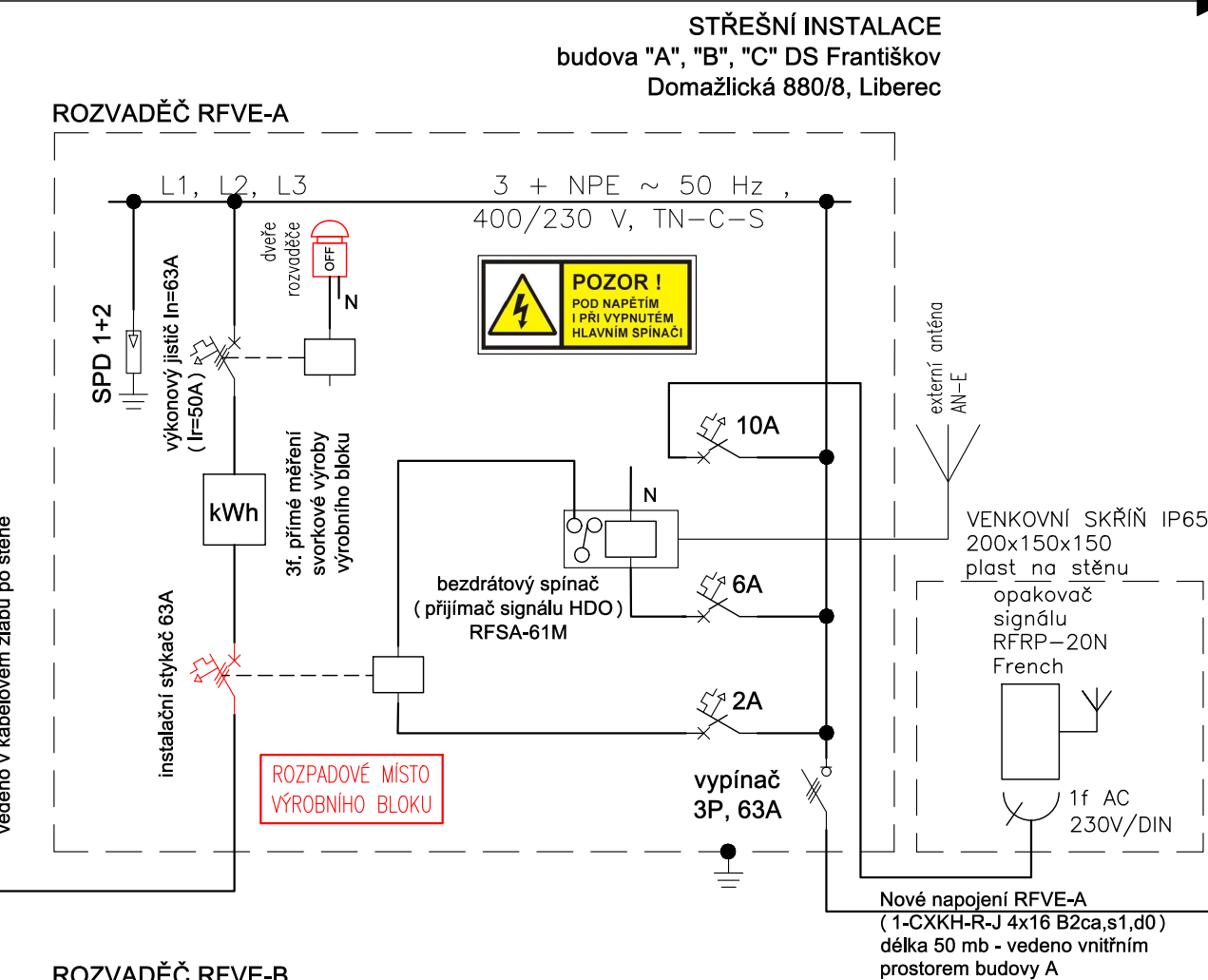
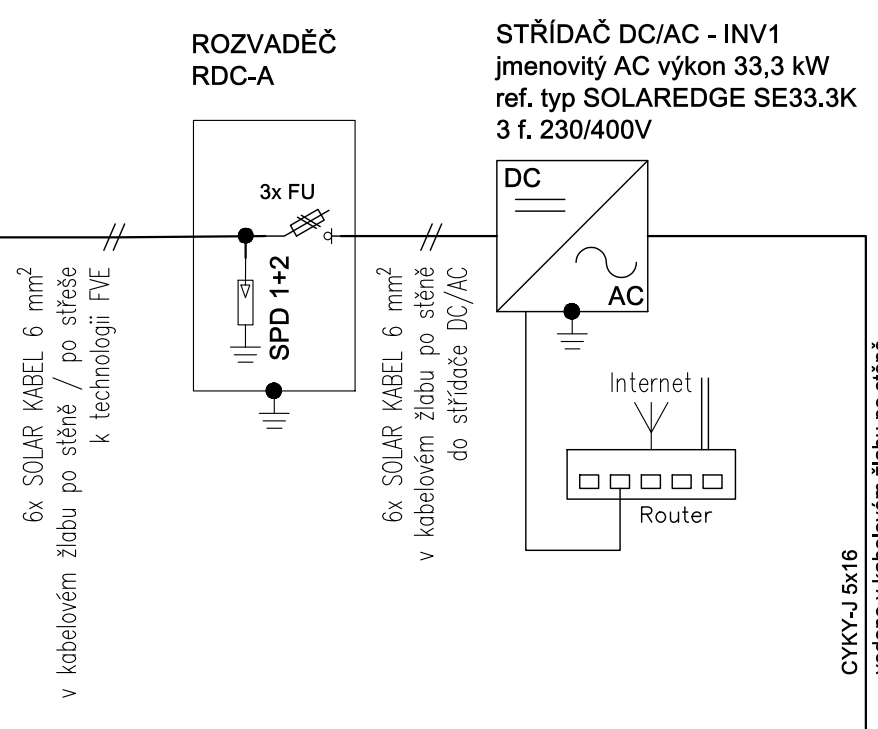
# JEDNOPÓLOVÉ SCHÉMA ZAPOJENÍ FVE VÝROBNY 99,22 kW, Domažlická 880/8, Liberec

**FV VÝROBNA CELKEM:**  
242 ks FV panelů 410Wp = 99,22 kW

**VÝROBNÍ BLOK č.1**  
FOTOVOLTAICKÉ POLE  
DS Františkov, budova "A"  
Domažlická 880/8, Liberec  
94 ks FV panelů 410 Wp = 38,54 kW  
3 stringy (1.1 - 1.3)

TABULKA ZAPOJENÍ DO STRINGŮ:

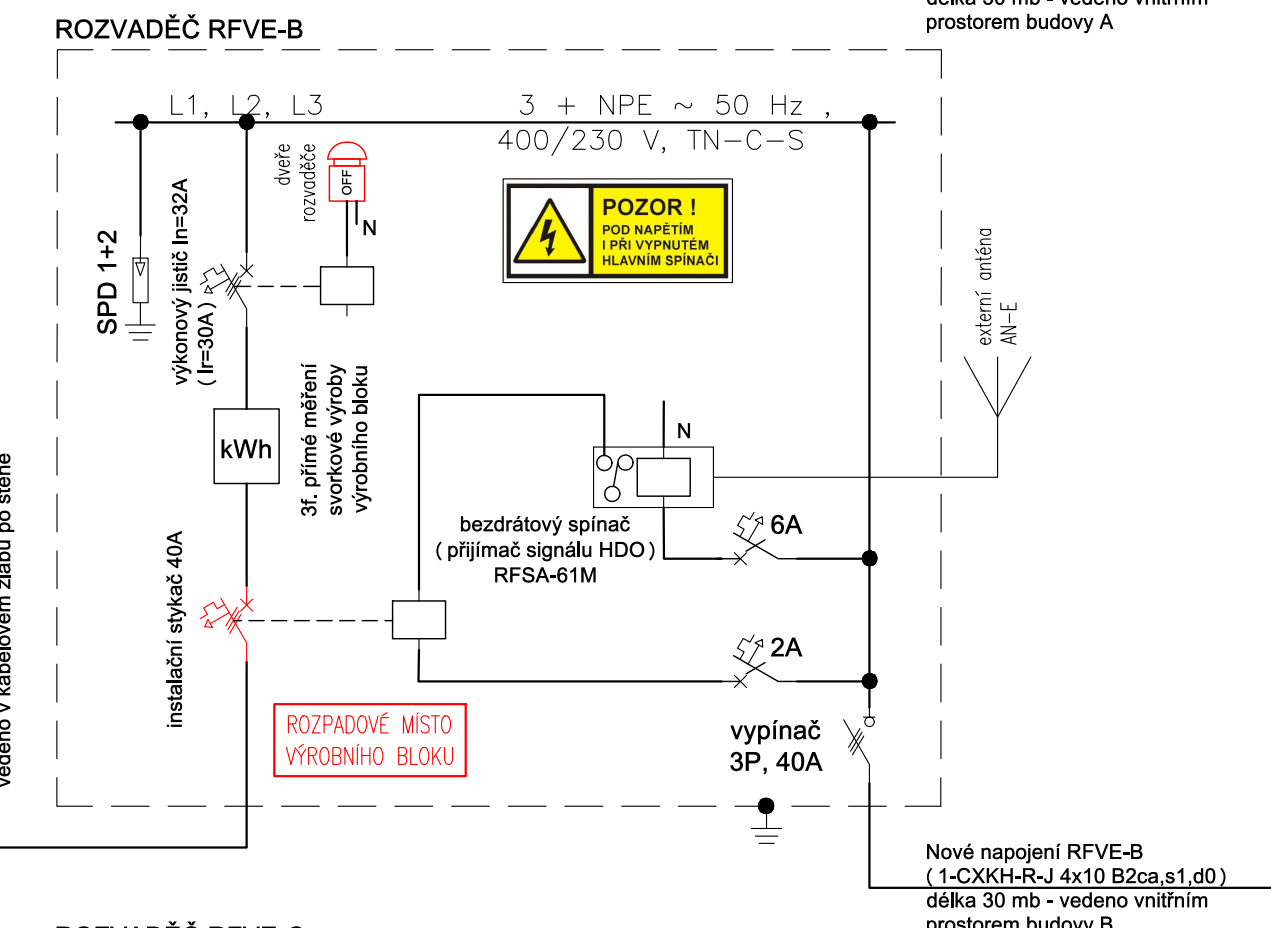
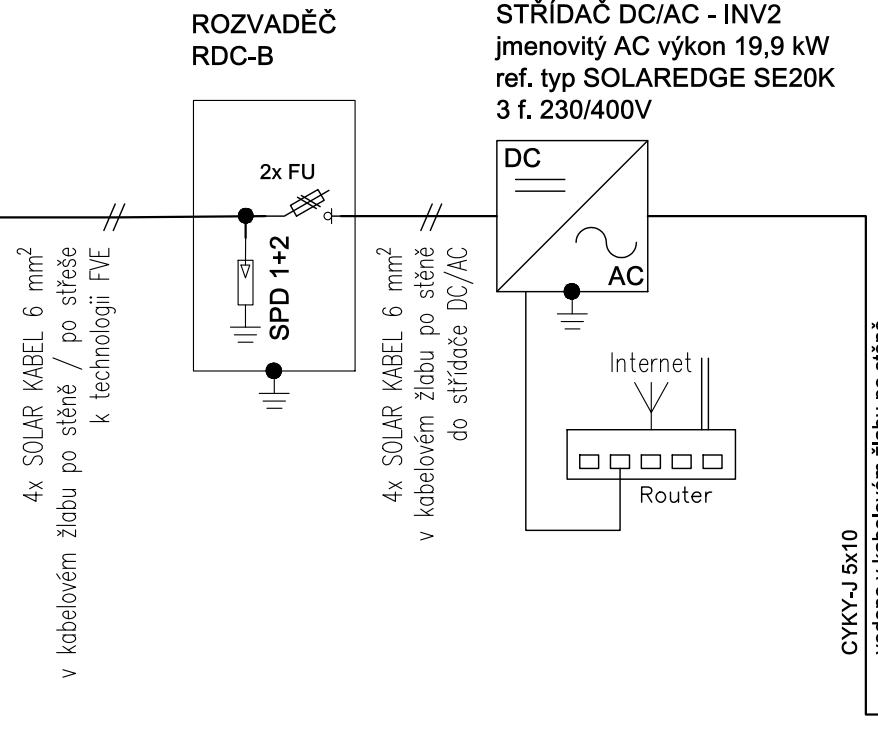
INV1	SE33.3K	30
	15 x P850	30
	15 x P850	30
	17 x P850	34



**VÝROBNÍ BLOK č.2**  
FOTOVOLTAICKÉ POLE  
DS Františkov, budova "B"  
Domažlická 880/8, Liberec  
54 ks FV panelů 410 Wp = 22,14 kW  
2 stringy (1.1 - 1.2)

TABULKA ZAPOJENÍ DO STRINGŮ:

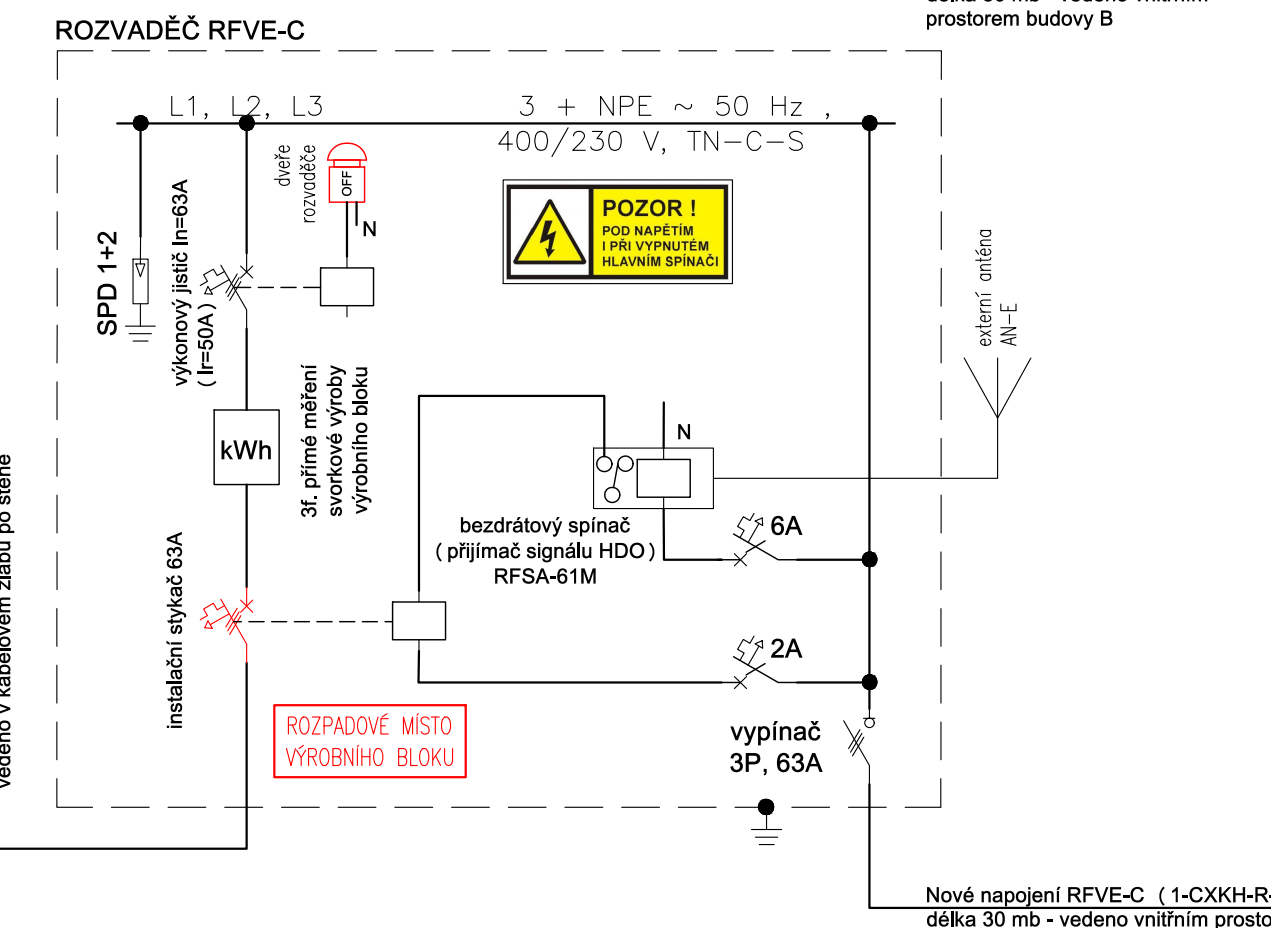
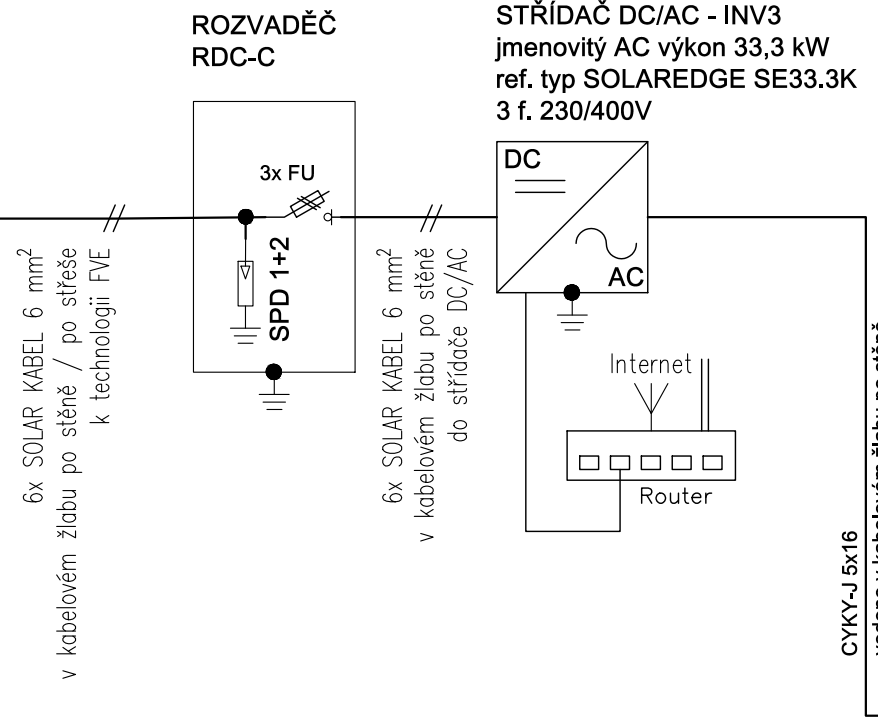
INV2	SE20K	27
	14 x P850	27
	14 x P850	27



