

# PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE PRO STAVEBNÍ POVOLENÍ

NÁZEV AKCE:

**Komunitní energetika Liberec I.  
MŠ BERUŠKA, NA PÍSKOVNĚ 761/3, LIBEREC**

TYP VÝROBNY, INSTALOVANÝ VÝKON:

**Fotovoltaická výroba elektrické energie na objektu  
instalovaný výkon (Pi) = 123,00 kW**

LOKALITA:

**Fotovoltaická výroba elektrické energie na střeše objektu občanské  
vybavenosti MŠ Beruška, Na Pískovně 761/3 na pozemku p. č. 1378/28,  
1378/30 a 1378/32  
k.ú. Ruprechtice [682144]**

## ÚDAJE O INVESTOROVÍ / STAVEBNÍKOVÍ:

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:

**04/5-2023\_DSP**

ČÍSLO PARÉ:

**0**

# OBSAH PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE

## Komunitní energetika Liberec I. MŠ BERUŠKA, NA PÍSKOVNĚ 761/3, LIBEREC

pozemek p.č. 1378/28, 1378/30, 1378/32, k.ú. Ruprechtice

### 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) = 123,00 kW**

Číslo	Název	Měřítko	Počet A4
A	PRŮVODNÍ ZPRÁVA	- - -	2 x A4
B	SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA	- - -	14 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	- - -	8 x A4
D.1.3	POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ - TECHNICKÁ ZPRÁVA	- - -	14 x A4
D.2.	DOKUMENTACE TECHNICKÉHO ZAŘÍZENÍ		
D.2.1	FOTOVOLTAICKÝ SYSTÉM 123,00 kW		
D.2.1-TZ	TECHNICKÁ ZPRÁVA	- - -	16 x A4
D.2.1-01	JEDNOPÓLOVÉ SCHÉMA FVE 123,00 kW	- - -	4 x A4
D.2.1-02	CELKOVÝ PŮDORYS STŘECH - ROZMÍSTĚNÍ FV PANELŮ	1:200	2 x A4
D.2.1-03	PŮDORYS STŘECHY - ROZMÍSTĚNÍ FV PANELŮ, STRINGOVÁNÍ	1:100	10 x A4
D.2.1-04	PŮDORYS 1.NP - ROZMÍSTĚNÍ TECHNOLOGIE FVE	1:100	2 x A4
D.2.1-05	ŘEZ A-A, B-B - ROZMÍSTĚNÍ TECHNOLOGIE FVE	1:100	2 x A4
D.2.1-06	POHLED VÝCHODNÍ - BUDOVA "B" - ROZMÍSTĚNÍ TECHNOLOGIE FVE KOVOVÁ KONSTRUKCE PRO OSAZENÍ TECHNOLOGIE FVE	1:100 / 1:50	2 x A4
D.2.1-07	SCHÉMA ROZVADĚČE RDC1	- - -	2 x A4
D.2.1-08	SCHÉMA ROZVADĚČE RDC2	- - -	2 x A4
D.2.1-09	SCHÉMA ROZVADĚČE RFVE + OBVODOVÉ SCHÉMA AXV	- - -	4 x A4
D.2.1-10	LINIOVÉ SCHÉMA DATOVÉ KOMUNIKACE PRO FVE	- - -	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.

MŠ BERUŠKA, NA PÍSKOVNĚ 761/3, LIBEREC

b) místo stavby:

stavba občanského vybavení, budova s číslem popisným - č.p. 761 na pozemku p. č. 1378/32 – budova „A“, „C“ a budova „D“, stavba občanského vybavení bez č.p. na pozemku p. č. 1378/28 – budova „B“, pozemek 1378/30

k.ú. Ruprechtice [682144]

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) = 123,00 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 123,00 kW**

## A.3 SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ

- informace z katastrální mapy, vektorová katastrální mapa (zdroj: <http://nahliznidokn.cuzk.cz>, <http://geoportal.czuk.cz>)
- výběr z archivní dokumentace objektu, především „Mateřská škola Beruška zateplení objektu z programu OŽP včetně změny vnitřní dispozice“, zpracovatel STUDIO DD+ s.r.o., datum 04/2017
- revizní zpráva vnější části ochrany před bleskem, č. RZ: 12422/1, datum 23. 11. 2022, revizní technik Jiří Pech, oprávnění č.: 0690/8/15/EZ – M, O, R – E3A, E3B
- Smlouva o připojení výroby k distribuční soustavě na napěťové hladině 0,4 kV (NN) č. 23\_SOP\_01\_4122125687, ČEZ Distribuce, a.s.
- Studie stavebně technologického řešení fotovoltaické elektrárny „Komunitní energetika Liberec I., MŠ BERUŠKA, NA PÍSKOVNĚ 761/3, 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 elektrorozvodů, 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 Třebíči 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 123,00 kW je navrhován na plochých střechách souboru vzájemně propojených budov „A“ až „D“ MŠ Beruška, Na Pískovně 761/3 v Liberci. Navrhovaná FVE bude umístěna na vybraných plochých střechách objektu nacházející se na pozemku p.č. 1378/28 a 1378/32, k.ú. Ruprechtice. Technologie FVE je navrhována vně budov u východní fasády budovy „B“ na pozemku p. č. 1378/30.

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 MŠ, přebytky budou dodávány do distribuční soustavy ČEZ Distribuce, a.s. (dále „DS“). Napojení do distribuční soustavy bude provedeno přes stávající odběrné místo č. 0002875227 – místem připojení je stávající skříň HDS na severní fasádě budovy „B“. Připojení výrobní nevyvolává potřeby úpravy stávající DS. Technické provedení připojení výrobní bude realizováno v souladu se Smlouvou o připojení výrobní k distribuční soustavě na napěťové hladině 0,4 kV (NN) č. 23\_SOP\_01\_4122125687, 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 střechách v areálu MŠ Beruška, Na Pískovně č.p. 761, technologie FVE v rozsahu střídačů DC/AC a rozvaděčů RDC a RFVE včetně rozvaděče dispečerského řízení je navrhována vně objektu v úrovni 1.NP u východní fasády budovy „B“.

### 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 střechách objektu a posouzení možnosti instalace technologie FVE ve vnějších prostorech v úrovni 1.NP v části východní fasády objektu „B“. 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 střechách MŠ Beruška.

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

Uvedeno ke dni 29. 8. 2023

**k.ú. Ruprechtice [682144]**

- *pozemky stavby* -----

p.č. 1378/32	zastavěná plocha a nádvoří	STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC, nám. Dr. E. Beneše 1/1, Liberec I- Staré Město, 46001 Liberec
p.č. 1378/30	zastavěná plocha a nádvoří	STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC, nám. Dr. E. Beneše 1/1, Liberec I- Staré Město, 46001 Liberec
p.č. 1378/28	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. 1378/30, 1378/33, 1378/34, 1378/53, 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 e) 1 m od vnějšího líce obvodového zdiva budovy, na které je výroba elektřiny umístěna, u výroby elektřiny připojených k distribuční soustavě s napětím do 1 kV včetně s instalovaným výkonem nad 50 kW.“

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 části souboru budov MŠ Beruška, Na Pískovně 761/5 v Liberci. Dotčená část objektu je součástí soustavy vzájemně propojených budov A-D tvořící obdélníkový půdorys s vnitřním atriem. Areál MŠ Beruška je podél vnější severní fasády volně přístupný z přilehlých z části zpevněných ploch ul. Na Pískovně. Příjezd k objektu je možný z místní komunikace ul. Na Pískovně přes přilehlé zpevněné plochy.

Základní údaje o stavbě MŠ Beruška		
Zastavěná plocha stavby	1 616	m <sup>2</sup>
Výška stavby (od INP po nejvyšší NP)	0	m
Počet nadzemních podlaží (NP)	1	-
Počet podzemních podlaží (PP)	0	-
Kapacita stavby (počet osob)	135	dětí

Způsob využití stavby	mateřská škola
-----------------------	----------------

Navrhovaná FVE bude umístěna na stávajících vybraných 3 střechách budov MŠ Beruška – na ploché střeše budovy „A“, budovy „D“ na pozemku p. č. 1378/32, a dále střeše budovy „B“ nacházející se na pozemku p.č. 1378/28. Technologie FVE bude umístěna u východní fasády budovy „B“ na pozemku p. č. 1378/30.

Rozmístění FVE je patrné z výkresové části. Celkem je navrženo osazení 300 ks FV panelů á 410Wp na třech plochých střechách. Celkový instalovaný výkon FVE = 123,00 kW.

Přehled střech s navrhovaným systémem FVE:

č.	plocha pro umístění FVE	počet panelů (ks)	jmenovitý výkon panelu (Wp)	instalovaný výkon (kW)
1	střecha 1 (p. č. 1378/32, budova A)	16	410	6,56
2	střecha 2 (p. č. 1378/28, budova B)	40	410	16,40
3	střecha 3 (p. č. 1583/326, budova D)	244	410	100,04
	<b>CELKEM</b>	<b>300 ks</b>		<b>123,00 kW</b>



Obrázek 1: Celkový orthofoto pohled na navrhovanou FVE na vybraných střechách objektu MŠ Beruška

Umístění FV panelů na střeše bude provedeno pomocí systémové montážní konstrukce pro střechovitou montáž panelů v orientaci V-Z, sklon panelů na montážní konstrukci bude 10°. Panely budou na montážní konstrukci osazeny horizontálně (delší rozměr panelu rovnoběžně s rovinou střešního pláště). Kotvení panelů na montážní konstrukci bude na dlouhé straně panelu.

Technologie FVE je navržena se dvěma třífázovými střídači (měničů) DC/AC se synergickou technologií – 1x typ SOLAREEDGE SE66.6K – jmenovitý AC výkon 66,6 kW (ozn. INV1) a 1x typ SOLAREEDGE SE50K – jmenovitý AC výkon 50 kW (ozn. INV2).

Střídače DC/AC budou umístěny na pomocné kovové konstrukci před východní fasádou budovy „B“ (pozemek p. č. 1378/30) v návaznosti na hlavní vstup do areálu MŠ. Střídače spolu s rozvaděči RDC, rozvaděčem RFVE a rozvaděčem dispečerského řízení AXY budou osazeny pomocí systémových hliníkových profilů HNP1 na kovovou žárově zinkovanou konstrukci tvořenou třemi sloupky kotvenými do betonových patek.

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. 0002875227.

#### Základní přehled technických parametrů FVE:

- FVE systém na budově – na celkem 3 plochých střechách objektu MŠ Beruška, budova A, B a D
- celkový instalovaný výkon FVE = 123,00 kW** (celkem 300 ks FV panelů á 410 Wp)
- osazení FV modulů na plochých střechách bude provedeno na pomocné montážní konstrukci pro ploché střechy s foliovou střešní krytinou, montáž bude provedena střechovitě v orientaci V-Z, sklon panelů na montážní konstrukci bude 10°. Panely budou na montážní konstrukci osazeny horizontálně.
- bez akumulace vyrobené energie
- výrobní bude připojena do areálových rozvodů a potažmo 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 na napěťové hladině 0,4 kV (NN) č. 23\_SOP\_01\_4122125687, ČEZ Distribuce, a.s.

#### Definice referenčních typů navrhovaných fotovoltaických modulů, měničů DC/AC

##### 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

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 navrženo 150 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 40 VDC, což velmi usnadňuje případný hasební zásah.

#### Technická specifikace navrhovaných referenčních měničů DC/AC se synergickou technologií

Výrobce	SolarEdge
Koncepce střídače, chlazení	třífázový měnič se synergickou technologií, chlazení vzduchem pomocí ventilátoru
Vybraný typ měniče	SE66.6K / SE50K
Normy	IEC-62109-1, IEC-62109-2, AS3100, IEC61000-6-2, IEC61000-6-3 Class A, IEC61000-3-11, IEC61000-3-12
Jmenovitý aktivní výstupní výkon AC	66,6 kW / 50 kW
Max. trvalý výstupní proud AC (na fázi)	96,5 A / 72,5 A
Výstupní napětí – sdružené/fázové	380/220; 400/230
Max. vstupní proud	2x 48,25 A / 2x 36,25 A
Max. DC výkon – Měnič/synergická jednotka	100 kW/50 kW / 75 kW/37,5kW
Počet synergických jednotek na měnič	2
DC vstup: Měnič / synergická jednotka – počet dvojic konektorů MC4	8/4
Evrop účinnost (ηEU)	98 %
Rozměry (V x Š x H)	Synergická jednotka 558 x 328 x 273 mm Synergy manager 360 x 560 x 295 mm
Hmotnost	Synergická jednotka 32 kg, Synergy manager 18 kg
Stupeň krytí	IP65
Spotřeba v noci	< 8 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	19,0 %	21 %
Monofaciální z monokrystalického křemíku		
Měniče	97,0 % (Euro účinnost)	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 MŠ Beruška je využíván v současné době jako stavby občanské vybavenosti – mateřská škola. Účel užívání se navrhovanými stavebními úpravami nezmění. Stavební úpravy se nedotýkají nosných konstrukcí objektu. Celková kapacita MŠ: 6 oddělení - 165 dětí a 20 zaměstnanců – beze změny.

**Fotovoltaický systém 123,00 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 123,00 kW:**

počet navržených FV modulů celkem:	300 ks
nominální výkon FV modulu:	410 Wp
celkový instalovaný nominální výkon:	123,00 kW
celkový instalovaný jmenovitý AC výkon střídačů:	116,6 kW (1 ks 66,6 kW, 1 ks 50 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 4,08 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 na stávající střešní plášť tvořený PVC-P střešní hydroizolační folií. FV panely budou osazeny střešovitě ve sklonu 10° dle montážní konstrukce s orientací panelů V-Z.

Horní hrana FV panelů bude odsazena cca 30 cm od roviny stávajícího střešního pláště budovy, H.H. panelů tak nebudou výškově převyšovat stávající konstrukce a zařízení na plochých střechách objektu.

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

Jedná se o stavbu nové FVE o jmenovitém špičkovém výkonu 123,00 kWp, která bude tvořena celkem 300 ks fotovoltaických panelů o jmenovitém výkonu 410 Wp/panel osazenými na plochých střechách souboru budov MŠ Beruška. FV panely budou zapojeny do celkem 10 řetězců (stringů) po 28 až 32 ks FV panelů.

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 v plném plechovém kabelovém žlabu s víkem rozměru 62/50 a 125/50 mm osazeném na foliové střeše na betonových podložkách. V místech křížení se stávajícím hromosvodem bude zajištěna bezpečná vzdálenost oddálením stávajícího hromosvodu. Hlavní trasa DC vodičů bude ze střechy budovy „A“ a budovy „D“ prostorem spojovacích krčků převedena na střechu budovy „B“, dále bude vedena po střeše budovy „B“, přes atiku střechy po fasádě k technologii FVE umístěnou před východní fasádou budovy „B“ v prostoru u hlavního vstupu do areálu MŠ Beruška.

Solární vodiče budou vedeny do rozvaděčů RDC (celkem 2 ks) sloužících jako junction box pro osazení svodičů přepětí a pojistkových odpínačů DC kabelových tras od FV panelů.

Solární vodiče budou od rozvaděčů RDC napojeny systémovými konektory MC4 na synergy manager příslušného střídače 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.

Technologie FVE je navržena se dvěma třífázovými střídači (měniči) DC/AC se synergickou technologií – 1x typ SOLAREDGE SE66.6K – jmenovitý AC výkon 66,6 kW (ozn. INV1) a 1x typ SOLAREDGE SE50K – jmenovitý AC výkon 50 kW (ozn. INV2).

Střídače DC/AC budou umístěny na pomocné kovové konstrukci před východní fasádou budovy „B“ v návaznosti na hlavní vstup do areálu MŠ. Střídače spolu s rozvaděči RDC, rozvaděčem RFVE a rozvaděčem dispečerského řízení AXV budou osazeny pomocí systémových hliníkových profilů HNP1 na kovovou žárově zinkovanou konstrukci tvořenou třemi sloupky kotvenými do betonových patek. Kotvení sloupků bude výškově řešeno pod úroveň stávající betonové

dlažby, která bude po osazení konstrukce zpětně dodlážděna. Způsob osazení střídačů a rozvaděčů bude proveden dle technického návodu výrobce.

Konstrukce pro osazení technologie FVE bude doplněna o zákryty v podobě pevných a posuvných tahokovových panelů s výplní dle vzhledu stávajícího oplocení u hlavního vstupu. Posuvné panely budou umístěny z čela a budou provedeny s výplní ocelovým tahokovem typu TR 62,5/22x9 s povrchovou úpravou lakováním v černém odstínu. Posuvné panely budou umožňovat servisní pozici, kdy panely budou staženy "za sebe". Posuvné panely budou zamykatelné nebo s uzamykatelnou blokadou proti nedovolenému odsunutí. Boční části zákrytů budou řešeny jako pevné. Uvažovaná výška tahokovových panelů je 2,5 metru tj. je uvažováno s užitím střední dělicí vodorovné ztužující příčle. Konstrukce panelů bude osazena na základní kovovou konstrukci pro osazení technologie FVE. Zákrytová konstrukce bude shora doplněna stříškou v podobě černého (tmavě šedého) TR střešního plechu s výškou vlny 18-20 mm.

Napojení AC strany střídačů DC/AC bude realizováno do rozvaděče RFVE umístěného na pomocné konstrukci před východní fasádou budovy „B“. Napojení střídačů do RFVE bude provedeno kabelem CYKY-J 5x50 a CYKY-J 5x35. Napojení rozvaděče RFVE do stávajících vnitřních rozvodů objektu MŠ Beruška bude realizováno novou kabelovou trasou AYKY-J 3x120+70 vedenou přes vnitřní prostor místnosti skladu lůžkovin v 1.NP. Kabelová trasa bude vedena mimo prostor stávajících skříní pro lůžkoviny a to po stěně pod strop a dále po stěně pod stropem směrem do elektroměrového rozvaděče RE.

Stávající elektroměrový rozvaděč bude od stávající kabelové HDS napojen nově kabelem AYKY-J 3x120+70. Stávající elektroměrový rozvaděč bude nově osazen hlavním jističem 3 x 200 A, char. B (navýšení hodnoty ze stávajícího hlavního jističe 3 x 100 A), dále samostatným jističem 1x2A, char. B pro napájení přijímače HDO. V rozvaděči RE bude na volnou pozici osazen relé přijímač HDO. V rozvaděči RE bude provedena příprava pro osazení 4Q elektroměru, stávající MTP budou vyměněny za nové typ 250/5A, tř.0,5S. Stávající vývod CYKY-J 4x25 z elektroměrového rozvaděče směrem na stávající hlavní rozvaděč RH-S v budově „B“ bude v pomocném rozvaděči RP umístěném přes obvodovou stěnu v místnosti skladu lůžkovin napojen na rozvaděč RFVE a to novým kabelem CYKY-J 4x25 vedeným v souběhu s kabelem AYKY-J 3x120+70 od RE do RFVE. Oba kabely budou společně s kabelem ovládání HDO typu CYKY-J 3x1,5 z RE do RFVE uloženy do nástěnné plastové lišty referenčního typu KOPOS EKE 100x60 v bílém provedení (vnější rozměr 98x61 mm).

V rozvaděči RFVE bude osazeno jištění střídačů DC/AC, nepřímé měření svorkové výroby, U/f ochrana, hlavní jistič 3x200 A, Ir=170A (rozpádové místo) s motorovým pohonem dále ovládaným central stopem (STOP FVE). Vypínací prvek central stop (STOP FVE) bude umístěn na fasádě budovy B vedle technologie FVE, tj. bude umístěn poblíž hlavního vstupu do MŠ Beruška. Vypínací prvek STOP FVE bude náležitě označen. Napojení vypínacího prvku STOP FVE bude provedeno kabelem se zajištěnou funkční integritou při požáru dle požadavku ČSN 73 0848 a ČSN 73 0895.

Na pomocné konstrukci pro technologii FVE bude dále osazen rozvaděč dispečerského řízení AXY.

Kovová pomocná konstrukce a ekvipotencionální svorkovnice EPS2 bude uzemněna připojením kulatinou FEØ10mm na stávající obvodový zemnicí pásek FeZn 30x4.

#### Napojení výroby na stávající DS ČEZ Distribuce a základní informace o měření a dispečerském řízení:

Napojení FVE do distribuční sítě bude provedeno přes stávající odběrné místo č. 0002875227 v DS ČEZ Distribuce, a.s. Připojení výroby nevyvolává potřeby úpravy stávající DS. Technické provedení připojení výroby bude realizováno v souladu se Smlouvou o připojení výroby k distribuční soustavě na napěťové hladině 0,4 kV (NN) č. 23\_SOP\_01\_4122125687, ČEZ Distribuce, a.s.

- Místem připojení výroby k DS bude: stávající kabelová HDS na severní fasádě budovy „B“ v úrovni 1.NP pod stávajícím elektroměrovým rozvaděčem
- Hranice vlastnictví: pojistkové spodky v HDS
- Spínací prvek pro odpojení výroby od DS: pojistky nn v HDS
- Výrobní bude na DS napojena na hladině 0,4 kV (NN) přes pojistky nn v HDS. Způsob napojení – 3 fáze.
- Výrobní FVE bude řízena dle požadavků dispečerského řízení DS s víceúrovňovou regulací činného výkonu 0/30/60/100 (výrobní FVE s výkonem nad 100 kVA). Pro dálkový přenos dat a informací na dispečink ČEZ Distribuce je navržen rozvaděč dispečerského řízení AXY osazený ve vnějším prostředí na pomocné konstrukci pro technologii FVE před východní fasádou budovy „B“. Přijímač HDO bude osazen do stávajícího elektroměrového rozvaděče RE na volné pole pro elektroměr. Vzhledem k charakteru objektu (mateřská škola) je zajištěna možnost trvalého přístupu odpovědným pracovníkům ČEZ Distribuce, a.s. do prostoru s rozvaděčem AXY. Rozvaděč AXY bude obsahovat řídicí a komunikační jednotkou ELVAC RTU7M vhodnou pro řízení výroby v DS ČEZ Distribuce. Řídicí systém ELVAC komunikuje s dispečinkou ČEZ pomocí brány 3G/4G a prostřednictvím tohoto systému lze nejenom přenášet data o aktuální výrobě energie, ale také lze ve čtyřech stupních dálkově ovládat výkon výroby elektrické energie. Výkonové stupně jsou 100%, 60%,



30%, 0%. Pro regulaci činného výkonu budou sloužit pomocné relé (KA1, KA2, KA3), které budou osazeny v rozvaděči AXV. Spínání jednotlivých stupňů (0-30-60-100%) bude provedeno povely z rozvaděče ovládacím napětím 230VAC. Signalizace jednotlivých stupňů bude řešena přes kontakty řídicí jednotky ELVAC RTU7M osazené v rozvaděči AXV. Ovládací kabel typu FTP Cat.6e bude od rozvaděče AXV vyveden do místa osazení střídačů DC/AC na pomocné konstrukci před východní fasádou budovy „B“ a bude napojen do střídače INV1 (master). Ze střídače INV1 bude sériově propojen druhý střídač DC/AC INV2 (slave). Rozvaděč dispečerského řízení AXV bude umístěn vně objektu v prostoru u hlavního vstupu, k rozvaděči bude zajištěn trvalý přístup odpovědným pracovníkům PDS. Součástí návrhu je i umístění přijímače HDO pro potřeby ovládání výkonu výroby FVE. Tento bude umístěn ve stávajícím elektroměrovém rozvaděči RE na severní fasádě budovy „B“. Napájení přijímače HDO bude zajištěno ze samostatného plombovatelného jističe typu LTN 2B/1, který bude trvale pod napětím i při vypnutí hlavního jističe v rozvaděči RE.

- 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 – nepřímé NN - typ B průběhové, měřicí transformátory proudu MTP s převodem 250/5 tř. přesnosti 0,5S, umístění měření vlastní svorkové výroby bude provedeno v rozvaděči RFVE, elektroměr úředně cejchovaný
- Měření odebrané/vyrobené elektřiny - ve stávajícím elektroměrovém rozvaděči RE umístěném na severní fasádě budovy „B“ (elektroměrový rozvaděč je přístupný z veřejného prostranství ul. Na Pískovně) bude upraveno stávající obchodní měření. Zapojení měřicí soupravy bude upraveno – připraveno pro osazení 4Q elektroměru dle připojovacích podmínek ČEZ Distribuce, a.s. Dále budou stávající MTP vyměněny za nové MTP s převodem 250/5A, třídy přesnosti 0,5S. Fakturační měření bude provedeno jako měření typu B. V RE bude nově osazen hlavní jistič před elektroměrem 3x200 A. Elektroměrový rozvaděč bude nově napojen z HDS kabelem AYKY-J 3x120x70.
- výroba bude připojena do stávající elektroinstalace odběrného místa pro vlastní spotřebu, přebytky elektrické energie budou dodávány do distribuční sítě

FVE systém lze vypnout centrální stopem – vypínacím zařízením „STOP FVE“, které bude umístěno na veřejném přístupovém místě v dosahu jednotek IZS, nebo poblíž nástupního místa HZS. Centrální stop bude opatřen textovou tabulkou „STOP FVE – odpojení FVE od distribuční sítě“. Tento vypínací prvek „STOP FVE“ bude umístěn na východní fasádě budovy B poblíž hlavního vstupu do areálu MŠ Beruška a bude proveden včetně jeho patřičného označení.

#### **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:

Objekt mateřské školy je tvořen 4 konstrukčně nezávislými objekty. Každý objekt tvoří samostatnou budovu. Všechny 4 objekty mají jednoduchý půdorysný tvar obdélníku. Zastřešeny jsou plochými střechami s foliovou PVC hydroizolací.

Jedná se o jednopodlažní objekty. V rámci celkové rekonstrukce po roce 2017 nově vzniklé přístavby propojovacích krčků jsou rovněž jednopodlažní zastřešené plochými střechami.

Budova A je určena pro technické zázemí mateřské školy, kde se nachází výměník tepla, skaldové prostory a hospodářství prádla. Budova B je určena pro pobyt dětí. Jsou zde hrací plochy, plochy pro spaní dětí, šatny a sociální zázemí. Budova C je určena pro provoz kuchyně, ze které se jídlo přepravuje do jednotlivých tříd. Budova D je

největší budovou obsahující hrací plochy, plochy pro spaní dětí, šatny a sociální zázemí. Zároveň je zde zázemí personálu a vedoucích pracovníků MŠ.

Stávající objekty A, B a C jsou zděné se stropní konstrukcí tvořenou PZD panely. Objekt D je tvořen ocelovou nosnou konstrukcí se stropní konstrukcí z betonové desky na trapézovém plechu a s výplňovým zdivem.

Střešní plášť byl v rámci stavebních úprav po roce 2017 kompletně obnoven. Na stávající nosnou konstrukci střechy byla provedena nová parotěsní vrstva z asfaltové lepenky a zbývající část skladby střešního pláště a to tepelná izolace z EPS, spádová vrstva z polystyrenových klínů a mechanicky kotvená hydroizolační vrstva z PVC-P folie.

#### Skladba střešního pláště - budovy A, B a C:

- Hydroizolační folie mechanicky kotvená, svařované spoje, PVC-P, tl. 1,5 mm
- Separální vrstva textilie ze syntetických vláken, min. 300g/m<sup>2</sup>
- Spádové klíny z tepelné izolace EPS 100 S tl. 20-100 mm
- Tepelná izolace EPS 100 S tl. 150 mm
- Parotěsní vrstva z asfaltového modifikovaného pásu tl. 4 mm
- Stávající nosná konstrukce tl. 180 – 260 mm

#### Skladba střešního pláště - budova D:

- Hydroizolační folie mechanicky kotvená, svařované spoje, PVC-P, tl. 1,5 mm
- Separální vrstva textilie ze syntetických vláken, min. 300g/m<sup>2</sup>
- Spádové klíny z tepelné izolace EPS 100 S tl. 20-180 mm
- Tepelná izolace EPS 100 S tl. 150 mm
- Parotěsní vrstva z asfaltového modifikovaného pásu tl. 4 mm
- Stávající nosná konstrukce tl. 180 – 340 mm

#### Popis navrhovaného zařízení:

Navrhovaná FVE bude umístěna na stávajících vybraných střeších budov MŠ Beruška – na ploché střeše budovy „A“, budovy „B“ a střeše budovy „D“.

Střecha všech návrhem dotčených budov je tvořena PVC hydroizolační střešní folií tl. 1,5 mm.

Navrhovaný FVE systém na střeších stávajících budov v areálu MŠ Beruška se skládá z celkem 300 ks monokrystalických fotovoltaických modulů 410Wp.

FV panely budou na stávající plochou střechu budovy osazeny pomocí typové hliníkové systémové montážní konstrukci zajišťující sklon panelu 10° se střešovitým uspořádáním panelů s orientací V-Z. Hliníková montážní konstrukce ref. typ K2 – D-Dome 6.10 (výrobce K2-systems) bude osazena na střešní plášť. Vzájemná vzdálenost řad panelů bude 2,51 metru, vzájemná mezera mezi spodními hranami panelů mezi sebou bude 140 mm (krok údržby).

Montážní konstrukce bude na střeše stabilizována zatěžkávacími betonovými bloky z betonové dlažby. Počet zatěžkávacích bloků a jejich hmotnost 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.

#### **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 ( $v_{b0}=25 \text{ m/s}$ ).

Ve statickém posouzení je uvažováno s přitížením FVE panely a dodatečné stabilizační zátěže o celkové hmotnosti do  $25 \text{ kg/m}^2$ . Posouzením bylo ověřeno, že přitížení FVE je možné. Podrobně viz Statické posouzení.

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.

Závěr: Instalace FVE panelů na stávající konstrukci střechy objektu MŠ Beruška 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 123,00 kWp:

Celkem bude instalováno 300 ks FV panelů s nominálním špičkovým výkonem 410 Wp. Celkový instalovaný špičkový nominální výkon FVE je tedy 123,00 kWp.

V systému je navržen 1x třífázový měnič DC/AC se jmenovitým AC výkonem 66,6 kW a 1x třífázový měnič DC/AC se jmenovitým AC výkonem 50 kW, celkový maximální výkon AC je tedy 116,6 kW.

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

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

Závěr: Fotovoltaický systém 123,00 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 MŠ. Případné přebytky vyrobené elektrické energie budou dodávány do DS ČEZ Distribuce, a.s. v souladu se smlouvou o připojení výroby na napěťové hladině 0,4 kV (NN).

#### **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 – výroby FVE o celkovém instalovaném výkonu 123,00 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 výroby bude vyřízena žádost o umožnění trvalého provozu výroby 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 navržené 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 přináležející 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 produkována množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace

Při realizaci stavby a v průběhu užívání stavby budou vznikat tyto odpady (zařídění 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	0,25	B/C
15 01 02	O	Plastové obaly	0,02	B/C
17 - STAVEBNÍ A DEMOLIČNÍ ODPADY				
17 02 03	O	Plasty	<0,04	C
17 04 02	O	Hliník	<0,015	B
17 04 11	O	Kabely neuvedené pod 17 04 10	<0,02	B
17 05 04	O	Zemina a kamení neuvedené pod číslem 17 05 03	<1,0	A
17 09 04	O	Směsné stavební a demoliční odpady neuvedené pod čísly 17 09 01, 17 09 02 a 17 09 03	<0,2	A
Legenda kategorie odpadu				
O	ostatní odpad			
N	nebezpečný odpad			
Legenda likvidace odpadu				
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 nevyžaduje akce povinnost zpracování plánu BOZP v souladu s §6 a navazující přílohou č. 5 k tomuto nařízení. Jedná se o práce, při kterých nehrozí pád z výšky nebo do volné hloubky více než 10 metrů.

Rozsah navrhované stavby nevyvolává povinnost zajištění koordinátora BOZP na staveništi. V případě toho, že potřeba koordinátora BOZP bude vyvolána (např. jiným požadavkem stavebníka), zajistí stavebník výkon činnosti BOZP k tomuto oprávněnou osobou či organizací, která zpracuje 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 výroby na sedlových šikmých a pultových střeších 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 střešku 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

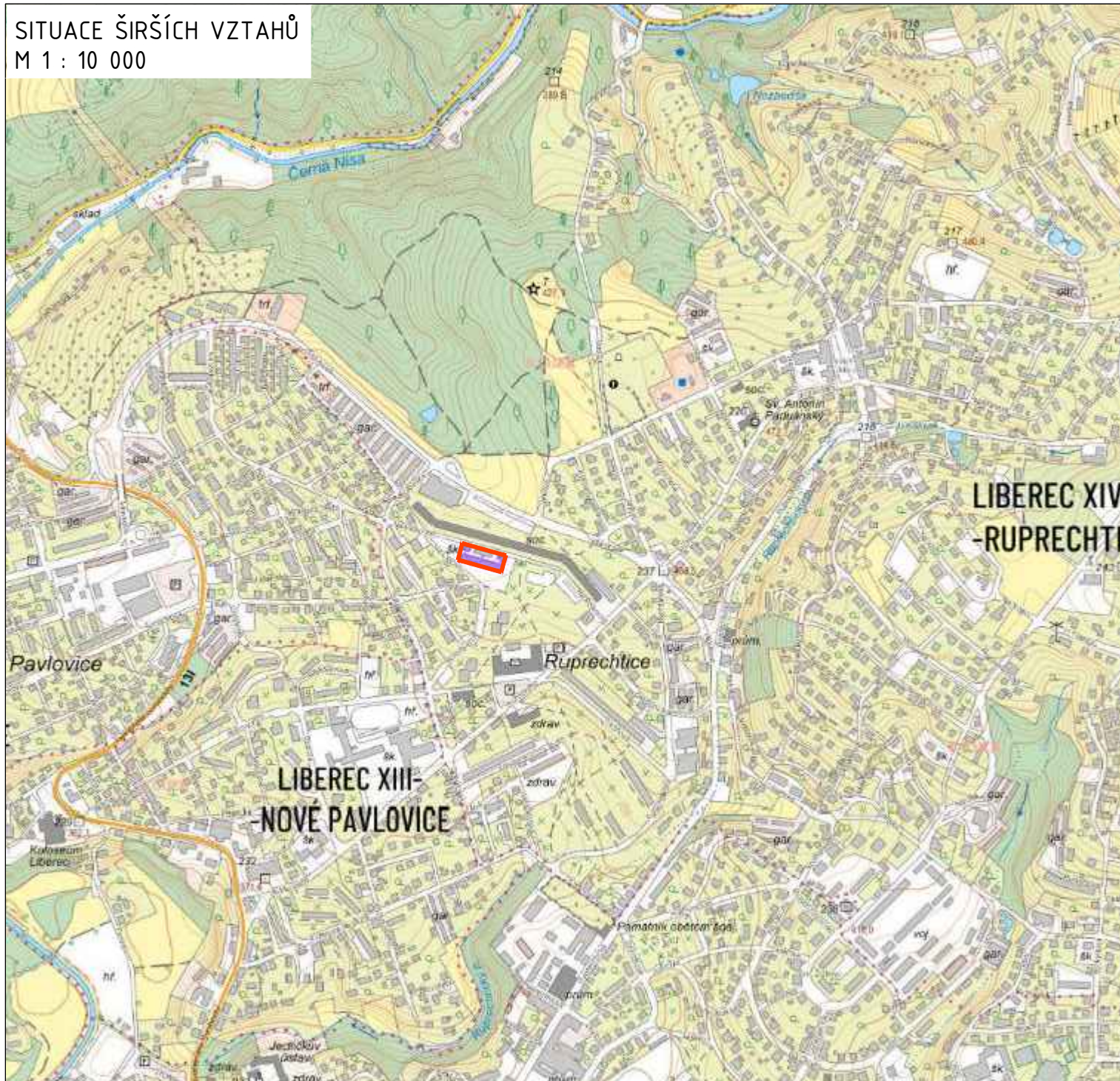
Není předmětem.

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



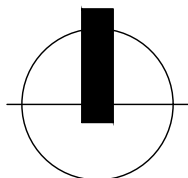
HRANICE DOTČENÉHO ÚZEMÍ/BUDOV – pozemek p.č. 1378/28, 1378/30, 1378/32, k.ú. Ruprechtice



MŠ Beruška, Na Pískovně č.p. 761 – budova "A", "B" a budova "D" – místo navrhovaného umístění výroby elektřiny (FVE) s instalovaným výkonem 123,00 kW

č. Smlouvy o připojení: 23\_SOP\_01\_4122125687, 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:

Komunitní energetika Liberec I.  
MŠ BERUŠKA, NA PÍSKOVNĚ 761/3, LIBEREC

Místo stavby:

pozemek p.č. 1378/28, 1378/30, 1378/32, k.ú. Ruprechtice

Část:

C. SITUAČNÍ VÝKRESY

Výkres:

SITUAČNÍ VÝKRES ŠIRŠÍCH VZTAHŮ

Stupeň:

DSP

Číslo zakázky:

04/5-2023\_DSP

Datum:

08/2023

Revize:

Formát: 1x A4

Číslo paré:

Měřítko:

1:10000

Číslo:

C.1

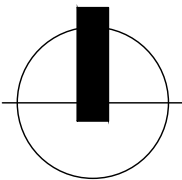
POZNÁMKA:

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






- 300 ks FV panel 410 Wp (1722x1134x30 mm)  
sklon 10° střešovité, orientace V-Z  
celkový instalovaný výkon 123,00 kW
- hranice pozemků dle KM
- vnitřní kresba dle KM
- 1378/28 dotčené pozemky a na nich stojící budovy
- 1378/30 1378/32
- — — — — navržené ochranné pásmo výroby elektřiny  
dle Zákona č. 458/2000 Sb., §46, odst. (7), bod e)  
1 metr od vnějšího líce obvodového zdíva budovy, na které je  
výroba umístěna, u výroby elektřiny připojených k DS s  
napětím do 1 kV včetně s instalovaným výkonem nad 50 kW
- RDC1-2 navrhovaná technologie FVE (střídač DC/AC, rozvaděče)  
INV1-2 umístěno na kovové konstrukci před východní fasádou  
RFVE budovy "B"
- AXY rozvaděč dispečerského řízení, umístěno na kovové  
konstrukci před východní fasádou budovy "B"
- STOP FVE navrhované umístění vypínacího prvku STOP FVE na  
východní fasádě budovy "B" vedle technologie FVE v  
návaznosti na hlavní vstup do areálu MŠ Beruška, přístup  
zajištěn stávajícím vjezdem/vstupem z ul. Na Pískovně



č. Smlouvy o připojení: 23\_SOP\_01\_4122125687, 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: <b>DSP</b>	
Akce: <b>Komunitní energetika Liberec I.</b> <b>MŠ BERUŠKA, NA PÍSKOVNĚ 761/3, LIBEREC</b>		Číslo zakázky: <b>04/5-2023_DSP</b> Datum: <b>08/2023</b>	
Místo stavby: <b>pozemek p.č. 1378/28, 1378/30, 1378/32, k.ú. Ruprechtice</b>		Revize:	Číslo paré:
Část: <b>C. SITUAČNÍ VÝKRESY</b>		Formát: <b>2x A4</b>	
Výkres: <b>KATASTRÁLNÍ SITUACE</b>		Měřítko: <b>1:500</b>	
		Číslo: <b>C.2</b>	



# Komunitní energetika Liberec I.

## MŠ BERUŠKA, NA PÍSKOVNĚ 761/3, 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 .....	4
A.6.1	Proměnná zatížení na střeše objektu .....	4
<b>B</b>	<b>STATICKÉ POSOUZENÍ.....</b>	<b>5</b>
B.1	ZATÍŽENÍ – PŘÍTÍŽENÍ OBJEKTU OD NAVRHOVANÉHO ZAŘÍZENÍ FVE.....	5
B.2	POSOUZENÍ ZATÍŽENÍ – PŘÍTÍŽENÍ 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.

MŠ BERUŠKA, NA PÍSKOVNĚ 761/3, LIBEREC

b) místo stavby:

stavba občanského vybavení, budova s číslem popisným - č.p. 761 na pozemku p. č. 1378/32 – budova „A“, „C“ a budova „D“, stavba občanského vybavení bez č.p. na pozemku p. č. 1378/28 – budova „B“, pozemek 1378/30

k.ú. Ruprechtice [682144]

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 ( $P_i$ ) = 123,00 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 „Mateřská škola Beruška zateplení objektu z programu OŽP včetně změny vnitřní dispozice“, zpracovatel STUDIO DD+ s.r.o., datum 04/2017

[2] Podklady výrobce montážního systému pro FV moduly (K2 Systems, 2022-2023)

[3] Protokol výpočtu a posouzení montážní konstrukce pro FV moduly na střeše MŠ Beruška, 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 123,00 kW je navrhován na plochých střechách souboru vzájemně propojených budov „A“ až „D“ MŠ Beruška, Na Pískovně 761/3 v Liberci. Navrhovaná FVE bude umístěna na vybraných plochých střechách objektu nacházející se na pozemku p.č. 1378/28 a 1378/32, k.ú. Ruprechtice.

Stavebně konstrukční část projektové dokumentace posuzuje vliv zmíněné instalace FVE systému na nosné konstrukce a prvky předmětného objektu MŠ Beruška.

### 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 svislé a nosné vodorovné stropní/střešní konstrukce a skladby vrchní části střešního pláště, včetně skladeb původního střešního pláště před rekonstrukcí (zateplením) střechy.

#### A.4.1 Konstrukční řešení stávajícího objektu

Objekt mateřské školy je tvořen 4 konstrukčně nezávislými objekty. Každý objekt tvoří samostatnou budovu. Všechny 4 objekty mají jednoduchý půdorysný tvar obdélníku. Zastřešeny jsou plochými střechami s foliovou PVC hydroizolací.

Jedná se o jednopodlažní objekty. V rámci celkové rekonstrukce po roce 2017 nově vzniklé přístavby propojovacích krčků jsou rovněž jednopodlažní zastřešené plochými střechami.

Budova A je určena pro technické zázemí mateřské školy, kde se nachází výměník tepla, skaldové prostory a hospodářství prádla. Budova B je určena pro pobyt dětí. Jsou zde hrací plochy, plochy pro spaní dětí, šatny a sociální zázemí. Budova C je určena pro provoz kuchyně, ze které se jídlo přepravuje do jednotlivých tříd. Budova D je největší budovou obsahující hrací plochy, plochy pro spaní dětí, šatny a sociální zázemí. Zároveň je zde zázemí personálu a vedoucích pracovníků MŠ.

Stávající objekty A, B a C jsou zděné se stropní konstrukcí tvořenou PZD panely. Objekt D je tvořen ocelovou nosnou konstrukcí se stropní konstrukcí z betonové desky na trapézovém plechu a s výplňovým zdivem.

Střešní plášť byl v rámci stavebních úprav po roce 2017 kompletně obnoven. Na stávající nosnou konstrukci střechy byla provedena nová parotěsní vrstva z asfaltové lepenky a zbývající část skladby střešního pláště a to tepelná izolace z EPS, spádová vrstva z polystyrenových klínů a mechanicky kotvená hydroizolační vrstva z PVC-P folie.

Původní střešní plášť před zateplením střechy byl tvořen souvrstvím asfaltových pásů, vyrovnávací betonovou mazaninou tl. 60 mm, spádovou vrstvou ze škváry v mocnosti 70-150 mm a tepelně izolační deskou z lignoporu tl. 60 mm. Veškeré původní souvrství střešního pláště bylo při realizaci zateplení střešního pláště v roce 2017 odstraněno.