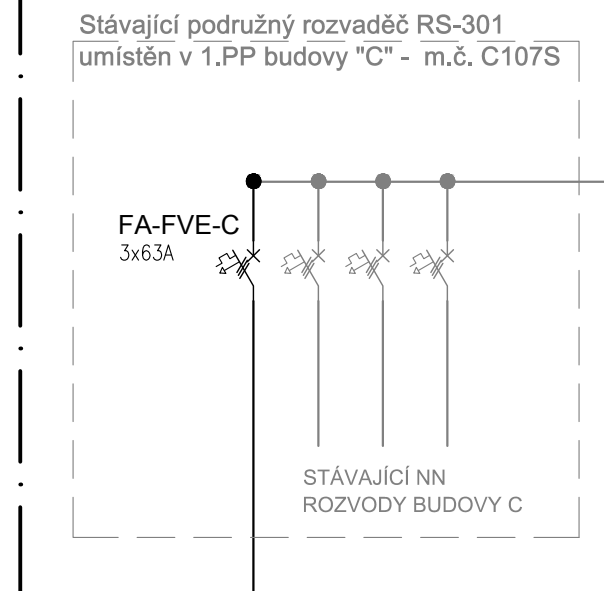
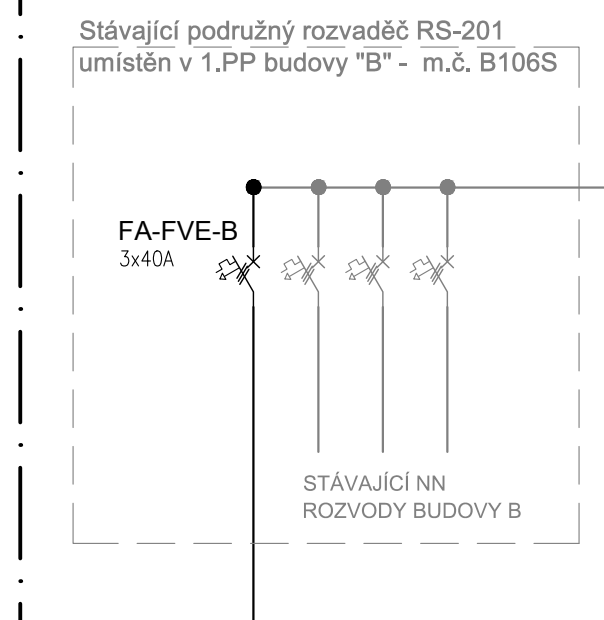
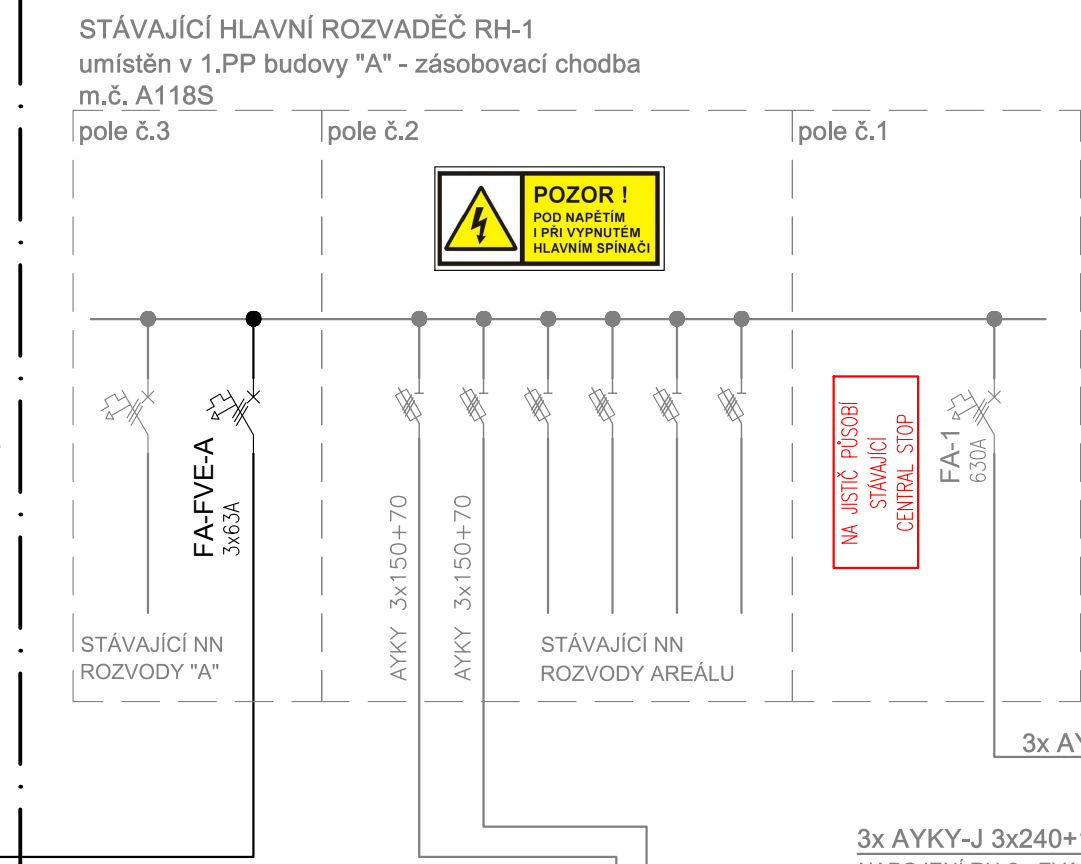
**VÝROBNÍ BLOK č.3**  
FOTOVOLTAICKÉ POLE  
DS Františkov, budova "C"  
Domažlická 880/8, Liberec  
94 ks FV panelů 410 Wp = 38,54 kW  
3 stringy (1.1 - 1.3)

TABULKA ZAPOJENÍ DO STRINGŮ:

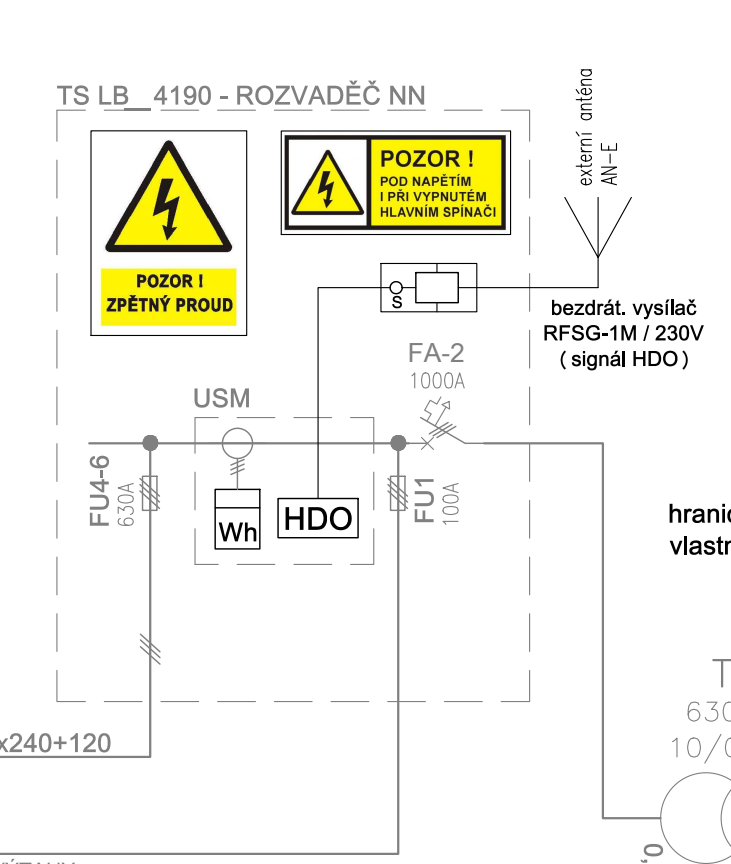
INV3	SE33.3K	34
	17 x P850	34
	15 x P850	30
	15 x P850	30



## VNITŘNÍ INSTALACE - budova "A", "B", "C"



## TRAFOSTANICE LB\_4190 LIBEREC-DPS FRANTIŠKOV

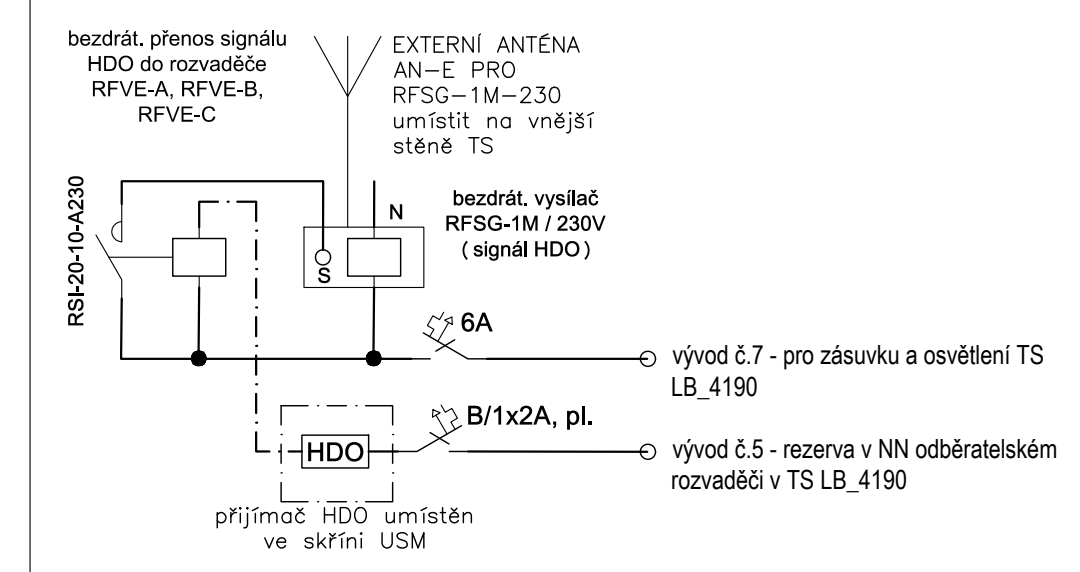


OBCHODNÍ MĚŘENÍ  
sekundární měření na hladině NN  
měření typu A – nepřímé  
v provedení odběr-dodávka  
40 elektroměr  
stávající 3x MTP 400/5, 0,5S, 5 VA  
úředně ověřené, cejch.

VE SKŘINI USM OSADIT PŘIJÍMAČ  
OVLÁDÁNÍ SIGNÁLU HDO NAPOJENÉHO ZE  
SAMOSTATNÉHO JISTIČE B/1x2A,pl.

NN ROZVADĚČ V TRAFOSTANICI OZNAČIT  
"POZOR ZPĚTNÝ PROUD" A "POZOR POD  
NAPĚTÍM I PŘI VYPNUTÉM HLAVNÍM  
SPINAČI"

### SCHEMA NAPOJENÍ PŘIJÍMAČE HDO A ZAJIŠTĚNÍ BEZDRÁTOVÉHO PŘENOSTU SIGNÁLU HDO



### LEGENDA:

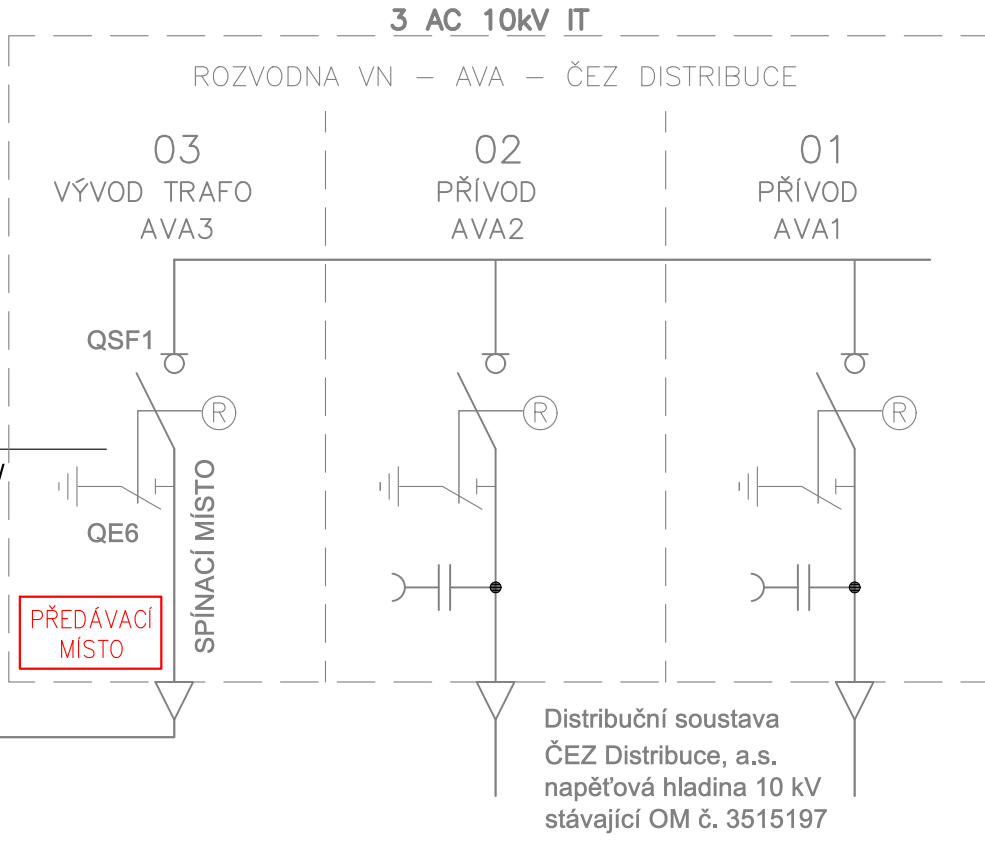
— STÁVAJÍCÍ ZAŘÍZENÍ  
— NOVÉ ZAŘÍZENÍ

### ZAŘÍZENÍ NN:

Rozvodná soustava: TN-C  
Napěťová soustava: 3 + NPE ~50 Hz, AC, 400/230 V, TN-C-S  
2P, DC, IT, 1000 V

Ochrana dle ČSN 332000-4.1: SAMOČINNÝM ODPOJENÍM OD ZDROJE

## SJZ TRAFOSTANICE: LB\_4190 LIBEREC-DPS FRANTIŠKOV 3 AC 10kV IT



**ROZPADOVÉ MÍSTO** Požadované nastavení ochrany NN dle Přílohy č. 4 PPDS  
ochrana vestavěná ve střídači DC/AC

Funkce	Rozsah nastavení	Požadované nastavení ochrany
Napětí 3. stupně U>>	1,00–1,30 Un	1,2 Un 0,1 s (okamžit.h.)
Napětí 2. stupně U>>	1,00–1,30 Un	1,15 Un 5 s (okamžit.h.)
Napětí 1. stupně U>>	1,00–1,30 Un	1,11 Un (1) 60 s (okamžit.h.)
Podpětí 1. stupně U<<	0,10–1,00 Un	0,70 Un 2,7 s
Podpětí 2. stupně U<<	0,10–1,00 Un	0,45 Un (2) 0,2 s
nadfrekvence f >	50 – 52 Hz	51,5 Hz ≤0,1 s
podfrekvence f <	47,5 – 50 Hz	47,5 Hz ≤0,1 s

(1) Pro 1. stupeň napětí se použijí 10–minutové hodnoty odpovídající ČSN EN 50160.  
Výpočet 10–minutové hodnoty musí odpovídat 10 minutové agregaci podle ČSN EN 61000–4–30, třída S.  
Tato funkce musí být založena na průměrné okamžité hodnotě napětí v intervalu 10 minut. Odchylka od ČSN EN 61000–4–30 spočívá v klouzavém měřicím okně. Pro porovnání s vypínací mezí postačí výpočet nové 10–minutové hodnoty nejméně každé 3 s.  
(2) Tento napěťový stupeň vyvolá rychlé odpojení od sítě při blízkých zkratech. Nastavení 0,45 Un se volí pro výrobní přípojnu do sítě VN a při měření napětí na straně nižšího napětí.

### ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE FVE VÝROBNY:

Umístění: Domažlická 880/8, Liberec  
DS Františkov - budova "A", "B", "C" na pozemku p.č. 4571/35 k.ú. Liberec  
Typ výroby: FV na objektu (CFV)  
Rezervovaný výkon dle TPP: 124 kW, bude dodatek smlouvy upraveno na 99,9 kW  
Výkon a počet FV panelů: 410 Wp, 242 ks, v celkem 3 výrobních blocích  
Jmenovitý výkon výroby: 242\*410 = 99,22 kW  
Počet a výkon střídačů DC/AC: 2x 33,3 kW - 3 f., 1x 19,9 kW - 3 f.  
Výrobce střídače a typ: ref. typ SOLAREEDGE SE33.3K / SE20K  
Jmenovitý max. AC výkon: 33,3 kW / 19,9 kW, celkový součtový AC výkon 86,5 kW  
Jmenovité napětí Un: 230/400 V  
Způsob připojení (počet fází): 3  
napojení na DS: stávající OM č. 3515197, ČEZ Distribuce a.s.  
napěťová hladina: VN (10 kV)  
Režim provozu: přebytky do DS  
EAN spotřeby: 859182400409121431  
EAN výroby: 859182400409121424  
Místo napojení výroby: odběratelská TS LB\_4190 Liberec-DPS Františkov

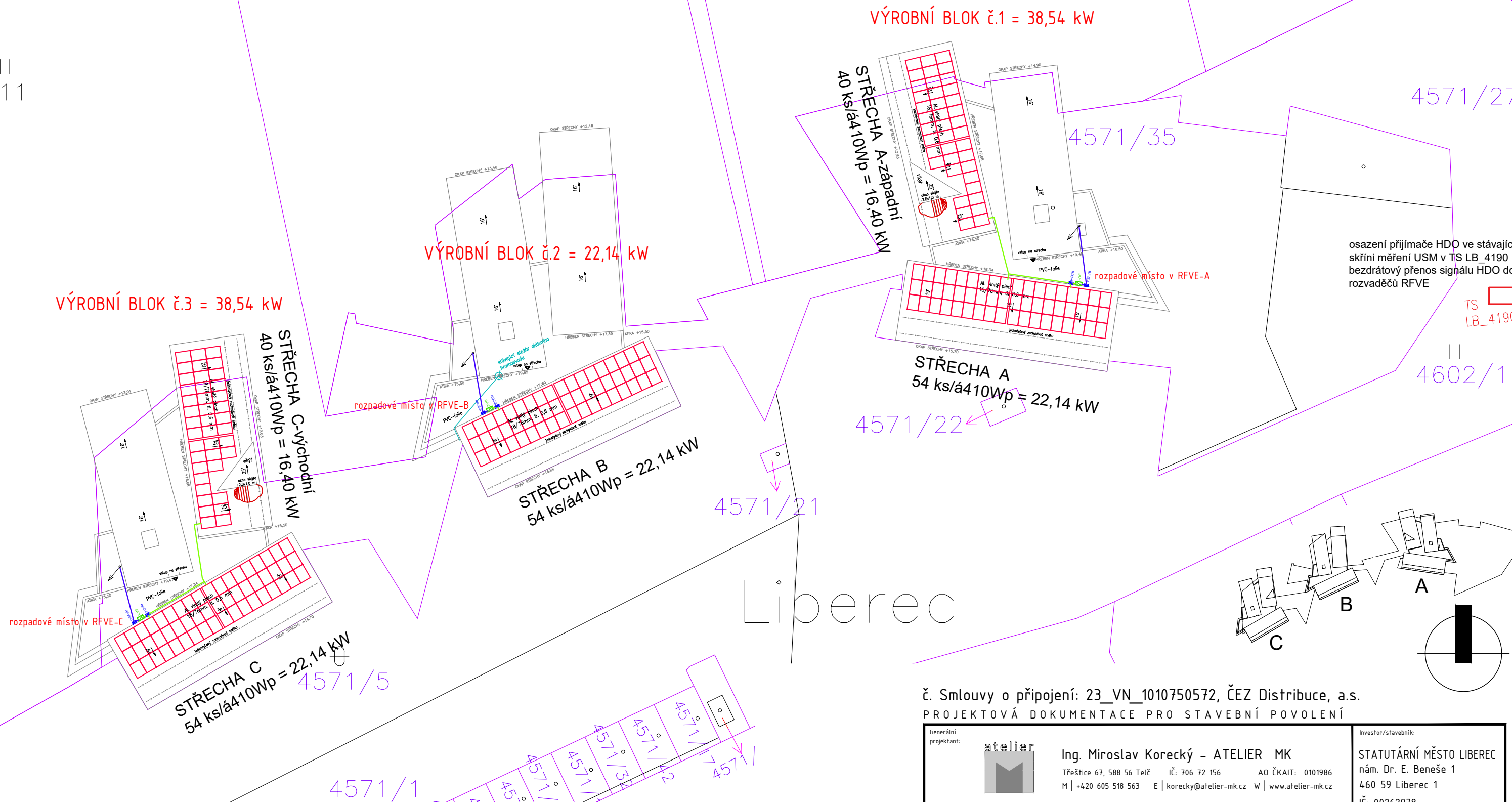
č. Smlouvy o připojení: 23\_VN\_1010750572, ČEZ Distribuce, a.s.  
PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE PRO STAVEBNÍ POVOLENÍ

Investor/Projektant:	Ing. Miroslav Korecký - ATELIER MK Třeštická 67, 588 56 Třebíč IČ: 106 72 156 M   +420 605 518 563   korecky@atelier-mk.cz   www.atelier-mk.cz	Investor/Úvazník:	STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC nám. Dr. E. Beneše 1 460 59 Liberec 1 IČ: 00262978
Vypracoval:	Ing. Miroslav Korecký	Odpovědný projektant:	Ing. Miroslav Korecký, ČKAIT 0101986
Stupeň:	DSP	Číslo zakázky:	04/9-2023_DSP
Acce:	Komunitní energetika Liberec I. DS FRANTIŠKOV, DOMAŽLICKÁ 880/8, LIBEREC	Datum:	08/2023
Revize:		Formát:	8x A4
Místo stavby:	pozemek p.č. 4571/35, k.ú. Liberec	Číslo parčí:	
Čas:	D.2.1 FOTOVOLTAICKÝ SYSTÉM 99,22 kW	MS/Průběh:	- - -
Výška:	JEDNOPÓLOVÉ SCHÉMA FVE 99,22 kW	Číslo:	D.2.1-01

# Liberec X – Františkov


II  
421/2

II  
411



- LEGENDA**
- 242 ks FV panel á410 Wp (1722x1134x30 mm), sklon dle střešní roviny
  - hrany střechy, zákres vnitřních prvků střechy
  - stávající prvky na střeše (VZT, odvětrávací hlavice kanalizace, větrací komínky střešního pláště)
  - hranice požárně nebezpečného prostoru
  - navrhované základní kabelové trasy DC na střeše budovy
  - navrhované základní kabelové trasy AC na střeše budovy

č. Smlouvy o připojení: 23\_VN\_1010750572, ČEZ Distribuce, a.s.  
PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE PRO STAVEBNÍ POVOLENÍ

Generální projektant:  Ing. Miroslav Korecký - ATELIER MK Třeštice 67, 588 56 Telč IČ: 706 72 156 AO ČKAIT: 0101986 M   +420 605 518 563 E   korecky@atelier-mk.cz W   www.atelier-mk.cz	Investor/stavebník: STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC nám. Dr. E. Beneše 1 460 59 Liberec 1 IČ: 00262978
	Vypracoval: Ing. Miroslav Korecký    Odpovědný projektant: Ing. Miroslav Korecký, ČKAIT 0101986
Akce: <b>Komunitní energetika Liberec I.</b> <b>DS FRANTIŠKOV, DOMAŽLICKÁ 880/8, LIBEREC</b>	Formát: 2x A4    Číslo paré:
Místo stavby: pozemek p. č. 4571/35, k.ú. Liberec	Měřítko: 1:400
Část: D.2.1 FOTOVOLTAICKÝ SYSTÉM 99,22 kW	Číslo: D.2.1-02
Výkres: CELKOVÝ PŮDORYS STŘECH - ROZMÍSTĚNÍ FVE	

OKAP STŘECHY +13,63  
STŘECHA A-západní  
40 ks/á410Wp = 16,40 kW

OKAP STŘECHY +15,70  
STŘECHA A  
54 ks/á410Wp = 22,14 kW

FV PANELY BUDOU OSAZENY POMOCÍ MONTÁŽNÍHO SYSTÉMU PRO ŠIKMÉ STŘECHY  
PRO OSAZENÍ FV PANELŮ VE SKLONU DLE STŘEŠNÍ ROVINY, VZÁJEMNÁ VZDÁLENOST FV PANELŮ 20 MM  
MONTÁŽNÍ SYSTÉM BUDE OSAZEN NA STÁVAJÍCÍ STŘEŠNÍ PLAŠŤ Z VLNITÉHO AL PLECHU S VLNOU VÝŠKY 17-18 MM  
MONTÁŽNÍ SYSTÉM POMOCÍ MONTÁŽNÍ LIŠTY KOTVENÉ DO STÁVAJÍCÍ KONSTRUKCE KROVU PŘES VÝŠKOVÉ  
STAVITELNOU ADAPTÉROVOU DESKU, KOTVENÍ POMOCÍ KOMBISROUBŮ M10-200 DO DŘEVĚNÉ KONSTRUKCE  
ROZTEČ KROVÍ KROVU DO 0,92 METRU, DŘEVĚNÉ KROVKY 100x160 MM  
REFERENČNÍ TYP MONTÁŽNÍHO SYSTÉMU: K2-SOLIDRAIL

**POZNÁMKY**

**POZNÁMKA č.1:**

V místě pod navrhovanou technologií FVE se nachází stávající plochá střecha s foliovou střešní krytinou z PVC-P s neznámou klasifikací Broof. V případě, že se neprokáže, že klasifikace stávajícího střešního pláště s PVC-P folií odpovídá požadavku Broof(t3), bude z pohledu požárního zabezpečení stavby nutné střešní souvrství pod střídačem a rozvaděči RDC a RFVE umístěnými nad plochou střechou chránit pomocí plechových van umístěných pod navrhovaným střídačem a rozvaděčem RDC a RFVE. Plechové vany z pozinkovaného plechu tl. 0,55 mm budou půdorysně přesahovat obrys technologie FVE minimálně o 500 mm, základní uvažovaný rozměr plechové vany je 2,0x1,0 metru.