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

Skladba střešního pláště - budovy A, B a C:

- Hydroizolační folie mechanicky kotvená, svařované spoje, PVC-P, tl. 1,5 mm
- Separační vrstva textilie ze syntetických vláken, min. 300g/m<sup>2</sup>
- Spádové klíny z tepelné izolace EPS 100 S tl. 20-100 mm
- Tepelná izolace EPS 100 S tl. 150 mm
- Parotěsní vrstva z asfaltového modifikovaného pásu tl. 4 mm
- Stávající nosná konstrukce z PZD desek tl. 180 – 260 mm

Skladba střešního pláště - budova D:

- Hydroizolační folie mechanicky kotvená, svařované spoje, PVC-P, tl. 1,5 mm

- Separační vrstva textilie ze syntetických vláken, min. 300g/m<sup>2</sup>
- Spádové klíny z tepelné izolace EPS 100 S tl. 20-180 mm
- Tepelná izolace EPS 100 S tl. 150 mm
- Parotěsnicí vrstva z asfaltového modifikovaného pásu tl. 4 mm
- Stávající nosná konstrukce z betonové desky na TR plechu, tl. 180 – 340 mm

#### 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 FVE bude umístěna na stávajících vybraných 3 střechách budov MŠ Beruška – na ploché střeše budovy „A“, budovy „D“ na pozemku p. č. 1378/32, a dále střeše budovy „B“ nacházející se na pozemku p.č. 1378/28. Technologie FVE bude umístěna u východní fasády budovy „B“ na pozemku p. č. 1378/30. Celkem je navrženo osazení 300 ks FV panelů 410Wp na třech plochých střechách.

#### 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

FV panely budou na stávající plochou střechu budovy osazeny pomocí typové hliníkové systémové montážní konstrukci zajišťující sklon panelu 10° se střechovitým uspořádáním panelů s orientací V-Z. Hliníková montážní konstrukce ref. typ K2 – D-Dome 6.10 (výrobce K2 Systems) bude osazena přímo na střešní plášť, tj. na hydroizolační vrstvu střechy v podobě PVC-P folie. Vzájemná vzdálenost řad panelů bude 2,45 metru, vzájemná mezera mezi spodními hranami panelů mezi sebou bude 140 mm.

Montážní konstrukce bude na střeše stabilizována zatěžkávacími betonovými bloky z betonové dlažby velikosti 200x100x60 mm (hmotnost 1 ks = 2,56 kg = cca 0,026 kN) a 200x100x80 mm (hmotnost 1 ks = 3,40 kg = 0,034 kN). Počet zatěžkávacích bloků a jejich hmotnost je v návrhu upravena s ohledem na velikost zatížení větrem v dané části střechy. Tento návrh je, pro soustavu FV modulů s jejich podporami montážními konstrukcemi s ohledem na jejich polohu v rámci půdorysu, proveden v systémovém SW K2 Base výrobce montážní konstrukce K2 Systems. Protokol výpočtu, návrh a posouzení dodatečného přetížení je přílohou této zprávy. Schéma rozmístění navrhované dodatečné zátěže je patrné protokolu.

### A.6 ZATÍŽENÍ

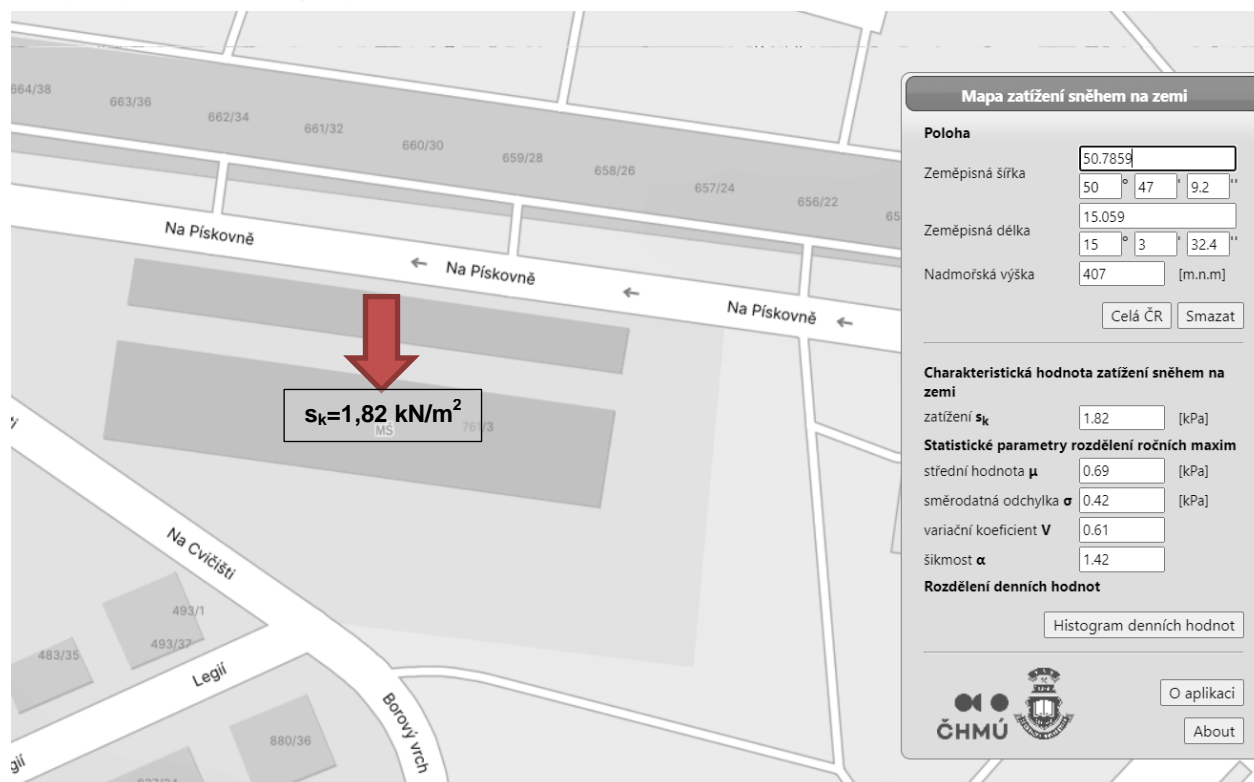
#### A.6.1 Proměnná zatížení na střeše objektu

	$q_k$	$Q_k$
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 ( $s_k=2,0 \text{ kN/m}^2$ ), pro návrh montážního systému FV panelů na střeše bylo uvažováno s V. sněhovou oblastí ( $s_k=2,5 \text{ kN/m}^2$ ) dle automatického nastavení výpočtového software K2 Base.

Dle digitální mapy zatížení sněhem na zemi, zdroj: <https://clima-maps.info/snehovamapa/> je hodnota zatížení sněhem  $1,82 \text{ kN/m}^2$ . 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 MŠ Beruška, Na Pískovně 761/3, Liberec

## B STATICKÉ POSOUZENÍ

### B.1 ZATÍŽENÍ – PŘÍTÍŽENÍ 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  $1722 \times 1134 \times 30 \text{ mm}$  –  $21,5 \text{ kg/FV modul} = 0,215 \text{ kN}$  (dle technického listu výrobce referenčního typu FV panelu, plocha modulu  $1,953 \text{ m}^2$ ), vlastní hmotnost FV modulu přepočtená na plochu =  $0,11 \text{ kN/m}^2$
- vlastní tíha hliníkových systémových montážních konstrukcí pro osazení FV panelů ve sklonu  $10^\circ$  na ploché střeše – ref. typ K2 D-Dome 6.10-Xpress – hmotnost montážní konstrukce na 1 ks FV modulu rozměru  $1722 \times 1134 \text{ mm}$  =  $1,7 \text{ kg}$ , vlastní hmotnost montážního systému přepočtená na plochu =  $0,87 \text{ kg/m}^2 = 0,0087 \text{ kN/m}^2$
- vlastní tíha navrhovaných zatěžovacích betonových bloků (betonových dlaždic) na plochu střechy – viz protokol návrhu v příloze = střecha A =  $83 \text{ kg}$ , střecha B =  $159 \text{ kg}$ , střecha D =  $464 \text{ kg}$ , celkem stabilizační zátěž  $706 \text{ kg}$

Celková hmotnost FV systému navrhovaného na střeše objektu MŠ Beruška:

Počet FV modulů navrhovaných na střeše objektu: 300 ks

Výpočet celkové hmotnosti FV systému na střeše:  $300 \times 21,5 + 300 \times 1,7 + 706 = 7.666 \text{ kg}$  (bez kabelů a kabelových žlabů, připojovacích konektorů)

Celkové navrhované dodatečné zatížení navrhovaným systémem FVE na střeše objektu (montážní konstrukce, dodatečná zátěž pro stabilizaci, FV moduly) je při přepočtu na plochu střešního pláště pokrytou FV systémem (střecha „A“ -  $A=34,94 \text{ m}^2$ , střecha „B“ -  $A=87,35 \text{ m}^2$ , střecha „D“ -  $A=532,82 \text{ m}^2$ ) maximálně  $0,17 \text{ kN/m}^2$ . Pro další posouzení je uvažováno s přepočtenou hodnotou na plochu střechy pokrytou panely tj.  **$0,12 \text{ kN/m}^2$**  (výpočet:  $7666 / (34,94 + 87,35 + 532,82) = 0,117$ ) zohledňující i ostatní zátěž od kabelů a kabelových žlabů.

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

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

Dle technických podkladů a návrhu přetížení montážní konstrukce dle [3] vyplývá, že typické přetížení střešní konstrukce objektu MŠ Beruška je  $0,12 \text{ kN/m}^2$ . Způsob rozmístění FVE systému na střeše je rovnoměrný v celé ploše střechy a nedochází k bodovému či lokálnímu přetížení 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.*

Plošné zatížení (přetížení) od navrhované FVE ( $0,12 \text{ kN/m}^2$ ) 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 (přetížení  $0,12 \text{ kN/m}^2$ ) 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 dovolené proměnné zatížení sněhem bude  $2,0 - 0,12 = 1,88 \text{ kN/m}^2$ . Toto platí pro extrémní klimatické situace (silné, zvláště pak dlouhodobé sněžení, navátí sněhu, rychlé tání větší vrstvy sněhu apod.).

Nově uvažovaná hodnota dovoleného proměnného zatížení sněhem v hodnotě  $1,88 \text{ kN/m}^2$  je víceméně shodná s hodnotou zatížení sněhem na zemi dle digitální mapy zatížení sněhem ( $1,82 \text{ kN/m}^2$ ). Výše uvedený princip připočtení přetížení střechy od navrhovaného FVE systému na střeše objektu MŠ Beruška do proměnného zatížení střechy sněhem je tedy plně aplikovatelný při posouzení stávající konstrukce střechy objektu.

Zároveň při uvažování v minulosti provedené změny střešního pláště, kdy byl kompletně odstraněn původní střešní plášť a byl nahrazen tepelnou izolací z EPS a foliovou střešní PVC-P folií lze navrhované přetížení od FV panelů a montážní konstrukce započíst do stálého zatížení střešního pláště.

Orientační zatížení původního v rámci zateplení střechy odstraněného střešního pláště:

Stálé zatížení	Charakteristické zatížení [ $\text{kN/m}^2$ ]
bitumenové pásy ( $12,00 \times 0,010$ )	0.12
betonová mazanina ( $23,00 \times 0,060$ )	1.38
škvára ( $7,50 \times 0,100$ )	0.75
lignopor 60 mm	0.08

Součet zatížení – původní odstraněný stř. plášť  **$2.33 \text{ kN/m}^2$**

Zatížení nového střešního pláště realizovaného v rámci zateplení střechy:

Stálé zatížení	Charakteristické zatížení [ $\text{kN/m}^2$ ]
----------------	---

PVC folie (13.80 × 0.0015)	0.02
geotextilie	0.01
pěnový polystyren - spádové desky 60mm (0.40 × 0.060)	0.02
pěnový polystyren - desky 150 mm (0.40 × 0.150)	0.06
bitumenové pásy (12.00 × 0.004)	0.05
Součet zatížení – nový střešní plášť	0.16 kN/m <sup>2</sup>

Dle uvedeného výpočtu zatížení původního a nového střešního pláště došlo k odlehčení střešního pláště cca o  $2,33 - 0,16 = 2,17$  kN/m<sup>2</sup>. V posouzení se pro bezpečnost návrhu uvažuje s redukcí odlehčení na 50% vypočteného tj.  $2,17 \cdot 0,50 = 1,09$  kN/m<sup>2</sup>. Odlehčení střešního pláště tak byly významně vyšší než hodnota nového navrhovaného zatížení FV panelů na střeše budovy.

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

Realizací navrhovaného záměru spočívající v instalaci FVE na střeše objektu dojde k nepatrnému přetížení svislé nosné konstrukce, vždy však významně menší, než při uvažování původního zatížení skladbou původního střešního pláště.

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 MŠ Beruška 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 přetížení 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 konstrukci střechy objektu MŠ Beruška v části budovy „A“, budovy „B“ a budovy „D“ 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 MŠ Beruška – výstup ze systémového návrhového software K2 Base (70 stran, pouze v elektronické podobě PD)

V Třeštici dne 31. 8. 2023

vypracoval: Ing. Miroslav Korecký

autorizovaný inženýr v oboru pozemní stavby ČKAIT 0101986





# | Connecting Strength

## K2 Base Report

## FVE - MŠ Beruška

---

Adresa projektu

Na Pískovně 761/3, 460 14 Liberec

Zákazník

Statutární město Liberec

Zpracovatel

Miroslav Korecký

Datum vydání a verze

16.03.2023 | K2 Base Verze 3.1.69.1

## 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	6
Výsledky	11
Technická zpráva: statika	13
Seznam položek	18
Střecha B	19
Výsledky	26
Technická zpráva: statika	28
Seznam položek	33
Střecha D	34
Výsledky	61
Technická zpráva: statika	63
Seznam položek	68
Seznam položek	69



# Přehled projektu







## Informace o projektu

Název	FVE - MŠ Beruška
Adresa	Na Pískovně 761/3, 460 14 Liberec
Nadmořská výška	407,11 m
Zákazník	Statutární město Liberec
Zpracovatel	Miroslav Korecký

## Načíst nastavení

"Metoda návrhu"	CZ EN
Třída následků	CC1
Návrhová životnost	25 let
Kategorie terénu	IV - 15% povrchu pokrytu stavbami s výškou nad 15 m
Oblast zatížení větrem	2
Sněhové oblasti	5
Zatížení sněhem na zemi	2,50 kN/m <sup>2</sup>

## Střechy

Střecha	Systém	Modul	Napájení	Počet	Celkový výkon
<a href="#">Střecha A</a>  	<a href="#">D-Dome 6.10 Xpress</a>	JAM54S30-410/MR (1000V)	410 Wp	16	6.56 kWp
<a href="#">Střecha B</a>  	<a href="#">D-Dome 6.10 Xpress</a>	JAM54S30-410/MR (1000V)	410 Wp	40	16.4 kWp
<a href="#">Střecha D</a>  	<a href="#">D-Dome 6.10 Xpress</a>	JAM54S30-410/MR (1000V)	410 Wp	244	100.04 kWp
<b>Součet</b>				<b>300</b>	<b>123,00 kWp</b>



### PROJEKT JE OVĚŘEN.

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

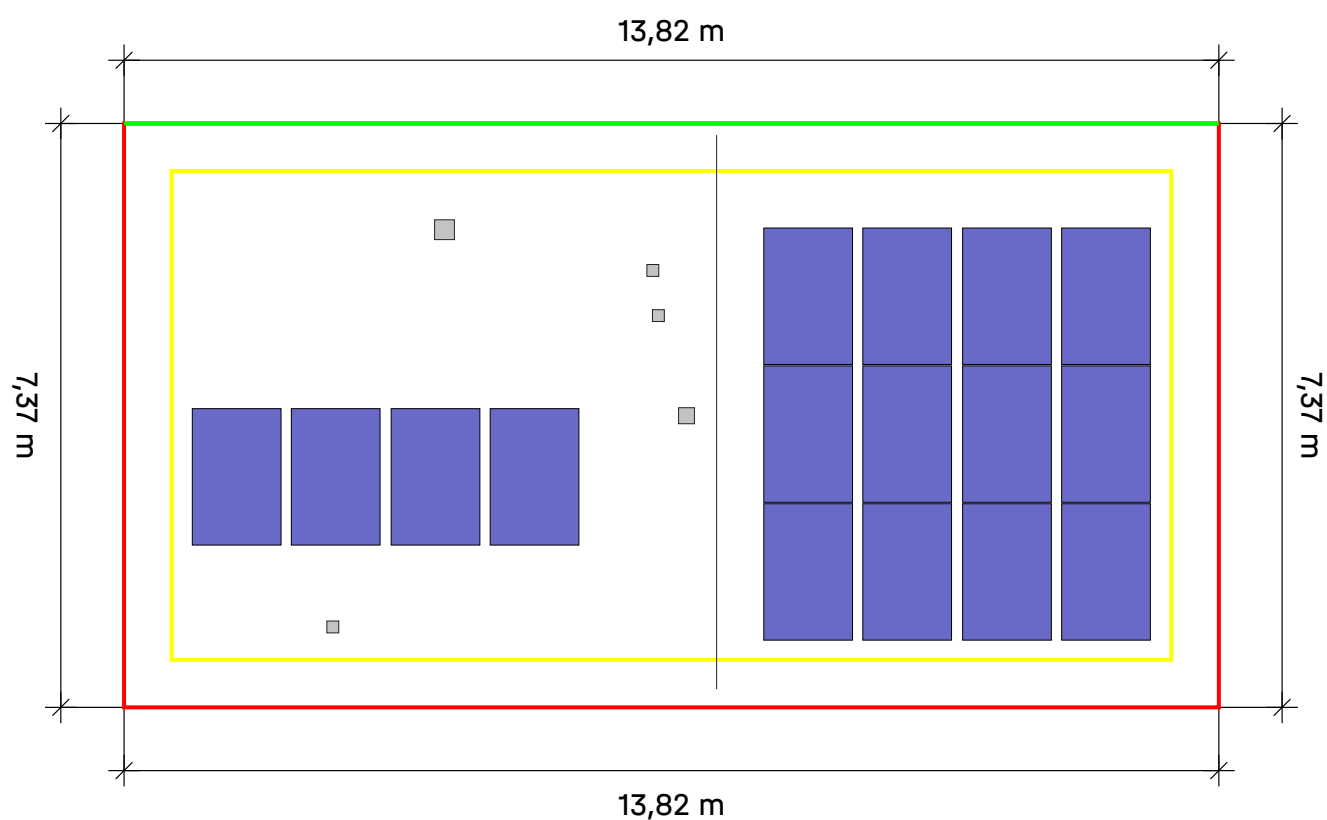
# Střechy





## Informace o projektu

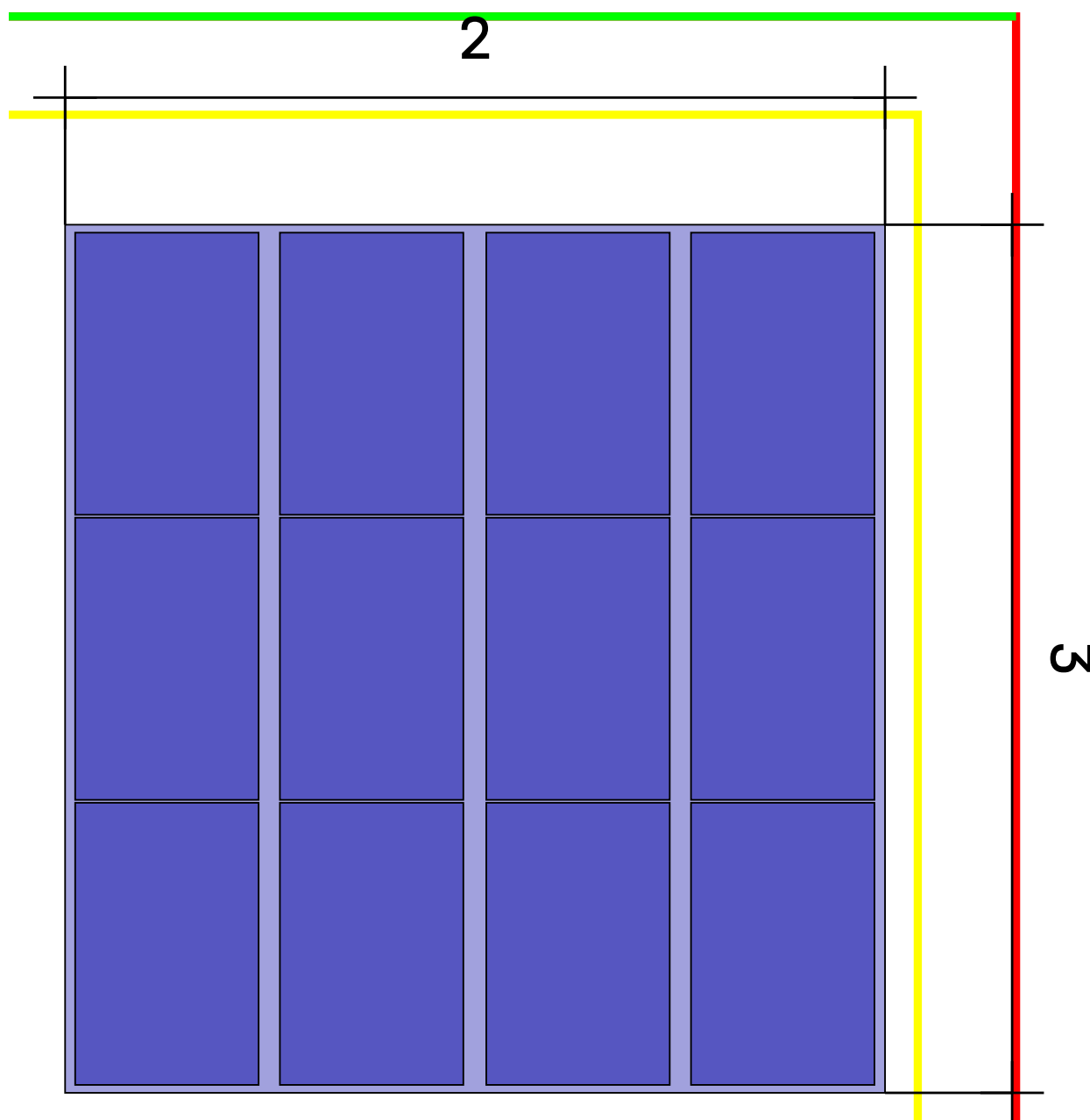
Název	FVE - MŠ Beruška
Adresa	Na Pískovně 761/3, 460 14 Liberec
Nadmořská výška	407,11 m
Zákazník	Statutární město Liberec
Zpracovatel	Miroslav Korecký

# Střechy | Střecha A



Střecha	Systém	Modul	Napájení	Počet	Celkový výkon
<a href="#">Střecha A</a>	<a href="#">D-Dome 6.10 Xpress</a>	JAM54S30-410/MR (1000V)	410 Wp	16	6.56 kWp
 					

# Střechy | Střecha A | Modulární pole 1



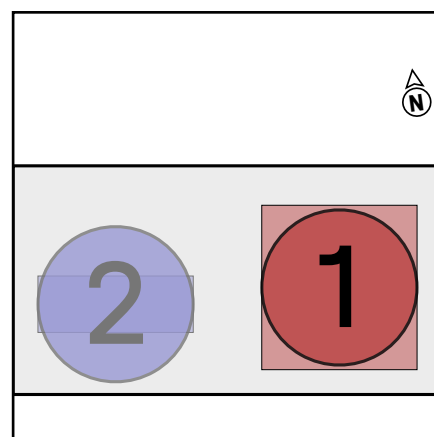
## Střecha ① Modulární pole ①

Montážní systém  
Modul

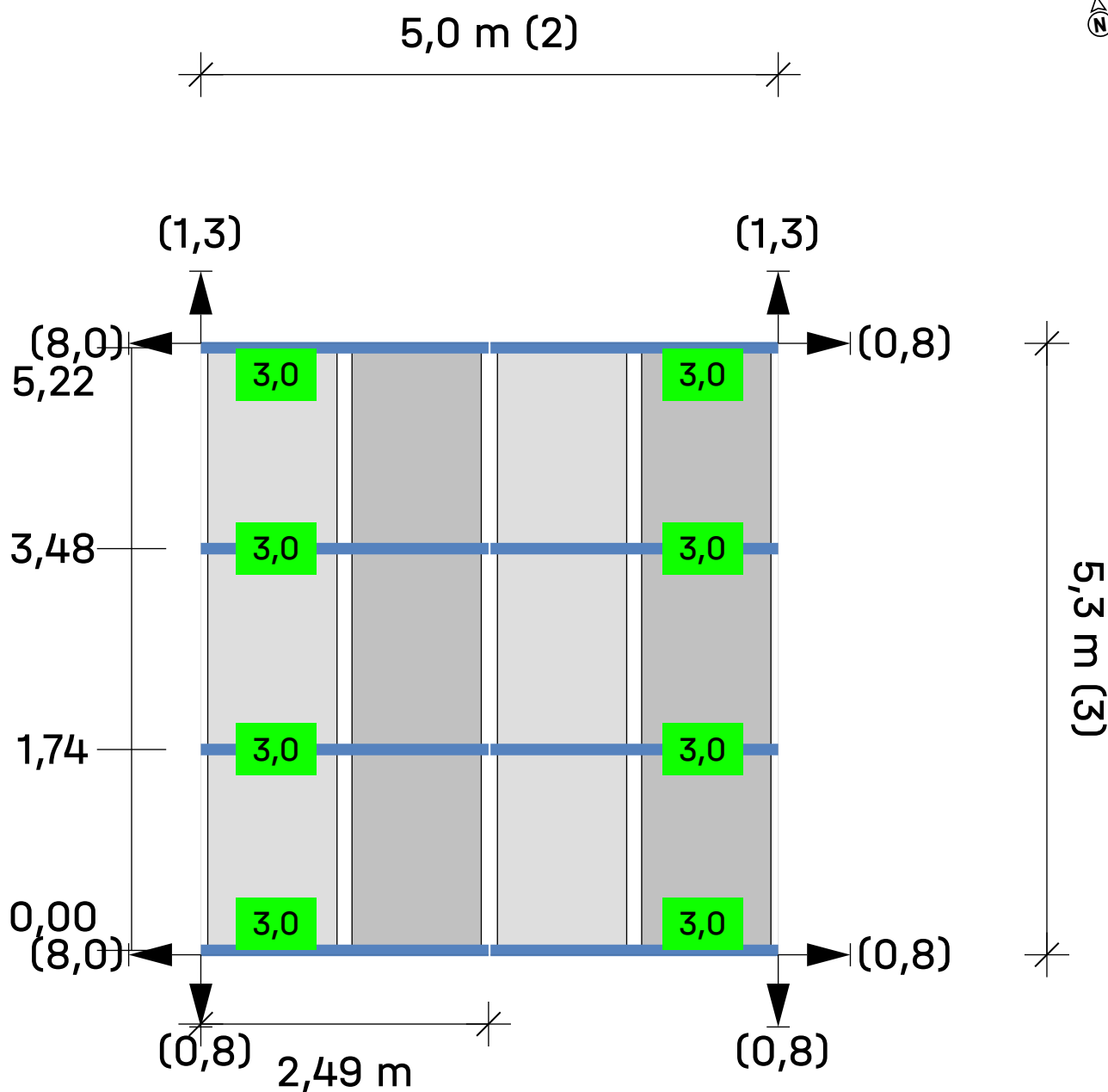
[D-Dome 6.10 Xpress](#)  
12(4.92 kWp) x  
JAM54S30-410/MR  
(1000V)

Rozestup řad  
Krok údržby

2,51 m  
0,14 m



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



Střecha ① Modulární pole ① Blok s moduly 1

Moduly 2 × 3 = 6

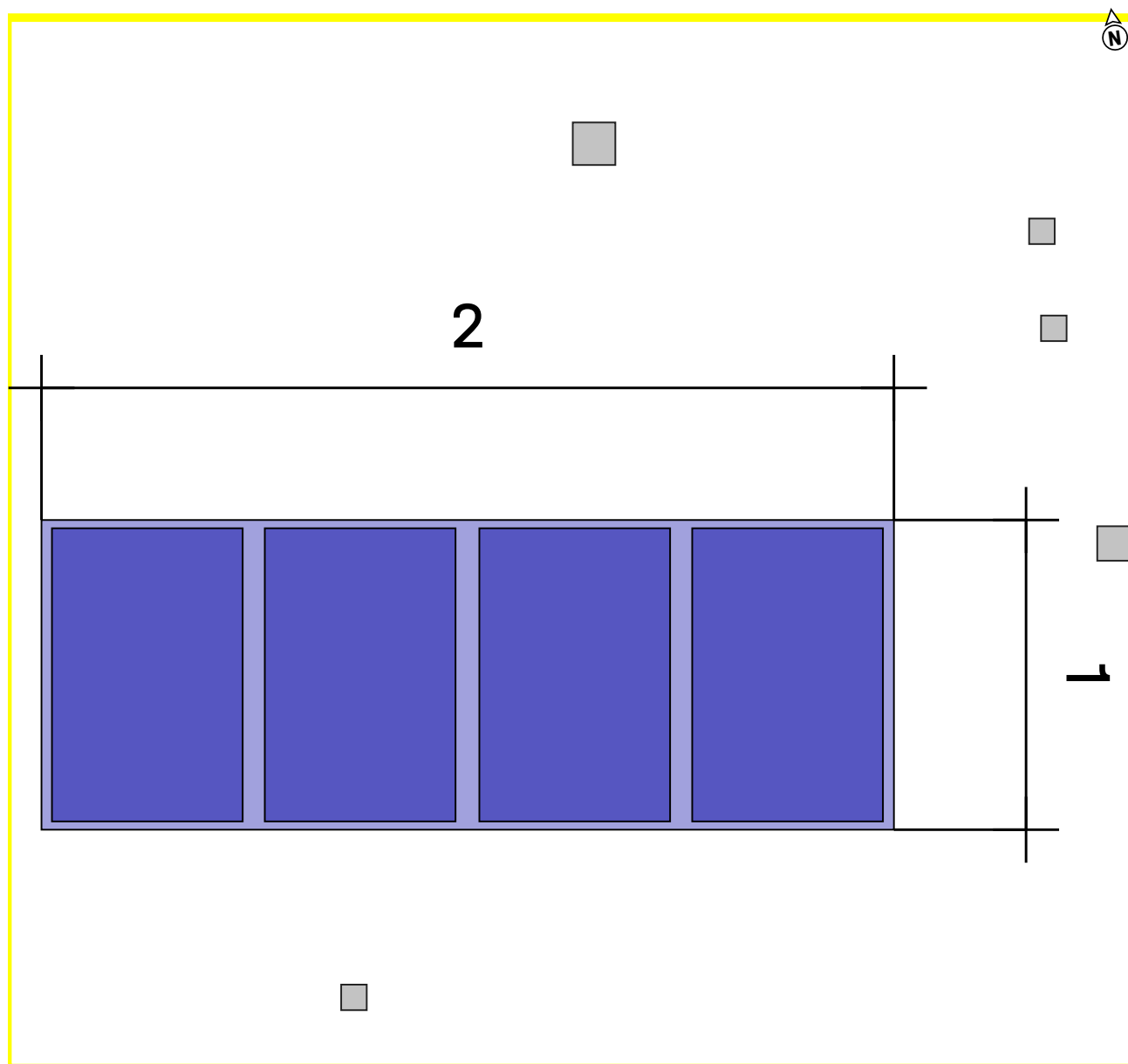
Legenda

- Montážní lišta
- Rozestup řad [m]
- Vzdálenost od okraje střechy [m]
- 25 Zátěž v kilogramech (kg)
- Porterova zátěž





## Střechy | Střecha A | Modulární pole 2



### Střecha ① Modulární pole ②

Montážní systém  
Modul

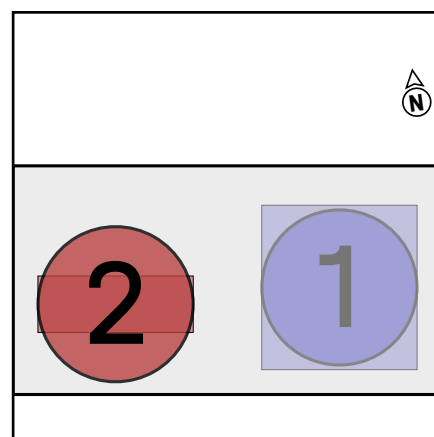
[D-Dome 6.10 Xpress](#)

4(1.64 kWp) x  
JAM54S30-410/MR  
(1000V)

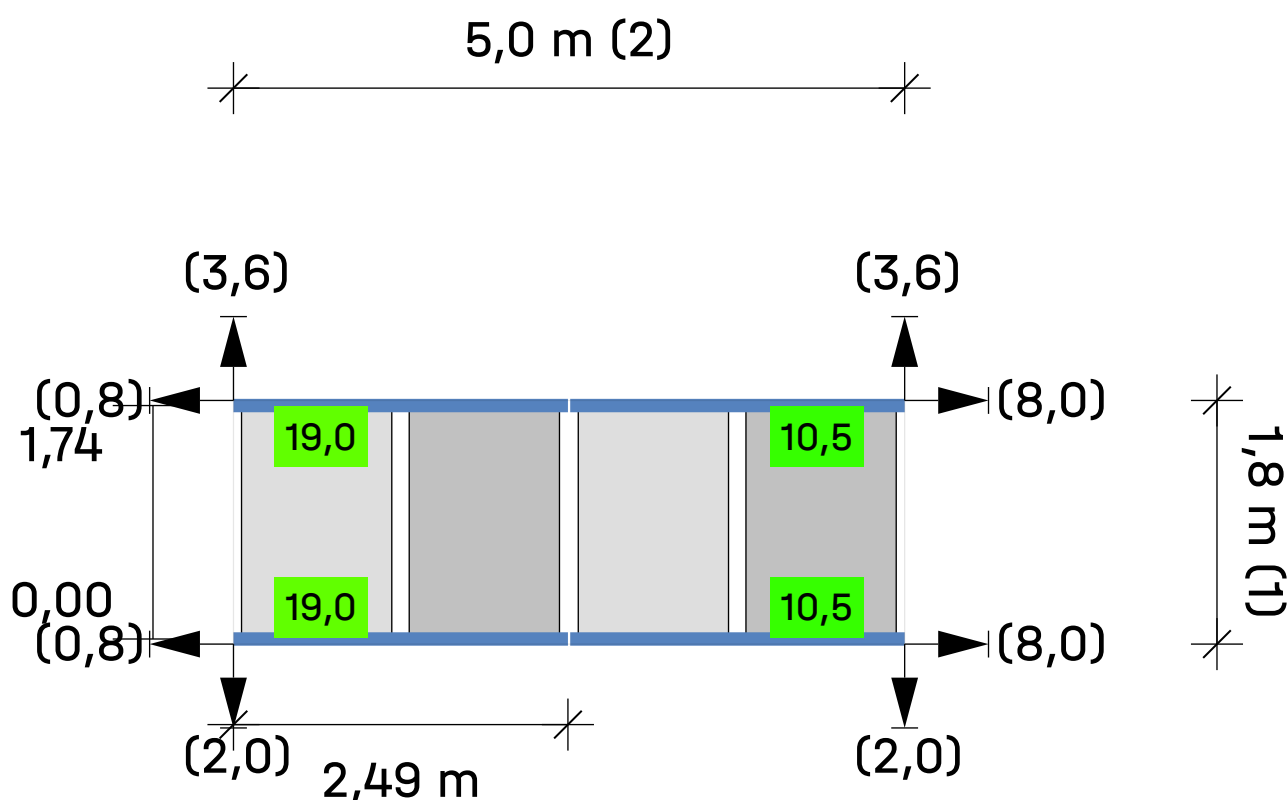
Rozestup řad  
Krok údržby

2,51 m

0,14 m



# Střechy | Střecha A | Modulární pole 2 | Modulové bloky

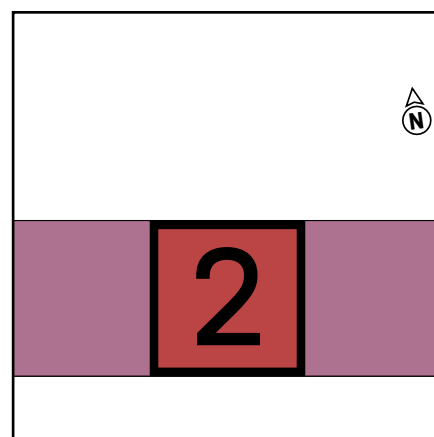


Střecha ① Modulární pole ② Blok s moduly 2

Moduly 2 × 1 = 2



Legenda

- Montážní lišta
- Rozestup řad [m]
- Vzdálenost od okraje střechy [m]
- 25 Zátěž v kilogramech (kg)
- Porterova zátěž





## Výsledky | Střecha A

Střecha	Systém	Modul	Napájení	Počet	Celkový výkon
<a href="#">Střecha A</a>  	<a href="#">D-Dome 6.10 Xpress</a>	JAM54S30-410/MR (1000V)	410 Wp	16	6.56 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

### Modulové svorky

Svorka modulů	MiniClamp MC Set 30-50
Koncová svorka	MiniClamp EC Set 30-50

### Kapacita přítěže

Speed Porter	40,0 kg
--------------	---------

### Vytížení systému

Provedení	Tlak	Sání
Vytížení systému	79,45%	24,25%
Zatížení modulů (Zkouška únosnosti)	3,12 kN/m <sup>2</sup>	-0,49 kN/m <sup>2</sup>
Zatížení modulů (Zkouška použitelnosti)	2,32 kN/m <sup>2</sup>	-0,33 kN/m <sup>2</sup>

### Konkrétní zatížení

Blok s moduly	Počet podpor	Zátěž [kg]	Vlastní hmotnost [kg]	Stálé zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]	Vlastní zatížení (plocha střechy) [kN/m <sup>2</sup> ]
Blok 1	6	24,0	302,40	0,11	
Blok 2	2	59,0	151,80	0,16	
<b>Součet</b>	<b>8</b>	<b>83,0</b>	<b>454,20</b>		<b>0,04</b>

### Poznámky

- Prokázání bezpečnosti polohy a nosnosti systému se provádí kontrolou zdvihu a řazení nákladových případů větrem a dalšími statickými výpočty.
- Na naší domovské stránce najdete krátkou verzi Windkanalgutachtens a certifikát pro další statické výpočty.



## Výsledky | Střecha A

- 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 - MŠ Beruška
Montážní systém	D-Dome 6.10 Xpress
Zpracovatel	Miroslav Korecký

## Informace o poloze

Adresa	Na Pískovně 761/3, 460 14 Liberec
Nadmořská výška	407,11 m

## Informace o střеше

Výška budovy	4,30 m
Typ střechy	Plochá střecha
Metoda upevnění	Zátěž
Krytina	Fólie, štěrk,...
Minimální vzdálenost od okraje	0,60 m
Výška atiky	0,25 m
Materiál	Film
Koeficient tření	0.5

Koeficient tření je nutné na místě ověřit. Pokud bude zjištěna menší hodnota, je nezbytně nutné ji zadat sem pro výpočet zatížení!

## Zatížení

"Metoda návrhu	CZ EN
"	
Třída následků	CC1
Návrhová životnost	25 let
Kategorie terénu	IV - 15% povrchu pokrytu stavbami s výškou nad 15 m

## Zatížení větrem

Oblast zatížení větrem	2
Rychlostní tlak	$q_{p,50} = 0,459 \text{ kN/m}^2$
Faktor upravující zatížení sněhem podle doby návratu	$f_w = 0,921$
Rychlostní tlak	$q_{p,25} = 0,423 \text{ kN/m}^2$



# Technická zpráva: statika | Střecha A

## 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	$d_i = 1,000$
Zatížení sněhem na střeše	$s_{i,50} = 2,000 \text{ kN/m}^2$
Faktor upravující zatížení sněhem podle doby návratu	$f_s = 0,929$
Zatížení sněhem na střeše	$s_{i,25} = 1,858 \text{ kN/m}^2$

## Stálé zatížení

Hmotnost modulů	$G_M = 21,5 \text{ kg}$
Hmotnost montážního systému na plochu modulu	$= 1,7 \text{ kg}$
Plocha modulů	$A_M = 1,95 \text{ m}^2$
Vlastní hmotnost modulu	$= 11,01 \text{ kg/m}^2$
Vlastní hmotnost montážního systému	$= 0,87 \text{ kg/m}^2$
Celkové vlastní zatížení (kromě předřadníku)	$= 0,12 \text{ kN/m}^2$

## Kombinace zatížení

### 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	$\kappa_{Ft,G} = 0,90$
Součinitel pro proměnlivý zatížení tříd spolehlivosti	$\kappa_{Ft,Q} = 0,85$

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



## Technická zpráva: statika | Střecha A

Kombinace zatěžovacích stavů 06

$$E_d = \gamma_{G,inf} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * W_{k,Uplift}$$

### Bezpečnost polohy

Zkouška sání

$$E_d = \gamma_{G,stab} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * W_{k,n,Uplift}$$

Zkouška posunu

$$E_d = \gamma_{G,stab} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * W_{k,n,Displacement}$$

### 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

$$E_d = G_k + W_{k,Uplift}$$

## Max. Tlak na izolaci

### Všeobecné informace

Stálé zatížení systému

$$g_{System} = 0,12 \text{ kN/m}^2$$

Součinitel tlaku a sil

$$c_{p,Pressure} = 0,20$$

### Rozložení zátěže pod ochrannou rohoží budovy pod Peak (45°)

Rozměry

$$75,3 \times 380,0 \times 23,1 \text{ mm}$$

$$A_{eff} = 28\,614,00 \text{ mm}^2$$

$$A_{load\ range\ area} = 1,95 \text{ m}^2$$

Max. zátěž

$$G_{ballast\ required} = 12,5 \text{ kg}$$

### Rozložení zátěže pod ochrannou rohoží budovy pod SD (45°)

Rozměry

$$75,3 \times 380,0 \times 23,1 \text{ mm}$$

$$A_{eff} = 28\,614,00 \text{ mm}^2$$

$$A_{load\ range\ area} = 0,98 \text{ m}^2$$

Max. zátěž

$$G_{ballast\ required} = 3,2 \text{ kg}$$



# Technická zpráva: statika | Střecha A

## Kombinace zatížení

	$\sigma_{Ek, \text{heat insulation, D6}_10}$ [Pa]	$\sigma_{Ek, \text{heat insulation, SD}}$ [Pa]
Kombinace zatěžovacích stavů 00	12 249	5 083
Kombinace zatěžovacích stavů 01	137 486	67 701
Kombinace zatěžovacích stavů 02	18 024	7 970
Kombinace zatěžovacích stavů 03	80 643	39 280
Kombinace zatěžovacích stavů 04	140 951	69 434

## Účinky mrtvých zátěží (FV systém + předřadník)

 $\sigma_{Ek, \text{heat insulation, D6}_10}$ 

$$\sigma_{Ek} = 12\,249 \text{ Pa}$$

 $\sigma_{Ek, \text{heat insulation, SD}}$ 

$$\sigma_{Ek} = 5\,083 \text{ Pa}$$

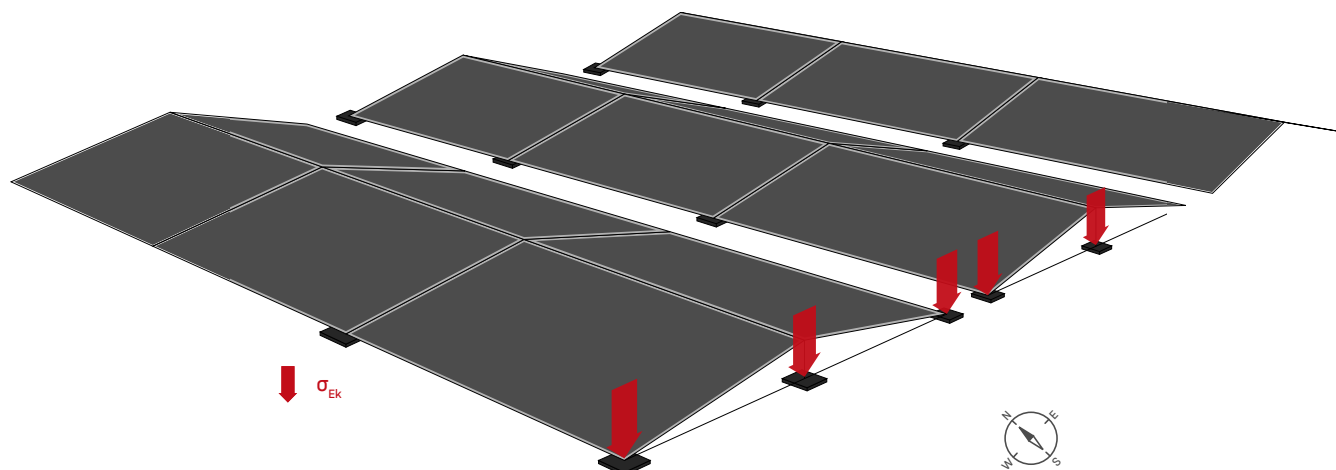
## Maximální zatížení (součet mrtvých zatížení a maximální proměnné zatížení větrem a sněhem)

 $\sigma_{Ek, \text{heat insulation, D6}_10}$ 

$$\max \sigma_{Ek} = 140\,951 \text{ Pa}$$

 $\sigma_{Ek, \text{heat insulation, SD}}$ 

$$\max \sigma_{Ek} = 69\,434 \text{ Pa}$$



# Technická zpráva: statika | Střecha A

## Zatížení H-V

Podle odborného posudku zatížení větrem ústavem I.F.I. Institut für Industrieaerodynamik GmbH

### Všeobecné informace

Počet modulů středová plocha	0
Počet modulů krajní plocha	16
Počet modulů celkem	16
Střešní plochy pokryté moduly	A = ca. 34,94 m <sup>2</sup>
Stálé zatížení	$g_{k, \text{System incl. ballast}}$ = 0,13 kN/m <sup>2</sup>

### Součinitele tlaků a sil

	$C_{p, \text{Pressure}}$ = podle normy EN 1991-1-4
	$C_{F, x, \text{average}}$ = -0,07
	$C_{F, y, \text{averaged}}$ = 0,01
Korekce vzdálenosti od okraje	$k_{s, xy}$ = 1,00
Atika – koeficient korekce	$k_p$ = 1,08
Koeficient výšky budovy	= 1,00

### Zatížení horizontální

$$W_{k, F, x} = 0,016 \text{ kN/m}^2$$

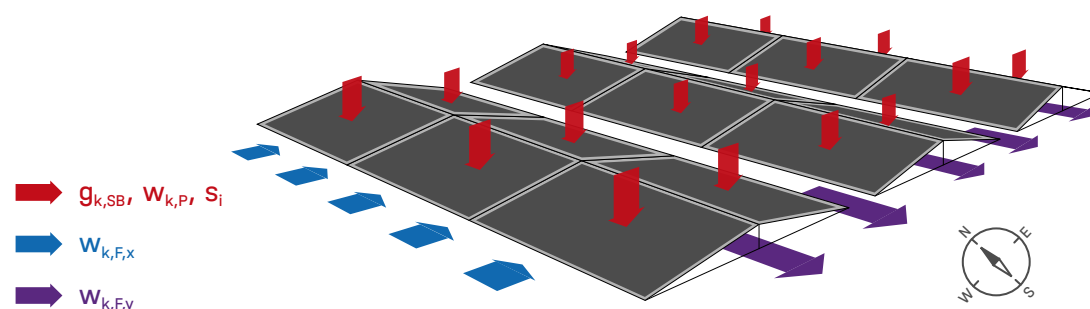
$$W_{k, F, y} = 0,004 \text{ kN/m}^2$$

### Zatížení vertikální

$$g_{k, \text{System incl. ballast}} = 0,13 \text{ kN/m}^2$$

$$W_{k, \text{Pressure}} - \text{podle normy EN 1991-1-4}$$

$$S_i - \text{podle normy EN 1991-1-3}$$



#### Poznámka:

Hodnoty vertikálního zatížení větrem ploché střechy jsou v zásadě určeny svým efektem posunutí a zůstávají proto také při konstrukci plochého fotovoltaického systému nezměněné. Pro výpočet plochých střech se doporučují součinitele tlaků a sil podle normy CSN EN 1991-1-4.