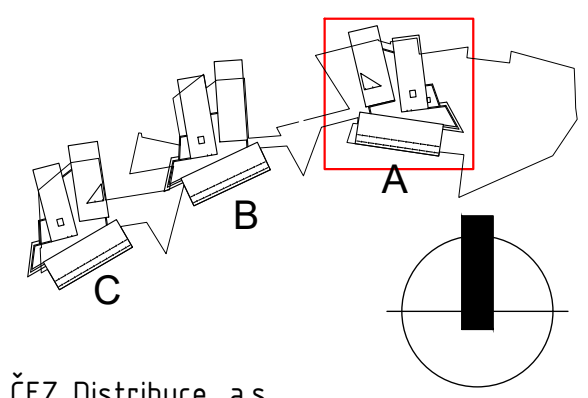
VÝROBNÍ BLOK č.1 = 38,54 kW

AC KABELOVÁ TRASA ZE STŘECHY BUDOVY "A" DO 1.PP  
PROVÉST PROSTUP PŘES NÁSTAVBU ŠACHTY NAD PLOCHOU STŘECHOU  
KABELOVÁ TRASA VEDENA STÁVAJÍCÍ VERTIKÁLNÍ ŠACHTOU DO 1.PP POD STROP MÍSTNOSTI Č.A116S  
(STROJOVNA VZT), DÁLE PŘES PROSTOR CHODBY Č. A105S  
DO HLAVNÍHO EL ROZVADĚČE RH-1-POLE č.3 V MÍSTNOSTI ZASOBOVACÍ CHODBY Č. A118S

ATIKA +16,50  
AC KABELOVÁ TRASA PO STŘEŠE BUDOVY "A"  
KABELOVÁ TRASA VEDENA V KOVOVÉM KABELOVÉM ŽLABU 62x50 NA BET. PODLOŽKÁCH  
KABEL 1-CXKH-R-J 4x16 B2ca,s1,d0, DÉLKA 50 MB  
KABEL UZEMNĚNÍ 1-CXKH-R-J 1x16,zž, DL 50 MB  
DC/AC STŘÍDAČ JMENOVITÝ VÝKON 33,3 kW, ROZVADĚČ RDC-A A RFVE-A  
TECHNOLOGIE FVE BUDE OSAZEN NA STĚNĚ NAD PLOCHOU STŘECHOU S PVC-P FOLIÍ  
SPODNÍ HRANA MIN. 600 MM NAD FOLIIOVOU HYDROIZOLACÍ STŘECHY  
DC KABELY VEDENY ZE STŘECHY OD FV PANELŮ V KOVOVÉM KABELOVÉM ŽLABU 62x50 DO ROZVADĚČE RDC-A

**LEGENDA**

	FV panel á410 Wp (1722x1134x30 mm), sklon 19-25° dle sklonu střechy
	hrany střechy, zákres vnitřních prvků střechy
	stávající prvky na střeše (VZT, odvětrávací hlavice kanalizace, větrací komínky střešního pláště)
	hranice požárně nebezpečného prostoru
	navrhované základní kabelové trasy DC na střeše budovy
	navrhované základní kabelové trasy AC na střeše budovy
	navrhované DC stringování - INV1
	navrhované umístění měniče DC/AC - jmenovitý AC výkon 33,3 kW, 3.f - INV1
	navrhované umístění rozvaděčů RDC, RFVE



č. Smlouvy o připojení: 23\_VN\_1010750572, ČEZ Distribuce, a.s.  
PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE PRO STAVEBNÍ POVOLENÍ

Generální projektant:  Ing. Miroslav Korecký - ATELIER MK Třeštica 67, 588 56 Telč IČ: 706 72 156 AO ČKAIT: 0101986 M   +420 605 518 563 E   korecky@atelier-mk.cz W   www.atelier-mk.cz	Investor/stavebník: STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC nám. Dr. E. Beneše 1 460 59 Liberec 1 IČ: 00262978
Vypracoval: Ing. Miroslav Korecký Odpovědný projektant: Ing. Miroslav Korecký, ČKAIT 0101986	Stupeň: DSP Číslo zakázky: 04/9-2023_DSP Datum: 08/2023 Revize:
Akce: Komunitní energetika Liberec I. DS FRANTIŠKOV, DOMAŽLICKÁ 880/8, LIBEREC	Formát: 4x A4 Číslo paré:
Místo stavby: pozemek p. č. 4571/35, k.ú. Liberec	Měřítko: 1:100
Část: D.2.1 FOTOVOLTAICKÝ SYSTÉM 99,22 kW	Číslo: D.2.1-03
Výkres: PŮDORYS STŘECHY BUDOVY "A" - ROZMÍSTĚNÍ FVE	

OKAP STŘECHY +13,46

16°

16°

## POZNÁMKY

### POZNÁMKA č.1:

V místě pod navrhovanou technologií FVE se nachází stávající plochá střecha s foliovou střešní krytinou z PVC-P s neznámou klasifikací Broof. V případě, že se neprokáže, že klasifikace stávajícího střešního pláště s PVC-P folií odpovídá požadavku Broof(t3), bude z pohledu požárního zabezpečení stavby nutné střešní souvrství pod střídačem a rozvaděči RDC a RFVE umístěnými nad plochou střechou chránit pomocí plechových van umístěných pod navrhovaným střídačem a rozvaděčem RDC a RFVE. Plechové vany z pozinkovaného plechu tl. 0,55 mm budou půdorysně přesahovat obrys technologie FVE minimálně o 500 mm, základní uvažovaný rozměr plechové vany je 2,0x1,0 metru.

16°

16°

FV PANELE BUDE OSAZENY POMOCÍ MONTÁŽNÍHO SYSTÉMU PRO ŠIKMÉ STŘECHY PRO OSAZENÍ FV PANELOU VE SKLONU DLE STŘEŠNÍ ROVINY. VZÁJEMNÁ VZDALENOST FV PANELOU 20 MM. MONTÁŽNÍ SYSTÉM BUDE OSAZEN NA STÁVAJÍCÍ STŘEŠNÍ PLÁŠTĚ Z VLHITÉHO AL PLECHU S VÝŠKOU VLNKY 17-18 MM. MONTÁŽNÍ SYSTÉM POMOCÍ MONTÁŽNÍ LÍŠTY KOTVENÉ DO STÁVAJÍCÍ KONSTRUKCE KROVU PŘES VÝŠKOVÉ STAVITELNOU ADAPTEŘOVOU DESKU, KOTVENÍ POMOCÍ KOMBISROUBŮ M10-200 DO DŘEVĚNÉ KONSTRUKCE. ROZTEČ KROVŮ KROVU DO 0,92 METRU, DŘEVĚNÉ KROVY KOMBISROUBŮ M10-200 DO DŘEVĚNÉ KONSTRUKCE. REFERENČNÍ TYP MONTÁŽNÍHO SYSTÉMU: K2-SOLIDRAIL

VÝROBNÍ BLOK č.2 = 22,14 kW

HŘEBEN STŘECHY +17,39

ATIKA +15,50

stávající stožár aktivního hromosvodu vstup na střechu

DC/AC STŘÍDAČ JMENOVITÝ VÝKON 19,9 kW, ROZVADĚČ RDC-B A RFVE-B

TECHNOLOGIE FVE BUDE OSAZEN NA STĚNĚ NAD PLOCHOU STŘECHOU

SPODNÍ HRANA MIN. 600 MM NAD FOLIOVOU HYDROIZOLACÍ STŘECHY

DC KABELY VEDENY ZE STŘECHY OD FV PANELOU V KOVOVÉM KABELOVÉM ŽLABU 62x50 PO STĚNĚ

HŘEBEN STŘECHY +19,65

HŘEBEN STŘECHY +17,60

PVC-folie POZNÁMKA č.1

AL vlnitý plech 18/76mm, tl. 0,6 mm

jednotčový zachytávač sněhu

STŘECHA B  
54 ks/á410Wp = 22,14 kW

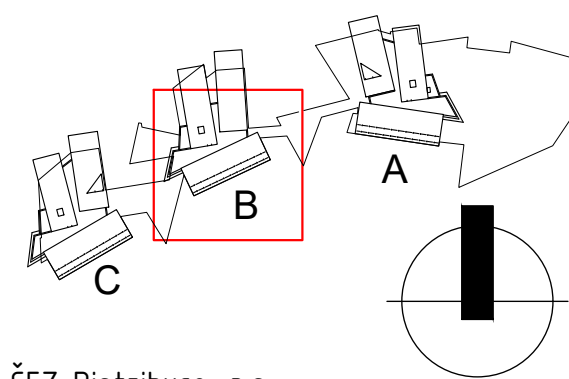
OKAP STŘECHY +14,86

č. Smlouvy o připojení: 23\_VN\_1010750572, ČEZ Distribuce, a.s.  
PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE PRO STAVEBNÍ POVOLENÍ

Generální projektant: <b>atelier</b>	Ing. Miroslav Korecký - ATELIER MK Třeštica 67, 588 56 Telč IČ: 706 72 156 AO ČKAIT: 0101986 M   +420 605 518 563 E   korecky@atelier-mk.cz W   www.atelier-mk.cz	Investor/stavebník: STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC nám. Dr. E. Beneše 1 460 59 Liberec 1 IČ: 00262978
Vypracoval: Ing. Miroslav Korecký	Odpovědný projektant: Ing. Miroslav Korecký, ČKAIT 0101986	Stupeň: DSP
Alce: Komunitní energetika Liberec I. DS FRANTIŠKOV, DOMAŽLICKÁ 880/8, LIBEREC	Místo stavby: pozemek p. č. 4571/35, k.ú. Liberec	Číslo zakázky: 04/9-2023_DSP Datum: 08/2023
Část: D.2.1 FOTOVOLTAICKÝ SYSTÉM 99,22 kW	Výkres: PŮDORYS STŘECHY BUDOVY "B" - ROZMÍSTĚNÍ FVE	Revize: Formát: 4x A4 Měřítko: 1:100 Číslo paré: Číslo: D.2.1-04

## LEGENDA

- FV panel á410 Wp (1722x1134x30 mm), sklon 19° dle sklonu střechy
- hrany střechy, zákres vnitřních prvků střechy
- - - stávající prvky na střeše (VZT, odvětrávací hlavice kanalizace, větrací komínky střešního pláště)
- hranice požárně nebezpečného prostoru
- navrhované základní kabelové trasy DC na střeše budovy
- navrhované základní kabelové trasy AC na střeše budovy
- navrhované DC stringování - INV2
- navrhované umístění měniče DC/AC jmenovitý AC výkon 19,9 kW - INV2
- navrhované umístění rozvaděčů RDC, RFVE



**LEGENDA**

- FV panel á410 Wp (1722x1134x30 mm), sklon 19° dle sklonu střechy
- hrany střechy, zákres vnitřních prvků střechy
- stávající prvky na střeše (VZT, odvětrávací hlavice kanalizace, větrací komínky střešního pláště)
- hranice požárně nebezpečného prostoru
- navrhované základní kabelové trasy DC na střeše budovy
- navrhované základní kabelové trasy AC na střeše budovy
- navrhované DC stringování - INV3
- navrhované umístění měniče DC/AC jmenovitý AC výkon 33,3 kW - INV3
- navrhované umístění rozvaděčů RDC, RFVE

**STŘECHA C-východní**  
40 ks/á410Wp = 16,40 kW

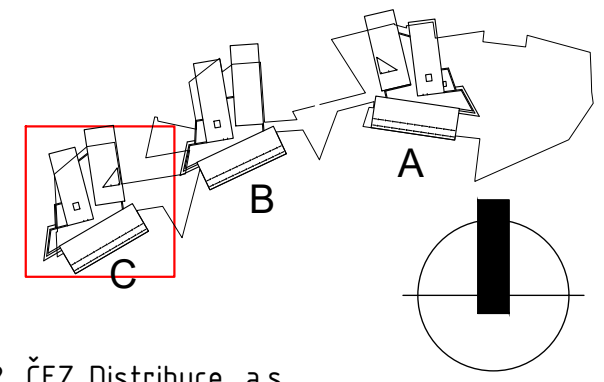
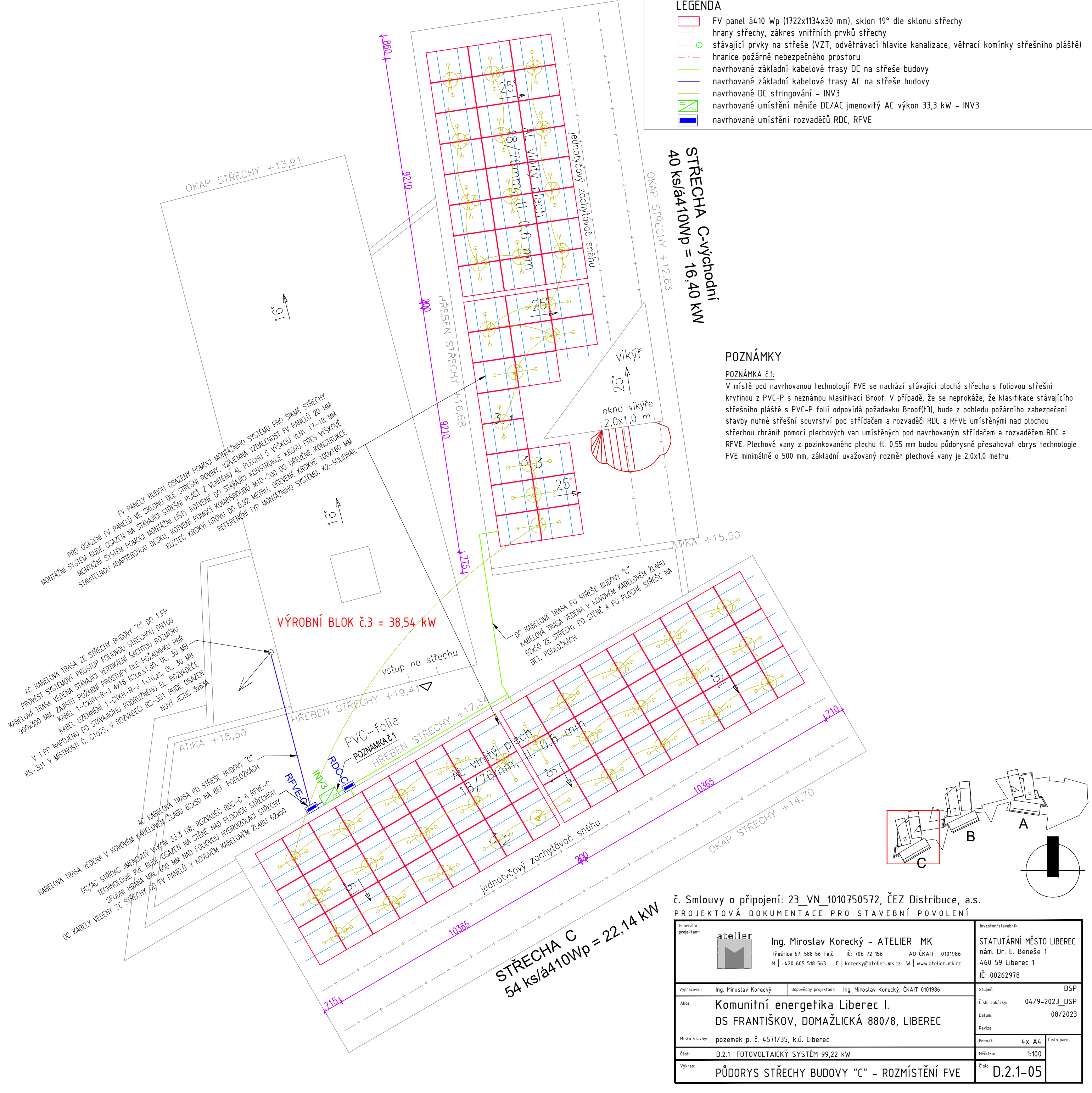
**POZNÁMKY**

**POZNÁMKA č.1:**

V místě pod navrhovanou technologií FVE se nachází stávající plochá střeška s foliovou střešní krytinou z PVC-P s neznámou klasifikací Broof. V případě, že se neprokáže, že klasifikace stávajícího střešního pláště s PVC-P folii odpovídá požadavku Broof(t3), bude z pohledu požárního zabezpečení stavby nutné střešní souvrství pod střídačem a rozvaděči RDC a RFVE umístěnými nad plochou střeškou chránit pomocí plechových van umístěných pod navrhovaným střídačem a rozvaděčem RDC a RFVE. Plechové vany z pozinkovaného plechu tl. 0,55 mm budou půdorysně přesahovat obrys technologie FVE minimálně o 500 mm, základní uvažovaný rozměr plechové vany je 2,0x1,0 metru.

**VÝROBNÍ BLOK č.3 = 38,54 kW**

**STŘECHA C**  
54 ks/á410Wp = 22,14 kW



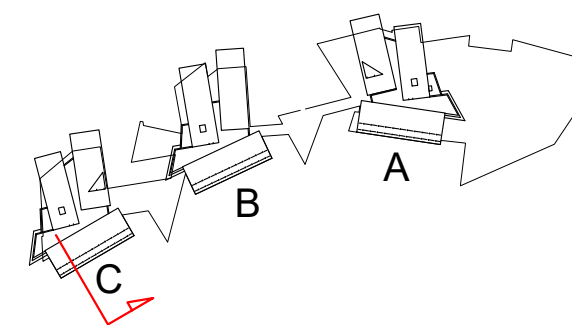
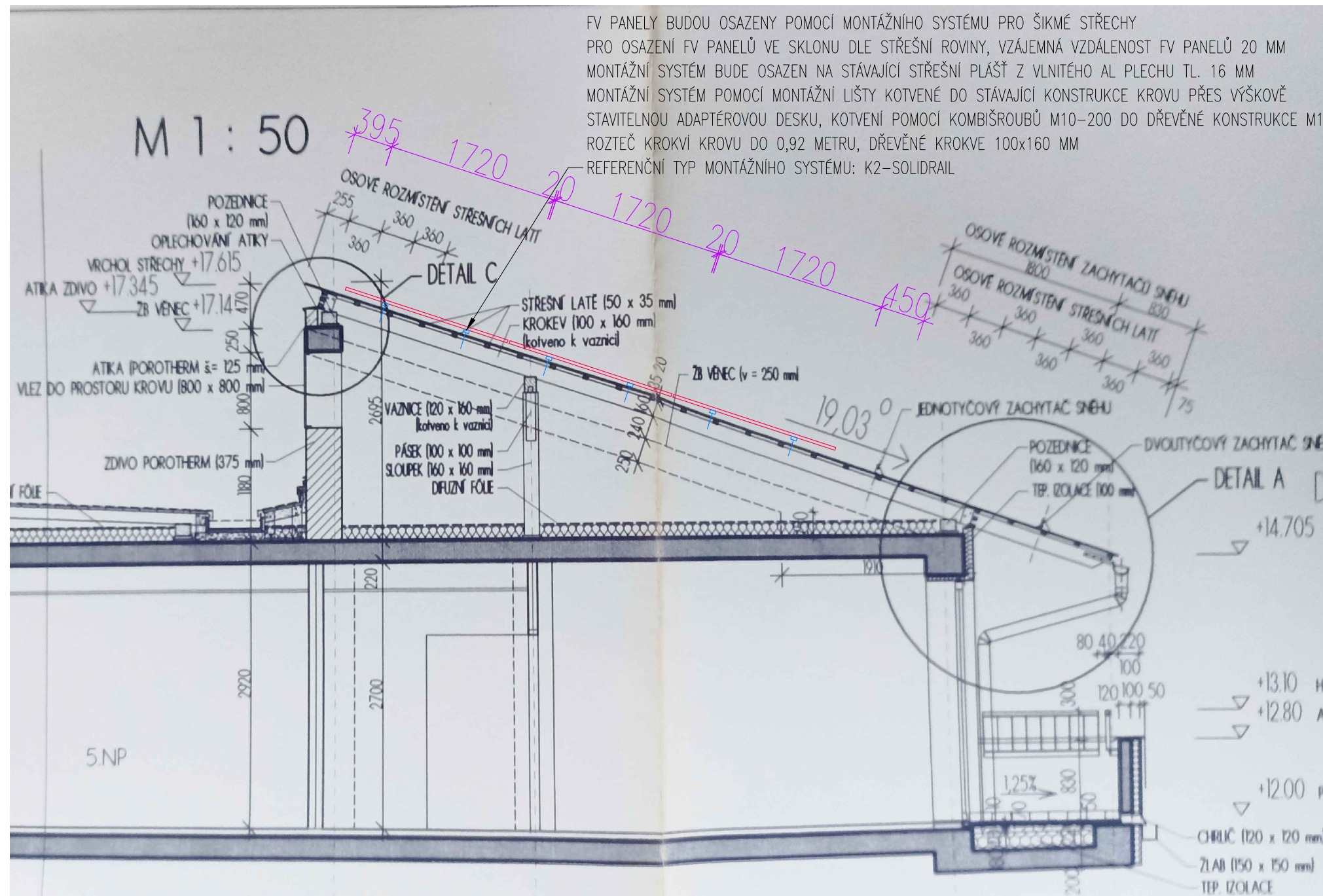
č. Smlouvy o připojení: 23\_VN\_1010750572, ČEZ Distribuce, a.s.

PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE PRO STAVEBNÍ POVOLENÍ

Generální projektant: 	Ing. Miroslav Korecký - ATELIER MK Třeštické 67, 588 56 Telč IČ: 706 72 156 AO ČKAIT: 0101986 M   +420 605 518 563 E   korecky@atelier-mk.cz W   www.atelier-mk.cz	Investor/stavebník: STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC nám. Dr. E. Beneše 1 460 59 Liberec 1 IČ: 00262978
Vypracoval: Ing. Miroslav Korecký	Odpovědný projektant: Ing. Miroslav Korecký, ČKAIT 0101986	Stupeň: DSP
Akce: Komunitní energetika Liberec I. DS FRANTIŠKOV, DOMAŽLICKÁ 880/8, LIBEREC		Číslo zakázky: 04/9-2023_DSP Datum: 08/2023
Místo stavby: pozemek p. č. 4571/35, k.ú. Liberec	Část: D.2.1 FOTOVOLTAICKÝ SYSTÉM 99,22 kW	Revize: Formát: 4x A4 Číslo paré: Měřítko: 1:100
Vjkras: PŮDORYS STŘECHY BUDOVY "C" - ROZMÍSTĚNÍ FVE		Číslo: D.2.1-05



FV PANELE BUDOU OSAZENY POMOCÍ MONTÁŽNÍHO SYSTÉMU PRO ŠIKMÉ STŘECHY  
 PRO OSAZENÍ FV PANEŮ VE SKLONU DLE STŘEŠNÍ ROVINY, VZÁJEMNÁ VZDÁLENOST FV PANEŮ 20 MM  
 MONTÁŽNÍ SYSTÉM BUDE OSAZEN NA STÁVAJÍCÍ STŘEŠNÍ PĚŠŤ Z VLNITÉHO AL PLECHU TL. 16 MM  
 MONTÁŽNÍ SYSTÉM POMOCÍ MONTÁŽNÍ LIŠTY KOTVENÉ DO STÁVAJÍCÍ KONSTRUKCE KROVU PŘES VÝŠKOVĚ  
 STAVITELNOU ADAPTÉROVOU DESKU, KOTVENÍ POMOCÍ KOMBIŠROUBŮ M10-200 DO DŘEVĚNÉ KONSTRUKCE M10x200 MM  
 ROZTEČ KROKVÍ KROVU DO 0,92 METRU, DŘEVĚNÉ KROKVE 100x160 MM  
 REFERENČNÍ TYP MONTÁŽNÍHO SYSTÉMU: K2-SOLIDRAIL

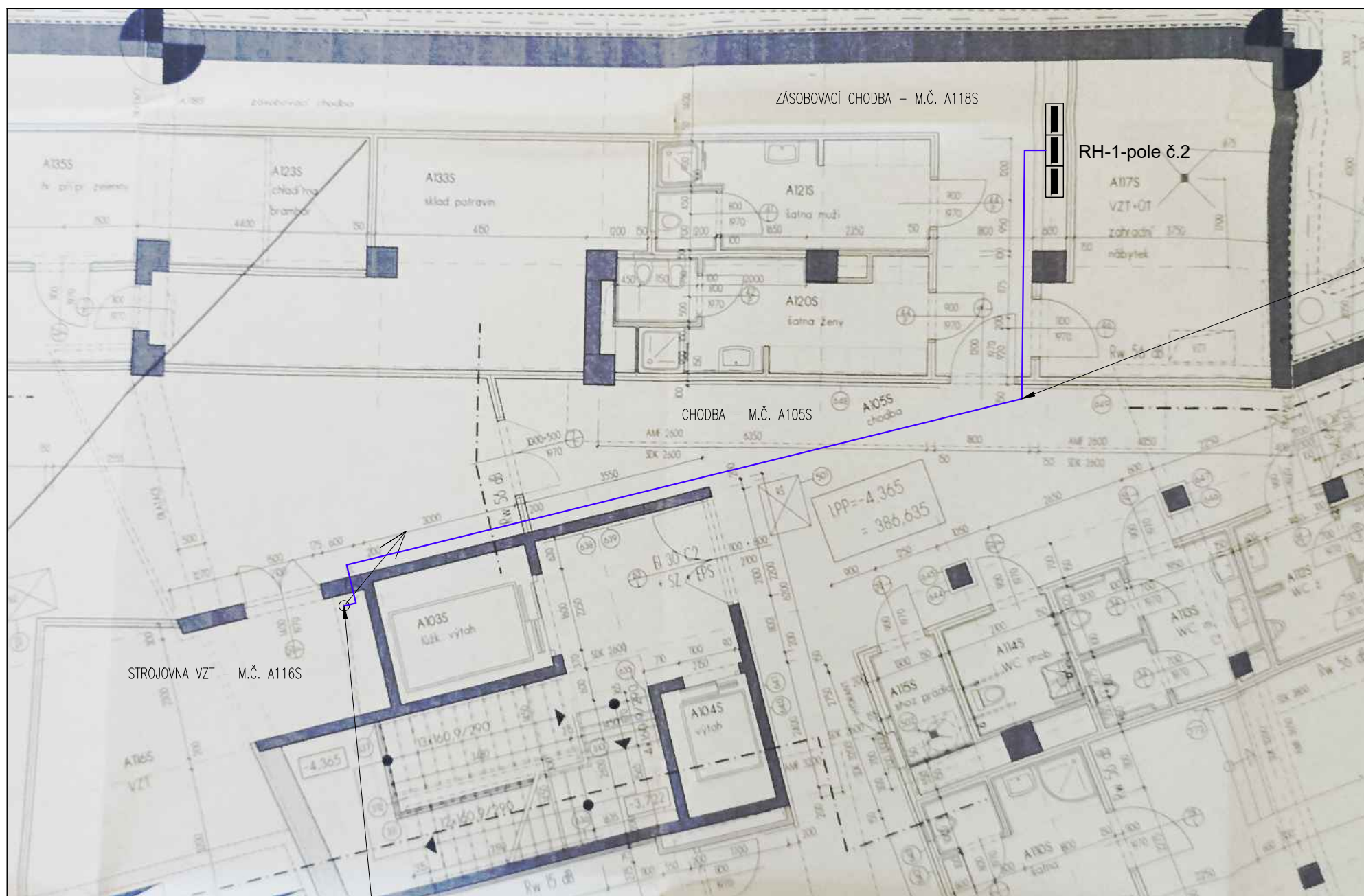


č. Smlouvy o připojení: 23\_VN\_1010750572, ČEZ Distribuce, a.s.  
 PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE PRO STAVEBNÍ POVOLENÍ

Generální projektant:	<b>atelier</b> Ing. Miroslav Korecký - ATELIER MK Třeštice 67, 588 56 Telč IČ: 706 72 156 AO ČKAIT: 0101986 M   +420 605 518 563 E   korecky@atelier-mk.cz W   www.atelier-mk.cz	Investor/stavebník:	STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC nám. Dr. E. Beneše 1 460 59 Liberec 1 IČ: 00262978	
Vypracoval:	Ing. Miroslav Korecký	Odpovědný projektant:	Ing. Miroslav Korecký, ČKAIT 0101986	
Stupeň:	DSP		Číslo zakázky:	04/9-2023_DSP
Akce:	Komunitní energetika Liberec I. DS FRANTIŠKOV, DOMAŽLICKÁ 880/8, LIBEREC		Datum:	08/2023
Místo stavby:	pozemek p. č. 4571/35, k.ú. Liberec		Revize:	
Část:	D.2.1 FOTOVOLTAICKÝ SYSTÉM 99,22 kW		Formát:	2x A4
Výkres:	TYPICKÝ PŘÍČNÝ ŘEZ ŠIKMOU STŘECHOU S OSAZENÍM FV PANEŮ		Měřítko:	1:50
			Číslo paré:	
			Číslo:	D.2.1-06

### POZNÁMKA

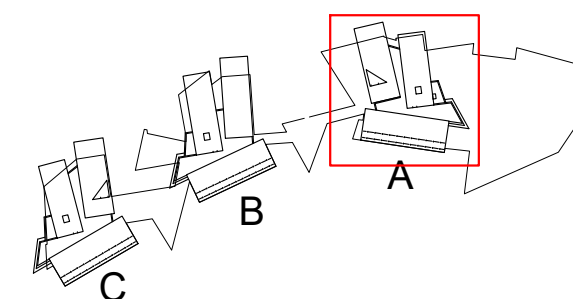
Zakresleno na podkladu archivní dokumentace skutečného provedení stavby.



AC KABELOVÁ TRASA OD RFVE-A DO RH-1 POLE č.2 VEDENA PŘES PROSTOR CHODBY Č. A1055 A PŘES PROSTOR ZÁSOBOVACÍ CHODBY Č. A118S V DUTINĚ STÁVAJÍCÍHO KAZETOVÉHO PODHLEDU, KAZETOVÝ PODHLED BUDE V TRASE VEDENÍ V POTŘEBNÉM ROZSAHU DEMONTOVÁN A PO REALIZACI KABELOVÉ TRASY BUDE OBNOVEN REALIZOVAT STAVEBNÍ PROSTUPY STÁVAJÍCIMI STĚNAMI V PROVEDENÍ S POŽÁRNÍ UCPÁVKOU DLE POŽADAVKU PBR  
 KABEL 1-CXKH-R-J 4x16 B2ca,s1,d0, DÉLKA 50 MB  
 KABEL UZEMNĚNÍ 1-CXKH-R-J 1x16,zž, DL. 50 MB  
 SKUTEČNÁ TRASA BUDE UPRAVENA NA STAVBĚ S OHLEDEM NA STÁVAJÍCÍ ROZVODY V DUTINĚ KAZETOVÉHO PODHLEDU

STROJOVNA VZT - M.Č. A116S

AC KABELOVÁ TRASA ZE STŘECHY BUDOVY "A" DO 1.PP KABELOVÁ TRASA VEDENA STÁVAJÍCÍ VERTIKÁLNÍ ŠACHTOU DO 1.PP POD STROP MÍSTNOSTI Č. A116S (STROJOVNA VZT), DÁLE PŘES PROSTOR CHODBY Č. A1055 DO HLAVNÍHO EL ROZVADĚČE RH1-POLE č.2 V MÍSTNOSTI ZÁSOBOVACÍ CHODBY Č. A118S  
 KABEL 1-CXKH-R-J 4x16 B2ca,s1,d0, DÉLKA 50 MB  
 KABEL UZEMNĚNÍ 1-CXKH-R-J 1x16,zž, DL. 50 MB

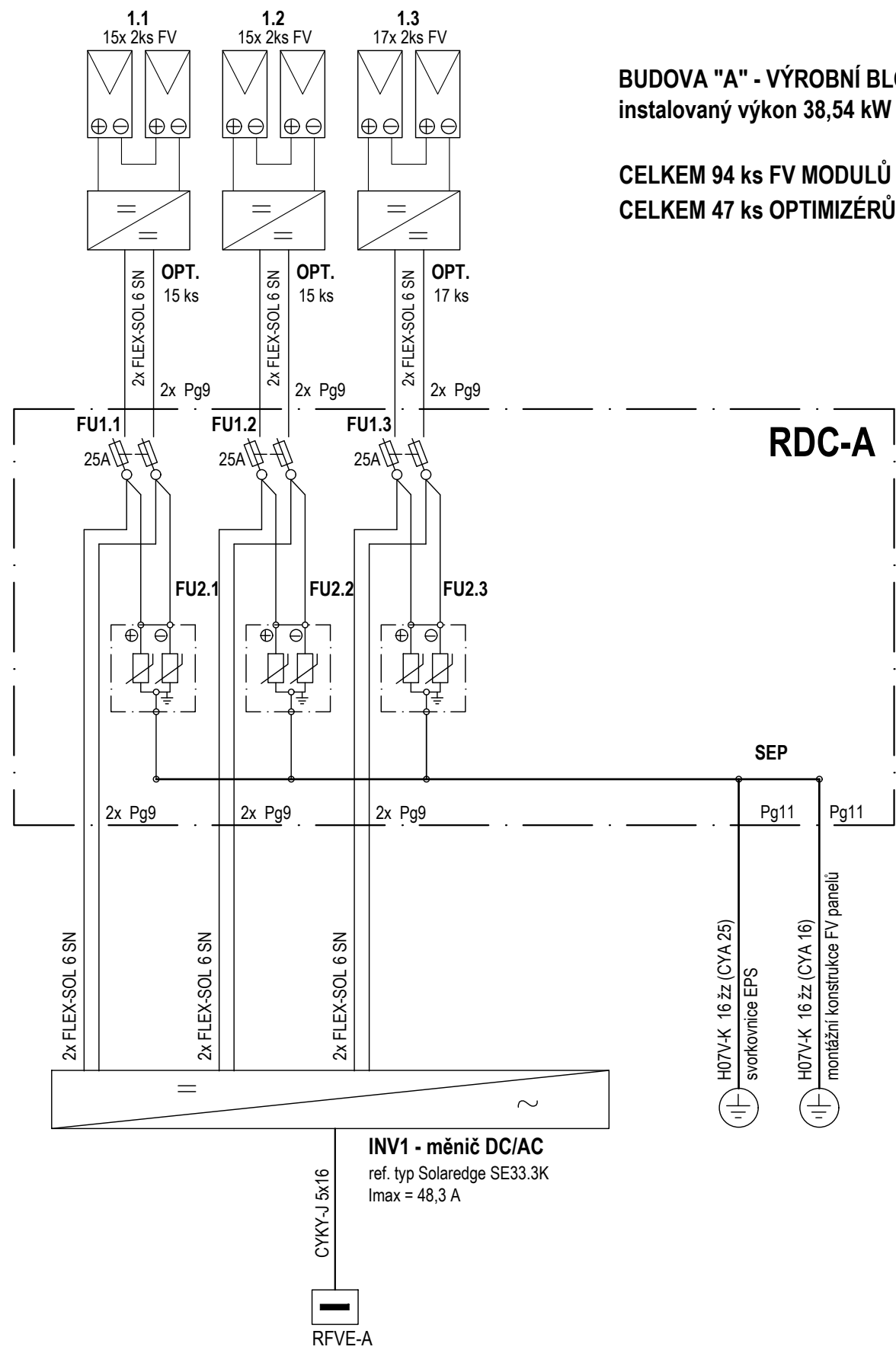


**POZNÁMKA**

Zakresleno na podkladu archivní dokumentace skutečného provedení stavby.