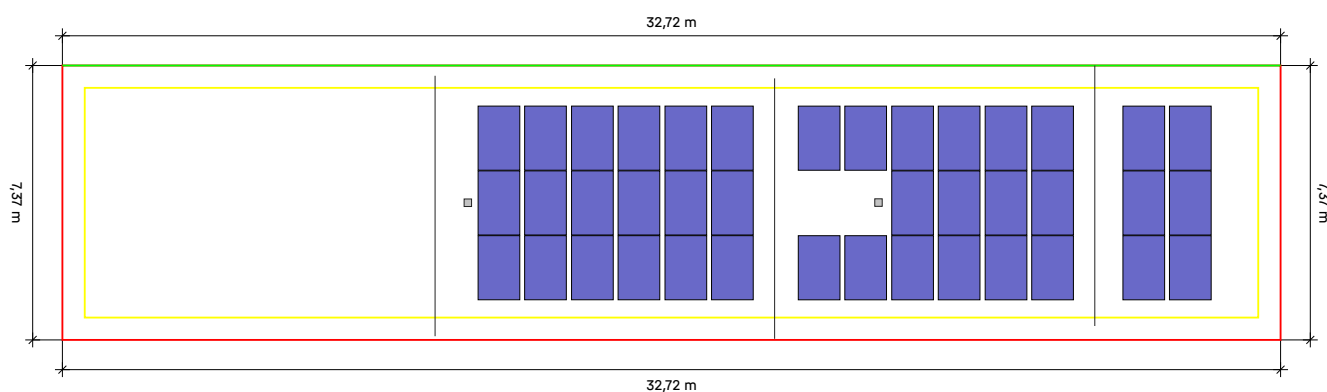


## Střechy | Střecha A | Seznam položek

Poloha	Č. výrobku	Výrobek	Počet	Hmotnost
1	2004095	D-Dome 6.10 Base Set L	12	36,3 kg
2	2004125	Dome 6.10 Peak	24	7,2 kg
3	2004123	Dome 6 Connector 195 Set	6	1,3 kg
4	2002870	K2 Solar Cable Manager	16	0,0 kg
5	2002558	MiniClamp MC Set 30-50	16	0,9 kg
6	2002559	MiniClamp EC Set 30-50	32	2,1 kg
7	2002300	Dome SpeedPorter	24	1,8 kg
Součet				49,7 kg



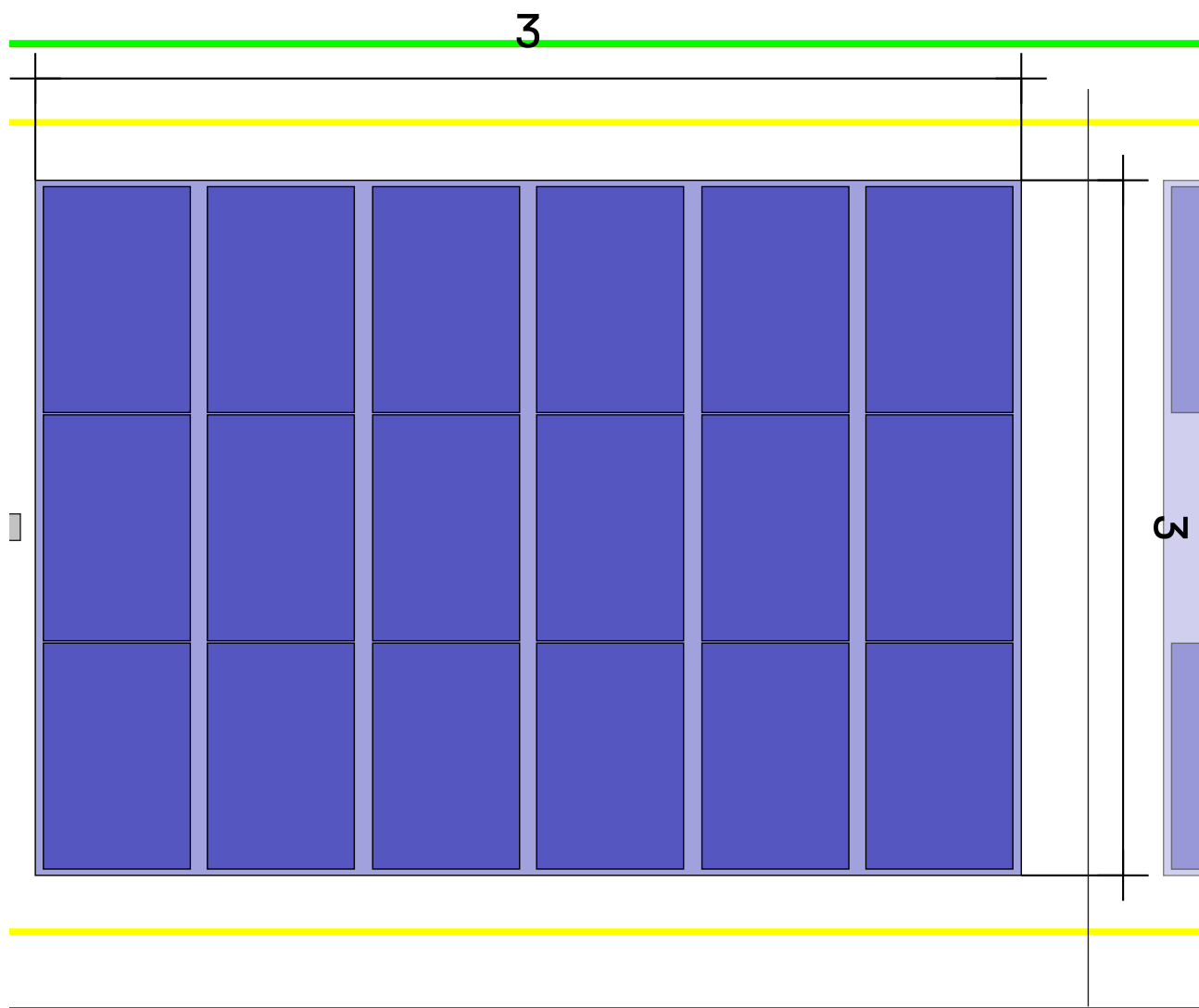
# Střechy | Střecha B



Střecha	Systém	Modul	Napájení	Počet	Celkový výkon
<a href="#">Střecha B</a>	<a href="#">D-Dome 6.10 Xpress</a>	JAM54S30-410/MR (1000V)	410 Wp	40	16.4 kWp



# Střechy | Střecha B | Modulární pole 1



## Střecha ② Modulární pole ①

Montážní systém

[D-Dome 6.10 Xpress](#)

Modul

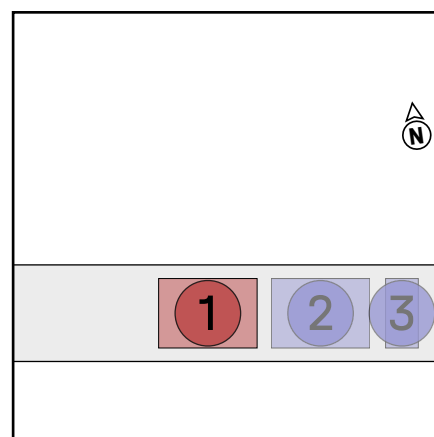
18(7.38 kWp) x  
JAM54S30-410/MR  
(1000V)

Rozestup řad

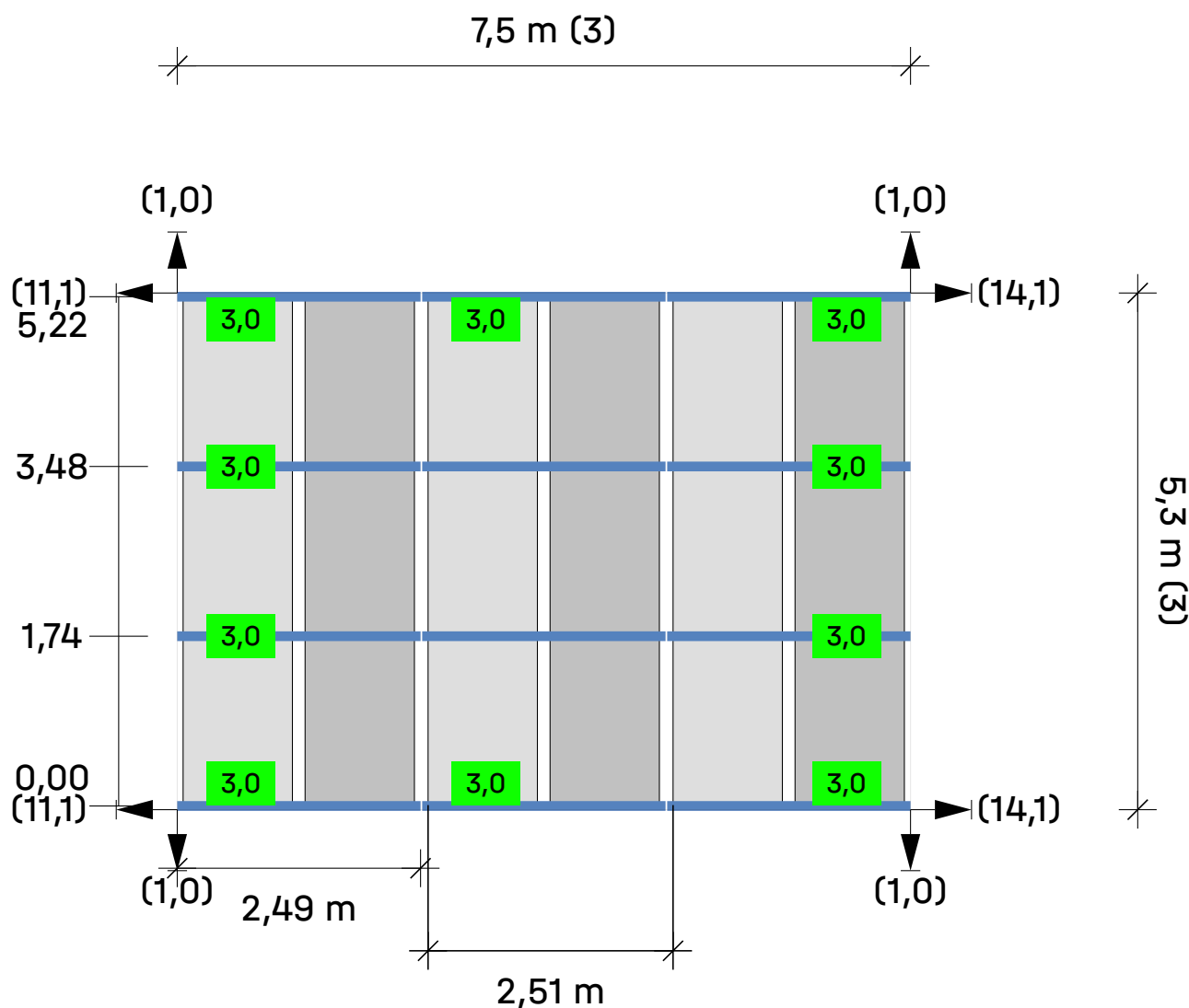
2,51 m

Krok údržby

0,14 m



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

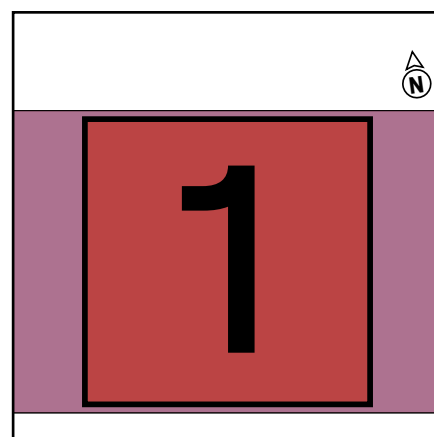


Střecha ② Modulární pole ① Blok s moduly 1

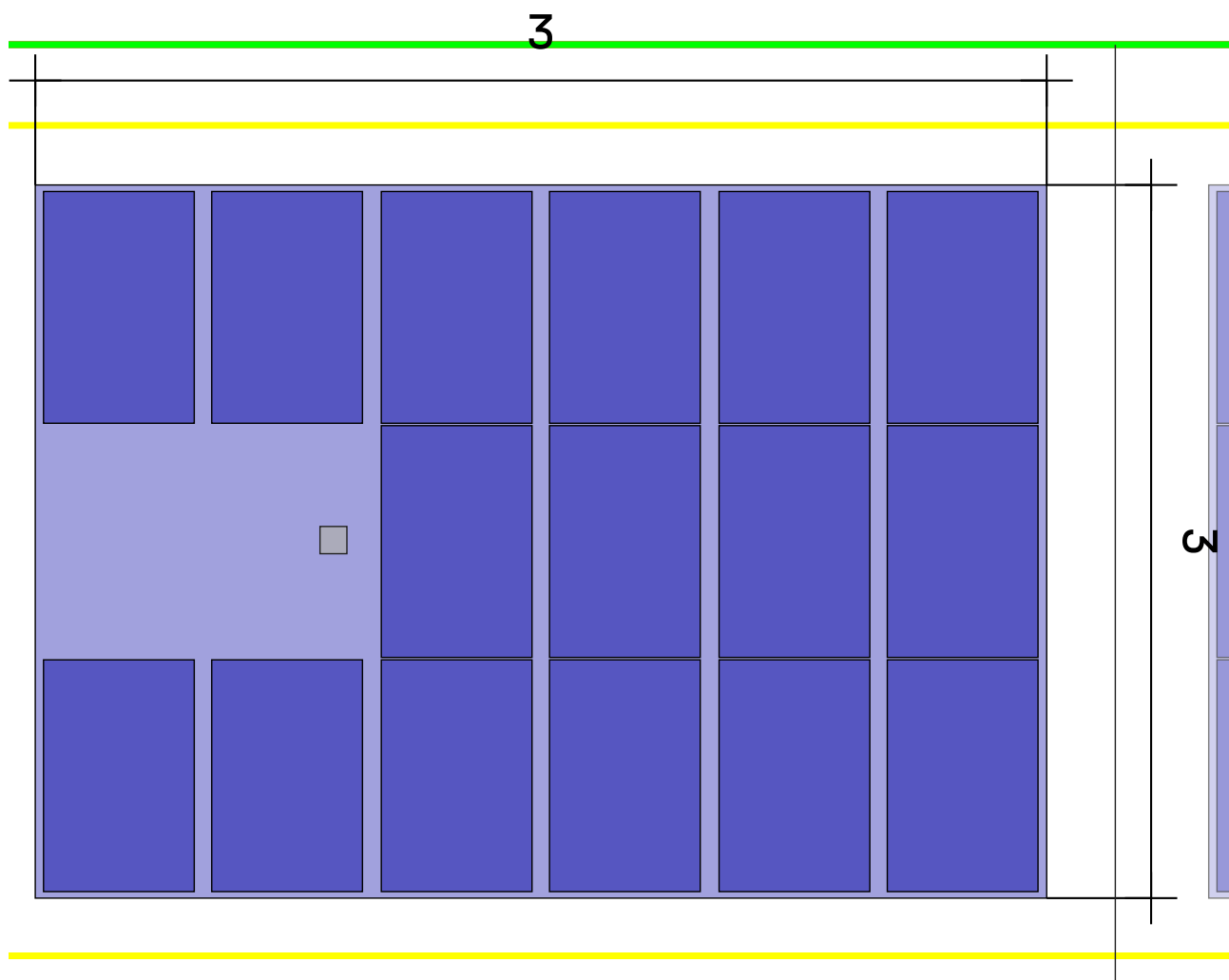
Moduly 3 × 3 = 9

Legenda

- Montážní lišta
- Rozestup řad [m]
- Vzdálenost od okraje střechy [m]
- 25 Zátěž v kilogramech (kg)
- Porterova zátěž



# Střechy | Střecha B | Modulární pole 2



## Střecha ② Modulární pole ②

Montážní systém

[D-Dome 6.10 Xpress](#)

Modul

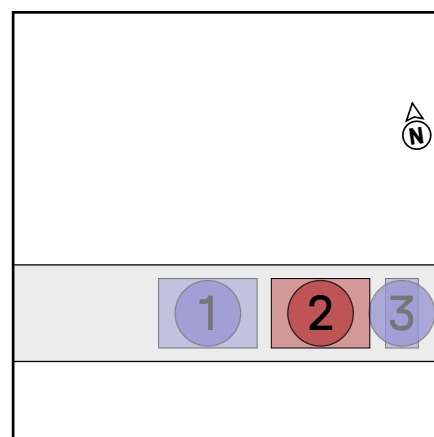
16(6.56 kWp) x  
JAM54S30-410/MR  
(1000V)

Rozestup řad

2,51 m

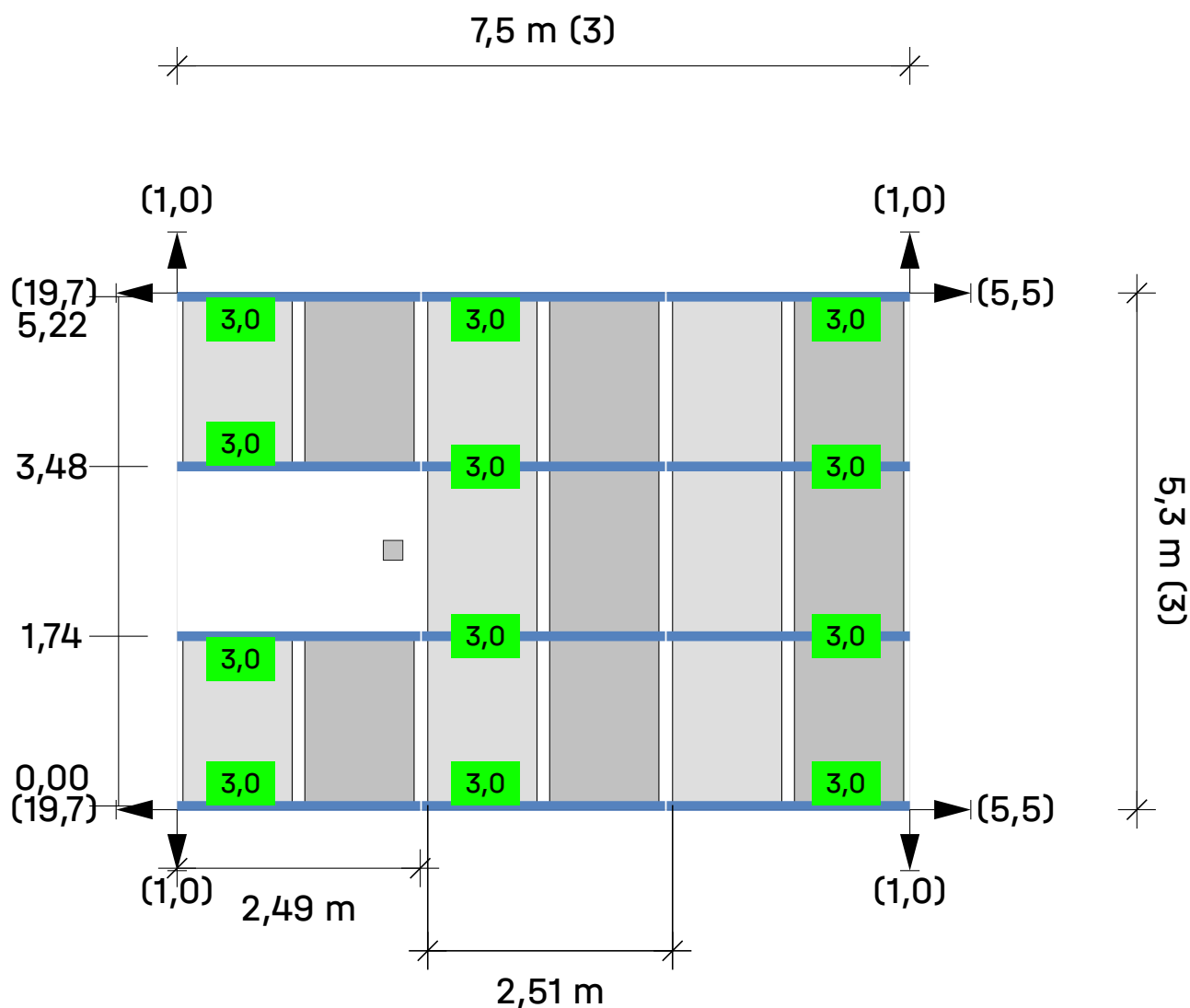
Krok údržby

0,14 m





# Střechy | Střecha B | Modulární pole 2 | Modulové bloky

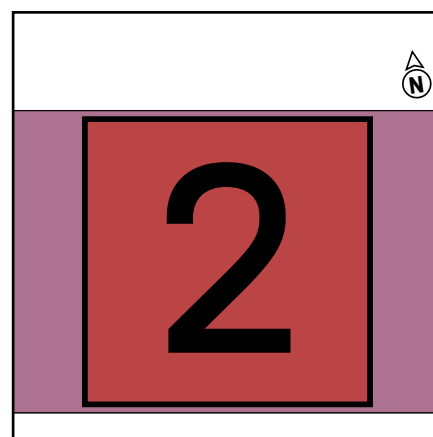


Střecha ② Modulární pole ② Blok s moduly 2

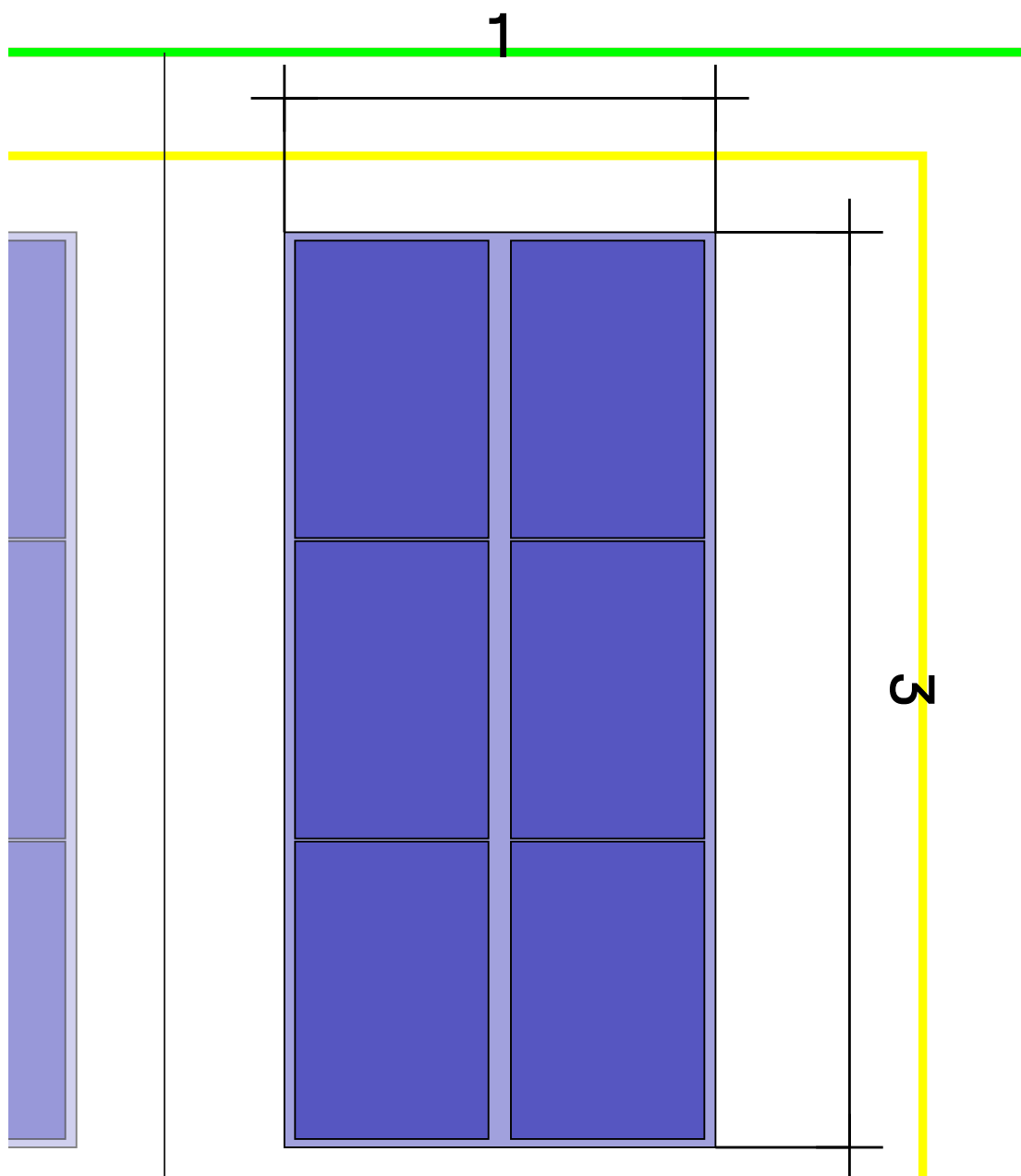
Moduly (3 × 3) - 1 = 8

Legenda

- Montážní lišta
- Rozestup řad [m]
- Vzdálenost od okraje střechy [m]
- 25 Zátěž v kilogramech (kg)
- Porterova zátěž



# Střechy | Střecha B | Modulární pole 3



Střecha ② Modulární pole ③

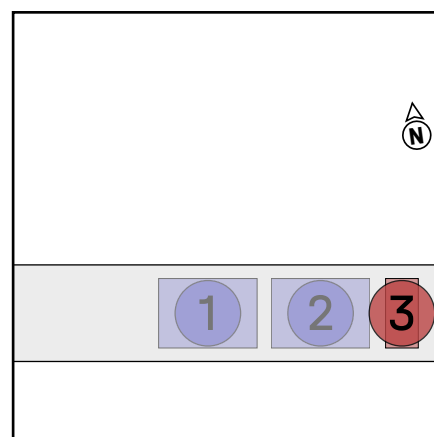
Montážní systém  
Modul

[D-Dome 6.10 Xpress](#)

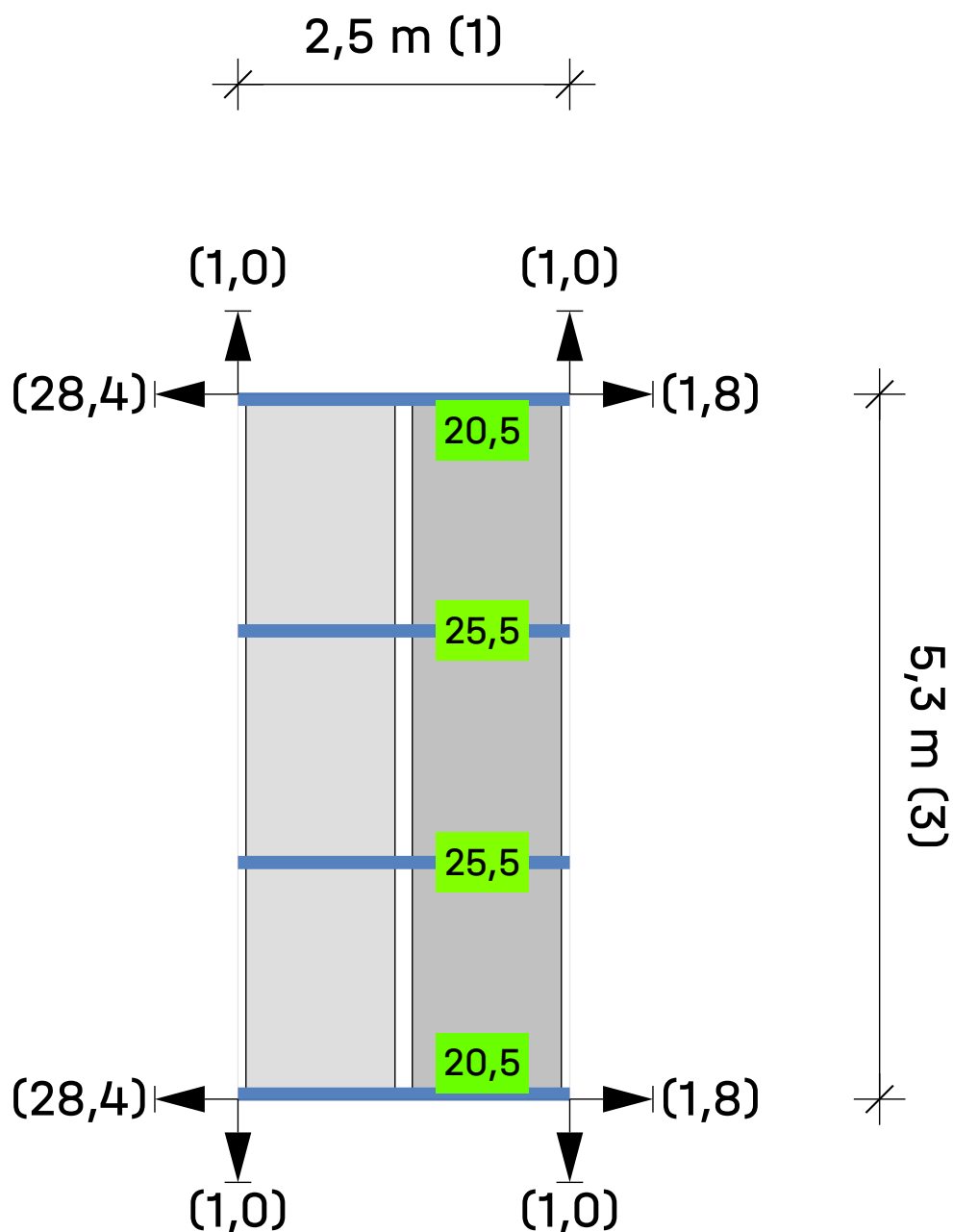
6(2.46 kWp) x  
JAM54S30-410/MR  
(1000V)

Rozestup řad  
Krok údržby

2,51 m  
0,14 m



# Střechy | Střecha B | Modulární pole 3 | Modulové bloky

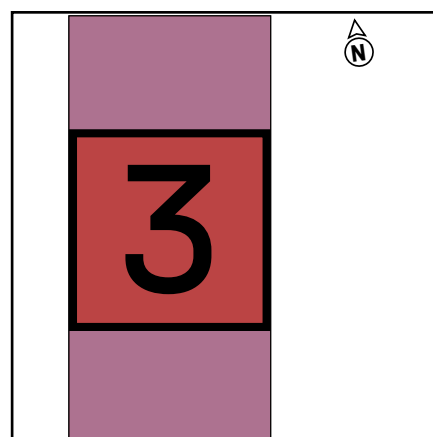


Střecha ② Modulární pole ③ Blok s moduly 3



Moduly 1 × 3 = 3

Legenda

- Montážní lišta
- Rozestup řad [m]
- ➔ Vzdálenost od okraje střechy [m]
- 25 Zátěž v kilogramech (kg)
- Porterova zátěž



## Výsledky | Střecha B

Střecha	Systém	Modul	Napájení	Počet	Celkový výkon
<a href="#">Střecha B</a>  	<a href="#">D-Dome 6.10 Xpress</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

### Modulové svorky

Svorka modulů	MiniClamp MC Set 30-50
Koncová svorka	MiniClamp EC Set 30-50

### Kapacita přítěže

Speed Porter	40,0 kg
--------------	---------

### Vytížení systému

Provedení	Tlak	Sání
Vytížení systému	79,45%	24,25%
Zatížení modulů (Zkouška únosnosti)	3,12 kN/m <sup>2</sup>	-0,49 kN/m <sup>2</sup>
Zatížení modulů (Zkouška použitelnosti)	2,32 kN/m <sup>2</sup>	-0,33 kN/m <sup>2</sup>

### Konkrétní zatížení

Blok s moduly	Počet podpor	Zátěž [kg]	Vlastní hmotnost [kg]	Stálé zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]	Vlastní zatížení (plocha střechy) [kN/m <sup>2</sup> ]
Blok 1	9	30,0	447,60	0,11	
Blok 2	8	36,0	407,20	0,11	
Blok 3	3	92,0	231,20	0,17	
<b>Součet</b>	<b>20</b>	<b>158,0</b>	<b>1 086,00</b>		<b>0,04</b>

### Poznámky

- Prokázání bezpečnosti polohy a nosnosti systému se provádí kontrolou zdvihu a řazení nákladových případů větrem a dalšími statickými výpočty.
- Na naší domovské stránce najdete krátkou verzi Windkanalgutachtens a certifikát pro další statické



## Výsledky | Střecha B

výpočty.

- 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 - MŠ Beruška
Montážní systém	D-Dome 6.10 Xpress
Zpracovatel	Miroslav Korecký

## Informace o poloze

Adresa	Na Pískovně 761/3, 460 14 Liberec
Nadmořská výška	407,11 m

## Informace o střeše

Výška budovy	4,30 m
Typ střechy	Plochá střecha
Metoda upevnění	Zátěž
Krytina	Fólie, štěrk,...
Minimální vzdálenost od okraje	0,60 m
Výška atiky	0,25 m
Materiál	Film
Koeficient tření	0.5

Koeficient tření je nutné na místě ověřit. Pokud bude zjištěna menší hodnota, je nezbytně nutné ji zadat sem pro výpočet zatížení!

## Zatížení

"Metoda návrhu "	CZ EN
Třída následků	CC1
Návrhová životnost	25 let
Kategorie terénu	IV - 15% povrchu pokrytu stavbami s výškou nad 15 m

## Zatížení větrem

Oblast zatížení větrem	2
Rychlostní tlak	$q_{p,50} = 0,459 \text{ kN/m}^2$
Faktor upravující zatížení sněhem podle doby návratu	$f_w = 0,921$
Rychlostní tlak	$q_{p,25} = 0,423 \text{ kN/m}^2$

# Technická zpráva: statika | Střecha B

## 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	$d_i = 1,000$
Zatížení sněhem na střeše	$s_{i,50} = 2,000 \text{ kN/m}^2$
Faktor upravující zatížení sněhem podle doby návratu	$f_s = 0,929$
Zatížení sněhem na střeše	$s_{i,25} = 1,858 \text{ kN/m}^2$

## Stálé zatížení

Hmotnost modulů	$G_M = 21,5 \text{ kg}$
Hmotnost montážního systému na plochu modulu	$= 1,7 \text{ kg}$
Plocha modulů	$A_M = 1,95 \text{ m}^2$
Vlastní hmotnost modulu	$= 11,01 \text{ kg/m}^2$
Vlastní hmotnost montážního systému	$= 0,87 \text{ kg/m}^2$
Celkové vlastní zatížení (kromě předřadníku)	$= 0,12 \text{ kN/m}^2$

## Kombinace zatížení

### 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	$\kappa_{Ft,G} = 0,90$
Součinitel pro proměnlivý zatížení tříd spolehlivosti	$\kappa_{Ft,Q} = 0,85$

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





## Technická zpráva: statika | Střecha B

Kombinace zatěžovacích stavů 06

$$E_d = \gamma_{G,inf} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * W_{k,Uplift}$$

### Bezpečnost polohy

Zkouška sání

$$E_d = \gamma_{G,stab} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * W_{k,n,Uplift}$$

Zkouška posunu

$$E_d = \gamma_{G,stab} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * W_{k,n,Displacement}$$

### 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

$$E_d = G_k + W_{k,Uplift}$$

## Max. Tlak na izolaci

### Všeobecné informace

Stálé zatížení systému

$$g_{System} = 0,12 \text{ kN/m}^2$$

Součinitel tlaku a sil

$$c_{p,Pressure} = 0,20$$

### Rozložení zátěže pod ochrannou rohoží budovy pod Peak (45°)

Rozměry

$$75,3 \times 380,0 \times 23,1 \text{ mm}$$

$$A_{eff} = 28\,614,00 \text{ mm}^2$$

$$A_{load\ range\ area} = 1,95 \text{ m}^2$$

Max. zátěž

$$G_{ballast\ required} = 16,8 \text{ kg}$$

### Rozložení zátěže pod ochrannou rohoží budovy pod SD (45°)

Rozměry

$$75,3 \times 380,0 \times 23,1 \text{ mm}$$

$$A_{eff} = 28\,614,00 \text{ mm}^2$$

$$A_{load\ range\ area} = 0,98 \text{ m}^2$$

Max. zátěž

$$G_{ballast\ required} = 4,3 \text{ kg}$$

## Technická zpráva: statika | Střecha B

## Kombinace zatížení

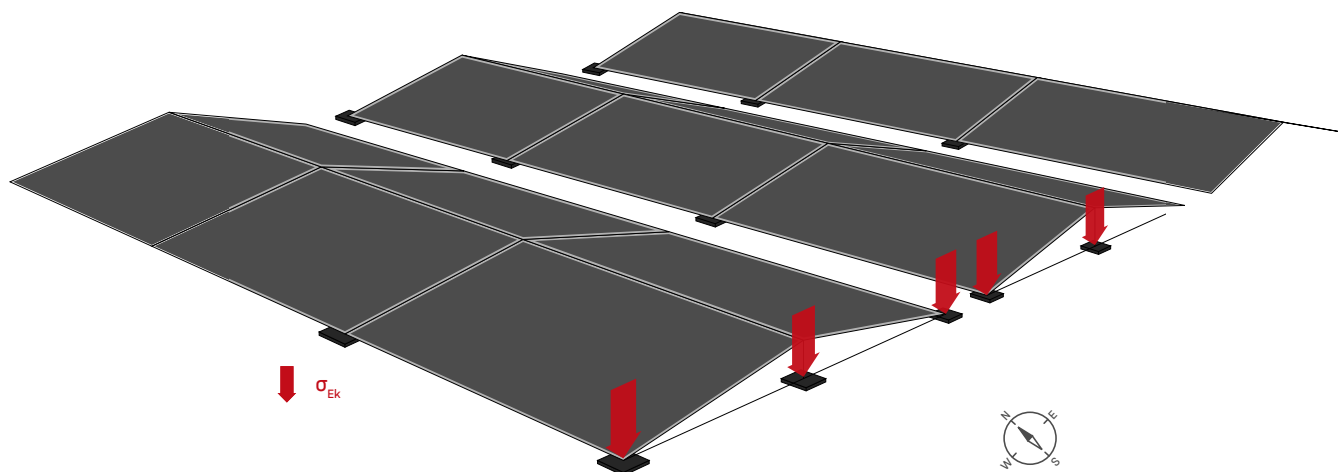
	$\sigma_{\text{Ek,heat insulation,D6}_10}$ [Pa]	$\sigma_{\text{Ek,heat insulation,SD}}$ [Pa]
Kombinace zatěžovacích stavů 00	13 719	5 461
Kombinace zatěžovacích stavů 01	138 956	68 080
Kombinace zatěžovacích stavů 02	19 495	8 349
Kombinace zatěžovacích stavů 03	82 113	39 658
Kombinace zatěžovacích stavů 04	142 422	69 812

## Účinky mrtvých zátěží (FV systém + předřadník)

$\sigma_{\text{Ek,heat insulation,D6}_10}$	$\sigma_{\text{Ek}} = 13\,719\text{ Pa}$
$\sigma_{\text{Ek,heat insulation,SD}}$	$\sigma_{\text{Ek}} = 5\,461\text{ Pa}$

## Maximální zatížení (součet mrtvých zatížení a maximální proměnné zatížení větrem a sněhem)

$\sigma_{\text{Ek,heat insulation,D6}_10}$	$\max \sigma_{\text{Ek}} = 142\,422\text{ Pa}$
$\sigma_{\text{Ek,heat insulation,SD}}$	$\max \sigma_{\text{Ek}} = 69\,812\text{ Pa}$



# Technická zpráva: statika | Střecha B

## Zatížení H-V

Podle odborného posudku zatížení větrem ústavem I.F.I. Institut für Industrieaerodynamik GmbH

### Všeobecně informace

Počet modulů středová plocha	0
Počet modulů krajní plocha	40
Počet modulů celkem	40
Střešní plochy pokryté moduly	A = ca. 87,35 m <sup>2</sup>
Stálé zatížení	$g_{k, \text{System incl. ballast}}$ = 0,12 kN/m <sup>2</sup>

### Součinitele tlaků a sil

	$C_{p, \text{Pressure}}$ = podle normy EN 1991-1-4
	$C_{F, x, \text{average}}$ = -0,07
	$C_{F, y, \text{averaged}}$ = 0,01
Korekce vzdálenosti od okraje	$k_{s, xy}$ = 1,00
Atika – koeficient korekce	$k_p$ = 1,07
Koeficient výšky budovy	= 1,00

### Zatížení horizontální

$$W_{k, F, x} = 0,012 \text{ kN/m}^2$$

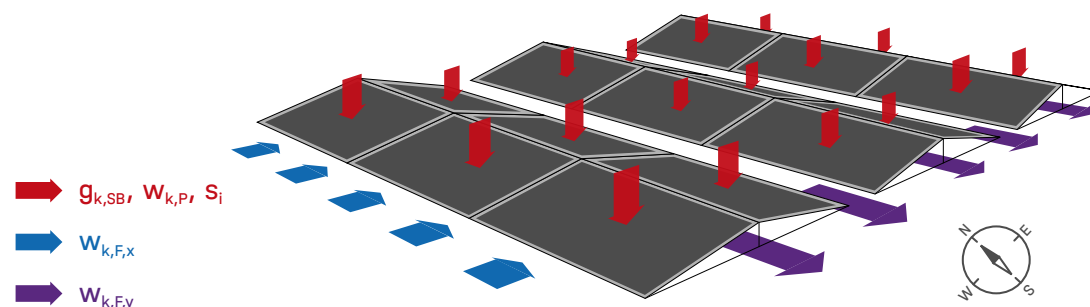
$$W_{k, F, y} = 0,004 \text{ kN/m}^2$$

### Zatížení vertikální

$$g_{k, \text{System incl. ballast}} = 0,12 \text{ kN/m}^2$$

$$W_{k, \text{Pressure}} - \text{podle normy EN 1991-1-4}$$

$$S_i - \text{podle normy EN 1991-1-3}$$



#### Poznámka:

Hodnoty vertikálního zatížení větrem ploché střechy jsou v zásadě určeny svým efektem posunutí a zůstávají proto také při konstrukci plochého fotovoltaického systému nezměněné. Pro výpočet plochých střech se doporučují součinitele tlaků a sil podle normy CSN EN 1991-1-4.

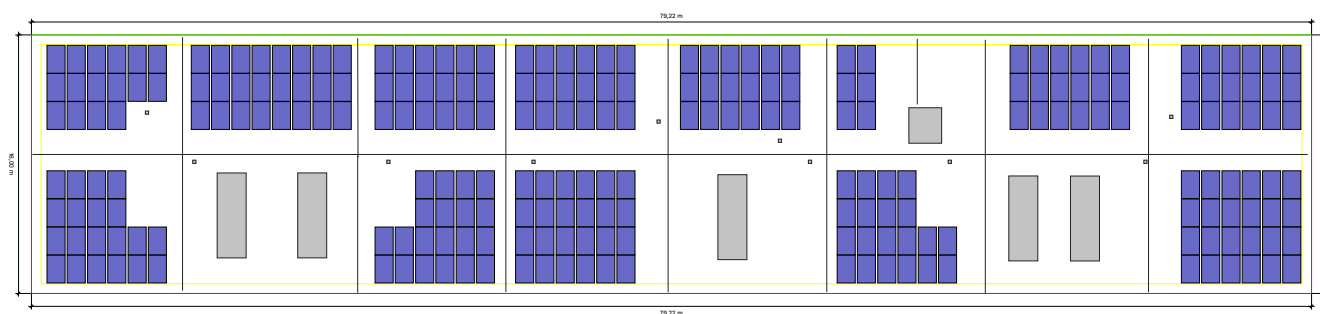


## Střechy | Střecha B | Seznam položek

Poloha	Č. výrobku	Výrobek	Počet	Hmotnost
1	2004095	D-Dome 6.10 Base Set L	28	84,7 kg
2	2004125	Dome 6.10 Peak	56	16,8 kg
3	2004123	Dome 6 Connector 195 Set	16	3,5 kg
4	2002870	K2 Solar Cable Manager	40	0,1 kg
5	2002558	MiniClamp MC Set 30-50	48	2,8 kg
6	2002559	MiniClamp EC Set 30-50	64	4,2 kg
7	2002300	Dome SpeedPorter	52	4,0 kg
Součet				116,0 kg



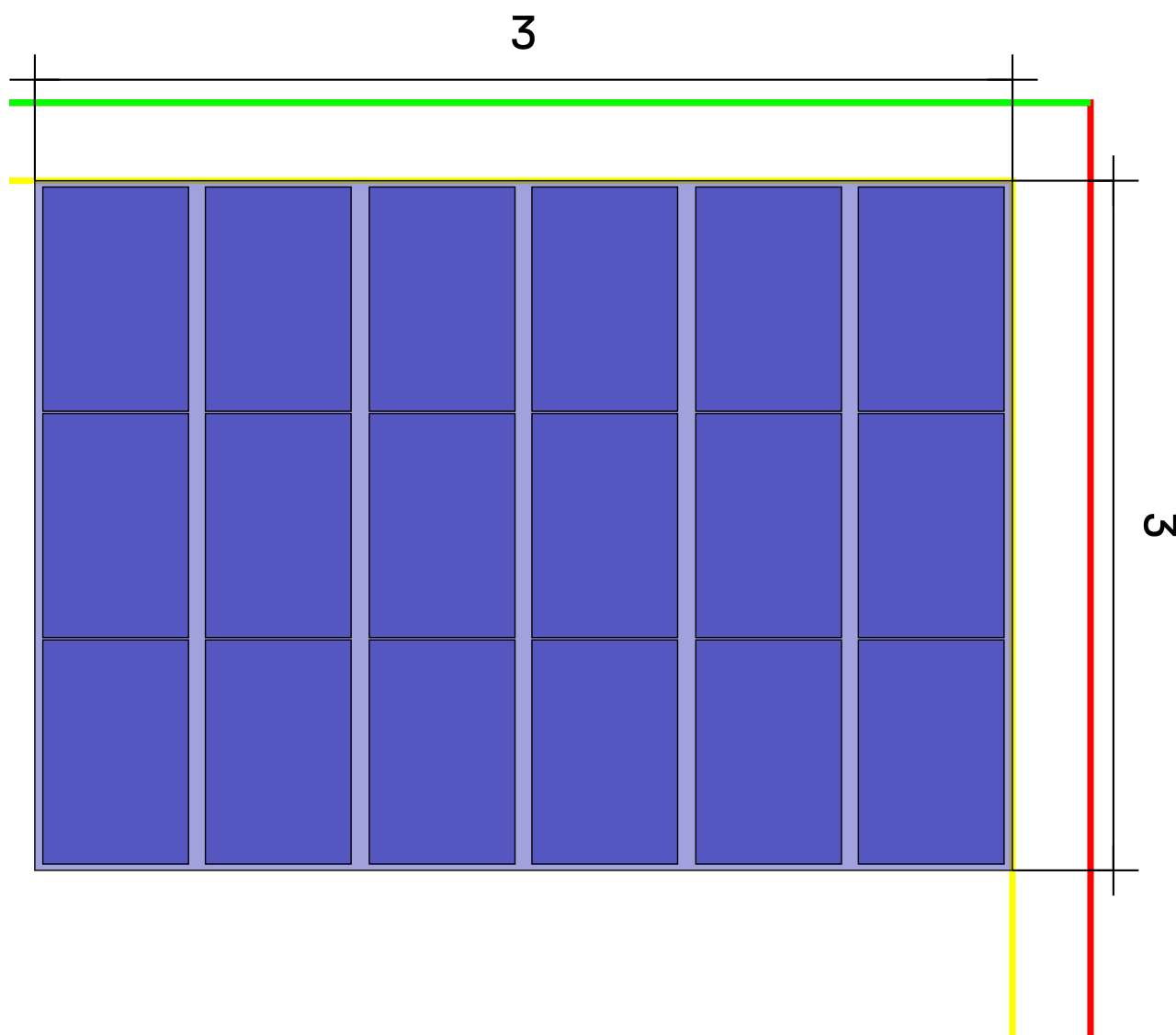
# Střechy | Střecha D



Střecha	Systém	Modul	Napájení	Počet	Celkový výkon
Střecha D	D-Dome 6.10 Xpress	JAM54S30-410/MR (1000V)	410 Wp	244	100.04 kWp



# Střechy | Střecha D | Modulární pole 1



## Střecha ④ Modulární pole ①

Montážní systém

[D-Dome 6.10 Xpress](#)

Modul

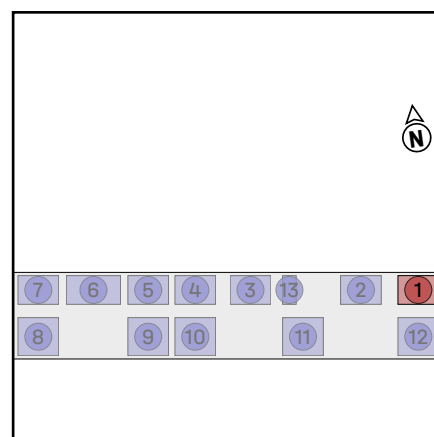
18(7.38 kWp) x  
JAM54S30-410/MR  
(1000V)

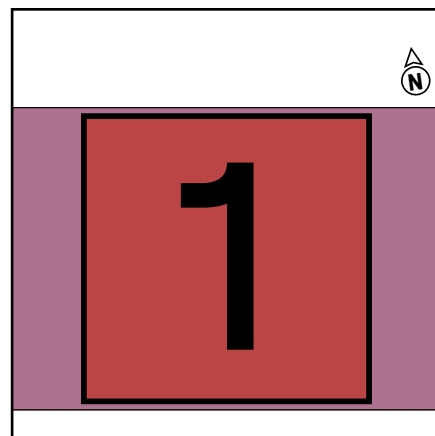
Rozestup řad

2,51 m

Krok údržby

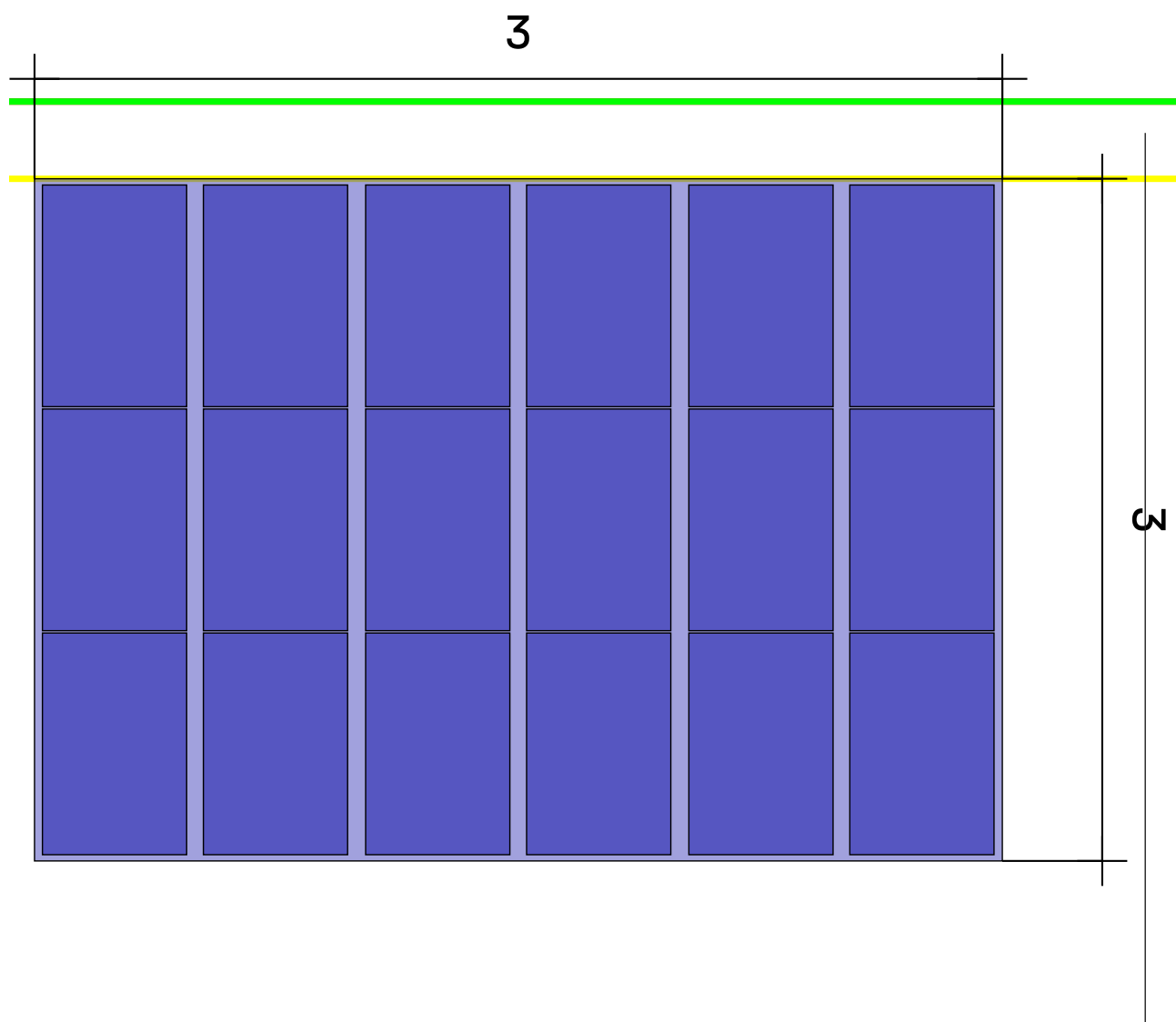
0,14 m







# Střechy | Střecha D | Modulární pole 2



## Střecha ④ Modulární pole ②

Montážní systém

[D-Dome 6.10 Xpress](#)

Modul

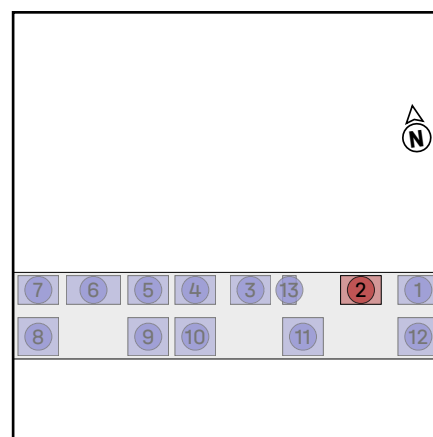
18(7.38 kWp) x  
JAM54S30-410/MR  
(1000V)

Rozestup řad

2,51 m

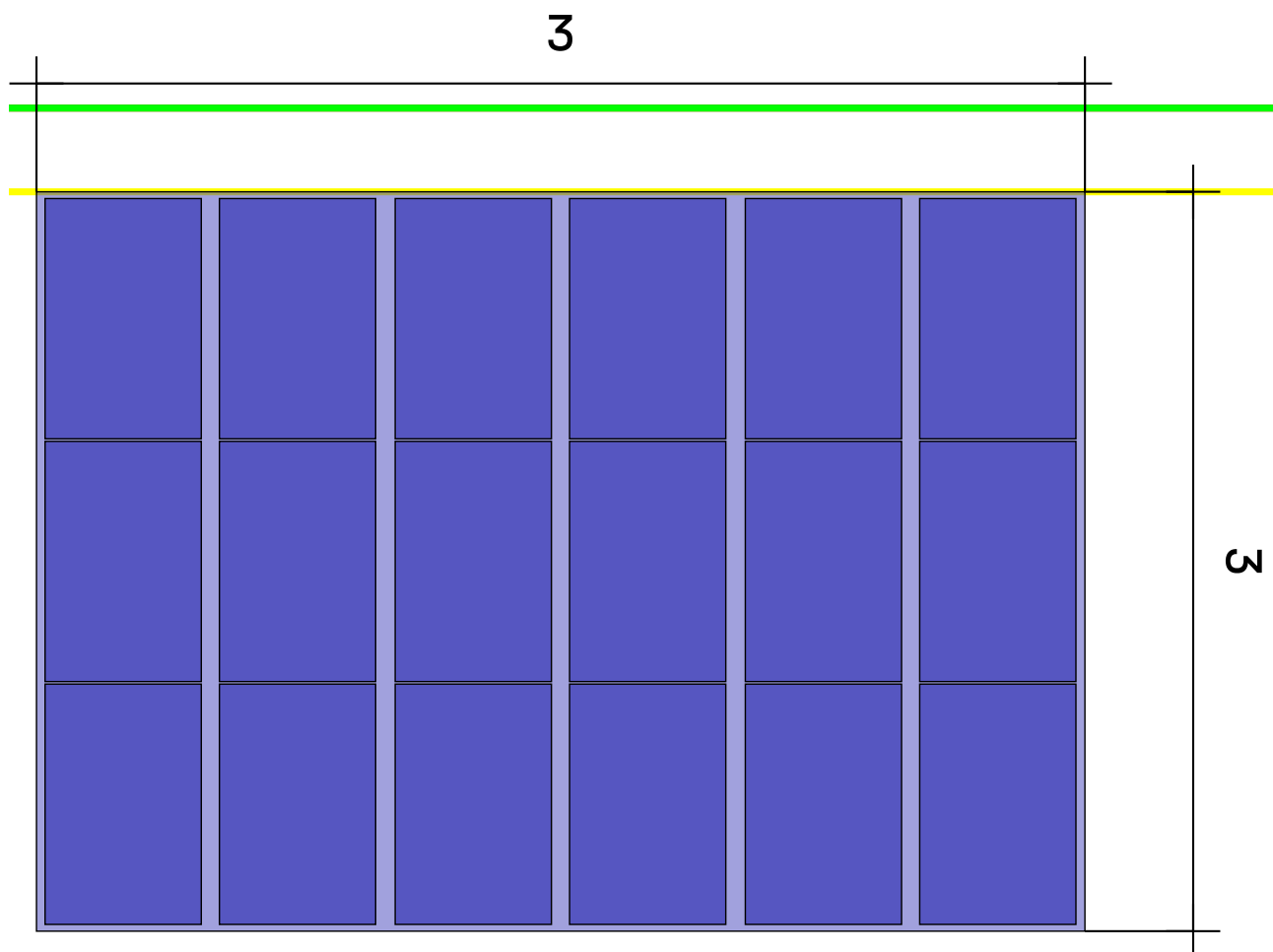
Krok údržby

0,14 m





# Střechy | Střecha D | Modulární pole 3



## Střecha ④ Modulární pole ③

Montážní systém

[D-Dome 6.10 Xpress](#)

Modul

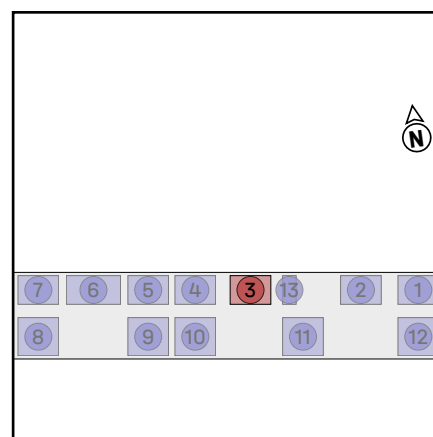
18(7.38 kWp) x  
JAM54S30-410/MR  
(1000V)

Rozestup řad

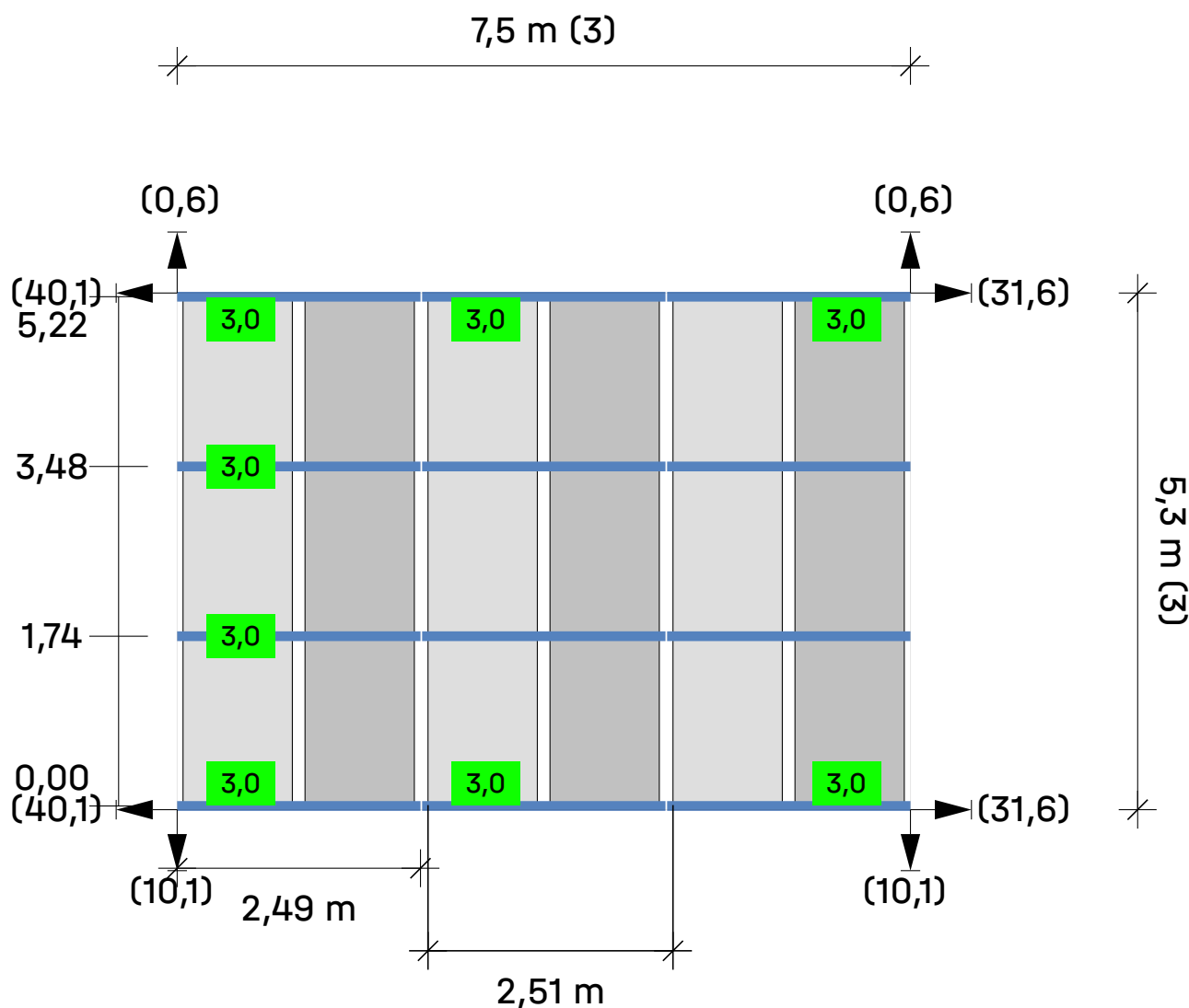
2,51 m

Krok údržby

0,14 m



# Střechy | Střecha D | Modulární pole 3 | Modulové bloky

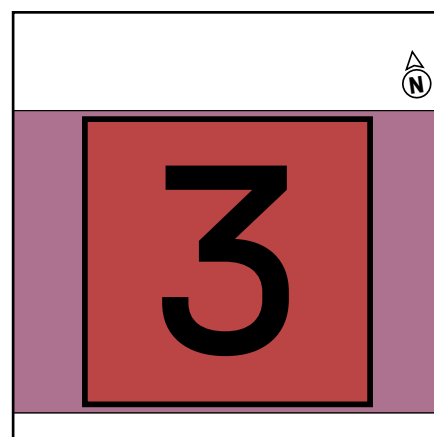


Střecha ④ Modulární pole ③ Blok s moduly 3

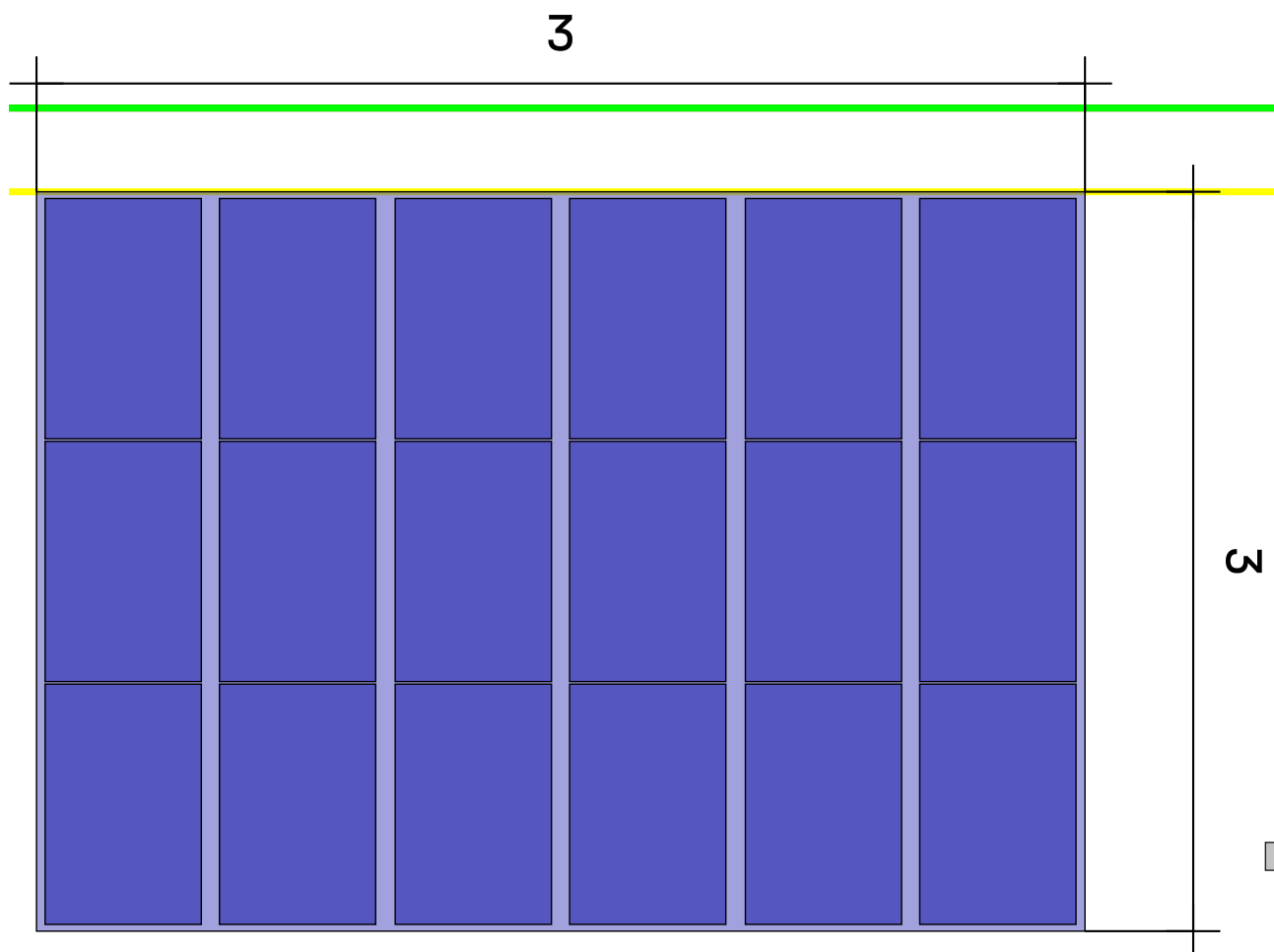
Moduly 3 × 3 = 9

Legenda

- Montážní lišta
- Rozestup řad [m]
- ➔ Vzdálenost od okraje střechy [m]
- 25 Zátěž v kilogramech (kg)
- Porterova zátěž



# Střechy | Střecha D | Modulární pole 4



## Střecha ④ Modulární pole ④

Montážní systém

[D-Dome 6.10 Xpress](#)

Modul

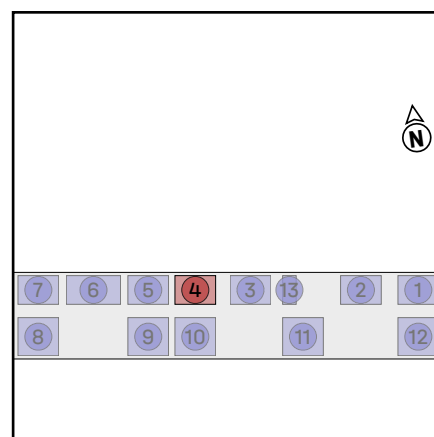
18(7.38 kWp) x  
JAM54S30-410/MR  
(1000V)

Rozestup řad

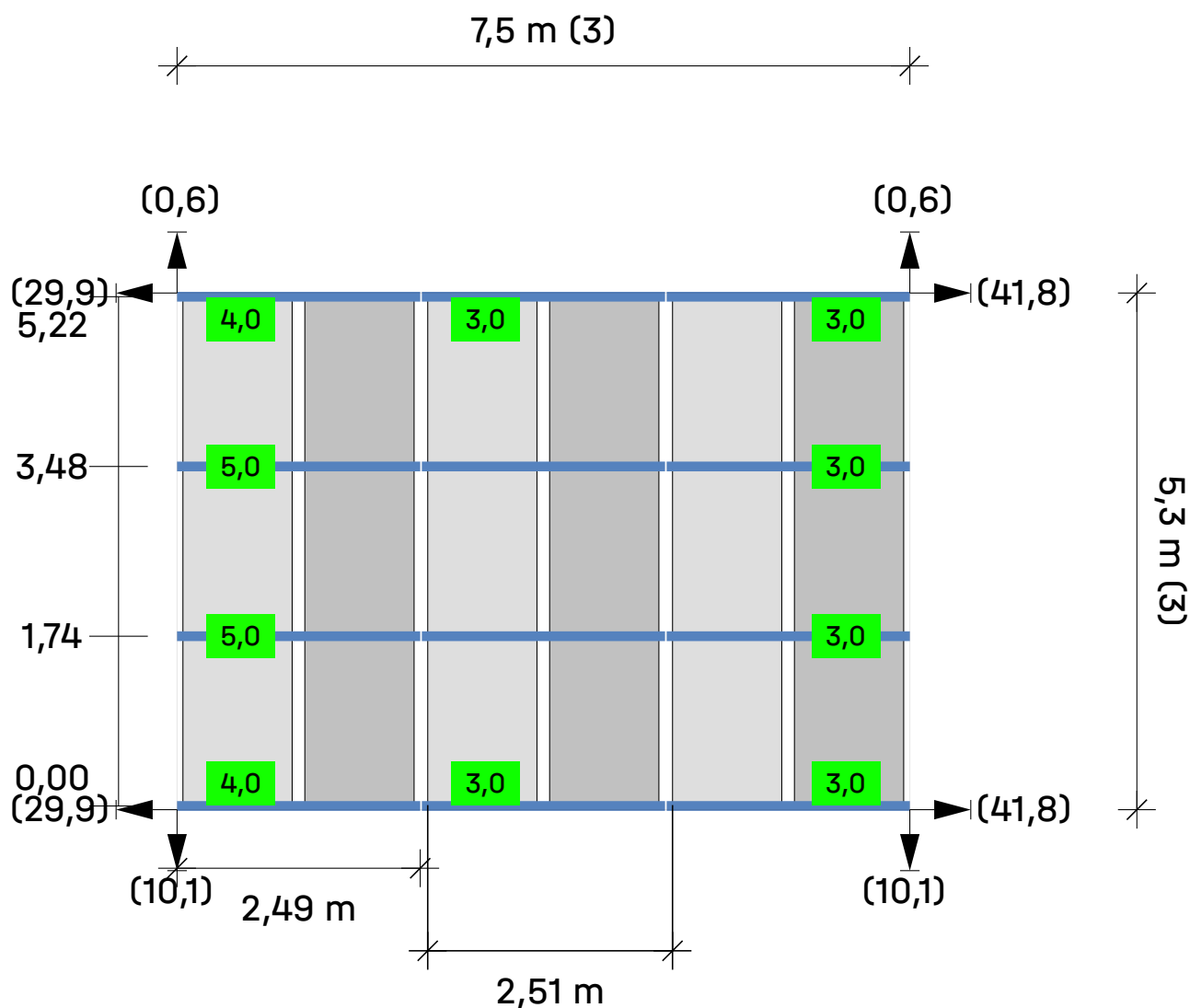
2,51 m

Krok údržby

0,14 m



# Střechy | Střecha D | Modulární pole 4 | Modulové bloky

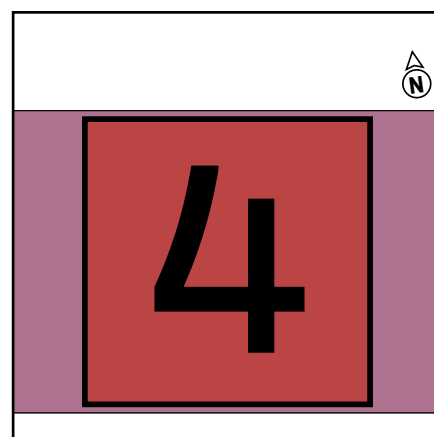


Střecha ④ Modulární pole ④ Blok s moduly 4

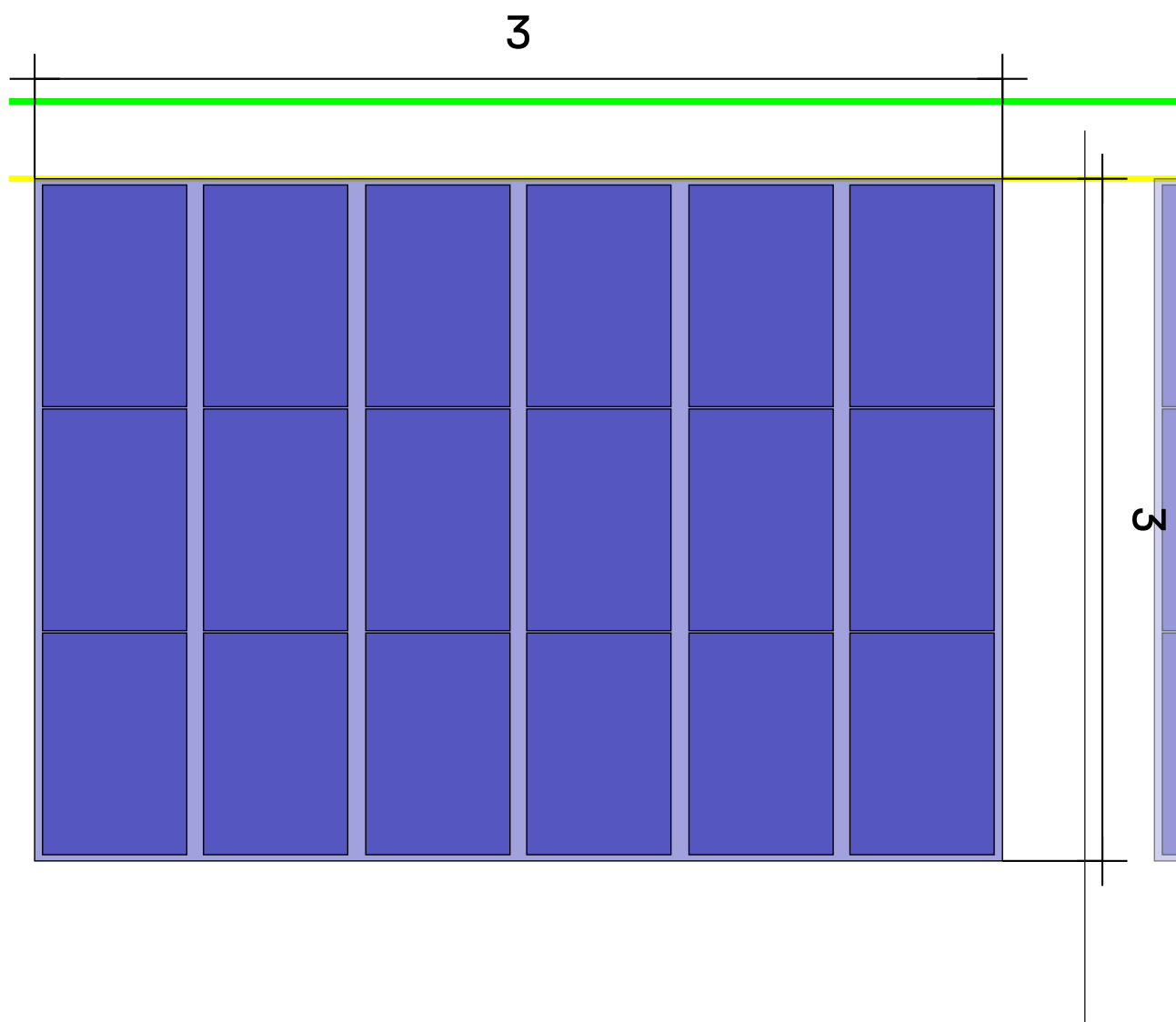
Moduly 3 × 3 = 9

Legenda

- Montážní lišta
- Rozestup řad [m]
- ➔ Vzdálenost od okraje střechy [m]
- 25 Zátěž v kilogramech (kg)
- Porterova zátěž



# Střechy | Střecha D | Modulární pole 5



## Střecha ④ Modulární pole ⑤

Montážní systém

Modul

Rozestup řad

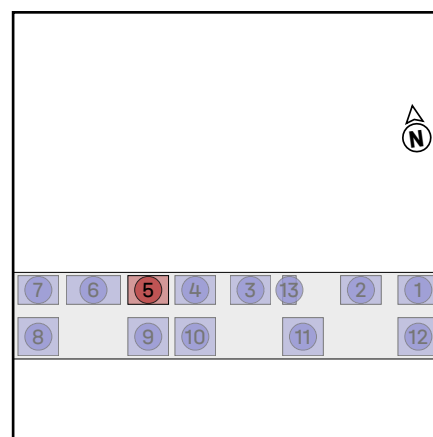
Krok údržby

[D-Dome 6.10 Xpress](#)

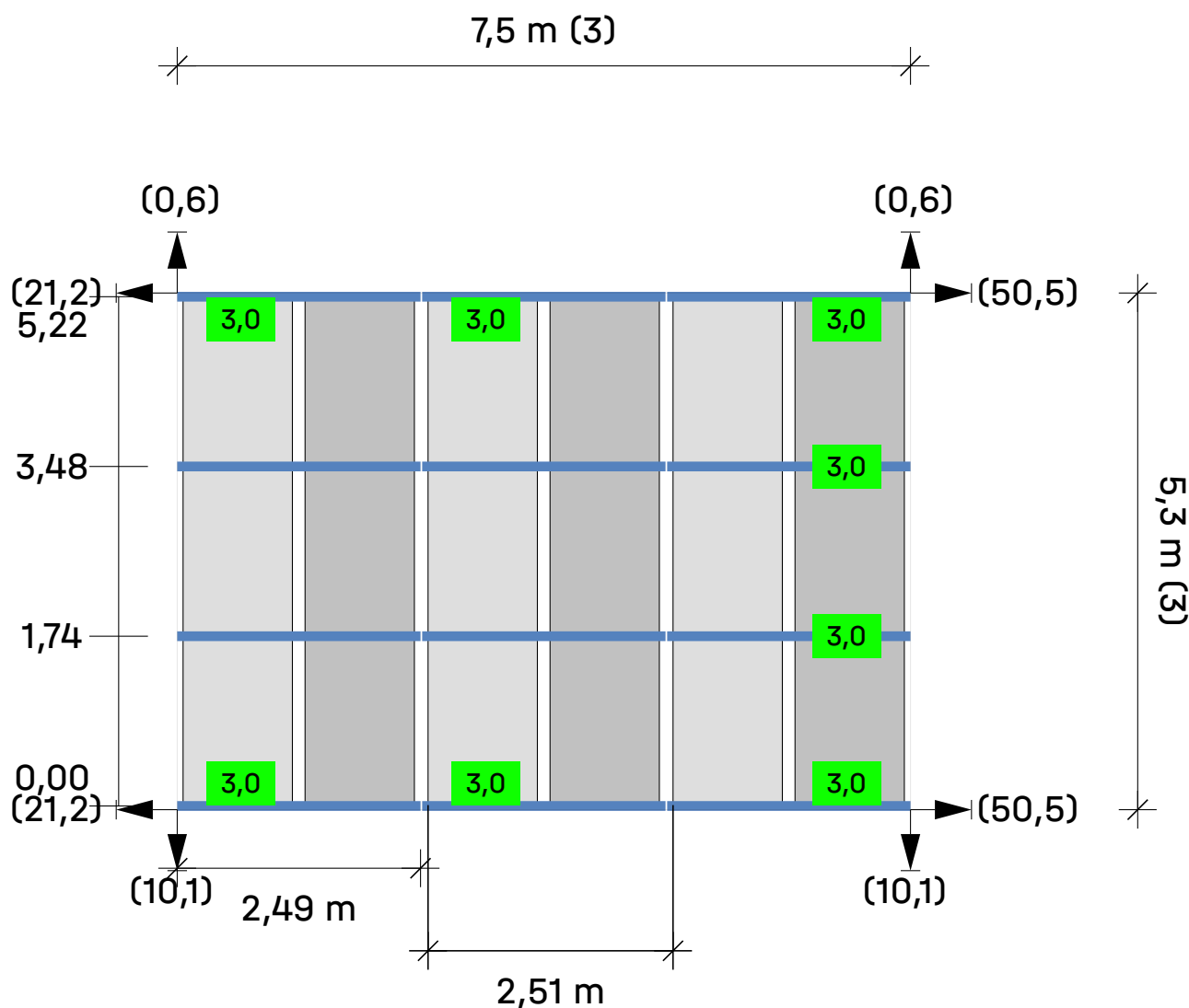
18(7.38 kWp) x  
JAM54S30-410/MR  
(1000V)