č. Smlouvy o připojení: 23\_VN\_1010750572, ČEZ Distribuce, a.s.  
 PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE PRO STAVEBNÍ POVOLENÍ

Generální projektant: <b>atelier</b>	Ing. Miroslav Korecký - ATELIER MK Třeštice 67, 588 56 Telč IČ: 706 72 156 AO ČKAIT: 0101986 M   +420 605 518 563 E   korecky@atelier-mk.cz W   www.atelier-mk.cz	Investor/stavebník: STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC nám. Dr. E. Beneše 1 460 59 Liberec 1 IČ: 00262978
Vypracoval: Ing. Miroslav Korecký	Odpovědný projektant: Ing. Miroslav Korecký, ČKAIT 0101986	Stupeň: DSP
Akce: <b>Komunitní energetika Liberec I. DS FRANTIŠKOV, DOMAŽLICKÁ 880/8, LIBEREC</b>		Číslo zakázky: 04/9-2023_DSP Datum: 08/2023
Místo stavby: pozemek p. č. 4571/35, k.ú. Liberec		Revize:
Část: D.2.1 FOTOVOLTAICKÝ SYSTÉM 99,22 kW		Formát: 2x A4 Měřítko: 1:100 Číslo paré:
Výkres: <b>NOVÁ KABELOVÁ TRASA V 1.PP BUDOVY "A" - NAPOJENÍ NA RH-1</b>		Číslo: <b>D.2.1-07</b>



**BUDOVA "A" - VÝROBNÍ BLOK č.1**  
**instalovaný výkon 38,54 kW**


**CELKEM 94 ks FV MODULŮ**  
**CELKEM 47 ks OPTIMIZÉRŮ**

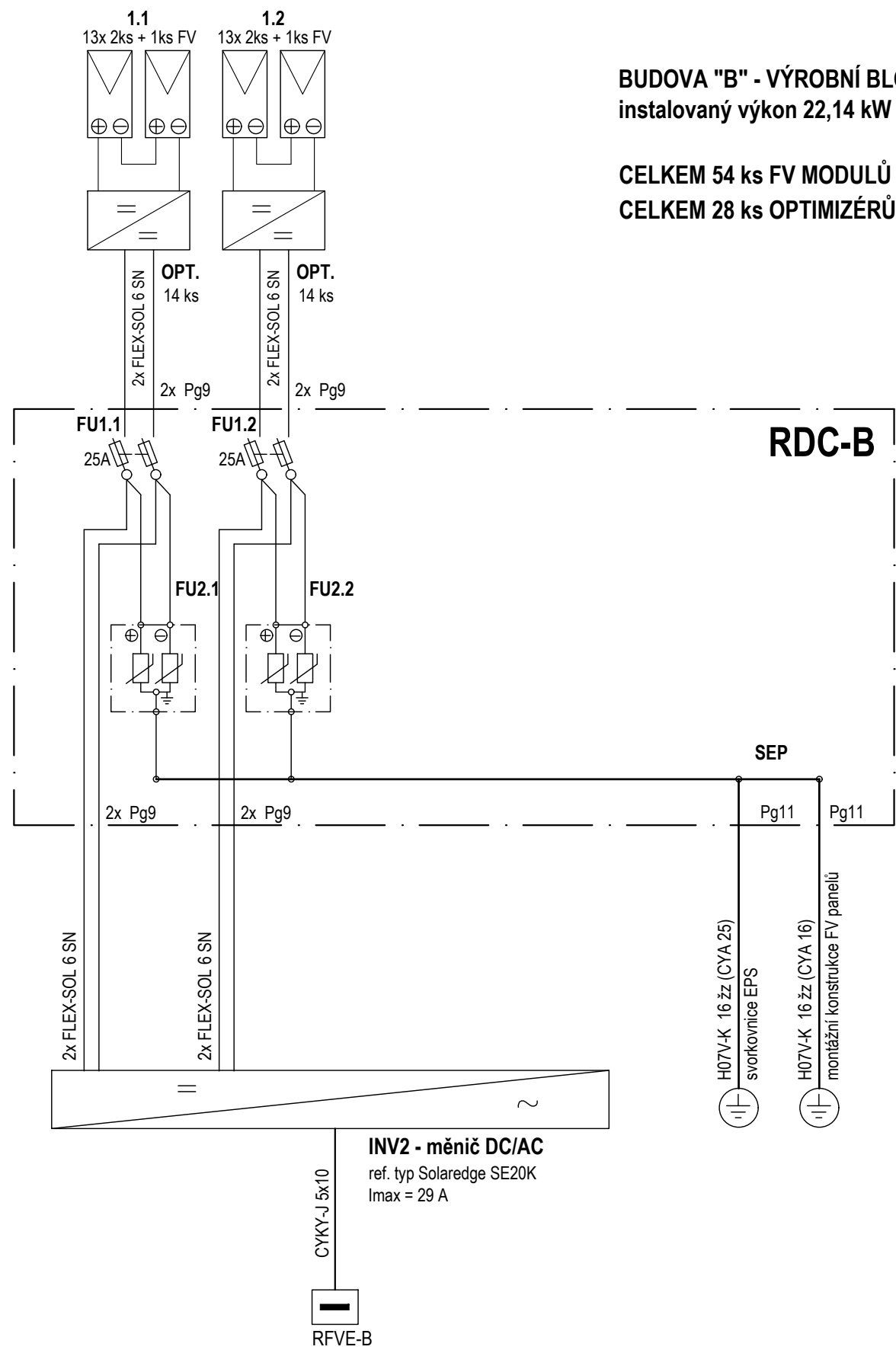
INV1	SE33.3K	
⊕	15 x P850	30
⊖	15 x P850	30
⊕	17 x P850	34

**Specifikace skříně a přístrojů:**

- Rozvodnice oceloplechová nástěnné provedení, plné dveře, IP66, rozměr 500x400x210mm, vč: - 1ks
  - montážní rám DIN pro min. 54 modulů pro skříň - 1ks
  - úplná krycí deska pro modulové přístroje na DIN liště - 1ks
  - upevňovací materiál (přichytky, montážní závěsy ke skříni) - 1kpl
- Vývodka + matice, Pg 9 - 12ks
- Vývodka + matice, Pg11 - 2ks
- FU1.1-FU1.3 - pojistkový odpínač ref. typ Mersen CUS101HEL + 2x PV4 -25A gPV - 3kpl
- FU2.1-FU2.3 - svodič přepětí ref. typ Mersen STPT12-5K1000V-YPVM - 3ks
- SEP - svorkovnice ekvipotenciální - 1ks

č. Smlouvy o připojení: 23\_VN\_1010750572, ČEZ Distribuce, a.s.  
 PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE PRO STAVEBNÍ POVOLENÍ

Generální projektant: 	<b>Ing. Miroslav Korecký - ATELIER MK</b> Třeštica 67, 588 56 Telč IČ: 706 72 156 AO ČKAIT: 0101986 M   +420 605 518 563 E   korecky@atelier-mk.cz W   www.atelier-mk.cz	Investor/stavebník: <b>STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC</b> nám. Dr. E. Beneše 1 460 59 Liberec 1 IČ: 00262978
Vypracoval: Ing. Miroslav Korecký	Odpovědný projektant: Ing. Miroslav Korecký, ČKAIT 0101986	Stupeň: DSP
Akce: <b>Komunitní energetika Liberec I.</b> <b>DS FRANTIŠKOV, DOMAŽLICKÁ 880/8, LIBEREC</b>		Číslo zakázky: 04/9-2023_DSP Datum: 08/2023
Místo stavby: pozemek p. č. 4571/35, k.ú. Liberec	Formát: 2x A4	Číslo paré:
Část: D.2.1 FOTOVOLTAICKÝ SYSTÉM 99,22 kW	Měřítko: - - -	Číslo: D.2.1-08
Výkres: <b>SCHÉMA ROZVADĚČE RDC-A</b>		



**BUDOVA "B" - VÝROBNÍ BLOK č.2**  
**instalovaný výkon 22,14 kW**


**CELKEM 54 ks FV MODULŮ**  
**CELKEM 28 ks OPTIMIZÉRŮ**

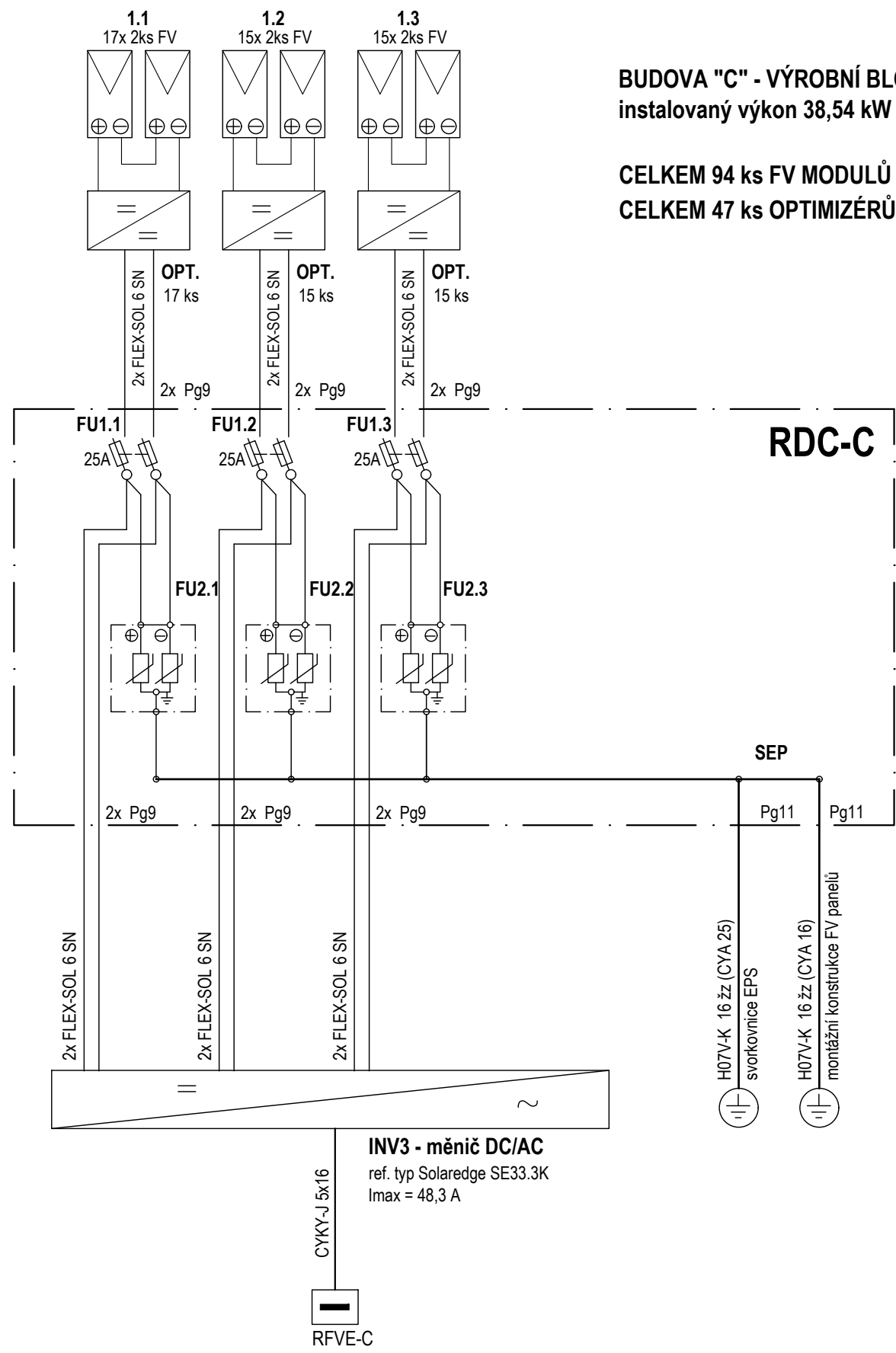
INV2	SE20K	
⊕	14 x P850	27
⊖	14 x P850	27

**Specifikace skříně a přístrojů:**

- Rozvodnice oceloplechová nástěnné provedení, plně dveře, IP66, rozměr 500x400x210mm, vč: - 1ks
  - montážní rám DIN pro min. 54 modulů pro skříň - 1ks
  - úplná krycí deska pro modulové přístroje na DIN liště - 1ks
  - upevňovací materiál (přichytky, montážní závěsy ke skříni) - 1kpl
- Vývodka + matice, Pg 9 - 8ks
- Vývodka + matice, Pg11 - 2ks
- FU1.1-FU1.2 - pojistkový odpínač ref. typ Mersen CUS101HEL + 2x PV4 -25A gPV - 2kpl
- FU2.1-FU2.2 - svodič přepětí ref. typ Mersen STPT12-5K1000V-YPVM - 2ks
- SEP - svorkovnice ekvipotenciální - 1ks

č. Smlouvy o připojení: 23\_VN\_1010750572, ČEZ Distribuce, a.s.  
 PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE PRO STAVEBNÍ POVOLENÍ

Generální projektant:  Ing. Miroslav Korecký - ATELIER MK Třeštica 67, 588 56 Telč IČ: 706 72 156 AO ČKAIT: 0101986 M   +420 605 518 563 E   korecky@atelier-mk.cz W   www.atelier-mk.cz	Investor/stavebník: STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC nám. Dr. E. Beneše 1 460 59 Liberec 1 IČ: 00262978
Vypracoval: Ing. Miroslav Korecký Akce: <b>Komunitní energetika Liberec I.</b> <b>DS FRANTIŠKOV, DOMAŽLICKÁ 880/8, LIBEREC</b> Místo stavby: pozemek p. č. 4571/35, k.ú. Liberec Část: D.2.1 FOTOVOLTAICKÝ SYSTÉM 99,22 kW Výkres: <b>SCHÉMA ROZVADĚČE RDC-B</b>	Odpovědný projektant: Ing. Miroslav Korecký, ČKAIT 0101986 Stupeň: DSP Číslo zakázky: 04/9-2023_DSP Datum: 08/2023 Revize: Formát: 2x A4 Měřítko: - - - Číslo paré: Číslo: <b>D.2.1-09</b>