2,51 m

0,14 m



# Střechy | Střecha D | Modulární pole 5 | Modulové bloky

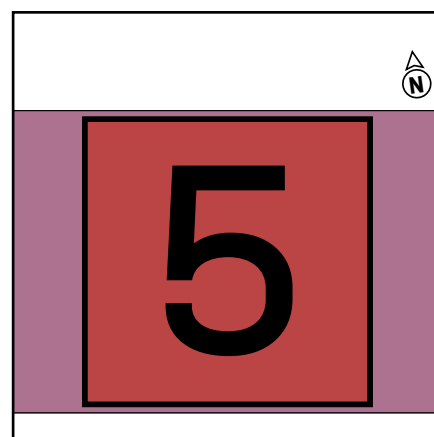


Střecha ④ Modulární pole ⑤ Blok s moduly 5

Moduly 3 × 3 = 9

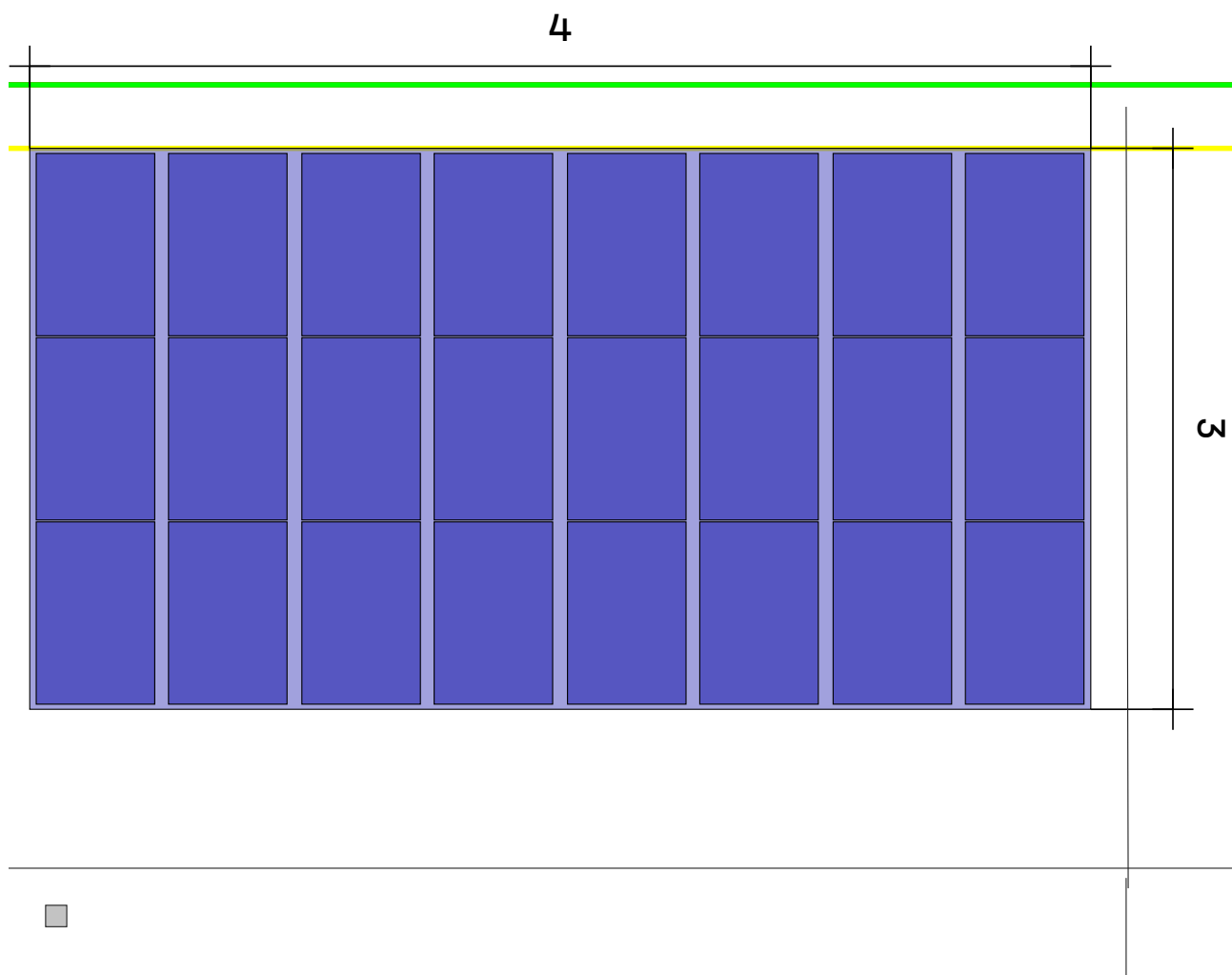
Legenda

- Montážní lišta
- Rozestup řad [m]
- ➔ Vzdálenost od okraje střechy [m]
- 25 Zátěž v kilogramech (kg)
- Porterova zátěž





# Střechy | Střecha D | Modulární pole 6



## Střecha ④ Modulární pole ⑥

Montážní systém

[D-Dome 6.10 Xpress](#)

Modul

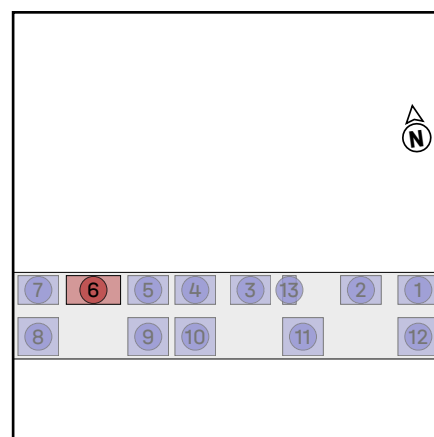
24(9.84 kWp) x  
JAM54S30-410/MR  
(1000V)

Rozestup řad

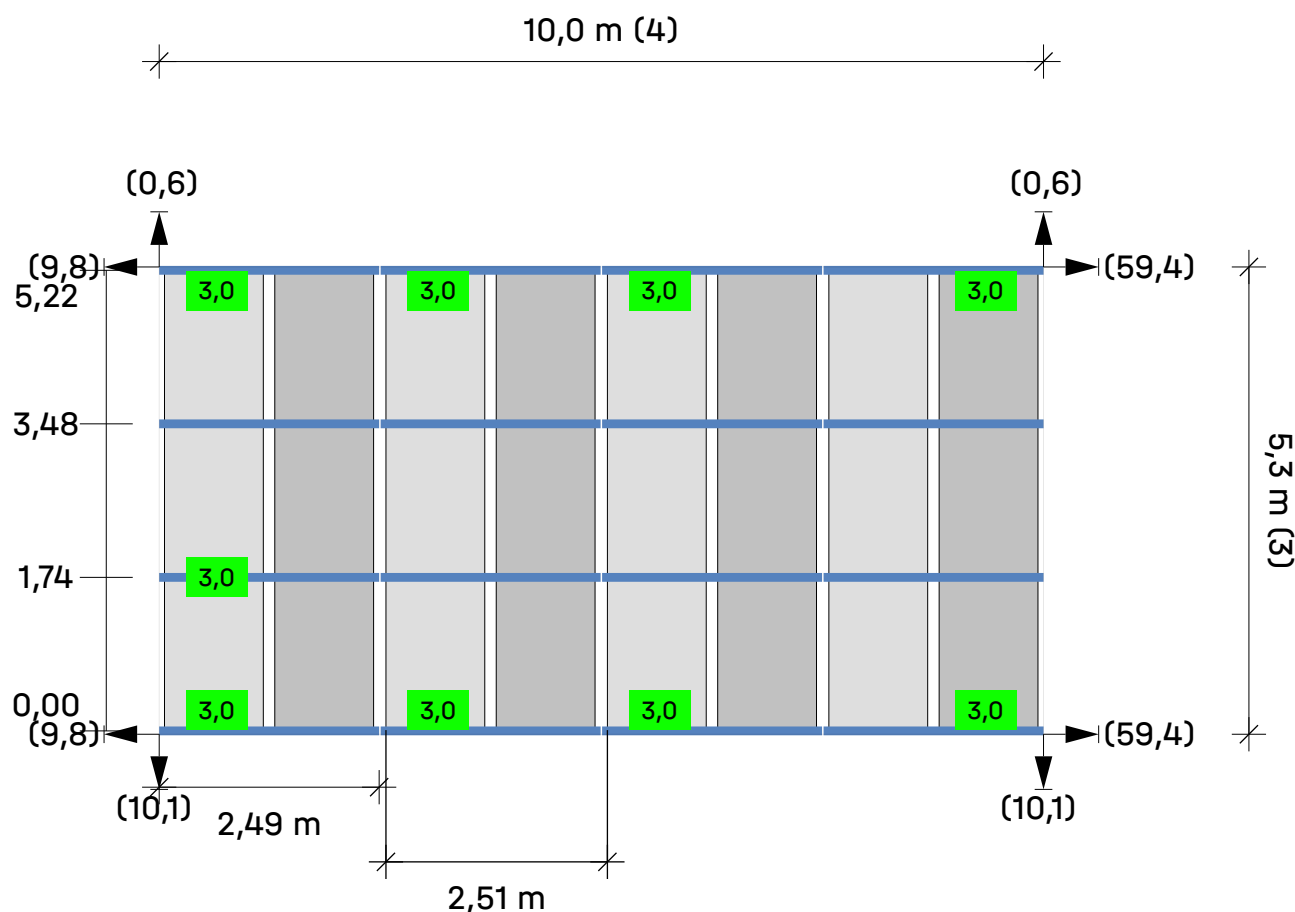
2,51 m

Krok údržby

0,14 m



# Střechy | Střecha D | Modulární pole 6 | Modulové bloky

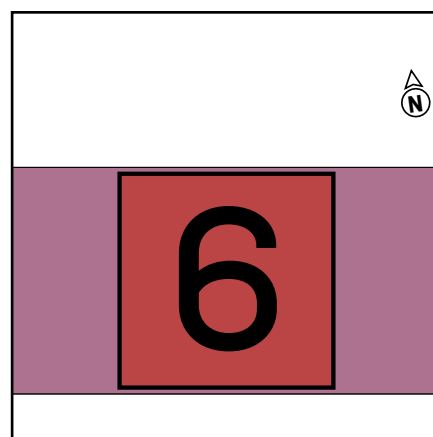


Střecha ④ Modulární pole 6 Blok s moduly 6

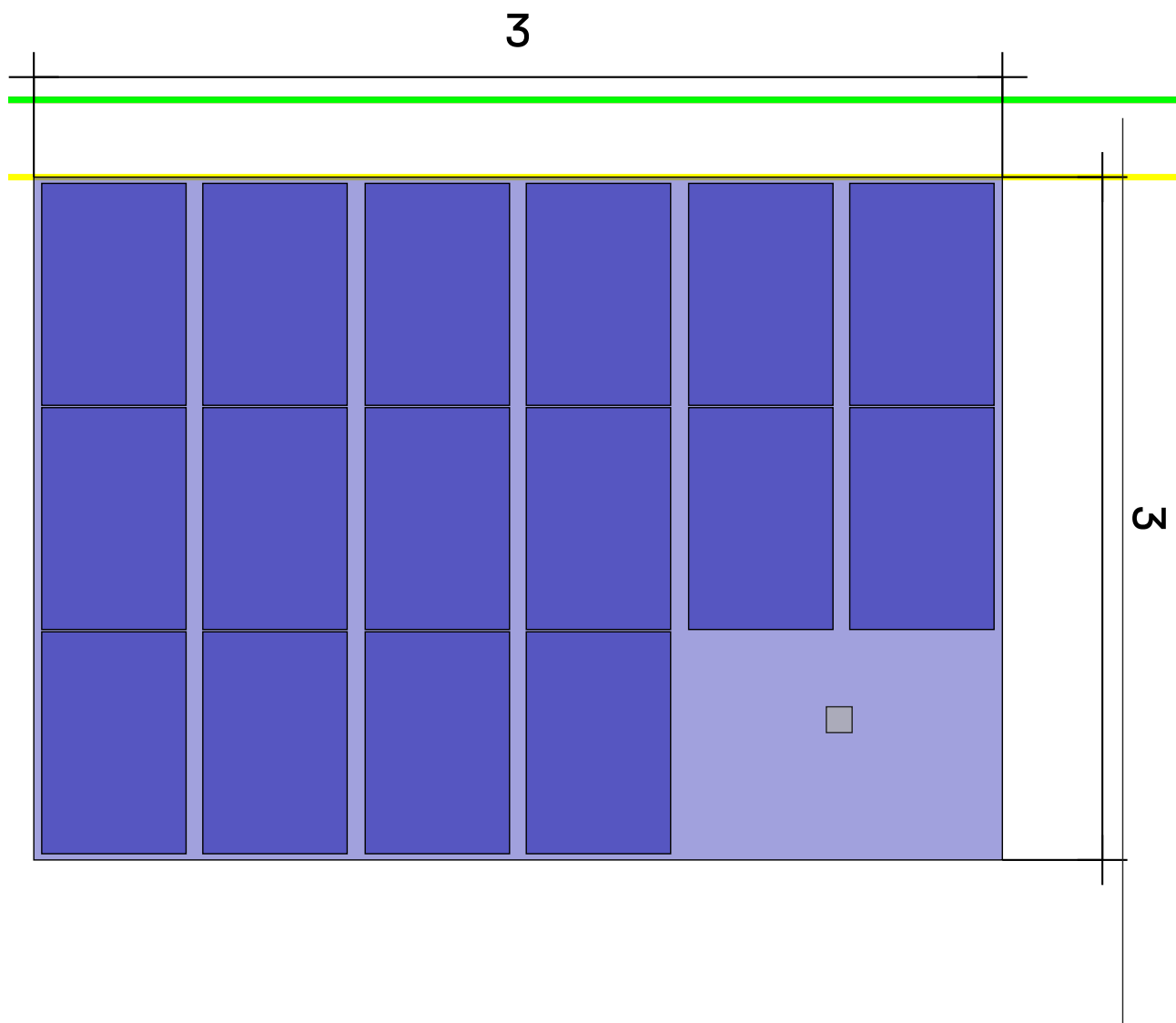
Moduly 4 × 3 = 12

Legenda

- Montážní lišta
- Rozestup řad [m]
- Vzdálenost od okraje střechy [m]
- 25 Zátěž v kilogramech (kg)
- Porterova zátěž



# Střechy | Střecha D | Modulární pole 7



## Střecha ④ Modulární pole ⑦

Montážní systém

[D-Dome 6.10 Xpress](#)

Modul

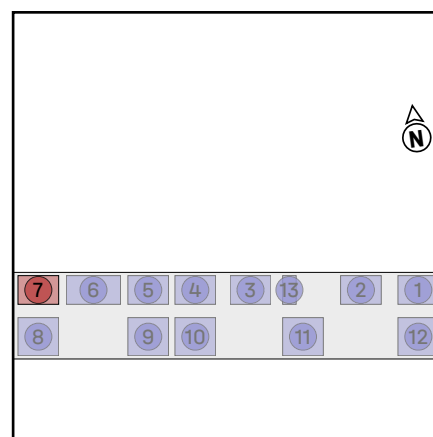
16(6.56 kWp) x  
JAM54S30-410/MR  
(1000V)

Rozestup řad

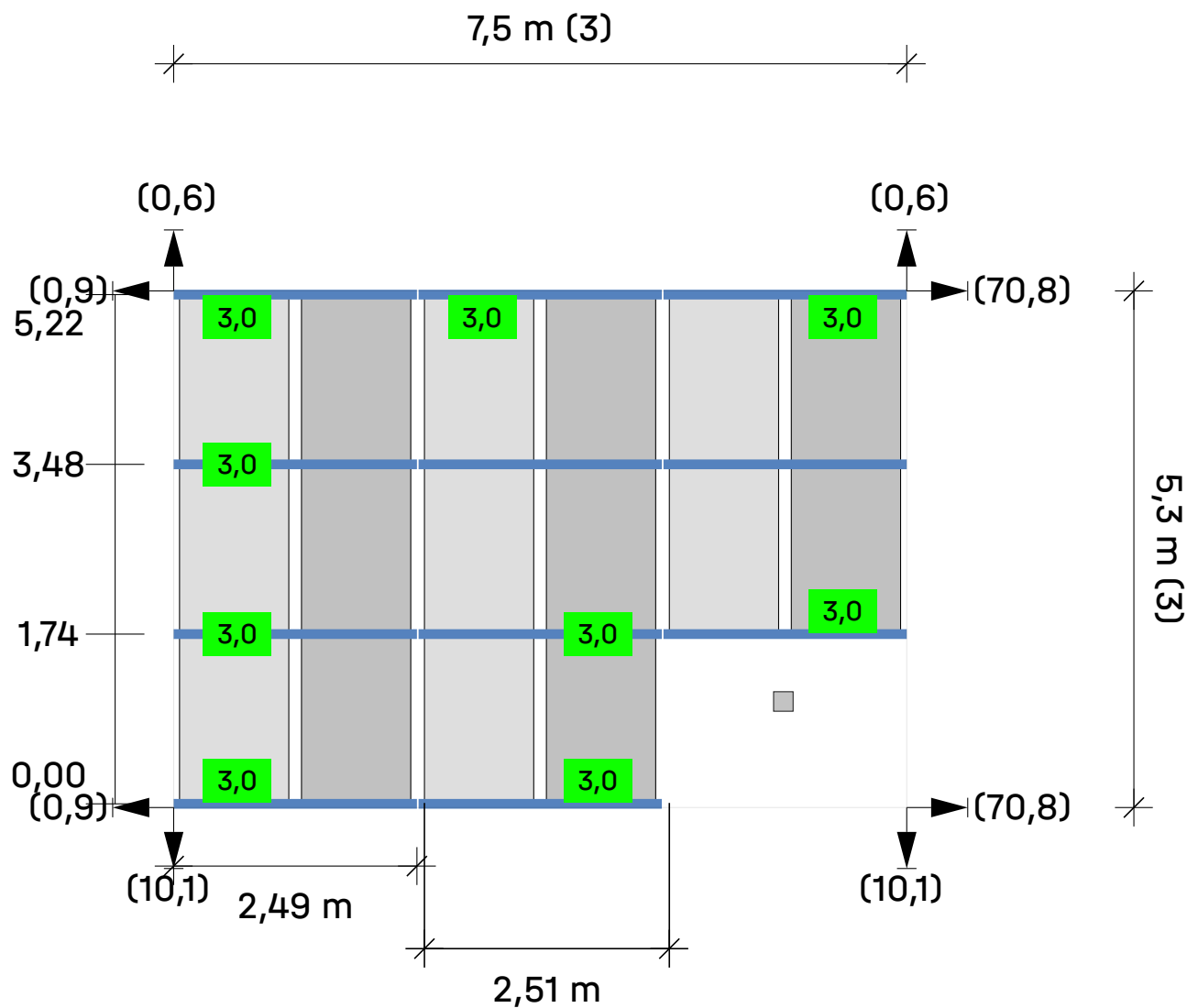
2,51 m

Krok údržby

0,14 m



# Střechy | Střecha D | Modulární pole 7 | Modulové bloky

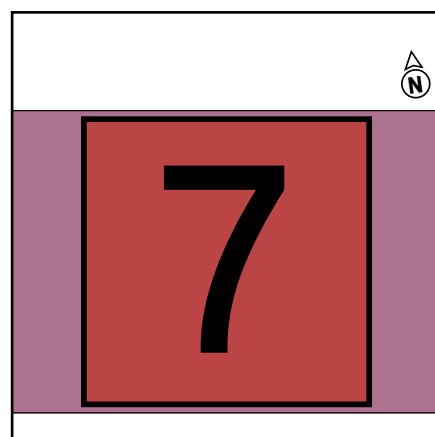


Střecha ④ Modulární pole 7 Blok s moduly 7

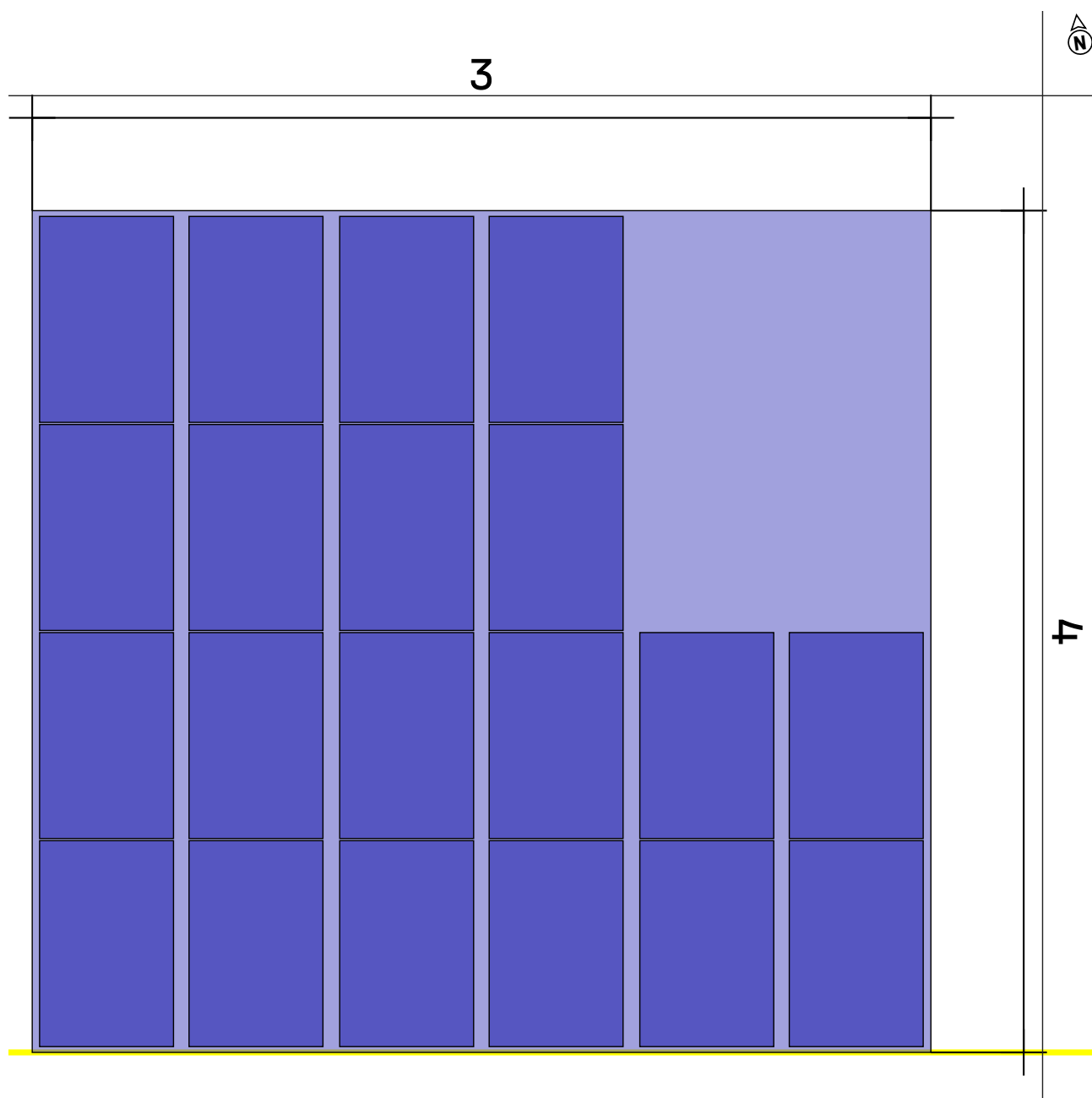
Moduly (3 × 3) - 1 = 8

Legenda

- Montážní lišta
- Rozestup řad [m]
- Vzdálenost od okraje střechy [m]
- 25 Zátěž v kilogramech (kg)
- Porterova zátěž



# Střechy | Střecha D | Modulární pole 8



## Střecha ④ Modulární pole ⑧

Montážní systém

[D-Dome 6.10 Xpress](#)

Modul

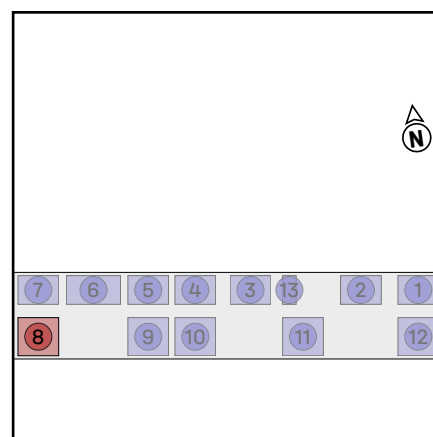
20(8.2 kWp) x  
JAM54S30-410/MR  
(1000V)

Rozestup řad

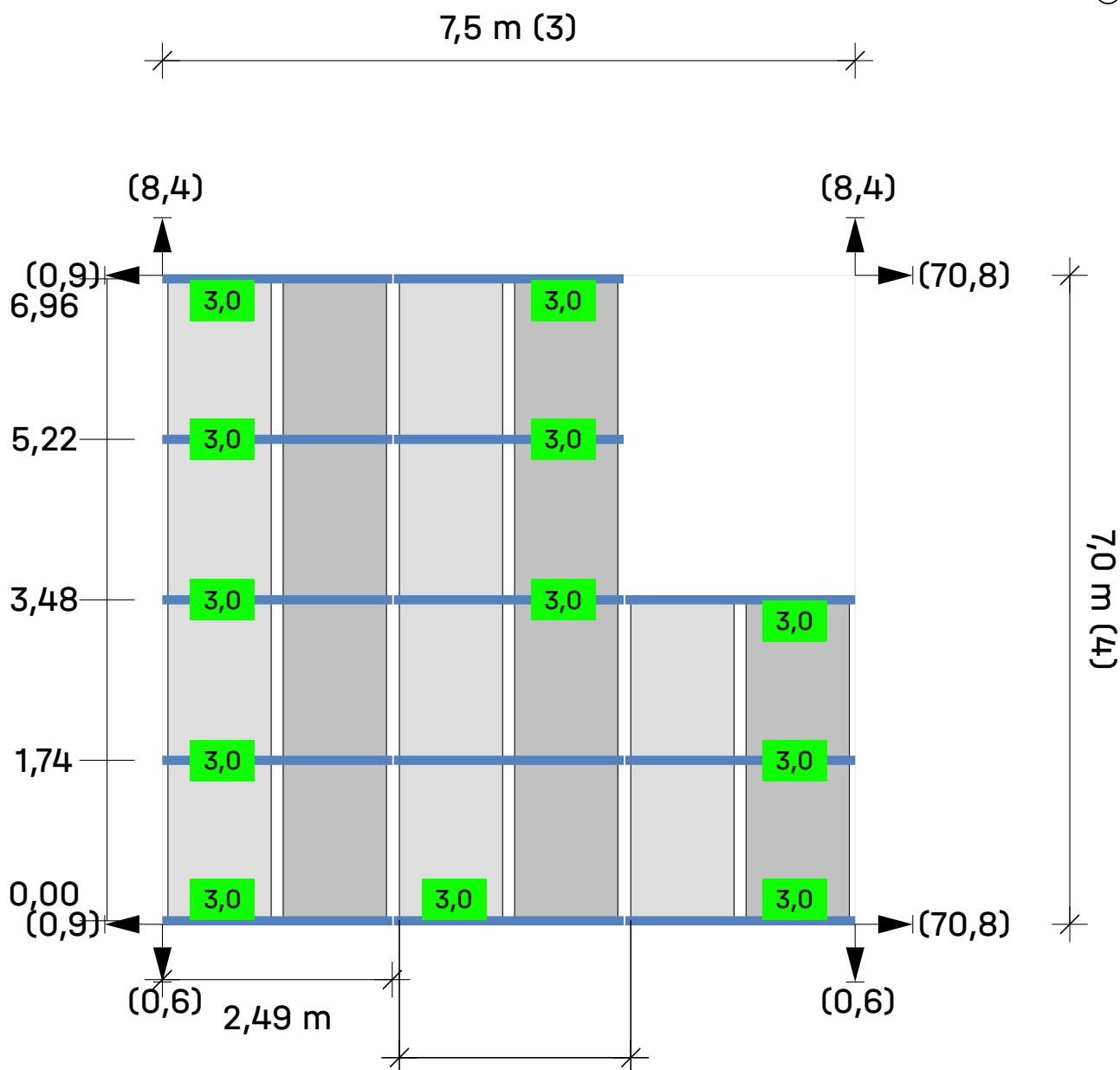
2,51 m

Krok údržby

0,14 m



# Střechy | Střecha D | Modulární pole 8 | Modulové bloky

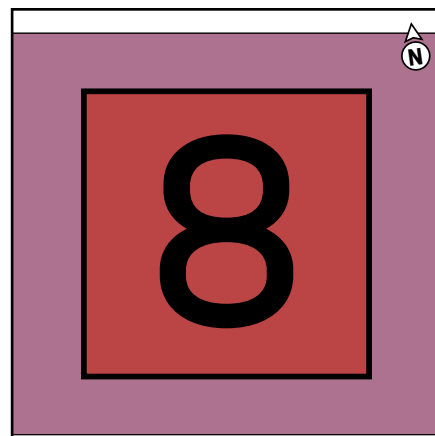


Střecha ④ Modulární pole 8 Blok s moduly 8

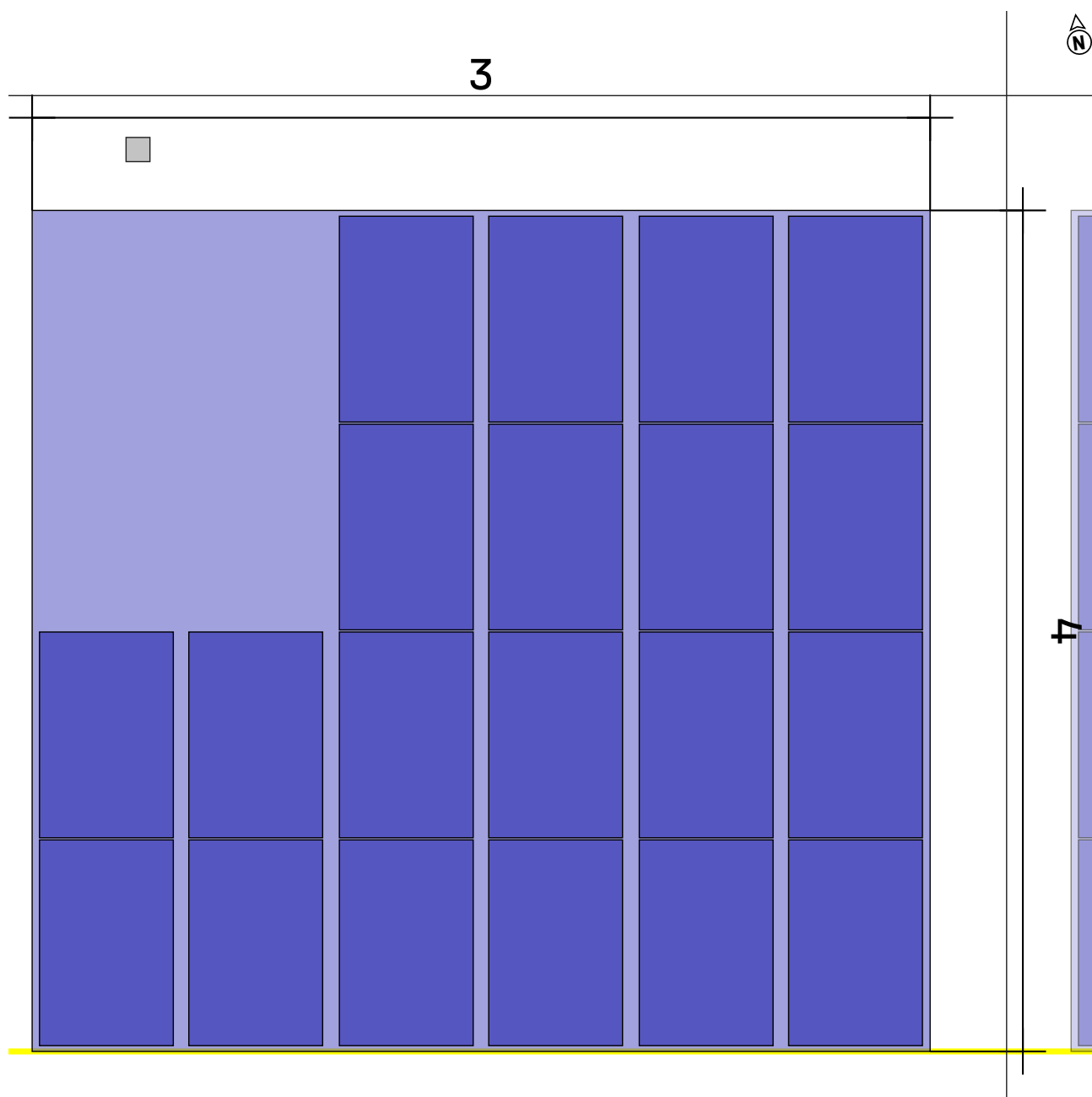
Moduly (3 × 4) - 2 = 10

Legenda

- Montážní lišta
- Rozestup řad [m]
- Vzdálenost od okraje střechy [m]
- 25 Zátěž v kilogramech (kg)
- Porterova zátěž



# Střechy | Střecha D | Modulární pole 9



## Střecha ④ Modulární pole ⑨

Montážní systém

[D-Dome 6.10 Xpress](#)

Modul

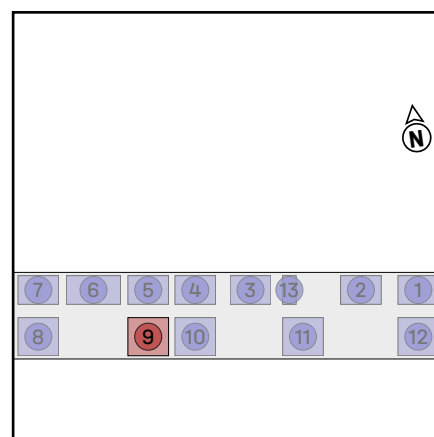
20(8.2 kWp) x  
JAM54S30-410/MR  
(1000V)

Rozestup řad

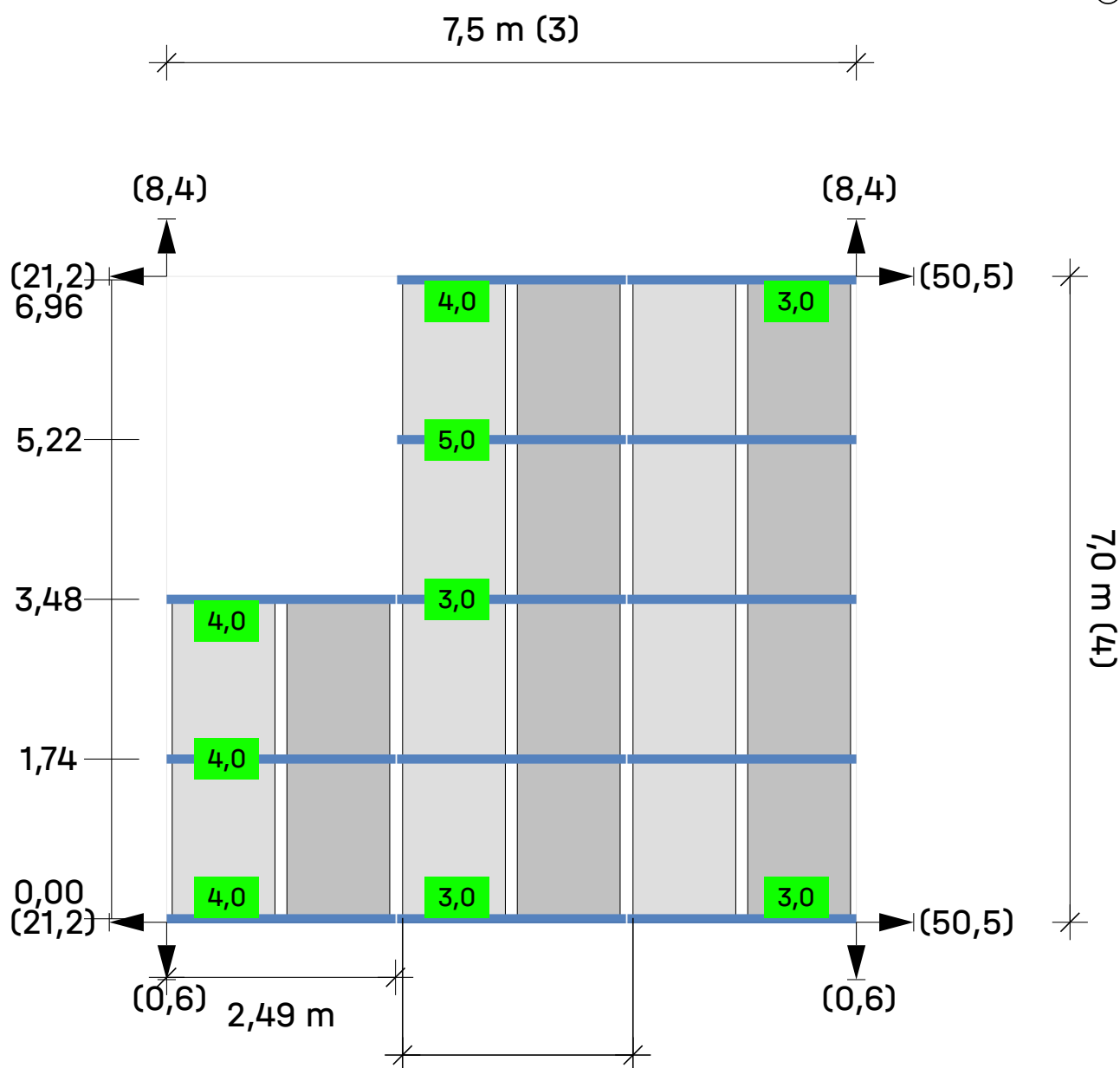
2,51 m

Krok údržby

0,14 m



# Střechy | Střecha D | Modulární pole 9 | Modulové bloky

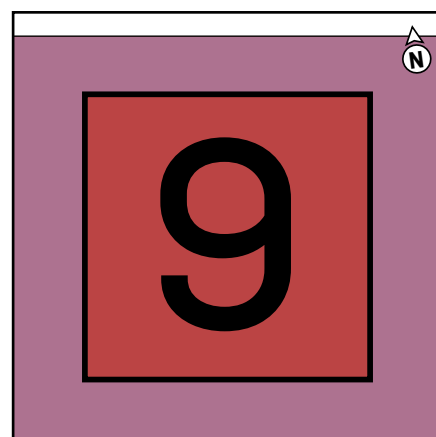


Střecha ④ Modulární pole 9 Blok s moduly 9

Moduly (3 × 4) - 2 = 10

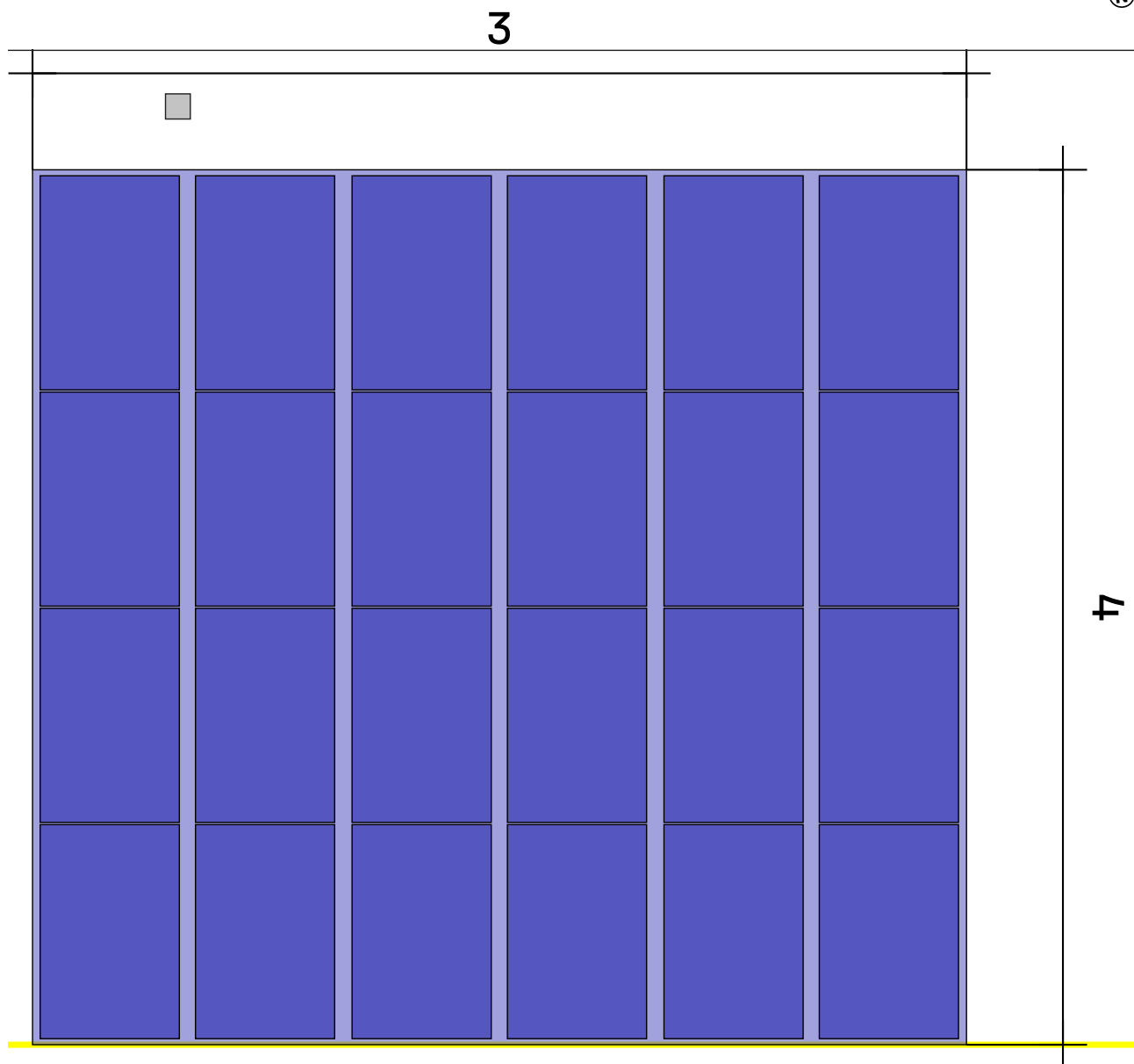
Legenda

- Montážní lišta
- Rozestup řad [m]
- Vzdálenost od okraje střechy [m]
- 25 Zátěž v kilogramech (kg)
- Porterova zátěž





# Střechy | Střecha D | Modulární pole 10



## Střecha ④ Modulární pole ⑩

Montážní systém

[D-Dome 6.10 Xpress](#)

Modul

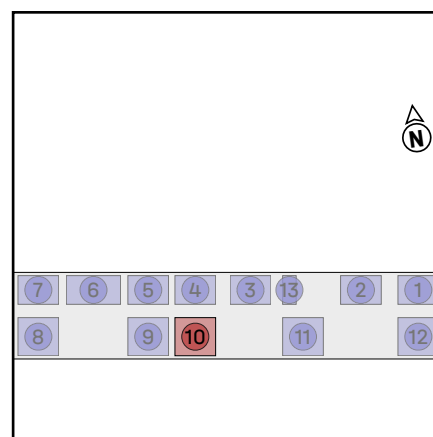
24(9.84 kWp) x  
JAM54S30-410/MR  
(1000V)

Rozestup řad

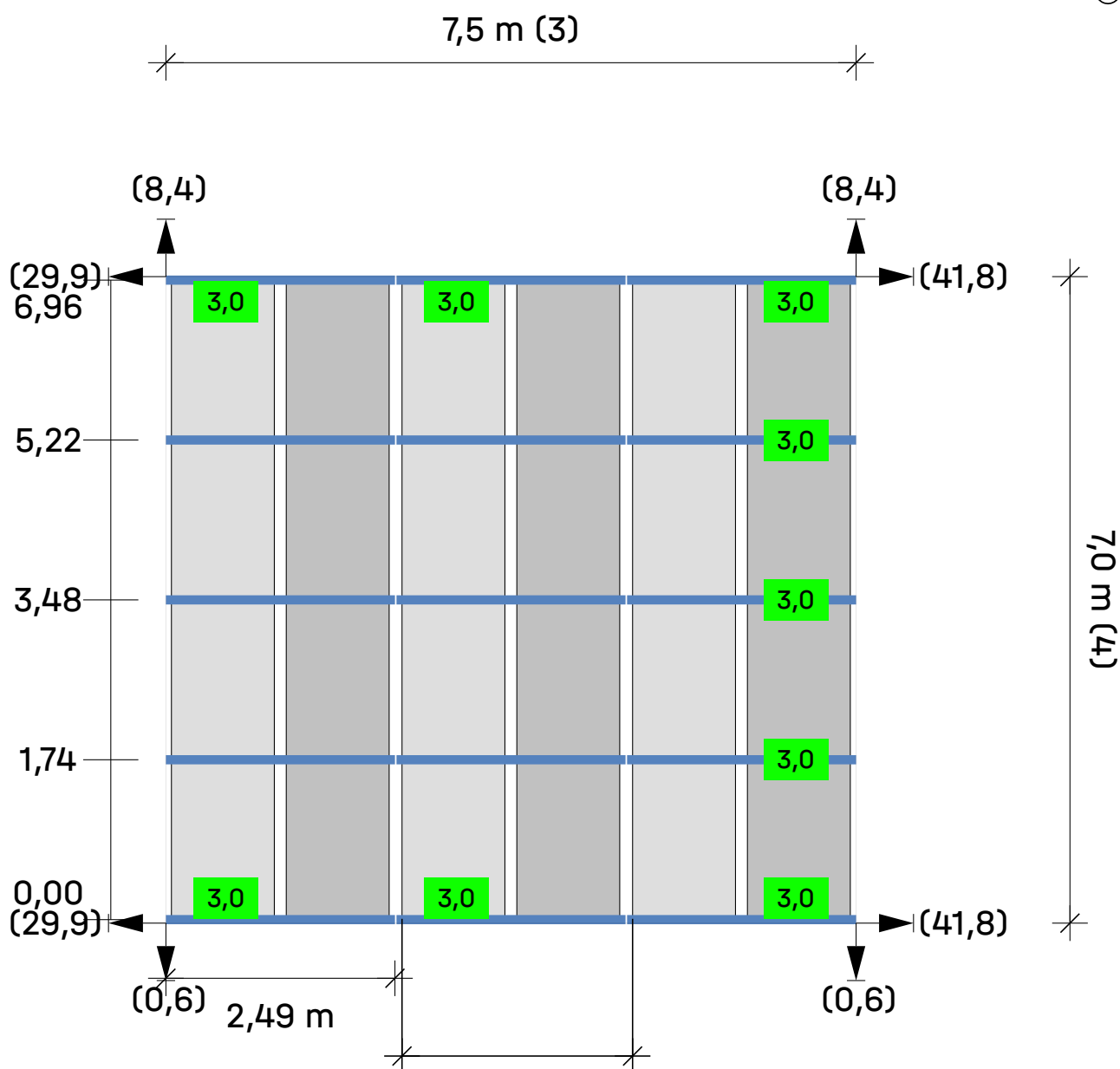
2,51 m

Krok údržby

0,14 m



# Střechy | Střecha D | Modulární pole 10 | Modulové bloky

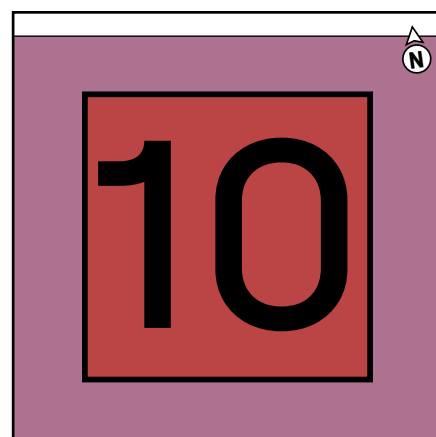


Střecha ④ Modulární pole 10 Blok s moduly 10

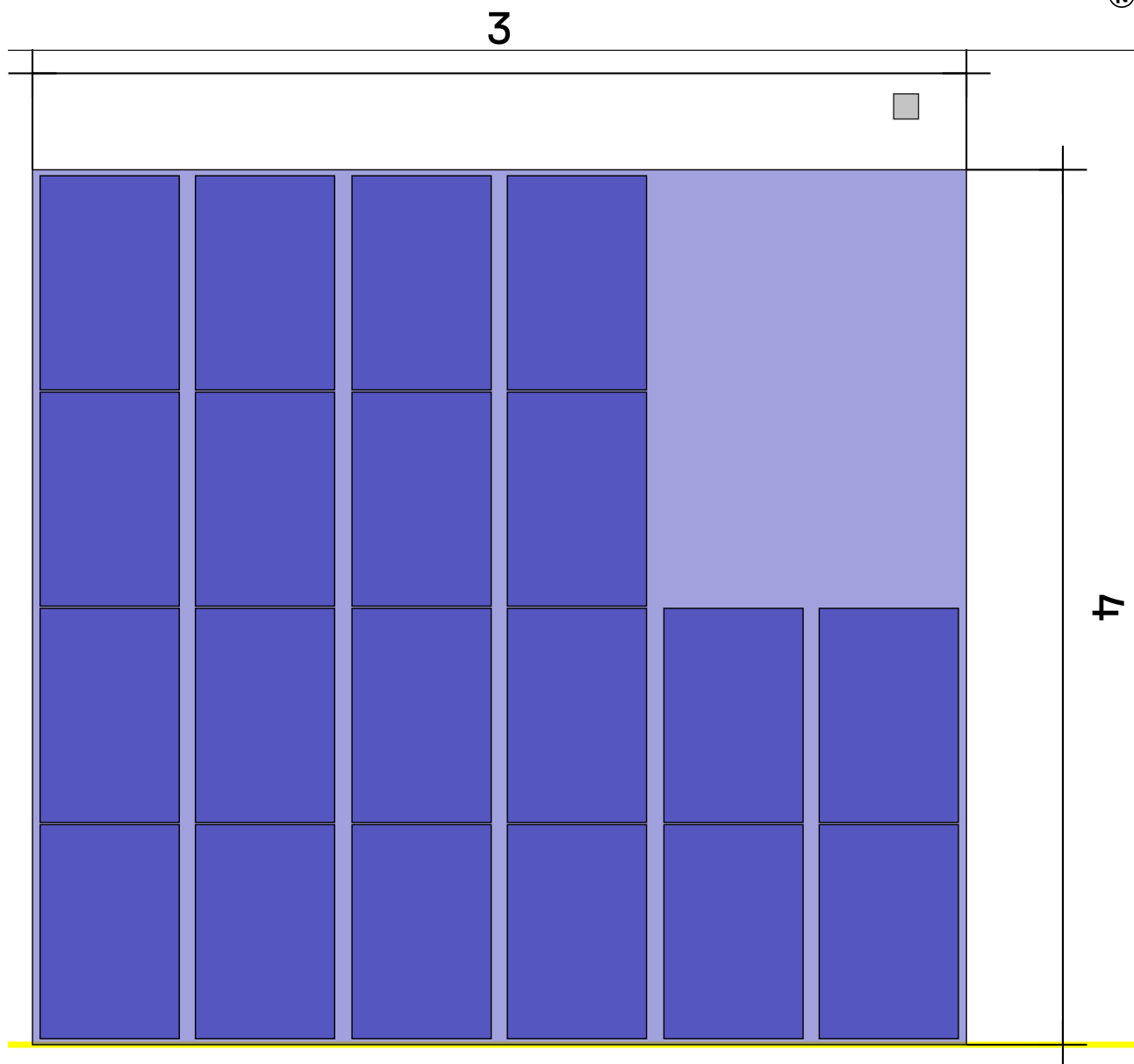
Moduly 3 × 4 = 12

Legenda

- Montážní lišta
- Rozestup řad [m]
- Vzdálenost od okraje střechy [m]
- 25 Zátěž v kilogramech (kg)
- Porterova zátěž



# Střechy | Střecha D | Modulární pole 11



## Střecha ④ Modulární pole ⑪

Montážní systém

[D-Dome 6.10 Xpress](#)

Modul

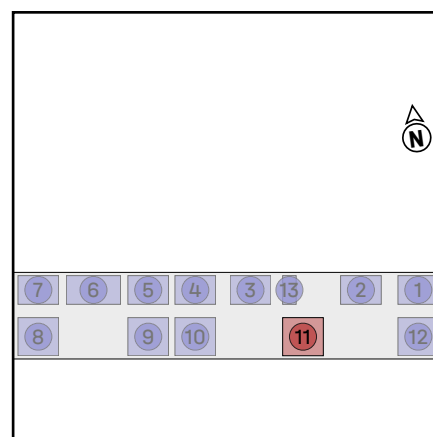
20(8.2 kWp) x  
JAM54S30-410/MR  
(1000V)

Rozestup řad

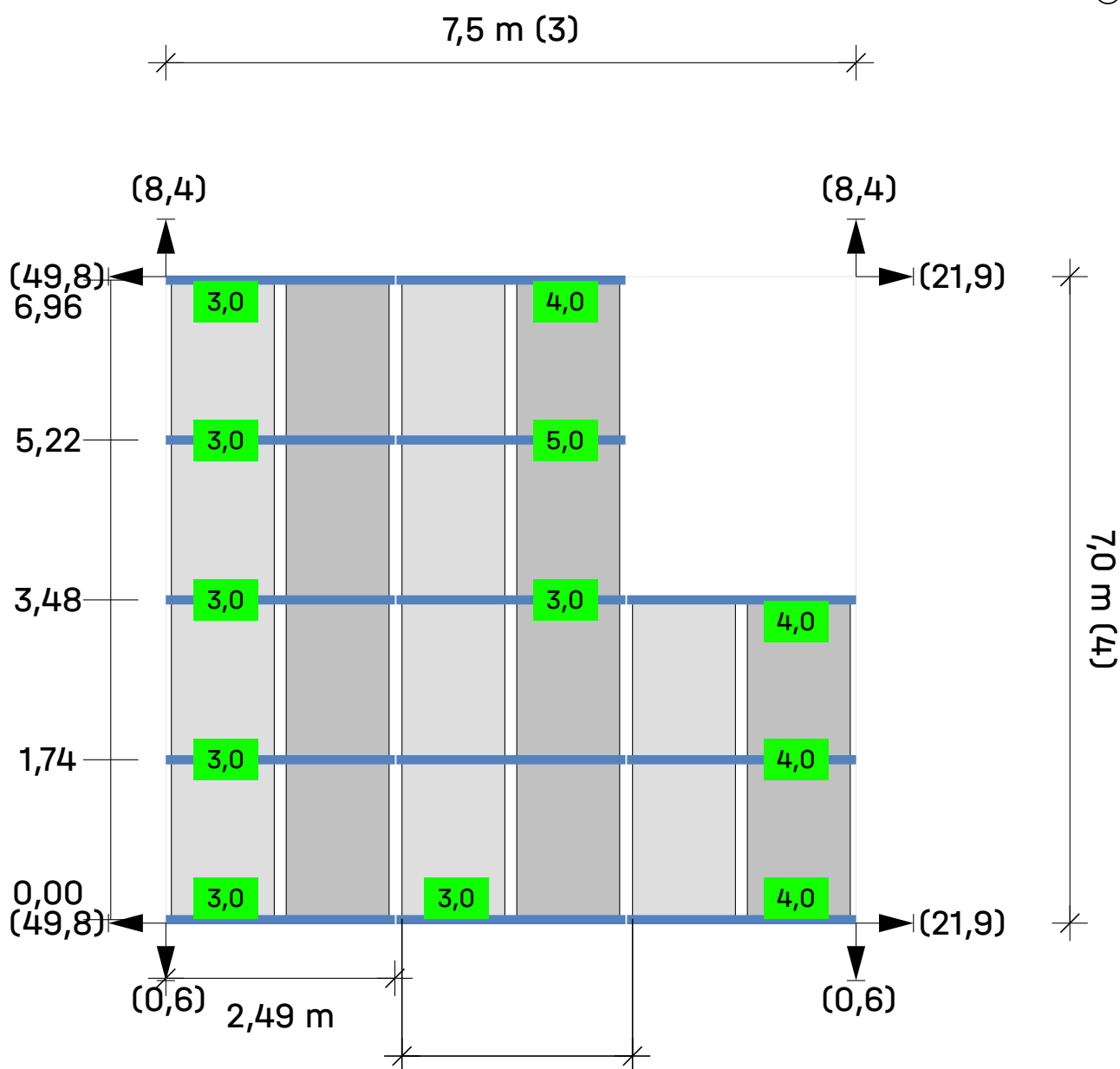
2,51 m

Krok údržby

0,14 m



# Střechy | Střecha D | Modulární pole 11 | Modulové bloky

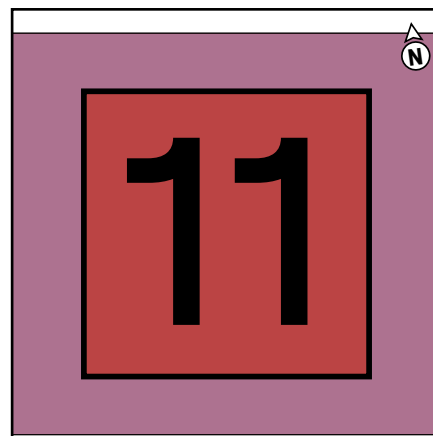


Střecha ④ Modulární pole 11 Blok s moduly 11

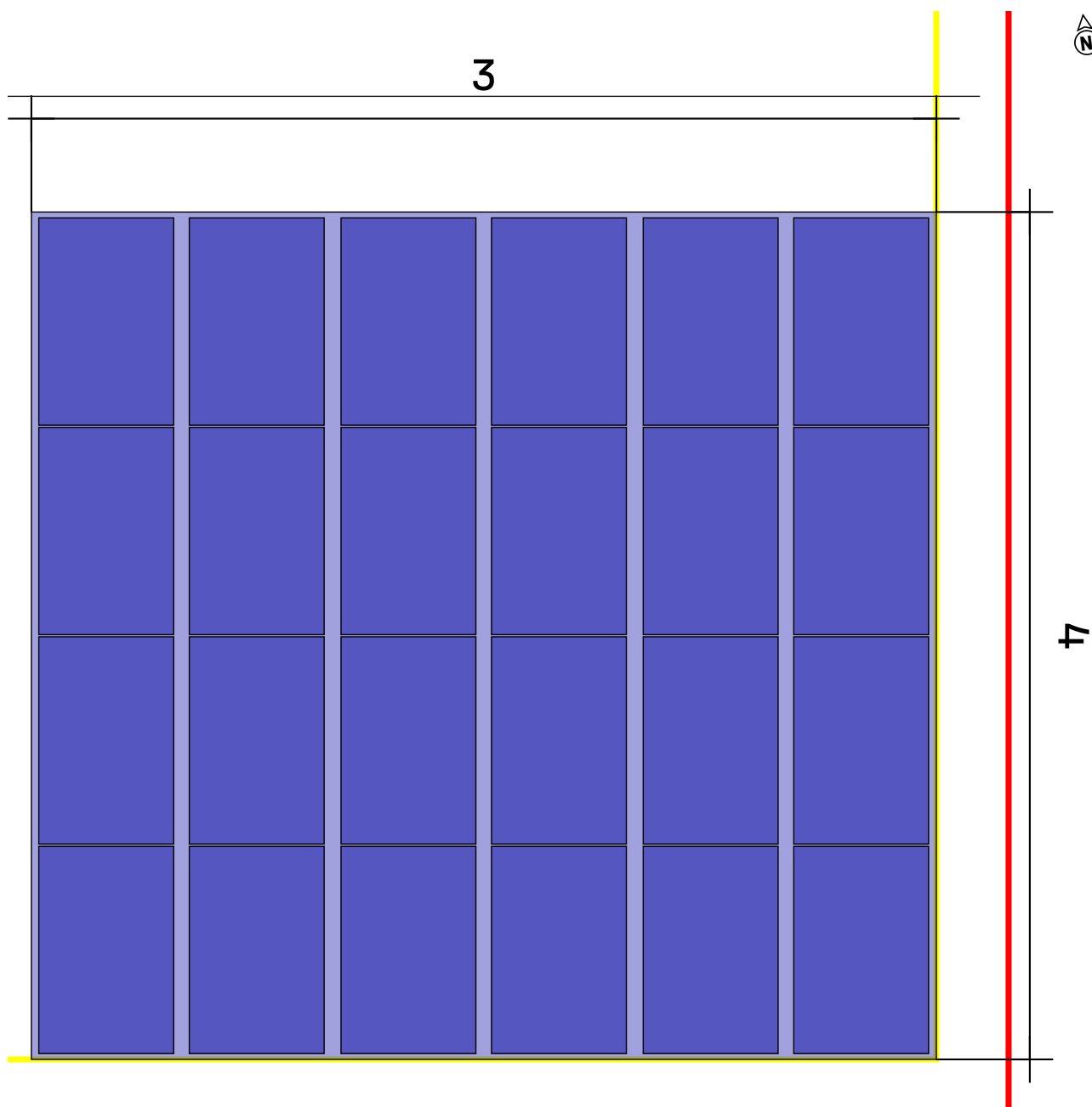
Moduly (3 × 4) - 2 = 10

Legenda

- Montážní lišta
- Rozestup řad [m]
- ➔ Vzdálenost od okraje střechy [m]
- 25 Zátěž v kilogramech (kg)
- Porterova zátěž



# Střechy | Střecha D | Modulární pole 12



## Střecha ④ Modulární pole ⑫

Montážní systém

[D-Dome 6.10 Xpress](#)

Modul

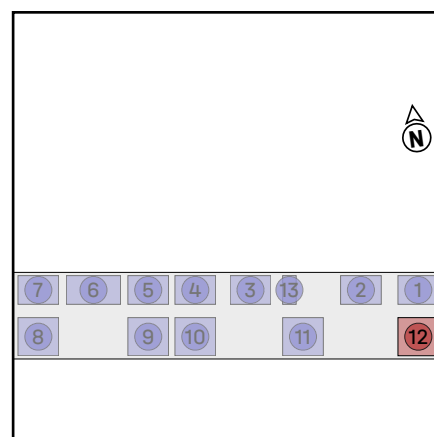
24(9.84 kWp) x  
JAM54S30-410/MR  
(1000V)

Rozestup řad

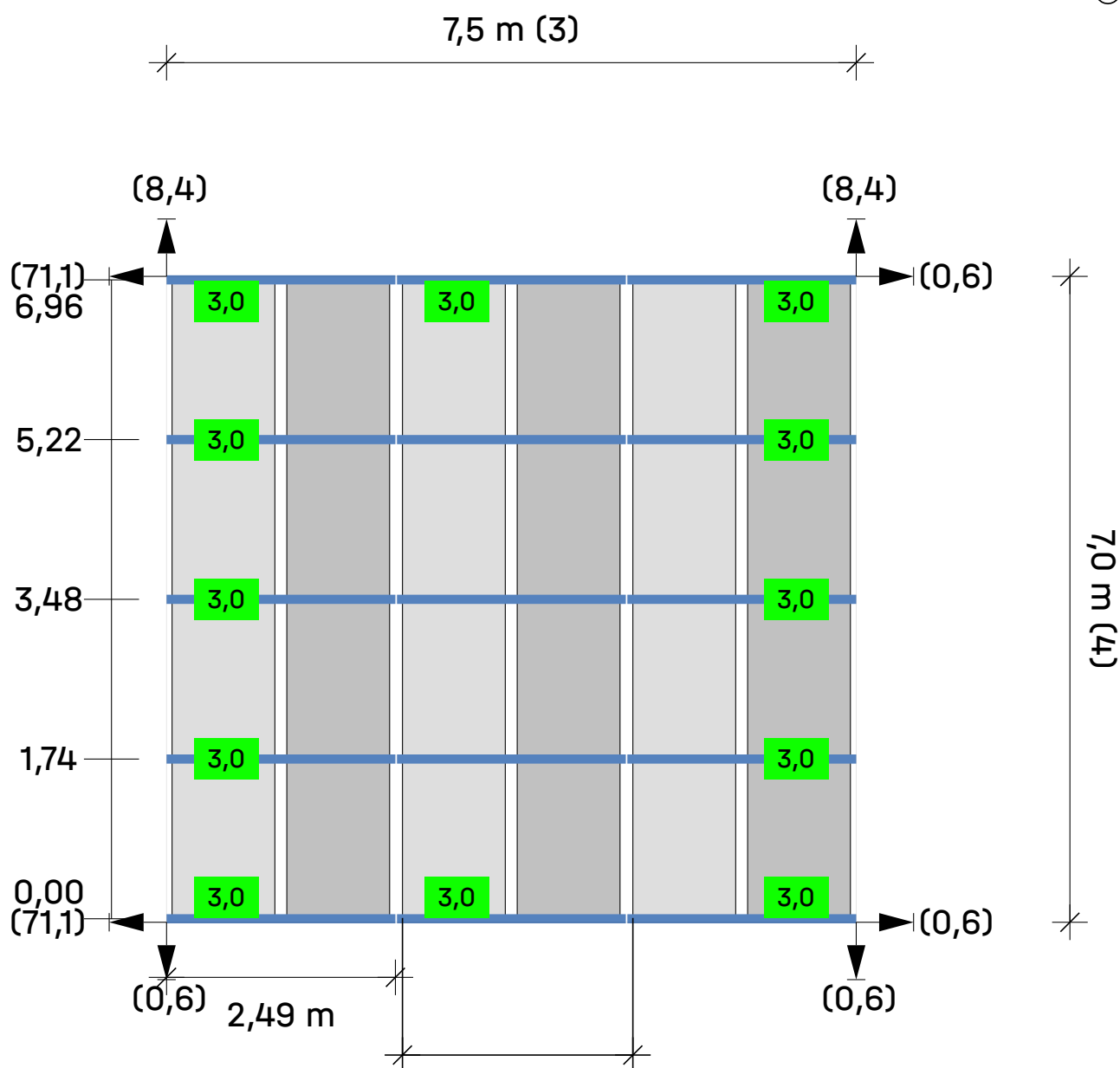
2,51 m

Krok údržby

0,14 m



# Střechy | Střecha D | Modulární pole 12 | Modulové bloky

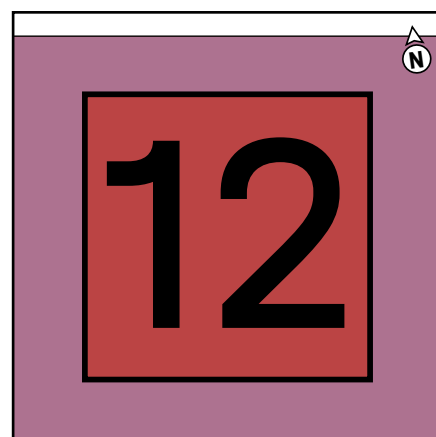


Střecha ④ Modulární pole 12 Blok s moduly 12

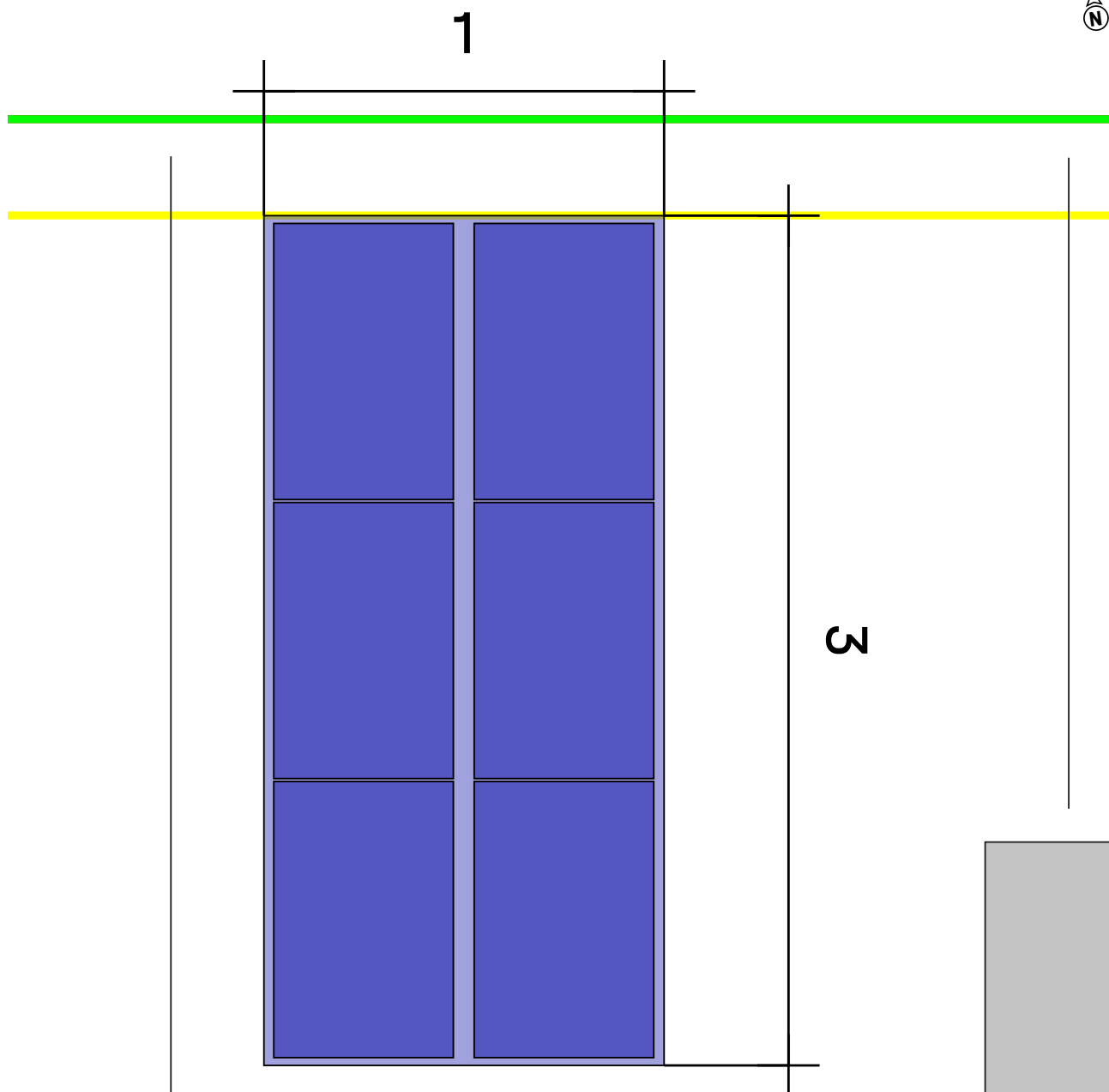
Moduly 3 × 4 = 12

Legenda

- Montážní lišta
- Rozestup řad [m]
- ➔ Vzdálenost od okraje střechy [m]
- 25 Zátěž v kilogramech (kg)
- Porterova zátěž



# Střechy | Střecha D | Modulární pole 13



Střecha ④ Modulární pole 13

Montážní systém

[D-Dome 6.10 Xpress](#)

Modul

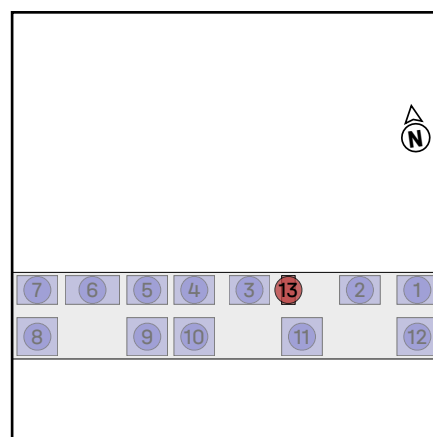
6(2.46 kWp) x  
JAM54S30-410/MR  
(1000V)

Rozestup řad

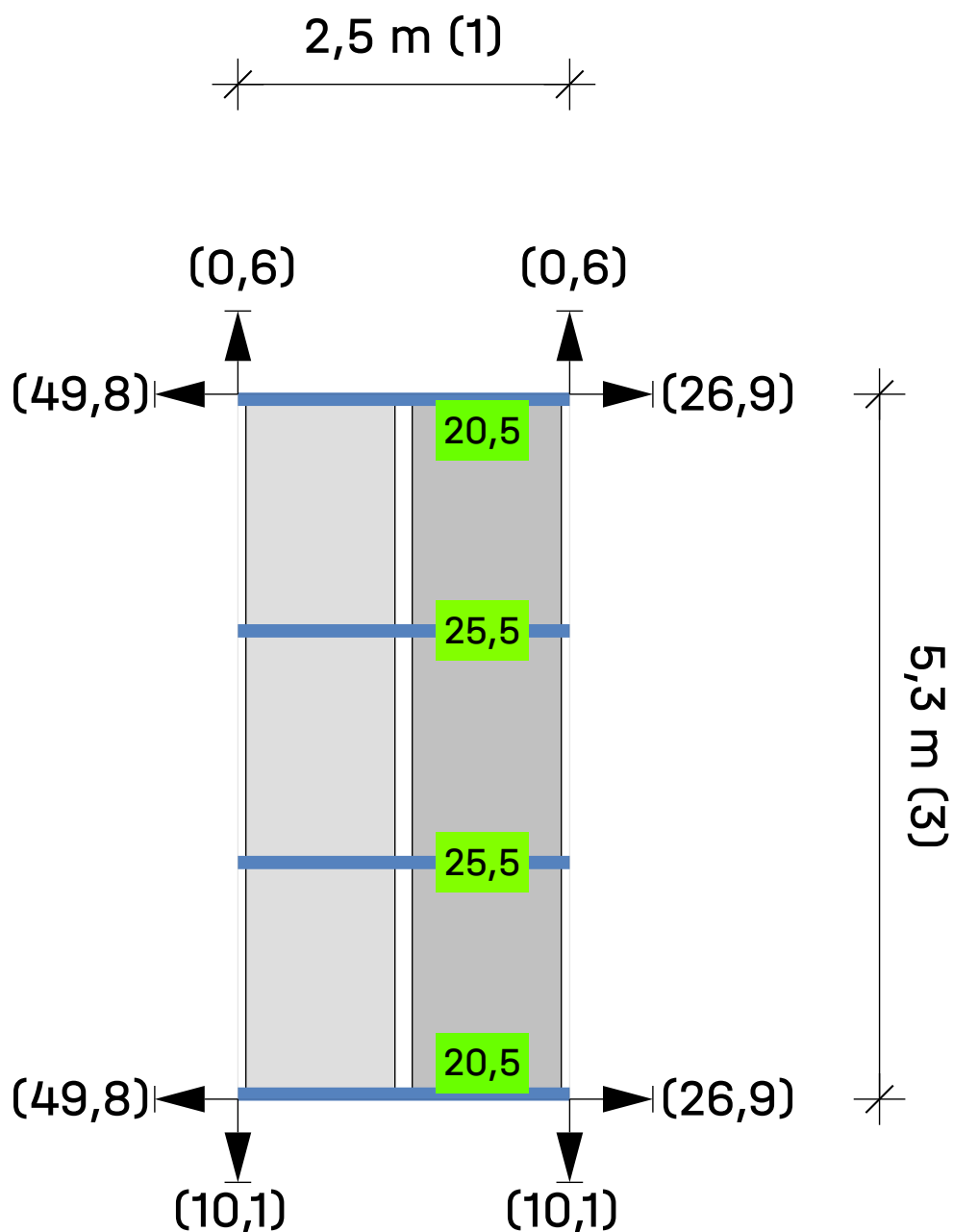
2,51 m

Krok údržby

0,14 m



# Střechy | Střecha D | Modulární pole 13 | Modulové bloky

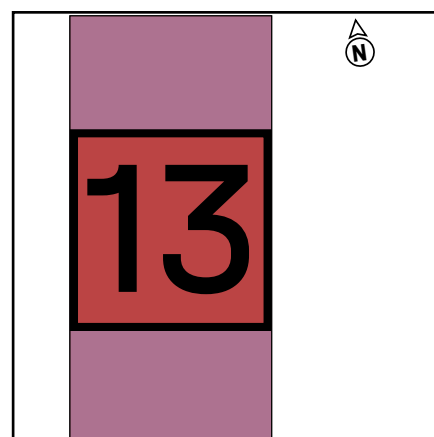


Střecha ④ Modulární pole 13 Blok s moduly 13

Moduly 1 × 3 = 3

Legenda


- Montážní lišta
- Rozestup řad [m]
- Vzdálenost od okraje střechy [m]
- 25 Zátěž v kilogramech (kg)
- Porterova zátěž







## Výsledky | Střecha D

Střecha	Systém	Modul	Napájení	Počet	Celkový výkon
<a href="#">Střecha D</a> 	<a href="#">D-Dome 6.10 Xpress</a>	JAM54S30-410/MR (1000V)	410 Wp	244	100.04 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

### Modulové svorky

Svorka modulů	MiniClamp MC Set 30-50
Koncová svorka	MiniClamp EC Set 30-50

### Kapacita přítěže

Speed Porter	40,0 kg
--------------	---------

### Vytížení systému

Provedení	Tlak	Sání
Vytížení systému	79,45%	24,25%
Zatížení modulů (Zkouška únosnosti)	3,12 kN/m <sup>2</sup>	-0,49 kN/m <sup>2</sup>
Zatížení modulů (Zkouška použitelnosti)	2,32 kN/m <sup>2</sup>	-0,33 kN/m <sup>2</sup>

## Výsledky | Střecha D

### Konkrétní zatížení

Blok s moduly	Počet podpor	Zátěž [kg]	Vlastní hmotnost [kg]	Stálé zatížení [kN/m <sup>2</sup> ]	Vlastní zatížení (plocha střechy) [kN/m <sup>2</sup> ]
Blok 1	9	30,0	447,60	0,11	
Blok 2	9	30,0	447,60	0,11	
Blok 3	9	24,0	441,60	0,11	
Blok 4	9	36,0	453,60	0,11	
Blok 5	9	24,0	441,60	0,11	
Blok 6	12	27,0	583,80	0,11	
Blok 7	8	27,0	398,20	0,11	
Blok 8	10	36,0	500,00	0,11	
Blok 9	10	33,0	497,00	0,11	
Blok 10	12	27,0	583,80	0,11	
Blok 11	10	42,0	506,00	0,11	
Blok 12	12	36,0	592,80	0,11	
Blok 13	3	92,0	231,20	0,17	
<b>Součet</b>	<b>122</b>	<b>464,0</b>	<b>6 124,80</b>		<b>0,05</b>

### Poznámky

- Prokázání bezpečnosti polohy a nosnosti systému se provádí kontrolou zdvihu a řazení nákladových případů větrem a dalšími statickými výpočty.
- Na naší domovské stránce najdete krátkou verzi Windkanalgutachtens a certifikát pro další statické výpočty.
- 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 D

## Všeobecné informace

Název	FVE - MŠ Beruška
Montážní systém	D-Dome 6.10 Xpress
Zpracovatel	Miroslav Korecký

## Informace o poloze

Adresa	Na Pískovně 761/3, 460 14 Liberec
Nadmořská výška	407,11 m

## Informace o střeše

Výška budovy	4,30 m
Typ střechy	Plochá střecha
Metoda upevnění	Zátěž
Krytina	Fólie, štěrk,...
Minimální vzdálenost od okraje	0,60 m
Výška atiky	0,25 m
Materiál	Film
Koeficient tření	0.5

Koeficient tření je nutné na místě ověřit. Pokud bude zjištěna menší hodnota, je nezbytně nutné ji zadat sem pro výpočet zatížení!

## Zatížení

"Metoda návrhu	CZ EN
"	
Třída následků	CC1
Návrhová životnost	25 let
Kategorie terénu	IV - 15% povrchu pokrytu stavbami s výškou nad 15 m

## Zatížení větrem

Oblast zatížení větrem	2
Rychlostní tlak	$q_{p,50} = 0,459 \text{ kN/m}^2$
Faktor upravující zatížení sněhem podle doby návratu	$f_w = 0,921$
Rychlostní tlak	$q_{p,25} = 0,423 \text{ kN/m}^2$

# Technická zpráva: statika | Střecha D

## 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	$d_i = 1,000$
Zatížení sněhem na střeše	$s_{i,50} = 2,000 \text{ kN/m}^2$
Faktor upravující zatížení sněhem podle doby návratu	$f_s = 0,929$
Zatížení sněhem na střeše	$s_{i,25} = 1,858 \text{ kN/m}^2$

## Stálé zatížení

Hmotnost modulů	$G_M = 21,5 \text{ kg}$
Hmotnost montážního systému na plochu modulu	$= 1,7 \text{ kg}$
Plocha modulů	$A_M = 1,95 \text{ m}^2$
Vlastní hmotnost modulu	$= 11,01 \text{ kg/m}^2$
Vlastní hmotnost montážního systému	$= 0,87 \text{ kg/m}^2$
Celkové vlastní zatížení (kromě předřadníku)	$= 0,12 \text{ kN/m}^2$

## Kombinace zatížení

### 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	$\kappa_{Ft,G} = 0,90$
Součinitel pro proměnlivý zatížení tříd spolehlivosti	$\kappa_{Ft,Q} = 0,85$

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



## Technická zpráva: statika | Střecha D

Kombinace zatěžovacích stavů 06

$$E_d = \gamma_{G,inf} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * W_{k,Uplift}$$

### Bezpečnost polohy

Zkouška sání

$$E_d = \gamma_{G,stab} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * W_{k,n,Uplift}$$

Zkouška posunu

$$E_d = \gamma_{G,stab} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * W_{k,n,Displacement}$$

### 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

$$E_d = G_k + W_{k,Uplift}$$

## Max. Tlak na izolaci

### Všeobecné informace

Stálé zatížení systému

$$g_{System} = 0,12 \text{ kN/m}^2$$

Součinitel tlaku a sil

$$c_{p,Pressure} = 0,20$$

### Rozložení zátěže pod ochrannou rohoží budovy pod Peak (45°)

Rozměry

$$75,3 \times 380,0 \times 23,1 \text{ mm}$$

$$A_{eff} = 28\,614,00 \text{ mm}^2$$

$$A_{load\ range\ area} = 1,95 \text{ m}^2$$

Max. zátěž

$$G_{ballast\ required} = 16,8 \text{ kg}$$

### Rozložení zátěže pod ochrannou rohoží budovy pod SD (45°)

Rozměry

$$75,3 \times 380,0 \times 23,1 \text{ mm}$$

$$A_{eff} = 28\,614,00 \text{ mm}^2$$

$$A_{load\ range\ area} = 0,98 \text{ m}^2$$

Max. zátěž

$$G_{ballast\ required} = 4,3 \text{ kg}$$

## Technická zpráva: statika | Střecha D

## Kombinace zatížení

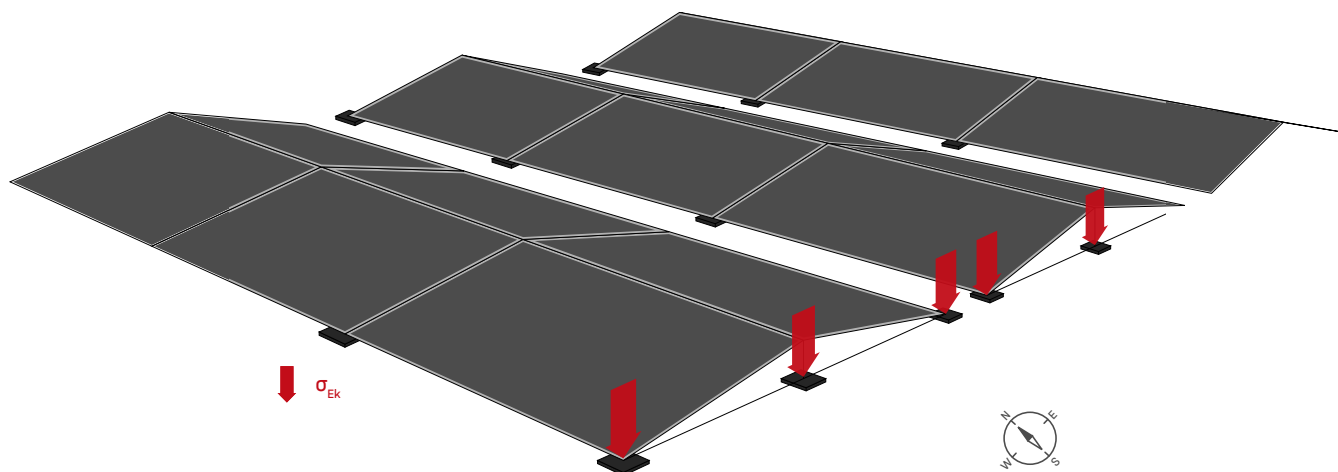
	$\sigma_{\text{Ek,heat insulation,D6}_10}$ [Pa]	$\sigma_{\text{Ek,heat insulation,SD}}$ [Pa]
Kombinace zatěžovacích stavů 00	13 719	5 461
Kombinace zatěžovacích stavů 01	138 956	68 080
Kombinace zatěžovacích stavů 02	19 495	8 349
Kombinace zatěžovacích stavů 03	82 113	39 658
Kombinace zatěžovacích stavů 04	142 422	69 812

## Účinky mrtvých zátěží (FV systém + předřadník)

$\sigma_{\text{Ek,heat insulation,D6}_10}$	$\sigma_{\text{Ek}} = 13\,719\text{ Pa}$
$\sigma_{\text{Ek,heat insulation,SD}}$	$\sigma_{\text{Ek}} = 5\,461\text{ Pa}$

## Maximální zatížení (součet mrtvých zatížení a maximální proměnné zatížení větrem a sněhem)

$\sigma_{\text{Ek,heat insulation,D6}_10}$	$\max \sigma_{\text{Ek}} = 142\,422\text{ Pa}$
$\sigma_{\text{Ek,heat insulation,SD}}$	$\max \sigma_{\text{Ek}} = 69\,812\text{ Pa}$



# Technická zpráva: statika | Střecha D

## Zatížení H-V

Podle odborného posudku zatížení větrem ústavem I.F.I. Institut für Industrieaerodynamik GmbH

### Všeobecné informace

Počet modulů středová plocha	0
Počet modulů krajní plocha	244
Počet modulů celkem	244
Střešní plochy pokryté moduly	A = ca. 532,82 m <sup>2</sup>
Stálé zatížení	$g_{k, \text{System incl. ballast}}$ = 0,11 kN/m <sup>2</sup>

### Součinitele tlaků a sil

	$C_{p, \text{Pressure}}$ = podle normy EN 1991-1-4
	$C_{F, x, \text{average}}$ = -0,06
	$C_{F, y, \text{averaged}}$ = 0,01
Korekce vzdálenosti od okraje	$k_{s, xy}$ = 1,00
Atika – koeficient korekce	$k_p$ = 1,07
Koeficient výšky budovy	= 1,00

### Zatížení horizontální

$$W_{k, F, x} = 0,008 \text{ kN/m}^2$$

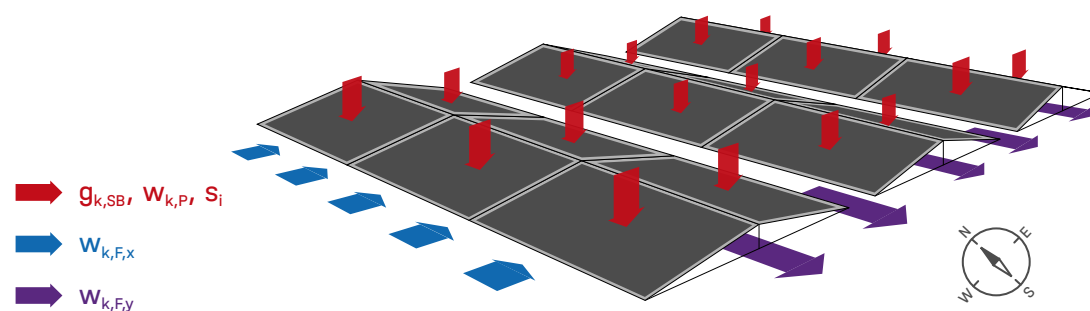
$$W_{k, F, y} = 0,004 \text{ kN/m}^2$$

### Zatížení vertikální

$$g_{k, \text{System incl. ballast}} = 0,11 \text{ kN/m}^2$$

$$W_{k, \text{Pressure}} - \text{podle normy EN 1991-1-4}$$

$$S_i - \text{podle normy EN 1991-1-3}$$



#### Poznámka:

Hodnoty vertikálního zatížení větrem ploché střechy jsou v zásadě určeny svým efektem posunutí a zůstávají proto také při konstrukci plochého fotovoltaického systému nezměněné. Pro výpočet plochých střech se doporučují součinitele tlaků a sil podle normy CSN EN 1991-1-4.