**BUDOVA "C" - VÝROBNÍ BLOK č.3**  
**instalovaný výkon 38,54 kW**


**CELKEM 94 ks FV MODULŮ**  
**CELKEM 47 ks OPTIMIZÉRŮ**

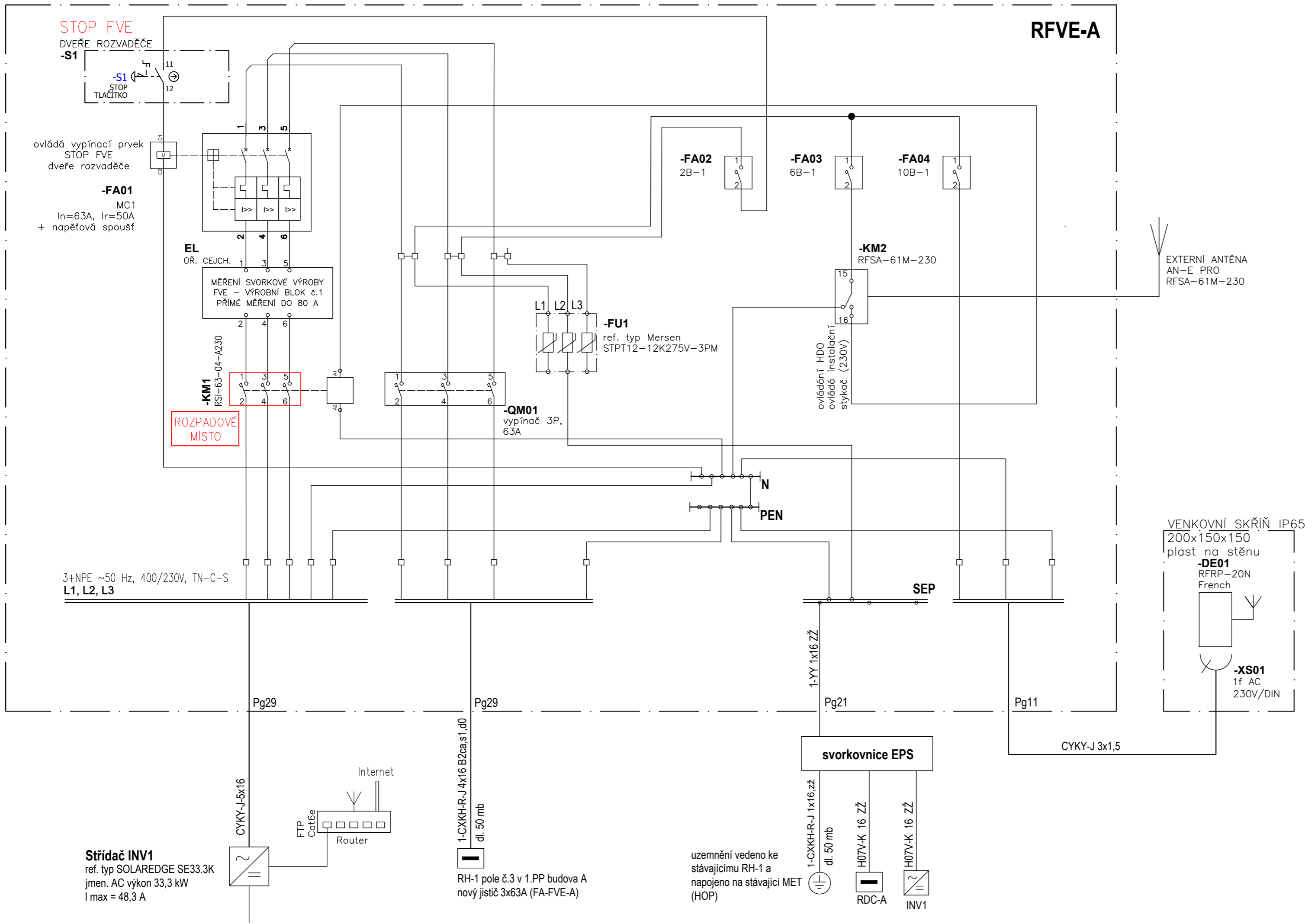
INV3	SE33.3K	
☺1	17 x P850	34
☺2	15 x P850	30
☺3	15 x P850	30

**Specifikace skříně a přístrojů:**

- Rozvodnice oceloplechová nástěnné provedení, plné dveře, IP66, rozměr 500x400x210mm, vč: - 1ks
  - montážní rám DIN pro min. 54 modulů pro skříň - 1ks
  - úplná krycí deska pro modulové přístroje na DIN liště - 1ks
  - upevňovací materiál (přichytky, montážní závěsy ke skříni) - 1kpl
- Vývodka + matice, Pg 9 - 12ks
- Vývodka + matice, Pg11 - 2ks
- FU1.1-FU1.3 - pojistkový odpínač ref. typ Mersen CUS101HEL + 2x PV4 -25A gPV - 3kpl
- FU2.1-FU2.3 - svodič přepětí ref. typ Mersen STPT12-5K1000V-YPVM - 3ks
- SEP - svorkovnice ekvipotenciální - 1ks

č. Smlouvy o připojení: 23\_VN\_1010750572, ČEZ Distribuce, a.s.  
 PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE PRO STAVEBNÍ POVOLENÍ

Generální projektant:  <b>Ing. Miroslav Korecký - ATELIER MK</b> Třeštica 67, 588 56 Telč IČ: 706 72 156 AO ČKAIT: 0101986 M   +420 605 518 563 E   korecky@atelier-mk.cz W   www.atelier-mk.cz	Investor/stavebník: <b>STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC</b> nám. Dr. E. Beneše 1 460 59 Liberec 1 IČ: 00262978
Vypracoval: Ing. Miroslav Korecký Akce: <b>Komunitní energetika Liberec I.</b> <b>DS FRANTIŠKOV, DOMAŽLICKÁ 880/8, LIBEREC</b> Místo stavby: pozemek p. č. 4571/35, k.ú. Liberec Část: D.2.1 FOTOVOLTAICKÝ SYSTÉM 99,22 kW Výkres: <b>SCHÉMA ROZVADĚČE RDC-C</b>	Odpovědný projektant: Ing. Miroslav Korecký, ČKAIT 0101986 Stupeň: DSP Číslo zakázky: 04/9-2023_DSP Datum: 08/2023 Revize: Formát: 2x A4 Měřítko: - - - Číslo paré: D.2.1-10



**Specifikace skříně a přístrojů:**

- Rozvodnice oceloplechová, plně dveře, IP66, rozměr 700x500x210mm, vč. - 1ks
- montážní rám DIN pro skříně - 1ks
- montážní deska 650x450 mm pozink plná plech 2 mm - 1ks
- úplná krycí deska pro modulové přístroje na DIN liště - 1ks
- upevňovací materiál (přichytky, montážní závěsy ke skříně) - 1kpl
  
- Vývodka + matice, Pg11 - 1ks
- Vývodka + matice, Pg21 - 1ks
- Vývodka + matice, Pg29 - 2ks
  
- FA-FVE-A - jistič 63B-3, osazen v RH-1 pole č.2 - 1ks
  
- FA01 - výkonový jistič vel. MC1, In=63A, Ir=50A + napěťová spoušť - 1kpl
- FA02 - jistič 2B-1 - 1ks
- FA03 - jistič 6B-1 - 1ks
- FA04 - jistič 10B-1 - 1ks
- QM01 - vypínač 3P, 63A - 1ks
- KM1 - instalační stykač RSI-63-04-A230 - 1ks
- KM2 - bezdrátový spínač RFSA-61M-230 + externí anténa AN-E - 1kpl
- S1 - vypínací prvek STOP FVE na dveřích rozváděče vč. napojení - 1kpl
- EL - elektroměr, přímé měření, 80A, úředně ověřený - 1ks
- FU1 - svodič přepětí ref. typ Mersen STPT12-12K275V-3PM - 1ks
- PEN - rozbočovací můstek - 1ks
- N - rozbočovací můstek - 1ks
- SEP - svorkovnice ekvipotenciální - 1ks
- Rozvodnice platová venkovní, rozměr cca 200x150x150 mm, IP65, dveře plné, vč. montážního rámu pro DIN, vč. upevňovacího mat. - 1kpl
- XS01 - zásuvka na DIN lištu s clonkami a kolíkem, 1f./250V,16A - 1ks
- DE01 - opakováč bezdrátového signálu RFRP-20N Freñch - 1ks
  
- svorkovnice EPS - umístěna mimo rozváděč RFVE - 1ks
- vč. kompletního podružného materiálu jinak nespecifikovaného - 1 kpl

**Požadované nastavení ochran NN**

ochrana vestavěná ve střídači DC/AC

Funkce	Rozsah nastavení	Doporučené nastavení ochrany
Nadpětí 3. stupně U>>	1,00-1,30 Un	1,2 Un
Nadpětí 2. stupně U>>>	1,00-1,30 Un	1,15 Un
Nadpětí 1. stupně U>>	1,00-1,30 Un	1,11 Un (1)
Podpětí 1. stupeň U<	0,10-1,00 Un	0,70 Un
Podpětí 2. stupeň U<<	0,10-1,00 Un	0,45 Un
nadfrekvence f >	50 - 52 Hz	51,5 Hz
podfrekvence f <	47,5 - 50 Hz	47,5 Hz

(1) Pro 1. stupeň nadpětí se použijí 10-minutové hodnoty odpovídající ČSN EN 50160. Výpočet 10-minutové hodnoty musí odpovídat 10 minutové agregaci podle ČSN EN 61000-4-30, tříde S. Tato funkce musí být založena na průměrné efektivní hodnotě napětí v intervalu 10 minut. Odchylna od ČSN EN 61000-4-30 spočívá v klouzavém měřicím okně. Pro porovnání s vypínací mezí postačí výpočet nové 10-minutové hodnoty nejméně každé 3 s.

č. Smlouvy o připojení: 23\_VN\_1010750572, ČEZ Distribuce, a.s.

PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE PRO STAVEBNÍ POVOLENÍ

Generální projektant: <b>atelier</b>	Investor/stavebník: STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC nám. Dr. E. Beneše 1 460 59 Liberec 1 IČ: 00262978
Ing. Miroslav Korecký - ATELIER MK Třeštice 67, 588 56 Telč IČ: 706 72 156 M   +420 605 518 563 E   korecky@atelier-mk.cz W   www.atelier-mk.cz	AD ČKAIT: 0101986
Vypracoval: Ing. Miroslav Korecký	Odpovědný projektant: Ing. Miroslav Korecký, ČKAIT 0101986
Stupeň: DSP	
Akce: <b>Komunitní energetika Liberec I.</b>	
DS FRANTIŠKOV, DOMAŽLICKÁ 880/8, LIBEREC	
Číslo zakázky: 04/9-2023_DSP	
Datum: 08/2023	
Revize:	
Místo stavby: pozemek p. č. 4571/35, k.ú. Liberec	Farmš: 3x A4
Část: D.2.1 FOTOVOLTAICKÝ SYSTÉM 99,22 kW	Měřitko: - - -
Výkres: <b>SCHÉMA ROZVADĚČE RFVE-A</b>	Číslo: <b>D.2.1-11</b>

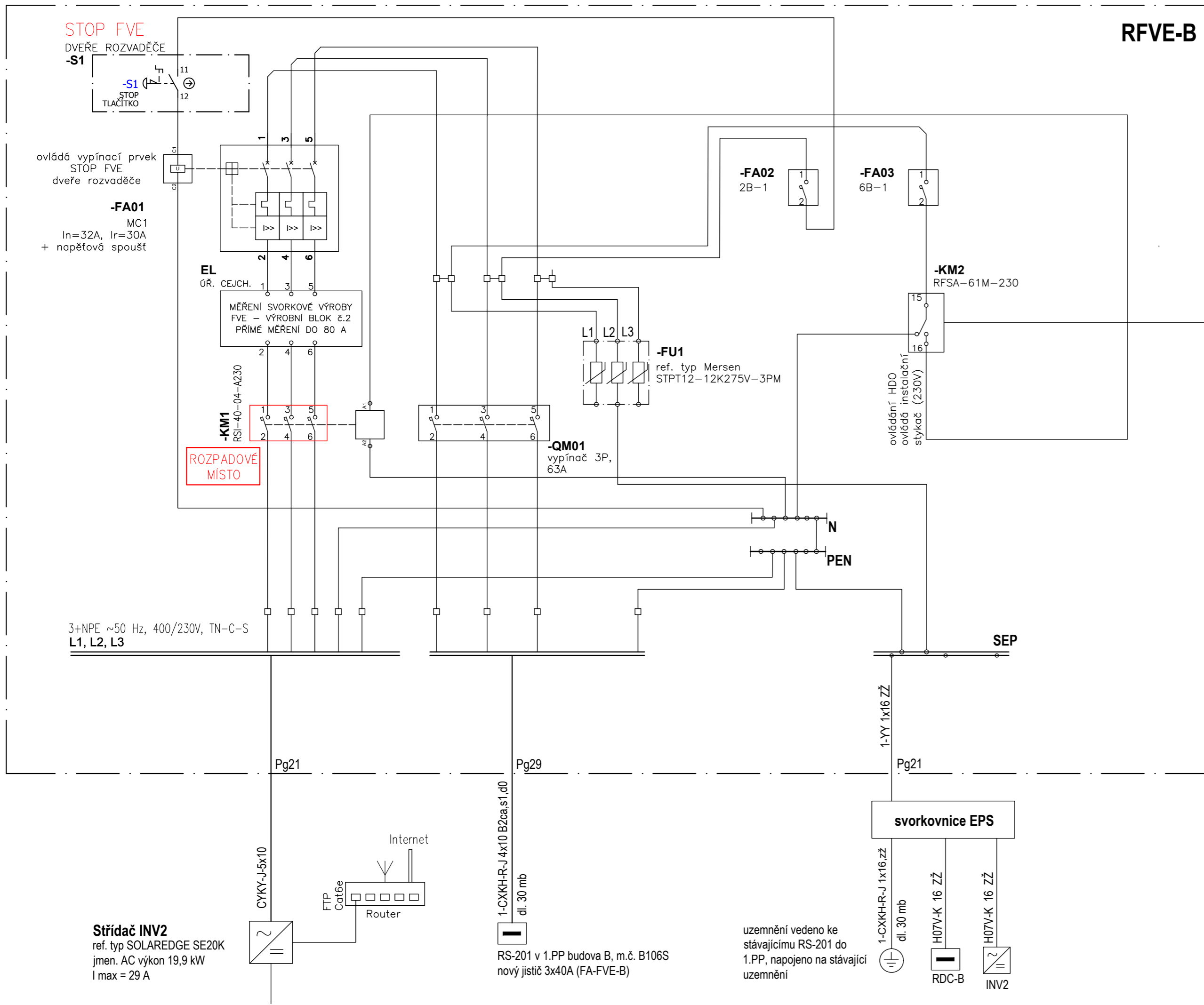
**Střídač INV1**  
ref. typ SOLAREEDGE SE33.3K  
jmen. AC výkon 33,3 kW  
I max = 48,3 A

RH-1 pole č.3 v 1.PP budova A  
nový jistič 3x63A (FA-FVE-A)

uzemnění vedeno ke  
stávajícímu RH-1 a  
napojeno na stávající MET  
(HOP)