## Střechy | Střecha D | Seznam položek

Poloha	Č. výrobku	Výrobek	Počet	Hmotnost
1	2004095	D-Dome 6.10 Base Set L	160	483,8 kg
2	2004125	Dome 6.10 Peak	320	96,0 kg
3	2004123	Dome 6 Connector 195 Set	103	22,2 kg
4	2002870	K2 Solar Cable Manager	244	0,7 kg
5	2002558	MiniClamp MC Set 30-50	336	19,5 kg
6	2002559	MiniClamp EC Set 30-50	304	20,1 kg
7	2002300	Dome SpeedPorter	244	18,5 kg
Součet				660,9 kg





## Seznam položek

Poloha	Č. výrobku	Výrobek	Počet	Hmotnost
1	2004095	D-Dome 6.10 Base Set L	200	604,8 kg
2	2004125	Dome 6.10 Peak	400	120,0 kg
3	2004123	Dome 6 Connector 195 Set	125	27,0 kg
4	2002870	K2 Solar Cable Manager	300	0,8 kg
5	2002558	MiniClamp MC Set 30-50	400	23,2 kg
6	2002559	MiniClamp EC Set 30-50	400	26,4 kg
7	2002300	Dome SpeedPorter	320	24,3 kg
Součet				826,6 kg



## 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)

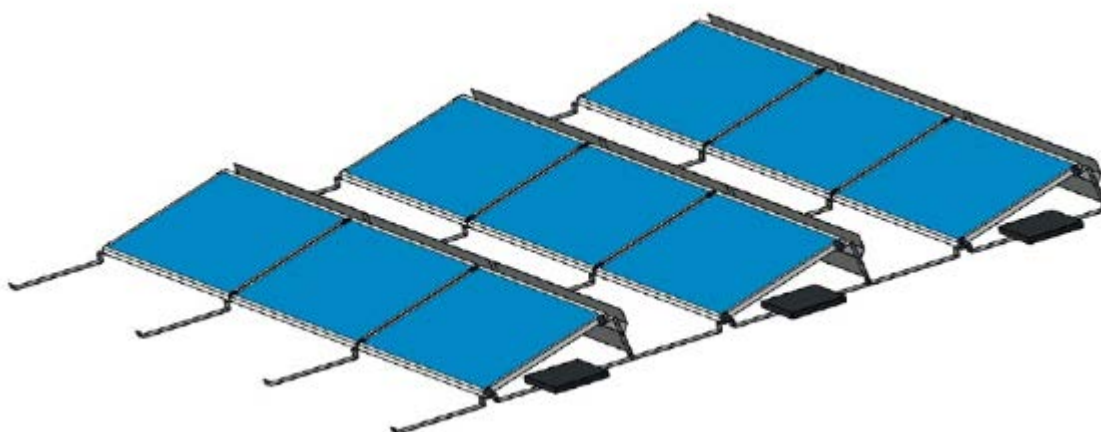
[www.k2-systems.com](https://www.k2-systems.com)

# POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ STAVBY

## TECHNICKÁ ZPRÁVA

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

AKCE	<b>Komunitní energetika Liberec I. MŠ BERUŠKA, NA PÍSKOVNĚ 761/3, LIBEREC</b>
INVESTOR	<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.  
MŠ BERUŠKA, NA PÍSKOVNĚ 761/3, LIBEREC

**Místo stavby:** stavba občanského vybavení, budova s číslem popisným - č.p. 761 na pozemku p. č. 1378/32 – budova „A“, „C“ a budova „D“  
stavba občanského vybavení bez č.p. na pozemku p. č. 1378/28 – budova „B“, pozemek 1378/30  
k.ú. Ruprechtice [682144]

**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 – Výhřevnost 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.

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.energ. Liberec I. - MŠ BERUŠKA, NA PÍSKOVNĚ 7 61/3, LIBEREC

Místo stavby: Na Pískovně 761/3, Liberec, p.č. 1378/28, 1378/30, 1378/32, k.ú. Ruprechtice

KATEGORIE STAVBY: Stavba kategorie III

TRÍDA VYUŽITÍ: pátá třída využití

**K III T5**

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

#### **Základní údaje o stavbě**

Zastavěná plocha stavby:	1 616.00 m <sup>2</sup>	Počet nadzemních podlaží (NP):	1
Výška stavby:	0.00 m	Počet podzemních podlaží (PP):	0
Světlná výška podlaží:	3.00 m	<= vyplňuje se pouze u jednopodlažních obj.	
Navrhovaný počet osob:	0 osob		
Počet ubytovaných osob:	0 osob		
Počet osob vyžadujících asistenci:	135 osob		

#### **Stanovení třídy využití**

Prostory určené ke spánku:	NE
Prostory určené pro veřejnost:	NE
Prostory pro osoby vyžadující asistenci při evakuaci:	ANO

#### **Další informace potřebné pro stanovení kategorie stavby**

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 části souboru budov MŠ Beruška, Na Pískovně 761/5 v Liberci. Dotčená část objektu je součástí soustavy vzájemně propojených budov A-D tvořící obdélníkový půdorys s vnitřním atriem. Areál MŠ Beruška je podél vnější severní fasády volně přístupný z přilehlých z části zpevněných ploch ul. Na Pískovně. Příjezd k objektu je možný z místní komunikace ul. Na Pískovně přes přilehlé zpevněné plochy.

Navrhovaná FVE bude umístěna na stávajících vybraných 3 střechách budov MŠ Beruška – na ploché střeše budovy „A“, budovy „D“ na pozemku p. č. 1378/32, a dále střeše budovy „B“ nacházející se na pozemku p.č. 1378/28. Technologie FVE bude umístěna u východní fasády budovy „B“ na pozemku p. č. 1378/30.

Rozmístění FVE je patrné z výkresové části. Celkem je navrženo osazení 300 ks FV panelů 410Wp na třech plochých střechách. Celkový instalovaný výkon FVE = 123,00 kW.

### **Účel užívání stavby**

Soubor budov MŠ Beruška je využíván v současné době jako stavby občanské vybavenosti – mateřská škola. Účel užívání se navrhovanými stavebními úpravami nezmění. Stavební úpravy se nedotýkají nosných konstrukcí objektu. Celková kapacita MŠ: 6 oddělení - 165 dětí a 20 zaměstnanců – beze změny.

Fotovoltaický systém 123,00 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 FVE bude umístěna na stávajících vybraných střechách budov MŠ Beruška – na ploché střeše budovy „A“, budovy „B“ a střeše budovy „D“.

Střecha všech návrhem dotčených budov je tvořena PVC hydroizolační střešní folií tl. 1,5 mm.

Navrhovaný FVE systém na střechách stávajících budov v areálu MŠ Beruška se skládá z celkem 300 ks monokrystalických fotovoltaických modulů 410Wp.

### **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: rozvaděče RDC budou umístěny ve vnějším prostředí před východní fasádou budovy „B“ v úrovni 1.NP, rozvaděče RDC budou osazeny na pomocné kovové konstrukci. Rozvaděč RDC je navržen jako oceloplechová skříň o rozměru 600x400x210 mm, v krytí IP66.

Umístění: rozvaděč RFVE bude umístěn ve vnějším prostředí před východní fasádou budovy „B“ v úrovni 1.NP, rozvaděč RFVE bude osazen na pomocné kovové konstrukci. Rozvaděč RFVE je navržen jako oceloplechová skříň o rozměru 800x600x300 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 centrálním stopem – vypínacím zařízením „STOP FVE“, které bude umístěno na veřejném přístupovém místě v dosahu jednotek IZS, nebo poblíž nástupního místa HZS. Centrální stop bude opatřen textovou tabulkou „STOP FVE – odpojení FVE od distribuční sítě“. Tento vypínací prvek „STOP FVE“ bude umístěn na východní fasádě budovy B poblíž hlavního vstupu do areálu MŠ Beruška a bude proveden včetně jeho patřičného označení.

### **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**

Vyvedení výkonu z každého střídače DC/AC do rozvaděče RFVE bude provedeno kabelem CYKY-J 5x35 mm<sup>2</sup>. Vedení kabelové trasy bude provedeno v kabelovém žlabu u, istěném na pomocné kovové konstrukci pro osazení technologie FVE.

Napojení rozvaděče RFVE do stávajících vnitřních rozvodů objektu MŠ Beruška bude realizováno novou kabelovou trasou AYKY-J 3x120+70 vedenou přes vnitřní prostor místnosti skladu lůžkovin v 1.NP. Kabelová trasa bude vedena mimo prostor stávajících skříní pro lůžkoviny a to po stěně pod strop a dále po stěně pod stropem směrem do elektroměrového rozvaděče RE. Stávající vývod CYKY-J 4x25 z elektroměrového rozvaděče směrem na stávající hlavní rozvaděč RH-S v budově „B“ bude v pomocném propojovacím rozvaděči RP umístěném přes obvodovou stěnu v místnosti skladu lůžkovin napojen na rozvaděč RFVE a to novým kabelem CYKY-J 4x25 vedeným v souběhu s kabelem AYKY-J 3x120+70 od RE do RFVE. Oba kabely budou společně s kabelem ovládání HDO typu CYKY-J 3x1,5 z RE do RFVE uloženy do nástěnné plastové lišty referenčního typu KOPOS EKE 100x60 v bílém provedení (vnější rozměr 98x61 mm).

### **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 výrobní elektřiny je souvislý prostor

vymezený svislými rovinami vedenými v kolmé vzdálenosti  $e$ ) 1 m od vnějšího líce obvodového zdíva budovy, na které je výrobní elektrárna umístěna, u výroben elektrárny 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 zemnicem, 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 zemnice. 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** Měníče 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**

Měníč 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 123,00 kWp, která bude tvořena celkem 300 ks fotovoltaických panelů o jmenovitém výkonu 410 Wp/panel osazenými na plochých střechách souboru budov MŠ Beruška. FV panely budou zapojeny do celkem 10 řetězců (stringů) po 28 až 32 ks FV panelů.

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 v plném plechovém kabelovém žlabu s víkem rozměru 62/50 a 125/50 mm osazeném na foliové střeše na betonových podložkách. V místech křížení se stávajícím hromosvodem bude zajištěna bezpečná vzdálenost oddálením stávajícího hromosvodu. Hlavní trasa DC vodičů bude ze střechy budovy „A“ a budovy „D“ prostorem spojovacích krčků převedena na střechu budovy „B“, dále bude vedena po střeše budovy „B“, přes atiku střechy po fasádě k technologii FVE umístěnou před východní fasádou budovy „B“ v prostoru u hlavního vstupu do areálu MŠ Beruška.

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 123,00kW**

Celková plocha FTV 300 ks x 2,112 x 1,052 = 666,54m<sup>2</sup>

P1 = 1

P2 = 0,1. 666,54 .1 .1. 2 =133,31

Ekonomické riziko vyhovuje, průběh 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, instalací 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 (pn x an x c) se nezvyšuje o více než 15kg/m<sup>2</sup>,

### **Fotovoltaický systém 123,00 kW**

V souladu s čl. 3.3 ČSN 730834 POZNÁMKA je do požárního zatížení započtena izolace kabelů fotovoltaického systému. Izolace kabelů s označením SPEX (síťový 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 pn = 0,07 kg/m<sup>2</sup>.

#### **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 celly
- 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 změně 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 souvisícími 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 průstup 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 průstupů (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 průstup jednoho (samostatně vedeného) kabelu elektroinstalace (bez chráničky apod.) s vnějším průměrem kabelu do 20 mm. Takovýto průstup 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 průstupy, 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 průstupů podle bodu b2) se předpokládá provedení průstupu 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 průstupy všemi stropy jsou utěsněny podle čl. 6.2 ČSN 73 0810;

**Vyhovuje, průstupy 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 vchodů do objektu, kterými se předpokládá vedení protipožárního zásahu...**vyhovuje k objektu vede stávající přístupová komunikace, vede minimálně do vzdálenosti 10 m od vchodu do objektu.**

Podle ČSN 730804 se za přístupovou komunikaci považuje nejméně jednopruhová silniční komunikace (viz ČSN 73 6100) se šířkou vozovky nejméně 3,00 m, na nejvíce zatíženou nápravu 100kN. Pro projektování těchto komunikací platí především ČSN 73 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**

Měníč 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 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.“ Na základě výše citovaného zákona vznikne OP okolo této FV výroby.

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

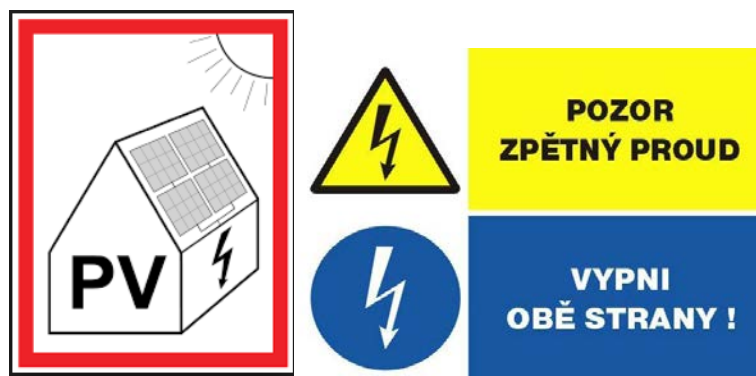
Předmětné prostory budou osazeny bezpečnostními značkami dle Nařízení vlády č. 375/2017 Sb., kterým se stanoví vzhled, umístění a provedení bezpečnostních značek a značení a zavedení signalů. Vzhled značek je stanoven v ČSN EN ISO 7010 a ČSN ISO 3864 – 1,2,3,4.

- 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. - MŠ BERUŠKA, NA PÍSKOVNĚ 761/3, 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.

Jihlava, září 2023

Vypracovala: Pakostová Jaroslava



# Komunitní energetika Liberec I.

## MŠ BERUŠKA, NA PÍSKOVNĚ 761/3, LIBEREC

# D.2 DOKUMENTACE TECHNICKÉHO ZAŘÍZENÍ

## D.2.1 FOTOVOLTAICKÝ SYSTÉM 123,00 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 .....	4
2.5. HROMOSVOD .....	5
2.6. STANOVENÍ VNĚJŠÍCH VLIVŮ .....	6
2.7. INSTALOVANÝ VÝKON .....	6
2.8. MĚŘENÍ ZÍSKANÉ EL. ENERGIE .....	6
2.9. SÍŤOVÁ OCHRANA, ZPOŽDĚNÍ OPĚTOVNÉHO ZAPNUTÍ .....	6
2.10. OCHRANA PROTI PŘEPĚTÍ .....	7
<b>3. POPIS ŘEŠENÍ FV SYSTÉMU .....</b>	<b>7</b>
3.1. MONTÁŽNÍ KONSTRUKCE PRO FV PANELY .....	8
3.2. FV PANELY .....	9
3.3. DC KABELÁŽ .....	10
3.4. ROZVADĚČE RDC .....	10
3.5. ROZVADĚČ RFVE, ROZVADĚČ DISPEČERSKÉHO ŘÍZENÍ AXY .....	10
3.6. STŘÍDAČ DC/AC .....	11
3.7. MĚŘENÍ SVORKOVÉ VÝROBY .....	12
3.8. OBCHODNÍ MĚŘENÍ VÝROBY, PŘIJÍMAČ HDO .....	12
3.9. AC KABELÁŽ, NAPOJENÍ VÝROBNY NA STÁVAJÍCÍ ELEKTROINSTALACI OBJEKTU .....	12
3.10. UZEMNĚNÍ .....	12
3.11. KABELOVÉ PROSTUPY .....	13

<b>3.12. REGULACE VÝKONU V ROZSAHU 0/30/60/100%, DISPEČERSKÉ ŘÍZENÍ ČEZ DISTRIBUCE</b>	<b>13</b>
<b>3.13. VYPÍNAČÍ PRVEK STOP FVE</b>	<b>13</b>
<b>3.14. MONITORING FVE A DATOVÁ KOMUNIKACE</b>	<b>14</b>
<b>3.15. PRACOVNÍ A BEZPEČNOSTNÍ PŘEDPISY</b>	<b>14</b>
<b>3.16. VÝSTRAŽNÉ TABULKY A NÁPISY</b>	<b>14</b>
<b>4. ZÁKLADNÍ SKLADBA TECHNOLOGICKÉHO ZAŘÍZENÍ – ÚČEL, POPIS A ZÁKLADNÍ PARAMETRY .....</b>	<b>14</b>
<b>5. VLIV TECHNOLOGICKÉHO ZAŘÍZENÍ NA STAVEBNÍ ŘEŠENÍ .....</b>	<b>14</b>
<b>6. ÚDAJE O POTŘEBĚ ENERGIÍ, PALIV, VODY A JINÝCH MÉDIÍ, VČETNĚ POŽADAVKŮ A MÍST NAPOJENÍ, ÚČINNOST UŽITÍ ZDROJŮ A ROZVODŮ ENERGIE .....</b>	<b>14</b>
<b>7. POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROFESE, POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROJEKTY .....</b>	<b>14</b>
<b>8. ZÁVĚR .....</b>	<b>16</b>
<b>9. PŘÍLOHY .....</b>	<b>16</b>

## 1. ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA

### a) Účel užívání zařízení

Technologie fotovoltaické výroby jakožto technického zařízení stavby bude sloužit pro výrobu elektrické energie ze sluneční energie. Tato vyrobená elektrická energie bude dodávána do vnitřních rozvodů MŠ Beruška 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. 0002875227.

b) Navrhovaná FVE bude umístěna na vybraných plochých střechách souboru vzájemně propojených budov „A“ až „D“ MŠ Beruška, Na Pískovně 761/3 v Liberci. Navrhovaná FVE bude umístěna na vybraných plochých střechách objektu nacházející se na pozemku p.č. 1378/28 a 1378/32, k.ú. Ruprechtice. Technologie FVE je navrhována vně budov u východní fasády budovy „B“ na pozemku p. č. 1378/30.

Rozmístění FVE je patrné z výkresové části. Celkem je navrženo osazení 300 ks FV panelů 410Wp na třech plochých střechách. Celkový instalovaný výkon FVE = 123,00 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 123,00 kW na objektu MŠ Beruška v Liberci. Předmětem projektu je návrh rozmístění FV modulů na vybraných plochých střechách objektu (střechy budovy A, B a budovy D), dále umístění technologie FVE (střídače DC/AC, rozvaděčů RDC a RFVE), rozvaděče dispečerského řízení AXI, a návrh kabelových tras pro napojení na stávající rozvody NN. Předmětem projektu jsou dále základní úpravy a doplnění stávajících zařízení elektroinstalace objektu dle požadavku Smlouvy o připojení výroby k distribuční soustavě na napěťové hladině 0,4 kV (NN) č. 23\_SOP\_01\_4122125687, ČEZ Distribuce, a.s.

### 1.2. PODKLADY PRO VYPRACOVÁNÍ

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

- a) Seznam vstupních podkladů je uveden v průvodní zprávě (část A.) této projektové dokumentace
- b) 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 náradí

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:	Na Pískovně 761/3, 460 14 Liberec p. č. 1378/28, 1378/30, 1378/32, k.ú. Ruprechtice
Celkový instalovaný výkon (Pi):	123,00 kW
Rezervovaný výkon výroby:	124,30 kW dle Smlouvy o připojení
Typ výroby:	FVE na objektu – na střeše
Výkon a počet FV panelů:	4410 Wp, 300 ks
Počet a výkon střídačů DC/AC:	2 ks, 1x jmenovitý výkon 66,6 kW, 1x jmenovitý výkon 50 kW
Hlavní jistič před elektroměrem:	3 x 200 A, změna – navýšení ze stávající hodnoty 3 x 100 A

Umístění místa připojení výroby:	stávající odběrné místo č. 0002875227 – HDS kabelová na severní fasádě budovy „B“
Odběrné místo kód (EAN):	(spotřeba): 859182400409090317 (výroba): 859182400409090300
Napěťová hladina:	0,4 kV (NN)
Místo napojení na DS:	ČEZ Distribuce, a.s., stávající odběrné místo – HDS kabelová na severní fasádě budovy „B“
Hranice vlastnictví:	pojistkové spodky v HDS

Spínací prvek sloužící pro odpojení od DS: pojistky nn v HDS

## 2.2. PROUDOVÁ SOUSTAVA

V rámci instalace 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

Dle ČSN CLC/TS 50539-12, čl. 4.3 je-li PV pole chráněno pomocí LPS, měla by být zachována minimální dostatečná vzdálenost "s" mezi LPS a kovovou konstrukcí PV pole pro zamezení dílčích bleskových proudů procházejících přes PV pole budovy.

Dle ČSN 33 2000-7-712 ed. 2, čl. 712.534.101 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.

Po dohodě s dodavatelem FVE a investorem, bude vypracována prováděcí dokumentace úprav a doplnění stávající hromosvodné soustavy na dotčených střechách objektu. Na základě prováděcí dokumentace bude domluvený přesný postup či harmonogram nové dodávky izolované hromosvodové soustavy či úprava a doplnění stávající hromosvodné soustavy.

Ochrana před bleskem není řešena touto projektovou dokumentací, bude řešena v rámci realizace stavby samostatnou projektovou dokumentací pro realizaci stavby – VNĚJŠÍ OCHRANA PŘED BLESKEM.

Původní ochrana před bleskem byla vyprojektována a realizována dle normy ČSN 34 1390 - Předpisy pro ochranu před bleskem, opravy a doplnění hromosvodu byly provedeny v souladu s ČSN EN 62 305 1-4 ed. 2. Vzhledem ke stávajícímu stavu hromosvodové soustavy se předpokládá:

- kompletní demontáž stávajícího hromosvodu a realizace nového izolovaného hromosvodu v souladu s ČSN EN 62305-3
- nebo oprava a doplnění jímací soustavy na střeše objektu a to výměnným způsobem v souladu s ČSN EN 62305-3 ed. 2. Nová hromosvodová soustava bude provedena z FeZn nebo AlMgSi 0,5 průměru 8 mm, součástí budou nové jímací tyče a pomocné jímáče pro vytvoření ochranného prostoru pro LPS II. s poloměrem valivé koule 30 metrů. Základní rozměr mřížové střešní hromosvodové soustavy bude 10x10 metrů s možnou úpravou +20%. Součástí opravy hromosvodové soustavy bude i kontrola a případná výměna všech stávajících zemních svodů a jejich připojení na stávající projektem předpokládané vyhovující uzemnění.

Ochrana před bleskem se skládá:

- Vnější ochrana před bleskem – jímací systém, systém svodů, systém uzemnění
- Vnitřní ochrana před bleskem – potenciálové vyrovnání – pospojení

Fotovoltaické panely by měly být umístěny do ochranného prostoru vnější jímací soustavy a měla by být dodržena dostatečná vzdálenost „s“ dle ČSN EN 62305-3 ed.2.

Dle údajů uvedených v revizní zprávě vnější části ochrany před bleskem ze dne 23. 11. 2022 je vypočtená dostatečná vzdálenost „s“ u jímacích tyčí 0,57m/vzduch a u jímacího vedení mřížové soustavy 0,68 m/vzduch.

*Předběžný výpočet dostatečné vzdálenosti „s“ pro plochou střechu objektu MŠ Berušky budovy „D“ na pozemku p. č. 1378/32 - vypočtená hodnota „s“ pro plochou střechu o celkových rozměrech 79,2x16 metru s atikou +4,2 metru nad přilehlým terénem je 0,32 m. Podrobné parametry výpočtu jsou uvedeny na obrázku:*

**Vypočti** **Konec**

**Trída LPS**  
☐ LPS I ☒ LPS II ☐ LPS III ☐ LPS IV

**Izolující materiál**  
☐ zdívo, beton ☒ vzduch

koeficient  $k_i$  = 0.06 koeficient  $k_m$  = 1

**Rozměry budovy**  
šířka a: 16.00 m výška h: 4.20 m  
délka b: 79.20 m

**Parametry mřížové soustavy**  
počet polí mezi svody: strana A: 2 strana B: 7  
Počet svodů celkem: 18 koeficient  $k_c$  = 0.4060625  
rozteče: C1: 8.00 m C2: 11.31 m  
Vzdálenost L: 12.80 m inkrement: 0.10 m

**Dostatečná vzdálenost S:** 0.311856 m

Výpočetní program č. D 01 verze 2.01  
pro výpočet dostatečné vzdálenosti u mřížové soustavy  
s uzemňovací soustavou typu B

## 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 ji 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 nesplňuje podmínky znalé ani poučené 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 300 ks FV modulů o jmenovitém výkonu 410 Wp. Celkový instalovaný jmenovitý výkon FVE je 123,00 kW.

V systému je navržen 2x třífázový měnič DC/AC se synergickou technologií se jmenovitým AC výkonem 1x 66,6kW a 1x 50 kW. Součtový AC výkon střídačů bude tedy 116,6 kW v souladu s rezervovaným výkonem 124,30 kW dle Smlouvy o připojení.

## 2.8. MĚŘENÍ ZÍSKANÉ EL. ENERGIE

Pro měření vyrobené energie fotovoltaickým systémem bude sloužit modulový cejchovaný třífázový elektroměr pro nepřímé měření a 3 ks cejchovaných úředně ověřených MTP 250/5 0,5s umístěných v rozvaděči RFVE.

Pro měření přebytků dodaných do distribuční sítě ČEZ Distribuce, a.s. bude sloužit obousměrný 4Q elektroměr umístěný ve stávajícím elektroměrovém rozvaděči, který je umístěn na severní fasádě v 1.NP budovy „B“ ze strany hlavního vstupu od ul. Na Pískovně. Elektroměrový rozvaděč k'je umístěn nad stávající skříní HDS. Měření bude typu B s převodem měřících transformátorů proudu 250/5A, třídy přesnosti 0,5S, úředně ověřené.

## 2.9. SÍŤOVÁ OCHRANA, ZPOŽDĚNÍ OPĚTOVNÉHO ZAPNUTÍ

V rozvaděči RFVE bude osazena frekvenční a napěťová ochrana, třístupňová, typ U/f Guard. FV výrobní 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 ochrany, který musí být součástí nebo přílohou výchozí revizní zprávy.

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

### Tabulka požadovaného nastavení ochrany 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 indukční 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 přepětiová 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 přepětiové ochrany je navrženo tak, aby bylo vyšší než napětí naprázdno FV systému za studeného zimního dne při maximálním slunečním svitu. Přepětiové 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 přepětiové 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 přepětiovou 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. Přepětiová 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. Instalaci 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 objektu MŠ Beruška. Případný přebytek elektrické energie bude dodáván do distribuční sítě ČEZ Distribuce, a.s. přes stávající odběrné místo.

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

Napojení střídačů DC/AC bude realizováno do nového rozvaděče RFVE umístěného společně s rozvaděči RDC a střídači DC/AC na pomocné kovové konstrukci před východní fasádou budovy „B“ v návaznosti na hlavní vstup do areálu MŠ. Napojení střídačů do RFVE bude provedeno kabelem CYKY-J 5x50 a CYKY-J 5x35. V rozvaděči RFVE bude osazeno jištění střídačů DC/AC, nepřímé měření svorkové výroby, U/f ochrana, hlavní jistič 3x200 A, Ir=180A (rozpádové místo) s motorovým pohonem dále ovládaným central stopem (STOP FVE). Vypínací prvek central stop (STOP FVE) bude umístěn na fasádě budovy B vedle technologie FVE, tj. bude umístěn poblíž hlavního vstupu do areálu MŠ Beruška, dále bude osazen na dveřích rozvaděče RFVE. Vypínací prvek STOP FVE bude náležitě označen. Napojení vypínacího prvku STOP FVE bude provedeno kabelem se zajištěnou funkční integritou při požáru dle požadavku ČSN 73 0848 a ČSN 73 0895. Rozvaděč RFVE obsahuje vestavěnou síťovou U/f ochranu a odpínací prvek ovládaný ochranou a požadavkem HDO pro dispečerské řízení výroby 0/30/60/100%. Odpínací prvek (jistič) v RFVE tak tvoří rozpadové místo výroby.

Na pomocné konstrukci pro technologii FVE bude dále osazen rozvaděč dispečerského řízení AXY. Rozvaděč AXY bude obsahovat řídicí a komunikační jednotkou ELVAC RTU7M vhodnou pro řízení výroby v DS ČEZ Distribuce.

Součástí návrhu je i umístění přijímače HDO pro potřeby ovládání výkonu výroby FVE. Tento bude umístěn ve stávajícím elektroměrovém rozvaděči RE na severní fasádě budovy „B“. Napájení přijímače HDO bude zajištěno ze samostatného plombovatelného jističe typu LTN 2B/1, který bude trvale pod napětím i při vypnutém hlavním jističi v rozvaděči RE.

Napojení rozvaděče RFVE do stávajících vnitřních rozvodů objektu MŠ Beruška bude realizováno novou kabelovou trasou AYKY-J 3x120+70 vedenou přes vnitřní prostor místnosti skladu lůžkovin v 1.NP. Kabelová trasa bude vedena mimo prostor stávajících skříní pro lůžkoviny a to po stěně pod strop a dále po stěně pod stropem směrem do elektroměrového rozvaděče RE.

Stávající elektroměrový rozvaděč bude od stávající kabelové HDS napojen nově kabelem AYKY-J 3x120+70. Stávající elektroměrový rozvaděč bude nově osazen hlavním jističem 3 x 200 A, char. B (navýšení hodnoty ze stávajícího hlavního jističe 3 x 100 A), dále samostatným jističem 1x2A, char. B pro napájení přijímače HDO. V rozvaděči RE bude na volnou pozici osazen relé přijímač HDO. V rozvaděči RE bude provedena příprava pro osazení 4Q elektroměru, stávající MTP budou vyměněny za nové typ 250/5A, tř.0,5S. Stávající vývod CYKY-J 4x25 z elektroměrového rozvaděče směrem na stávající hlavní rozvaděč RH-S v budově „B“ bude v pomocném rozvaděči RP umístěném přes obvodovou stěnu v místnosti skladu lůžkovin napojen na rozvaděč RFVE a to novým kabelem CYKY-J 4x25 vedeným v souběhu s kabelem AYKY-J 3x120+70 od RE do RFVE.

### 3.1. MONTÁŽNÍ KONSTRUKCE PRO FV PANELY

FV panely budou na stávající plochou střechu budovy osazeny pomocí typové hliníkové systémové montážní konstrukci zajišťující sklon panelu 10° se střechovitým uspořádáním panelů s orientací V-Z. Hliníková montážní konstrukce ref. typ K2 – D-Dome 6.10 (výrobce K2-systems) bude osazena na střešní plášť. Vzájemná vzdálenost řad panelů bude 2,51 metru, vzájemná mezera mezi spodními hranami panelů mezi sebou bude 140 mm (krok údržby).

Montážní konstrukce bude na střeše stabilizována zatěžkávacími betonovými bloky z betonové dlažby. Počet zatěžkávacích bloků a jejich hmotnost 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.

#### Stávající skladba vrchní části střešního pláště ploché střechy objektu MŠ Beruška:

##### 1) Skladba střešního pláště - budovy A, B a C:

- Hydroizolační folie mechanicky kotvená, svařované spoje, PVC-P, tl. 1,5 mm
- Separální vrstva textilie ze syntetických vláken, min. 300g/m<sup>2</sup>
- Spádové klíny z tepelné izolace EPS 100 S tl. 20-100 mm
- Tepelná izolace EPS 100 S tl. 150 mm
- Parotěsní vrstva z asfaltového modifikovaného pásu tl. 4 mm
- Stávající nosná konstrukce tl. 180 – 260 mm

##### 2) Skladba střešního pláště - budova D:



- Hydroizolační folie mechanicky kotvená, svařované spoje, PVC-P, tl. 1,5 mm
- Separační vrstva textilie ze syntetických vláken, min. 300g/m<sup>2</sup>
- Spádové klíny z tepelné izolace EPS 100 S tl. 20-180 mm
- Tepelná izolace EPS 100 S tl. 150 mm
- Parotěsnicí vrstva z asfaltového modifikovaného pásu tl. 4 mm
- Stávající nosná konstrukce tl. 180 – 340 mm

### 3.2. FV PANELY

FVE je navržena s celkem 300 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: 300 ks

nominální výkon panelu: 410 Wp

celkový instalovaný výkon: 123,00 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 V <sub>mp</sub>	31,45 V
Napětí naprázdno V <sub>oc</sub>	37,32 V
Nominální proud I <sub>mp</sub>	13,04 A
Zkratový proud I <sub>SC</sub>	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 optimalizér s těmito technickými parametry – ref. typ:

Výrobce	Solaredge
Vybraný typ optimalizéru	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 navrženo 150 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 40 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 nešliffovaný oheň - samozhášivý kabel dle DIN 60332-1-2, IEC 60322-1. Solární vodiče s PU izolací jsou 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 v plném plechovém kabelovém žlabu s víkem rozměru 62/50 a 125/50 mm osazeném na foliové střeše na betonových podlažkách. V místech křížení se stávajícím hromosvodem bude zajištěna bezpečná vzdálenost oddálením stávajícího hromosvodu. Hlavní trasa DC vodičů bude ze střechy budovy „A“ a budovy „D“ prostorem spojovacích krčků převedena na střechu budovy „B“, dále bude vedena po střeše budovy „B“, přes atiku střechy po fasádě k technologii FVE umístěnou před východní fasádou budovy „B“ v prostoru u hlavního vstupu do areálu MŠ Beruška.

Solární vodiče budou vedeny do rozvaděčů RDC (celkem 2 ks) sloužících jako junction box pro osazení svodičů přepětí a pojistkových odpínačů DC kabelových tras od FV panelů.

Solární vodiče budou od rozvaděčů RDC napojeny systémovými konektory MC4 na synergii manager příslušného střídače 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 300 ks FV panelů navrženo 10 stringů FV modulů po 28-32 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: rozvaděče RDC budou umístěny ve vnějším prostředí před východní fasádou budovy „B“ v úrovni 1.NP, rozvaděče RDC budou osazeny na pomocné kovové konstrukci.

Rozvaděč RDC je navržen jako oceloplechová skříň o rozměru 600x400x210 mm, v krytí IP66.

Typ skříňe - konstrukčně řešena k osazení na konstrukci – na stěnu.

Přívod spodem, vývody spodem. Jmenovité napětí 1000 V DC.

Celkem jsou navrženy 2 rozvaděče RDC – ozn. RDC1 a RDC2.

V rozvaděči RDC1 je navrženo 6 ks pojistkového odpínače a dále 5 ks přepětové ochrany, v rozvaděči RDC2 jsou navrženy 4 ks pojistkového odpínače a přepětové ochrany. Svodiče přepětí budou napojeny vodičem H07V-K 16 na ekvipotenciální svorkovnici EPS umístěnou uvnitř nebo mimo rozvaděč RDC na pomocné konstrukci.

Schéma rozvaděčů RDC, specifikace skříňe a specifikace prvků je uvedena ve výkresové části projektové dokumentace.

### 3.5. ROZVADĚČ RFVE, ROZVADĚČ DISPEČERSKÉHO ŘÍZENÍ AXI

Umístění: rozvaděč RFVE bude umístěn ve vnějším prostředí před východní fasádou budovy „B“ v úrovni 1.NP, rozvaděč RFVE bude osazen na pomocné kovové konstrukci.

Rozvaděč RFVE je navržen jako oceloplechová skříň o rozměru 800x600x300 mm, v krytí IP66.

Typ skříně - konstrukčně řešena k osazení na konstrukci – na stěnu.

Přívod spodem, vývody spodem.

V rozvaděči RFVE bude osazena napěťová a frekvenční ochrana ovládající rozpadové místo FVE v podobě hlavního výkonového jističe QFA1<sub>(RFVE)</sub> s In=200A (Ir=170A) ovládaného motorovým pohonem. Pomocí externího ovládání výstupního kontaktu ochrany je realizováno víceúrovňové řízení činného výkonu 0/30/60/100% pomocí relé přijímače HDO/RTU7 ČEZd.

Dále jsou v rozvaděči RFVE osazeny jisticí prvky včetně jištění střídačů DC/AC In=125A (Ir=100A) a s In=100A (Ir=80A), elektroměr nepřímého měření vlastní svorkové výroby el. energie vč. 3x MTP 250/5 A a zkušební svorkovnice, měření výroby pro potřeby dispečerského řízení (3x MTP 250/5 A + 3x MTN), svodič přepětí. Vypínací prvek Central stop - STOP FVE umístěný na východní fasádě budovy „B“ působící na hlavní výkonový jistič QFA1 – rozpadové místo výroby na napěťové hladině NN.

Rozvaděč dispečerského řízení AXY obsahující řídicí jednotku ELVAC RTU7M vhodnou pro řízení výroby v DS ČEZ Distribuce bude osazen na pomocné konstrukci vedle technologie FVE.

Rozvaděč AXY je navržen jako oceloplechová skříň o rozměru 1000x600x300 mm, v krytí IP66.

Přívod spodem, vývody spodem.

Řídicí systém ELVAC komunikuje s dispečinkou ČEZ pomocí brány 3G/4G a prostřednictvím tohoto systému lze nejenom přenášet data o aktuální výrobě energie, ale také lze ve čtyřech stupních dálkově ovládat výkon výroby elektrické energie. Výkonové stupně jsou 100%, 60%, 30%, 0%. Pro regulaci činného výkonu budou sloužit pomocné relé (KA1, KA2, KA3), které budou osazeny v rozvaděči AXY. Spínání jednotlivých stupňů (0-30-60-100%) bude provedeno povely z rozvaděče ovládacím napětím 230VAC. Signalizace jednotlivých stupňů bude řešena přes kontakty řídicí jednotky ELVAC RTU7M osazené v AXY. Ovládací kabel typu FTP Cat.6e bude od rozvaděče AXY vyveden do místa osazení střídačů DC/AC (na pomocné konstrukci) a bude napojen do střídače INV1 (master). Ze střídače INV1 bude sériově propojen druhý střídač DC/AC INV2 (slave).

Rozvaděč dispečerského řízení AXY bude umístěn vně objektu v prostoru u hlavního vstupu, k rozvaděči bude zajištěn trvalý přístup odpovědným pracovníkům PDS.

Schéma rozvaděče RFVE a obvodové schéma rozvaděče AXY, specifikace skříně a specifikace prvků je uvedena ve výkresové části projektové dokumentace.

### 3.6. STŘÍDAČ DC/AC

V systému je navržen 2x 3-fázový střídač DC/AC se synergickou technologií ozn. INV1 a INV2, 1x se jmenovitým AC výkonem 66,6 kW a 1x se jmenovitým výkonem 50 kW, max. součtový AC výkon 116,6 kW.

Technická specifikace navrhovaných referenčních měničů DC/AC se synergickou technologií

Výrobce	SolarEdge
Koncepce střídače, chlazení	třífázový měnič se synergickou technologií, chlazení vzduchem pomocí ventilátoru
Vybraný typ měniče	SE66.6K / SE50K
Normy	IEC-62109-1, IEC-62109-2, AS3100, IEC61000-6-2, IEC61000-6-3 Class A, IEC61000-3-11, IEC61000-3-12
Jmenovitý aktivní výstupní výkon AC	66,6 kW / 50 kW
Max. trvalý výstupní proud AC (na fázi)	96,5 A / 72,5 A
Výstupní napětí – sdružené/fázové	380/220; 400/230
Max. vstupní proud	2x 48,25 A / 2x 36,25 A
Max. DC výkon – Měnič/synergická jednotka	100 kW/50 kW / 75 kW/37,5kW
Počet synergických jednotek na měnič	2
DC vstup: Měnič / synergická jednotka – počet dvojic konektorů MC4	8/4

Evrop účinnost ( $\eta_{EU}$ )	98 %
Rozměry (V x Š x H)	Synergická jednotka 558 x 328 x 273 mm Synergy manager 360 x 560 x 295 mm
Hmotnost	Synergická jednotka 32 kg, Synergy manager 18 kg
Stupeň krytí	IP65
Spotřeba v noci	< 8 W

Střídače DC/AC budou umístěny na pomocné kovové konstrukci před východní fasádou budovy „B“ v návaznosti na hlavní vstup do areálu MŠ. Střídače spolu s rozvaděči RDC, rozvaděčem RFVE a rozvaděčem dispečerského řízení AXY budou osazeny pomocí systémových hliníkových profilů HNP1 na kovovou žárově zinkovanou konstrukci tvořenou třemi sloupky kotvenými do betonových patek. Způsob osazení střídače bude proveden dle technického návodu výrobce.

### 3.7. MĚŘENÍ SVORKOVÉ VÝROBY

V novém rozvaděči RFVE budou osazeny 3x úředně uvěřené měřící trať proudů MTP 250/5A tř. 0,5s pro cejchovaný 3-f elektroměr nepřímého měření pro technologické měření svorkové výroby navrhované FVE výroby.

### 3.8. OBCHODNÍ MĚŘENÍ VÝROBY, PŘIJÍMAČ HDO

Měření odebrané/vyrobené elektřiny - ve stávajícím elektroměrovém rozvaděči RE umístěném na severní fasádě budovy „B“ (elektroměrový rozvaděč je přístupný z veřejného prostranství ul. Na Pískovně) bude upraveno stávající obchodní měření. Zapojení měřící soupravy bude upraveno – připraveno pro osazení 4Q elektroměru dle připojovacích podmínek ČEZ Distribuce, a.s. Dále budou stávající MTP vyměněny za nové MTP s převodem 250/5A, třídy přesnosti 0,5S. Fakturační měření bude provedeno jako měření typu B. V RE bude nově osazen hlavní jistič před elektroměrem 3x200 A. Elektroměrový rozvaděč bude nově napojen z HDS kabelem AYKY-J 3x120x70. Fakturační měření bude provedeno jako měření typu B.

V rozvaděči RE bude na volnou pozici osazen relé přijímač HDO napojeným přes samostatný jističem 1x2A, char. B, který bude trvale pod napětím i při vypnutém hlavním jističi v rozvaděči RE.

### 3.9. AC KABELÁŽ, NAPOJENÍ VÝROBY NA STÁVAJÍCÍ ELEKTROINSTALACI OBJEKTU

Vyvedení výkonu ze střídače DC/AC 66,6 kW do rozvaděče RFVE bude provedeno kabelem CYKY-J 5x50 mm<sup>2</sup>, vyvedení výkonu ze střídače 50 kW bude provedeno kabelem CYKY-J 5x35. Vedení kabelové trasy bude provedeno v kabelovém žlabu umístěném na pomocné kovové konstrukci pro osazení technologie FVE.

Napojení rozvaděče RFVE do stávajících vnitřních rozvodů objektu MŠ Beruška bude realizováno novou kabelovou trasou AYKY-J 3x120+70 vedenou přes vnitřní prostor místnosti skladu lůžkovin v 1.NP. Kabelová trasa bude vedena mimo prostor stávajících skříní pro lůžkoviny a to po stěně pod strop a dále po stěně pod stropem směrem do elektroměrového rozvaděče RE. Stávající vývod CYKY-J 4x25 z elektroměrového rozvaděče směrem na stávající hlavní rozvaděč RH-S v budově „B“ bude v pomocném propojovacím rozvaděči RP umístěném přes obvodovou stěnu v místnosti skladu lůžkovin napojen na rozvaděč RFVE a to novým kabelem CYKY-J 4x25 vedeným v souběhu s kabelem AYKY-J 3x120+70 od RE do RFVE. Oba kabely budou společně s kabelem ovládání HDO typu CYKY-J 3x1,5 z RE do RFVE uloženy do nástěnné plastové lišty referenčního typu KOPOS EKE 100x60 v bílém provedení (vnější rozměr 98x61 mm).