**svorkovnice EPS**

**VENKOVNÍ SKŘÍŇ IP65**  
200x150x150  
plast na stěnu  
**-DE01**  
RFRP-20N  
French  
**-XS01**  
1f AC  
230V/DIN



### Specifikace skříně a přístrojů:

- Rozvodnice oceloplechová, plně dveře, IP66, rozměr 700x500x210mm, vč. - 1ks
- montážní rám DIN pro skříně - 1ks
- montážní deska 650x450 mm pozink plná plech 2 mm - 1ks
- úplná krycí deska pro modulové přístroje na DIN liště - 1ks
- upevňovací materiál (přichytky, montážní závěsy ke skříně) - 1kpl
- Vývodka + matice, Pg21 - 2ks
- Vývodka + matice, Pg29 - 1ks
- FA-FVE-B - jistič 40B-3, osazen v RS-201 v m.č. B106S v 1.PP - 1ks
- FA01 - výkonový jistič vel. MC1, In=32A, Ir=30A + napěťová spoušť - 1kpl
- FA02 - jistič 2B-1 - 1ks
- FA03 - jistič 6B-1 - 1ks
- QM01 - vypínač 3P, 40A - 1ks
- KM1 - instalační stykač RSI-40-04-A230 - 1ks
- KM2 - bezdrátový spínač RFSA-61M-230 + externí anténa AN-E - 1kpl
- S1 - vypínací prvek STOP FVE na dveřích rozvaděče vč. napojení - 1kpl
- EL - elektroměr, přímé měření, 80A, úředně ověřený - 1ks
- FU1 - svodič přepětí ref. typ Mersen STPT12-12K275V-3PM - 1ks
- PEN - rozbočovací můstek - 1ks
- N - rozbočovací můstek - 1ks
- SEP - svorkovnice ekvipotenciální - 1ks
- svorkovnice EPS - umístěna mimo rozvaděč RFVE - 1ks
- vč. kompletního podružného materiálu jinak nespecifikovaného - 1 kpl

### Požadované nastavení ochran NN

ochrana vestavěná ve střídači DC/AC

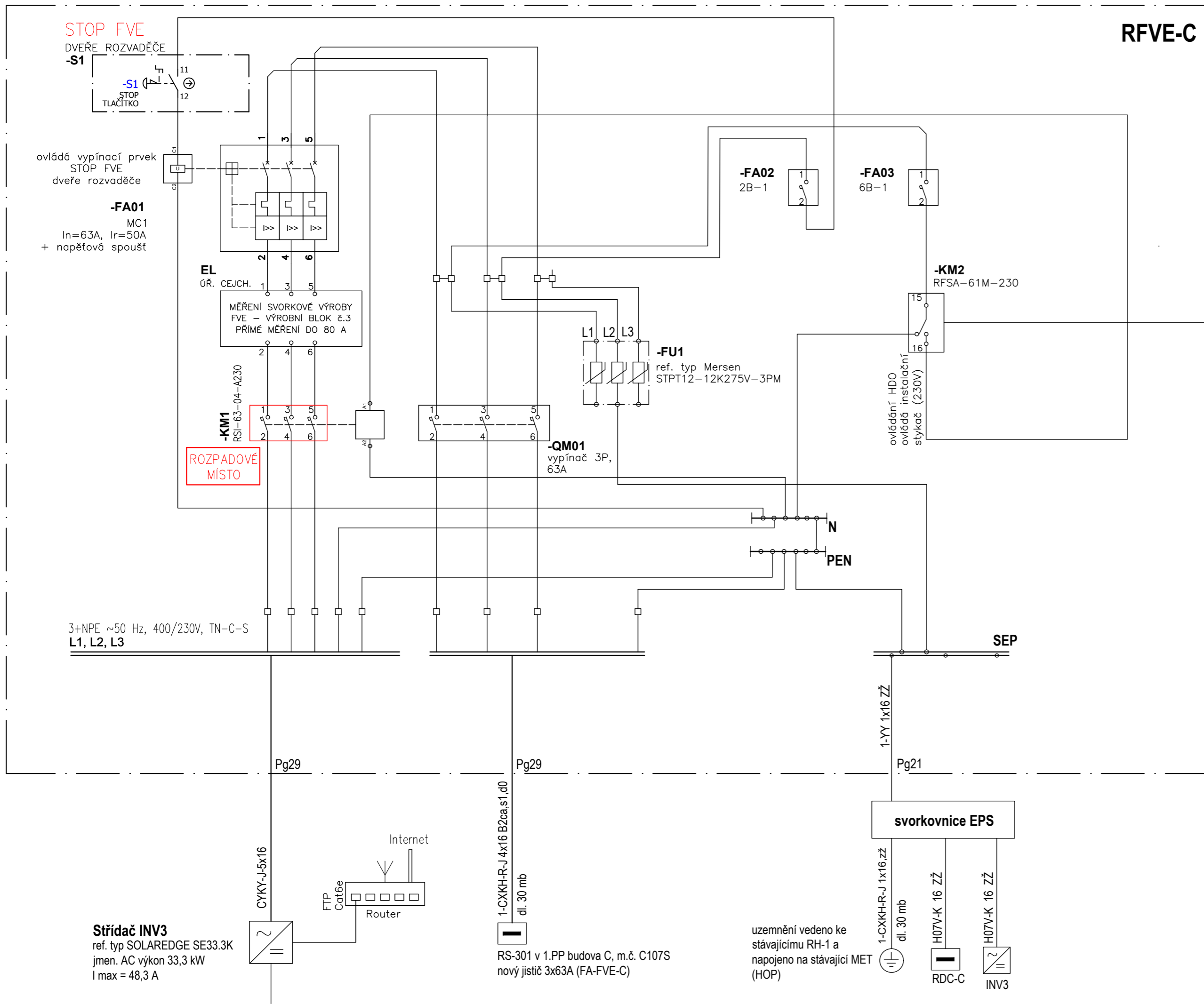
Funkce	Rozsah nastavení	Doporučené nastavení ochrany
Nadpětí 3. stupně U>>	1,00-1,30 Un	1,2 Un
Nadpětí 2. stupně U>>	1,00-1,30 Un	1,15 Un
Nadpětí 1. stupně U>>	1,00-1,30 Un	1,11 Un (1)
Podpětí 1. stupeň U<	0,10-1,00 Un	0,70 Un
Podpětí 2. stupeň U<<	0,10-1,00 Un	0,45 Un
nadfrekvence f >	50 - 52 Hz	51,5 Hz
podfrekvence f <	47,5 - 50 Hz	47,5 Hz

(1) Pro 1. stupeň nadpětí se použijí 10-minutové hodnoty odpovídající ČSN EN 50160. Výpočet 10-minutové hodnoty musí odpovídat 10 minutové agregaci podle ČSN EN 61000-4-30, tříde S. Tato funkce musí být založena na průměrné efektivní hodnotě napětí v intervalu 10 minut. Odchylna od ČSN EN 61000-4-30 spočívá v klouzavém měřicím okně. Pro porovnání s vypínací mezí postačí výpočet nové 10-minutové hodnoty nejméně každé 3 s.

č. Smlouvy o připojení: 23\_VN\_1010750572, ČEZ Distribuce, a.s.

PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE PRO STAVEBNÍ POVOLENÍ

Generální projektant: <b>atelier</b>	Ing. Miroslav Korecký - ATELIER MK Třeštice 67, 588 56 Telč IČ: 706 72 156 AD ČKAIT: 0101986 M   +420 605 518 563 E   korecky@atelier-mk.cz W   www.atelier-mk.cz	Investor/stavebník: STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC nám. Dr. E. Beneše 1 460 59 Liberec 1 IČ: 00262978
Vypracoval: Ing. Miroslav Korecký	Odpovědný projektant: Ing. Miroslav Korecký, ČKAIT 0101986	Stupeň: DSP
Akce: Komunitní energetika Liberec I. DS FRANTIŠKOV, DOMAŽLICKÁ 880/8, LIBEREC		Číslo zakázky: 04/9-2023_DSP Datum: 08/2023
Místo stavby: pozemek p. č. 4571/35, k.ú. Liberec	Revize:	Formát: 3x A4 Číslo paré:
Část: D.2.1 FOTOVOLTAICKÝ SYSTÉM 99,22 kW	Měřítka: - - -	Číslo: D.2.1-12
Výkres: SCHÉMA ROZVADĚČE RFVE-B		



### Specifikace skříně a přístrojů:

- Rozvodnice oceloplechová, plně dveře, IP66, rozměr 700x500x210mm, vč. - 1ks
- montážní rám DIN pro skříně - 1ks
- montážní deska 650x450 mm pozink plná plech 2 mm - 1ks
- úplná krycí deska pro modulové přístroje na DIN liště - 1ks
- upevňovací materiál (přichytky, montážní závěsy ke skříně) - 1kpl
- Vývodka + matice, Pg21 - 1ks
- Vývodka + matice, Pg29 - 2ks
- FA-FVE-C - jistič 63B-3, osazen v RS-301 v m.č. C107S v 1.PP - 1ks
- FA01 - výkonový jistič vel. MC1, In=63A, Ir=50A + napěťová spoušť - 1kpl
- FA02 - jistič 2B-1 - 1ks
- FA03 - jistič 6B-1 - 1ks
- QM01 - vypínač 3P, 63A - 1ks
- KM1 - instalační stykač RSI-63-04-A230 - 1ks
- KM2 - bezdrátový spínač RFSA-61M-230 + externí anténa AN-E - 1kpl
- S1 - vypínací prvek STOP FVE na dveřích rozvaděče vč. napojení - 1kpl
- EL - elektroměr, přímé měření, 80A, úředně ověřený - 1ks
- FU1 - svodič přepětí ref. typ Mersen STPT12-12K275V-3PM - 1ks
- PEN - rozbočovací můstek - 1ks
- N - rozbočovací můstek - 1ks
- SEP - svorkovnice ekvipotenciální - 1ks
- svorkovnice EPS - umístěna mimo rozvaděč RFVE - 1ks
- vč. kompletního podružného materiálu jinak nespecifikovaného - 1 kpl

### Požadované nastavení ochran NN

ochrana vestavěná ve střídači DC/AC

Funkce	Rozsah nastavení	Doporučené nastavení ochrany	
Nadpětí 3. stupně U>>	1,00-1,30 Un	1,2 Un	0,1 s (okamžk.h.)
Nadpětí 2. stupně U>>	1,00-1,30 Un	1,15 Un	5 s (okamžk.h.)
Nadpětí 1. stupně U>>	1,00-1,30 Un	1,11 Un (1)	≤0 s
Podpětí 1. stupeň U<	0,10-1,00 Un	0,70 Un	2,7 s
Podpětí 2. stupeň U<<	0,10-1,00 Un	0,45 Un	0,2 s (okamžk.h.)
nadfrekvence f >	50 - 52 Hz	51,5 Hz	≤0,1 s
podfrekvence f <	47,5 - 50 Hz	47,5 Hz	≤0,1 s

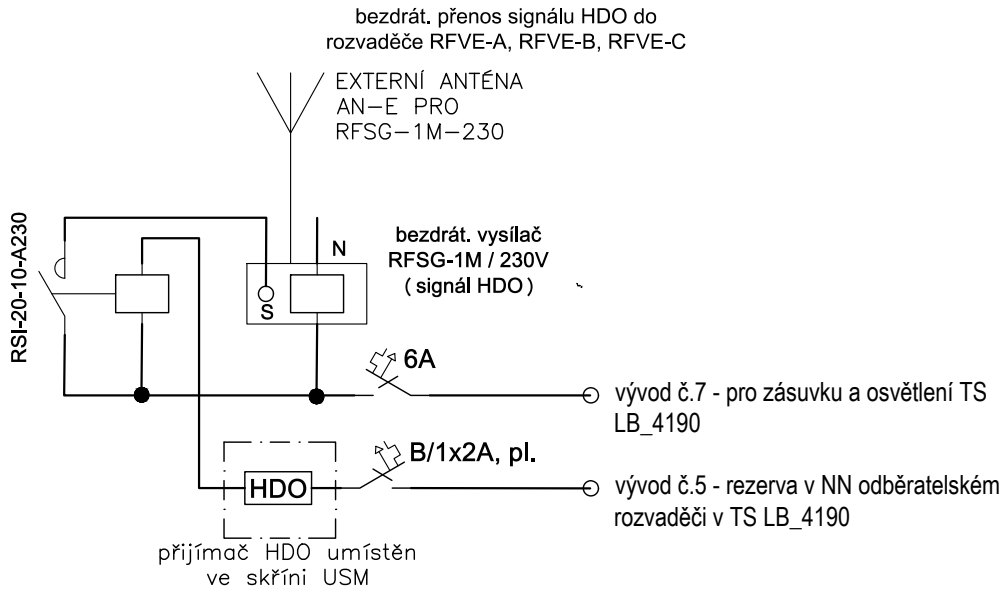
(1) Pro 1. stupeň nadpětí se použijí 10-minutové hodnoty odpovídající ČSN EN 50160. Výpočet 10-minutové hodnoty musí odpovídat 10 minutové agregaci podle ČSN EN 61000-4-30, tříde S. Tato funkce musí být založena na průměrné efektivní hodnotě napětí v intervalu 10 minut. Odchylna od ČSN EN 61000-4-30 spočívá v klouzavém měřicím okně. Pro porovnání s vypínací mezí postačí výpočet nové 10-minutové hodnoty nejméně každé 3 s.

č. Smlouvy o připojení: 23\_VN\_1010750572, ČEZ Distribuce, a.s.

PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE PRO STAVEBNÍ POVOLENÍ

Generální projektant: <b>atelier</b>	Investor/stavebník: STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC nám. Dr. E. Beneše 1 460 59 Liberec 1 IČ: 00262978									
Ing. Miroslav Korecký - ATELIER MK Třeštice 67, 588 56 Telč IČ: 706 72 156 M   +420 605 518 563 E   korecky@atelier-mk.cz W   www.atelier-mk.cz	AD ČKAIT: 0101986									
Vypracoval: Ing. Miroslav Korecký	Odpovědný projektant: Ing. Miroslav Korecký, ČKAIT 0101986									
Akce: <b>Komunitní energetika Liberec I.</b> <b>DS FRANTIŠKOV, DOMAŽLICKÁ 880/8, LIBEREC</b>										
Místo stavby: pozemek p. č. 4571/35, k.ú. Liberec	Stupeň: DSP									
Část: D.2.1 FOTOVOLTAICKÝ SYSTÉM 99,22 kW	Číslo zakázky: 04/9-2023_DSP Datum: 08/2023									
Výkres: <b>SCHÉMA ROZVADĚČE RFVE-C</b>	Revize: <table border="1"> <tr> <td>Farmář:</td> <td>3x A4</td> <td>Číslo paré:</td> </tr> <tr> <td>Měřítka:</td> <td>- - -</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Číslo:</td> <td colspan="2">D.2.1-13</td> </tr> </table>	Farmář:	3x A4	Číslo paré:	Měřítka:	- - -		Číslo:	D.2.1-13	
Farmář:	3x A4	Číslo paré:								
Měřítka:	- - -									
Číslo:	D.2.1-13									





č. Smlouvy o připojení: 23\_VN\_1010750572, ČEZ Distribuce, a.s.

PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE PRO STAVEBNÍ POVOLENÍ

Generální projektant:  <b>Ing. Miroslav Korecký - ATELIER MK</b> Třeštica 67, 588 56 Telč IČ: 706 72 156 AO ČKAIT: 0101986 M   +420 605 518 563 E   korecky@atelier-mk.cz W   www.atelier-mk.cz		Investor/stavebník: <b>STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC</b> nám. Dr. E. Beneše 1 460 59 Liberec 1 IČ: 00262978	
Vypracoval: Ing. Miroslav Korecký	Odpovědný projektant: Ing. Miroslav Korecký, ČKAIT 0101986	Stupeň: DSP	
Akce: <b>Komunitní energetika Liberec I.</b> <b>DS FRANTIŠKOV, DOMAŽLICKÁ 880/8, LIBEREC</b>		Číslo zakázky: 04/9-2023_DSP Datum: 08/2023	
Místo stavby: pozemek p. č. 4571/35, k.ú. Liberec		Revize:	Číslo paré:
Část: D.2.1 FOTOVOLTAICKÝ SYSTÉM 99,22 kW		Formát: 1x A4	
Výkres: <b>SCHÉMA NAPOJENÍ A PŘENOSU SIGNÁLU HDO</b>		Měřítko: - - -	Číslo: <b>D.2.1-14</b>