Propojovací rozvaděč RP je navržen jako oceloplechová skříň, nástěnná, velikost 500x300x210 mm. Vývod a přívod z RP bude propojen pomocí 4x propojovacího můstku pro vodiče průřezu do 35 mm<sup>2</sup>.

### 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 spojení.

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.

Uzemnění bude vedeno od rozvaděče RFVE na uzemňovací přípojnici umístěnou na pomocné konstrukci pro osazení technologie FVE před fasádou. Uzemnění bude provedeno pomocí kabelu CYA 1x50 mm<sup>2</sup>, zž. Přípojnice bude napojena drátem FeZn d10 mm na stávající uzemňovací soustavu tvořenou zemnicím páskem FeZn 30x4 vedenou okolo objektu. Na obvodový zemnicí pásek bude samostatným drátem FeZn d10 mm napojena ve dvou místech pomocná kovová konstrukce pro osazení technologie FVE. Spojení zemního drátu Fe10 na pásek Fe30x4 bude provedeno 2x svorkou S02 páska-drát. Veškeré spoje v zemi budou ošetřeny proti korozi ve třídě A-30 dle ČSN EN 12068 např. pomocí petrolátové pásky referenční typ Anticor Plast 701-40 pro uzemnění.

Na uzemňovací přípojnici budou napojeny ostatní vodiče ochranného pospojování od technologie FVE umístěné před fasádou. Ekvipotencionální svorkovnice SEP umístěné v rozvaděčích RDC budou připojeny vodičem H07V-K 25 mm<sup>2</sup>,žž, ostatní zařízení pak 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 užít 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 přípojnici 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

Kabelové prostupy obvodovou stěnou směrem do stávajícího elektroměrového rozvaděče a od technologie FVE do vnitřních prostor skladu lůžkovin bude proveden s utěsněním.

### 3.12. REGULACE VÝKONU V ROZSAHU 0/30/60/100%, DISPEČERSKÉ ŘÍZENÍ ČEZ DISTRIBUCE

Pro dálkový přenos dat a informací na dispečink ČEZ Distribuce slouží rozvaděč dispečerského řízení AXY umístěný na pomocné konstrukci společně s technologií FVE před východní fasádou budovy „B“ v místě stávajícího hlavního vstupu do areálu MŠ Beruška.

Rozvaděč AXY bude obsahovat řídicí a komunikační jednotkou ELVAC RTU7M vhodnou pro řízení výroby v DS ČEZ Distribuce.

Řídicí systém ELVAC komunikuje s dispečinku ČEZ pomocí brány 3G/4G a prostřednictvím tohoto systému lze nejenom přenášet data o aktuální výrobě energie, ale také lze ve čtyřech stupních dálkově ovládat výkon výroby elektrické energie. Výkonové stupně jsou 100%, 60%, 30%, 0%.

Pro regulaci činného výkonu budou sloužit pomocné relé (KA1, KA2, KA3), které budou osazeny v dispečerském rozvaděči AXY. Spínání jednotlivých stupňů (0-30-60-100%) je povelů z rozvaděče ovládacím napětím 230VAC. Signalizace jednotlivých stupňů bude řešena přes kontakty řídicí jednotky ELVAC RTU7M osazené v rozvaděči AXY. Ovládací kabel typu FTP Cat.6e bude od rozvaděče AXY vyveden do rozvodny FVE v oddáleném souběhu s vedením AC (bude veden v samostatné chráničce) do střídače INV1 (master). Ze střídače INV1 bude sériově propojen střídač DC/AC ozn. INV2 (slave).

Obvodové schéma rozvaděče dispečerského řízení včetně schéma zapojení regulačních obvodů – výstupů je uvedeno ve výkresové části této dokumentace.

### 3.13. VYPÍNACÍ PRVEK STOP FVE

FVE systém lze vypnout centrálně stopem – vypínacím zařízením „STOP FVE“, které bude umístěno na veřejném přístupovém místě v dosahu jednotek IZS, nebo poblíž nástupního místa HZS. Centrální stop bude opatřen textovou tabulkou „STOP FVE – odpojení FVE od distribuční sítě“. Tento vypínací prvek „STOP FVE“ bude umístěn na východní fasádě budovy B poblíž hlavního vstupu do areálu MŠ Beruška a bude proveden včetně jeho patřičného označení.

Napojení vypínacího prvku bude provedeno kabelem s funkční integritou při požáru CXKH-V-J 3x1,5 P60-R, s klasifikací B2ca, s1, d0(d1).

Vypínací prvek STOP FVE bude působit na hlavní výkonový jistič QFA1 (rozpádové místo) osazený v novém rozvaděči RFVE umístěném na pomocné konstrukci před východní fasádou budovy „B“ v místě stávajícího hlavního vstupu do areálu MŠ Beruška.

### 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 RFVE, a dále na ostatních rozváděčích 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 123,00 kW:

300 ks FV modulů, monokrystalické, 410 Wp

1 ks třífázový měnič 66,6 kW se synergickou technologií

1 ks třífázový měnič 50 kW se synergickou technologií

2 ks nástěnný rozváděč RDC – funkce junction boxu pro DC vodiče od celkem 10 stringů

1 ks nástěnný rozvaděč RFVE (AC)

1 ks dispečerský rozvaděč AXY

## 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

- Prostupy pro vedení kabelů přes stávající obvodové stěny objektu. Prostupy budou provedeny v potřebných dimenzích. Prostupy stěn budou řešeny dle požadavku PBŘ s požární ucpávkou. Požární ucpávka bude realizována odbornou k tomu způsobilou firmou, bude vystaven protokol a bude provedeno označení prostupu dle patných norem.

- Pomocná ocelová konstrukce pro osazení technologie FVE před V fasádou budovy „B“ na pozemku p. č. 1378/30 – obsahuje:

Příprava základů a realizace kovové konstrukce pro osazení venkovních rozváděčů a střídačů. Betonový základ v podobě 3 ks betonových patek 300x300 mm, beton C20/25-XC1, hloubka



základové spáry min. 800 mm pod upraveným terénem ze stávající betonové skladebné dlažby. Betonové patky budou provedeny v horní hraně do jednotné nivelity pro osazení kovové samonosné konstrukce pro technologii FVE. Úroveň kotvení bude výškově pod úrovní stávající dlažby tak, aby tato dlažba mohla být ke konstrukci dodlážděna. Kovová konstrukce je navržena jako žárově zinkovaná ze 3 ks sloupů profilu jackel 80x3 kotvených přes patní plech P15-200x200 do betonových základů pomocí 4 ks kotev do betonu M16-CHM. V případě nerovností podkladu bude patní plech podlit cementovou zálivkou s dostatečnou pevností v tlaku. Na realizovanou kovovou konstrukci bude osazena technologie FVE pomocí systémových hliníkových profilů HNP1 40x45 mm délky 2,7 metrů – celkem bude osazeno 8 ks HNP1 profilů a to ve vzájemné rozteči dle požadavku kotvení osazované technologie FVE. Hliníkové profily budou kotveny svěrným systémem na kovové sloupy JA 80x3 ve svislé rozteči dle potřeby kotvení technologie FVE. Vzájemná rozteč profilů HNP1 a jejich výška osazení nad terénem bude ověřena dodavatelem dle skutečně instalovaného typu technologie! Hliníkové profily budou v celé stykové ploše v místě kotvení na žárově zinkované sloupy podloženy nerezovým plechem pro zajištění nemožnosti vzniku elektrolytické koroze! Montážní profily je možno nahradit i jinými typy, avšak vždy se zajištěnou únosností a pevností pro osazovanou technologii FVE.

Konstrukce pro osazení technologie FVE bude doplněna o zákryty v podobě pevných a posuvných tahokovových panelů s výplní dle vzhledu stávajícího oplocení u hlavního vstupu do areálu MŠ Beruška.



Obrázek 1 – stávající vzhled oplocení u hlavního vstupu do areálu MŠ Beruška tvořený kovovým plotem s brankou a dvoukřídlovou bránou s výplní tahokovem lakovaným do černého odstínu

Posuvné panely budou umístěny z čela a budou provedeny s výplní ocelovým tahokovem typu TR 62,5/22x9 s povrchovou úpravou lakováním v černém odstínu. Posuvné panely budou umožňovat servisní pozici, kdy panely budou staženy "za sebe". Posuvné panely budou zamykatelné nebo s uzamykatelnou blokadou proti nedovolenému odsunutí. Boční části zákrytů budou řešeny jako pevné v podobném vzhledu. Uvažovaná výška tahokovových panelů je 2,5 metru tj. je uvažováno s užitím střední dělicí vodorovné ztužující příče pro kotvení tahokovové výplně. Konstrukce panelů bude osazena na základní kovovou konstrukci pro osazení technologie FVE. Zákrytová konstrukce bude shora doplněna stříškou v podobě černého (tmavě šedého) TR střešního plechu s výškou vlny 18-20 mm. Stříška bude osazena rovněž na pomocnou konstrukci pro osazení technologie FVE, klempířským prvkem v podobě napojovací lišty bude střešní plech navázán na stávající zateplenou fasádu budovy B. Detail napojení klempířské konstrukce je uvažován typový s tmelenou a dodatečně krytou spárou dle dostupných detailů pro kontaktní zateplovací systémy.

## Hromosvod

- Viz bod č. 2.5 této zprávy.

## **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 na napěťové hladině 0,4 kV (NN) č. 23\_SOP\_01\_4122125687, 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 - MŠ BERUŠKA

Na Pískovně 3, Liberec, 460 14, Czech Republic



## PŘEHLED SYSTÉMU



300 FV panely



2 Měníče



150 Optimizéry

## VÝSLEDKY SIMULACE



Instalovaný DC Výkon

123,00 kWp



Max Dosažitelný AC Výkon

109,41 kW



Roční Výroba Energie

115,29 MWh

Úspora Emisí CO<sub>2</sub>

59,14 t



Ekvivalent Vysazených Stromů

2 716



Maximálně Dosažitelný DC Výkon

110,25 kW



DC/AC Naddimenzování

95 %



Maximální Aktivní AC Výkon

116,60 kW



Výkonový Poměr (Performance Ratio)

89 %



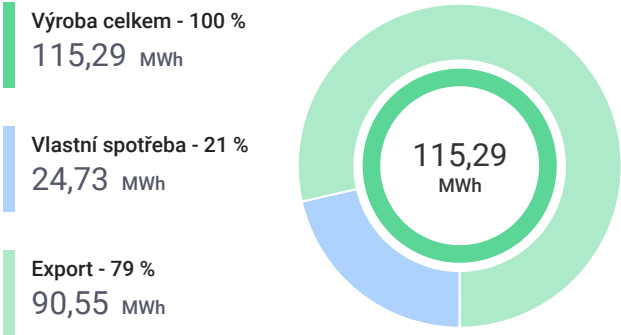
Index Výkonnosti

937 kWh/kWp

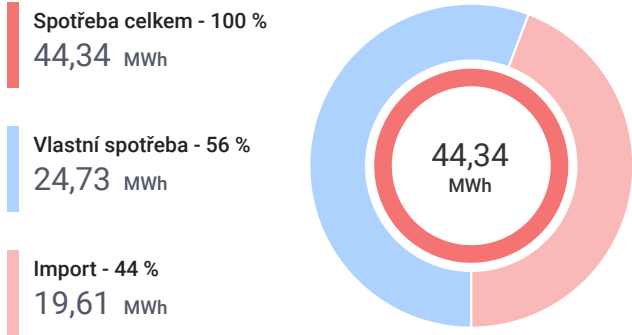
FVE - MŠ BERUŠKA

Na Pískovně 3, Liberec, 460 14, Czech Republic |

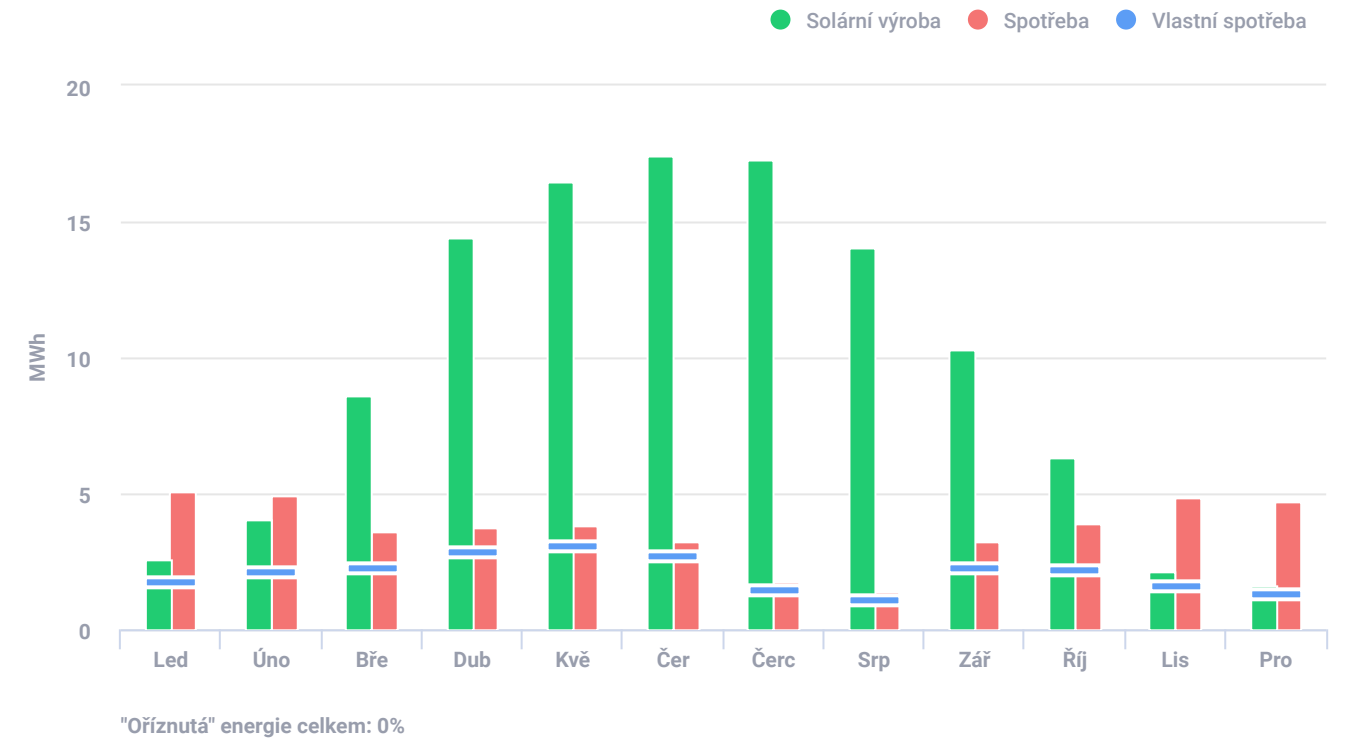
VÝROBA SYSTÉMU





SPOTŘEBA



ODHADOVANÁ ENERGIE ZA MĚSÍC





FV PANELY

# Panel	Model	Špičkový výkon	Typ konstrukce	Orientace	Azimut	Sklon
150	JA Solar, JAM54S30-410/MR (1000V)	61,5 kWp			278°	9°





FVE - MŠ BERUŠKA

Na Pískovně 3, Liberec, 460 14, Czech Republic |

FV PANELY (POKRAČOVAT)

# Panel	Model	Špičkový výkon	Typ konstrukce	Orientace	Azimut	Sklon
150	JA Solar, JAM54S30-410/MR (1000V)	61,5 kWp			98°	9°
Celkem: 300		123 kWp				

KUSOVNÍK

Položky	Číslo dílu	Množství
 SE50K Manager		1
 SE66.6K Manager		1
 P850		150
 JAM54S30-410/MR (1000V)		300

NÁVRH ELEKTRICKÉHO PROVEDENÍ

Měniče & Úložiště	Stringů na měnič	Optimizérů na string	FV panelů na string
 1 x SE66.6K Manager 66.29kW   100% předimenzování	Prostřední jednotka		
	Ω 1 x string	 14 x P850 (2:1)	 28
	Ω 2 x stringy	 15 x P850 (2:1)	 30
	Levá jednotka		
	Ω 2 x stringy	 16 x P850 (2:1)	 32
	Ω 1 x string	 15 x P850 (2:1)	 30

FVE - MŠ BERUŠKA

Na Pískovně 3, Liberec, 460 14, Czech Republic |

NÁVRH ELEKTRICKÉHO PROVEDENÍ (POKRAČOVAT)





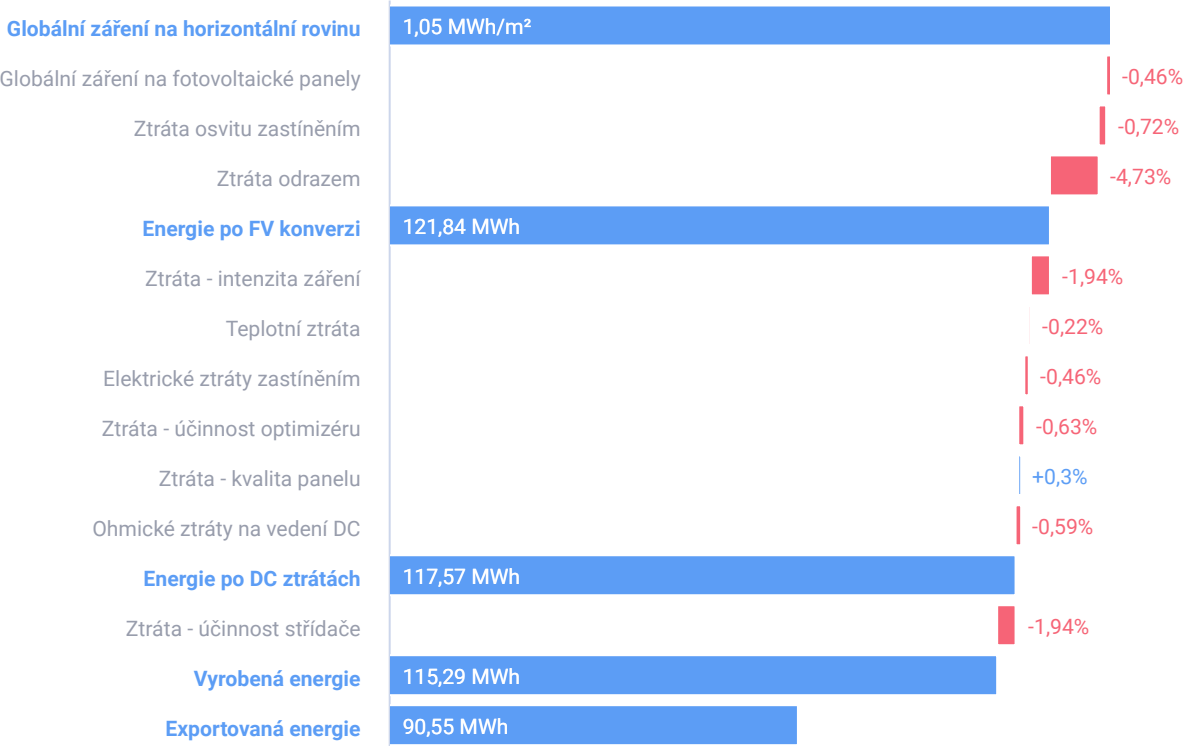
Měniče & Úložiště	Stringů na měnič	Optimizérů na string	FV panelů na string
<div> 1 x SE50K Manager 43.96kW   88% předimenzování</div>	Prostřední jednotka		
	☺ 1 x string	 14 x P850 (2:1)	 28
	☺ 1 x string	 15 x P850 (2:1)	 30
	Levá jednotka		
	☺ 1 x string	 14 x P850 (2:1)	 28
	☺ 1 x string	 16 x P850 (2:1)	 32

DIAGRAM ZTRÁT SYSTÉMU



FVE - MŠ BERUŠKA

Na Pískovně 3, Liberec, 460 14, Czech Republic |

PARAMETRY SIMULACE



POLOHA & SÍŤ

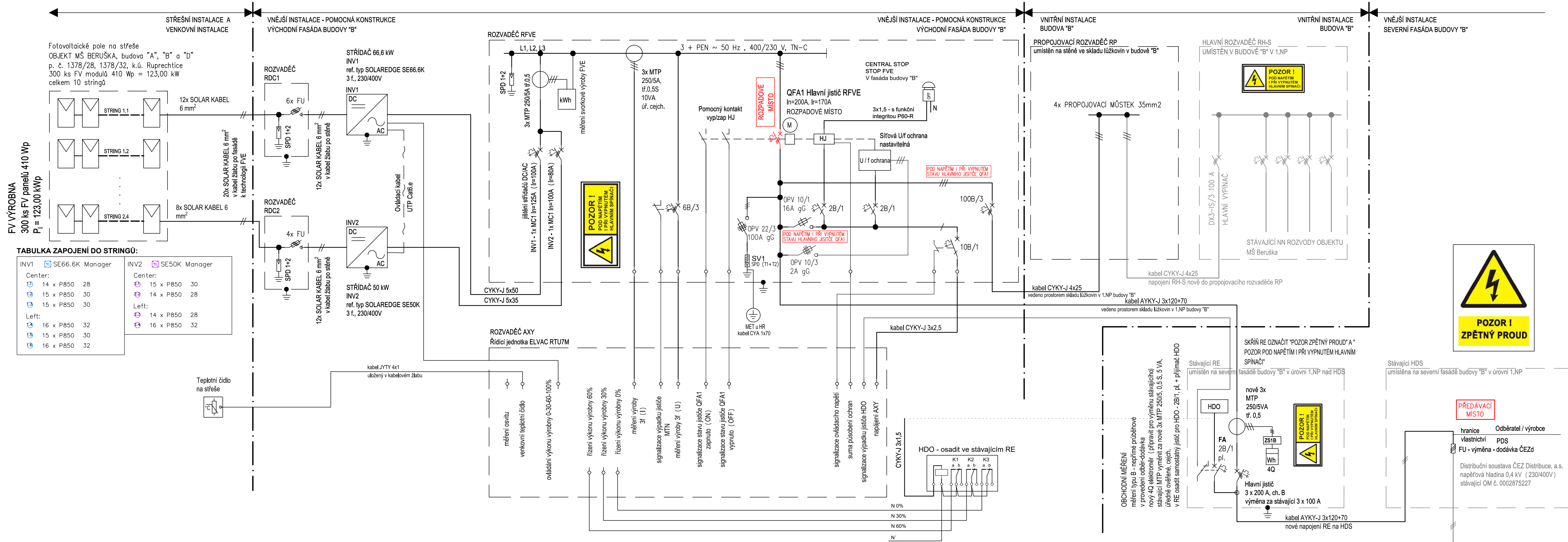
Časové pásmo	7. 3. 2023 SEČ (Prague)
Meteorologická stanice	Liberec (2,22 km daleko)
Nadmořská výška stanice	356 m
Zdroj dat stanice	Meteonorm 7.1
Síť	400V L-L, 230V L-N



FAKTORY ZTRÁT

Blízké zastínění	Povoleno
Albedo	0,20
Znečištění/Sníh	0%
Modifikátor úhlu dopadu (IAM), ASHRAE b0 param.	0,05
Faktor tepelné ztráty Uc (const) Zapuštěná montáž	20
Faktor tepelné ztráty Uc (const) Montáž ve sklonu	29
VÍKO Ztrátový součinitel	0%
Nedostupnost systému	0%

# JEDNOPÓLOVÉ SCHÉMA ZAPOJENÍ FVE VÝROBNY 123,00 kW, Na Pískovně 761/3, Liberec



## 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 332000-4.41: SAMOČINNÝM ODPOJENÍM OD ZDROJE

## POŽADOVANÉ NASTAVENÍ OCHRAN NN dle Přílohy č. 4 PPDS

Síťová ochrana U/f -> působí na QFA1 v RFVE

Funkce	Rozsah nastavení	Doporučené nastavení ochrany
Nadpětí 3. stupně U>>	1,00–1,30 Un	1,25 Un
Nadpětí 2. stupně U>>	1,00–1,30 Un	1,2 Un
Nadpětí 1. stupně U>>	1,00–1,30 Un	1,15 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 (2)
nadřekvence f >	50 – 52 Hz	51,5 Hz
podřekvence f <	47,5 – 50 Hz	47,5 Hz
Jalový výkon/podpětí Q* & U<	0,70–1,00 Un	0,85 Un

(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. Vříd S. Tato funkce musí být započtena na průměrné efektivní hodnotě napětí v intervalu 10 minut. Odchylna od ČSN EN 61000-4-30 spočívá v klouzavém měřicím okně. Pro porovnání s výpočty mezi výpočty 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 výroby připojené do sítě VN a při měření napětí na straně nižšího napětí.

NASTAVENÍ OCHRAN DLE POŽADAVKŮ PPDS - ŘÍZENÍ JALOVÉHO VÝKONU Q(U)

- Příloha č. 4, B, 9.4, obr. 20

X<sub>1</sub>=0,94; X<sub>2</sub>=0,97; X<sub>3</sub>=1,05; X<sub>4</sub>=1,08-1

Doporučená časová konstanta 5 s.

NASTAVENÍ OCHRAN DLE POŽADAVKŮ PPDS - PŘÍZPŮSOBENÍ ČINNÉHO VÝKONU P(U)

- Příloha č. 4, B, 9.3.5, obr. 19

## ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE FVE VÝROBNY:

Umístění:

Na Pískovně 761/3, 460 14 Liberec  
p.č. 1378/28, 1378/30, 1378/32, k.ú. Ruprechtice  
FV na objektu (CFV) - na střeše

Typ výroby: Rezervovaný výkon dle SoP: 124,30 kW

Výkon a počet FV panelů: 410 Wp, 300 ks

Celkový instalovaný výkon: 300\*410 = 123,00 kW

Počet a výkon střídačů DC/AC: 2 ks, 1x 66,6 kW, 1x 50 kW

Jmenovitý max. AC výkon: 116,6 kW

Jmenovité napětí Un: 400/230 V

Způsob připojení (počet fází): 3

napojení na DS: stávající OM č. 0002875227, ČEZ Distribuce, a.s.

napěťová hladina: NN (0,4 kV)

Režim provozu: přetoky do DS

EAN spotřeby: 85918240040909317

EAN výroby: 85918240040909300

Hlavní jistič před elektroměrem: 3 x 200 A / char. B (navýšení ze stávajícího 3 x 100 A)

č. Smlouvy o připojení: 23\_SOP\_01\_4122125687, ČEZ Distribuce, a.s.

PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE PRO STAVEBNÍ POVOLENÍ

Generální projektant: <b>atelier</b> Ing. Miroslav Korecký – ATELIER MK Třetice 67, 588 56 Telč IČ: 706 72 156 AO ŽKAIT: 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: Komunitní energetika Liberec I. MŠ BERUŠKA, NA PÍSKOVNĚ 761/3, LIBEREC	Stupeň: DSP Číslo zakázky: 04/5-2023_DSP Datum: 08/2023 Revize: Formát: 4x A4 Měřítko: - - - Číslo: D.2.1-01
Místo stavby: pozemek p.č. 1378/28, 1378/30, 1378/32, k.ú. Ruprechtice Číslo: D.2.1 FOTOVOLTAICKÝ SYSTÉM 123,00 kW Výkres: JEDNOPÓLOVÉ SCHÉMA FVE 123,00 kW	Číslo paré:



STÁVAJÍCÍ VÝLEZ. ŽEBŘÍK NA STŘECHU

STÁVAJÍCÍ VÝLEZ. ŽEBŘÍK NA STŘECHU

## STŘECHA CELKEM 300 ks/á410Wp, Pi = 123,00 kW

STŘECHA - BUDOVA "A"  
16 ks/á410Wp = 6,56 kW

STŘECHA - BUDOVA "B"  
40 ks/á410Wp = 16,40 kW

STŘECHA - BUDOVA "C"

STŘECHA - BUDOVA "D"  
244 ks/á410Wp = 100,04 kW

NUTNÁ ÚPRAVA POZICE VEDENÍ HROMOSVODU  
(posunutí pro dodržení bezpečné vzdálenosti "s"  
od zařízení FVE na střeše)

STÁVAJÍCÍ VÝLEZ.  
ŽEBŘÍK NA STŘECHU

TECHNOLOGIE FVE ZAKRYTA  
POSUVNÝMI PANELE Z TAHOKOVU  
VE VZHLEDU DLE OPLOCENÍ  
SHORA DOPLNĚNO STŘÍŠKOU  
KONSTRUKČNĚ SOUČÁSTÍ KCE  
PRO OSAZENÍ TECHNOLOGIE FVE

DC TRASA ZE STŘECHY PO FASÁDĚ K TECHNOLOGII FVE  
UMÍSTĚNÉ PŘED FASÁDOU OBJEKTU "B"

### LEGENDA

- FV panel á410 Wp (1722x1134x30 mm), sklon 10° střežovitě, orientace V-Z
- hrany střežy, zákres vnitřních prvků střežy
- hranice minimálního odsazení montážní konstrukce pro FV panely od okraje střežy
- stávající prvky na střeše (VZT, odvětrávací hlavice kanalizace, větrací komínky střešního pláště)
- stávající vedení hromosvodu na střeše
- hranice požárně nebezpečného prostoru
- navrhované základní kabelové trasy DC

č. Smlouvy o připojení: 23\_SOP\_01\_4122125687, 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	
Akce: Komunitní energetika Liberec I. MŠ BERUŠKA, NA PÍSKOVNĚ 761/3, LIBEREC		Číslo zakázky: 04/5-2023_DSP Datum: 08/2023	
Místo stavby: pozemek p.č. 1378/28, 1378/30, 1378/32, k.ú. Ruprechtice		Formát: 2x A4	Číslo paré:
Část: D.2.1 FOTOVOLTAICKÝ SYSTÉM 123,00 kW		Měřítko: 1:200	
Výkres: CELKOVÝ PŮDORYS STŘECH - ROZMÍSTĚNÍ FV PANELŮ		Číslo: D.2.1-02	

STŘECHA CELKEM  
300 ks/á410Wp, Pi = 123,00 kW

STŘECHA - BUDOVA "A"  
16 ks/á410Wp = 6,56 kW

STŘECHA - BUDOVA "B"  
40 ks/á410Wp = 16,40 kW

STŘECHA - BUDOVA "C"

STŘECHA - BUDOVA "D"  
244 ks/á410Wp = 100,04 kW

- LEGENDA
- FV panel á410 Wp (1722x1134x30 mm), sklon 10° střechovitě, orientace V-Z
  - hrany střechy, zakres vnitřních prvků střechy
  - hranice minimálního osazení montážní konstrukce pro FV panely od okraje střechy
  - stávající prvky na střechě (VZT, odvětrávací hlavice kanalizace, větrací komínky střešního pláště)
  - stávající vedení hromosvodu na střechě
  - hranice požární nebezpečného prostoru
  - navrhované základní kabelové trasy DC
  - navrhované DC stringování - INV1
  - navrhované DC stringování - INV2

TABULKA STRINGOVÁNÍ

INV1 SE66.6K Manager

Center:

14 x P850 28

15 x P850 30

15 x P850 30

Left:

16 x P850 32

15 x P850 30

16 x P850 32

INV2 SE50K Manager

Center:

15 x P850 30

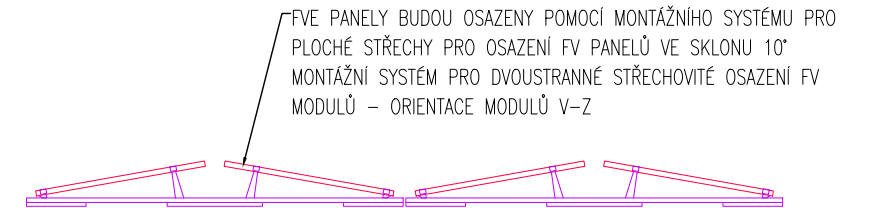
14 x P850 28

Left:


14 x P850 28

16 x P850 32

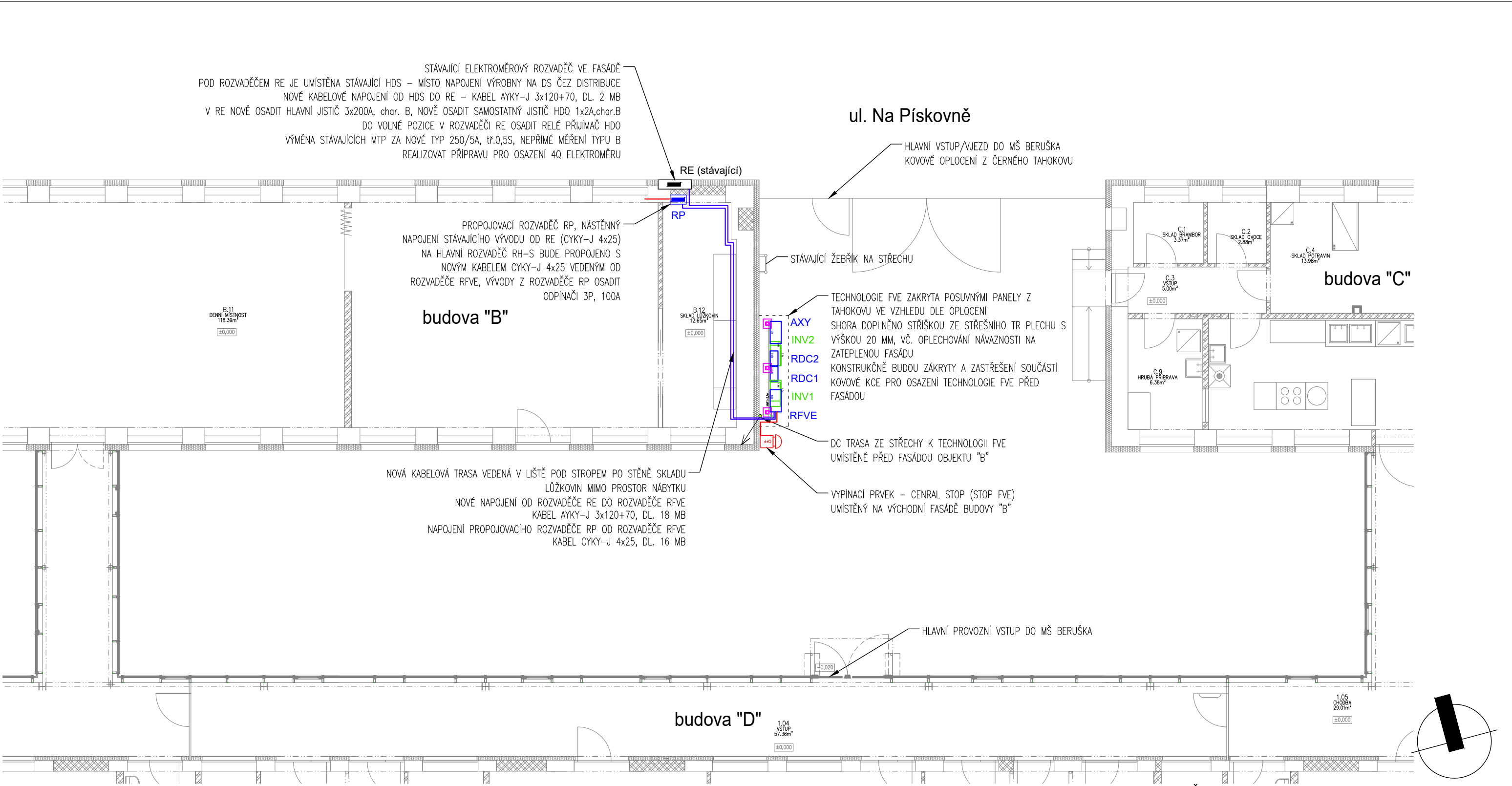
SCHEMA MONTÁŽNÍ KONSTRUKCE PRO OSAZENÍ FV PANEŮ  
M 1:50



č. Smlouvy o připojení: 23\_SOP\_01\_4122125687, ČEZ Distribuce, a.s.  
PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE PRO STAVEBNÍ POVOLENÍ

Generální projektant 		Ing. Miroslav Korecký – ATELIER MK Třetice 67, 588 56 Těleč IČ: 706 72 156 M   +20 605 518 563 E   korecky@atelier-mk.cz W   www.atelier-mk.cz		Investor/s t. zadavatel  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	Shodil:	DSP
Ace:	Komunitní energetika Liberec I. MŠ BERUŠKA, NA PÍSKOVNĚ 761/3, LIBEREC			Číslo zakázky:	04/5-2023_DSP
Místo stavby:	pozemek p.č. 1378/28, 1378/30, 1378/32, k.ú. Ruprechtice			Batum:	08/2023
Část:	D.2.1 FOTOVOLTAICKÝ SYSTÉM 123,00 kW			Formát:	10x A4
Výkres:	PŮDORYS STŘECHY - ROZMÍSTĚNÍ FV PANEŮ, STRINGOVÁNÍ			Velikost:	1:100
				Číslo:	D.2.1-03





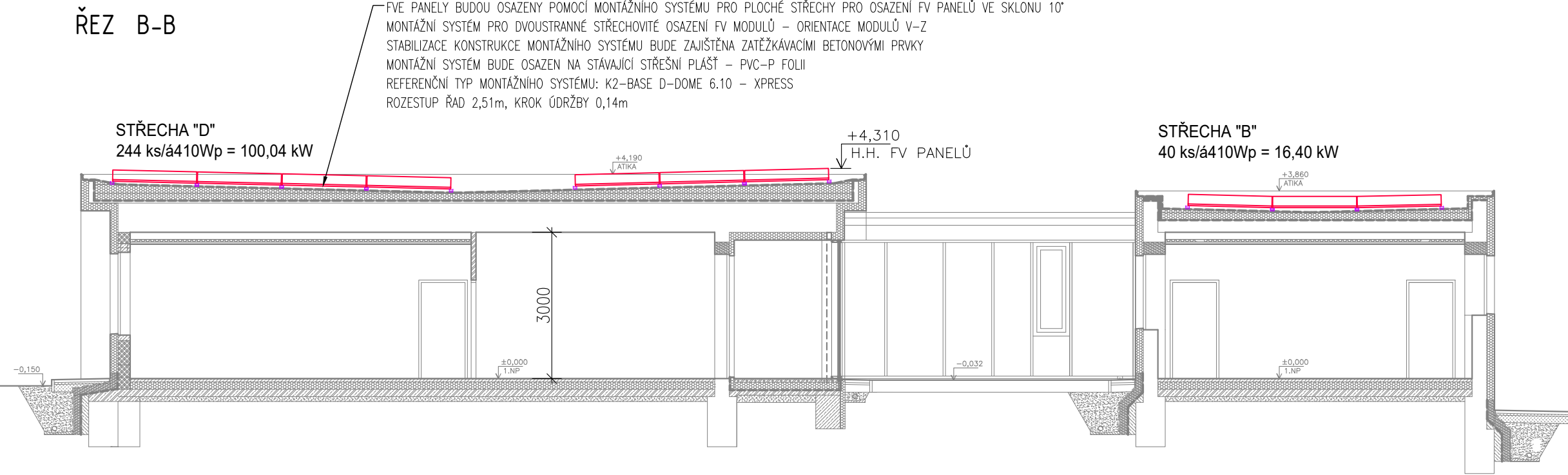
## LEGENDA

- navrhované základní kabelové trasy AC
- stávající kabelové trasy NN – domovní vedení pro napojení RH-S
- navrhované základní kabelové trasy DC
- navrhované umístění měniče DC/AC
- navrhované umístění rozvaděčů RDC, RFVE, AXY, RP

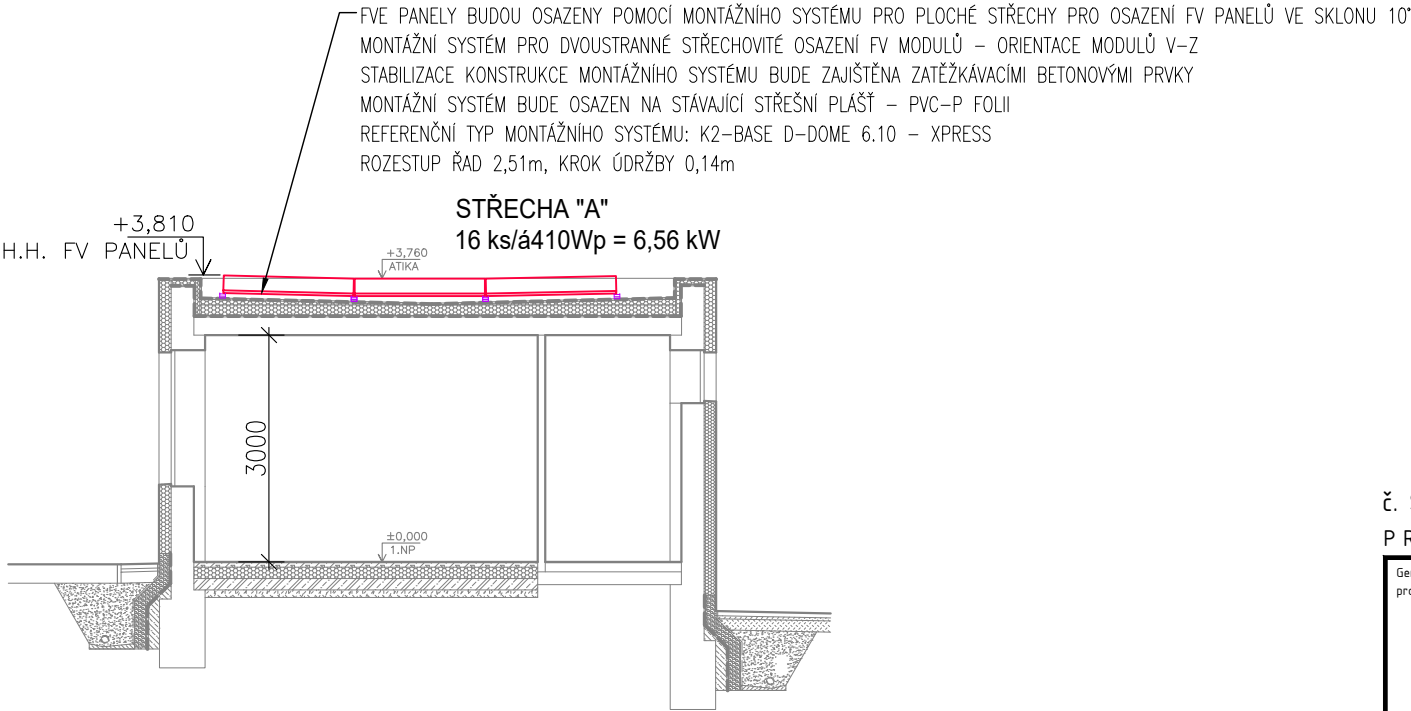
č. Smlouvy o připojení: 23\_SOP\_01\_4122125687, ČEZ Distribuce, a.s.  
PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE PRO STAVEBNÍ POVOLENÍ

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: Komunitní energetika Liberec I. MŠ BERUŠKA, NA PÍSKOVNĚ 761/3, LIBEREC		Číslo zakázky: 04/5-2023_DSP Datum: 08/2023	
Místo stavby: pozemek p.č. 1378/28, 1378/30, 1378/32, k.ú. Ruprechtice		Revize:	Číslo paré:
Část: D.2.1 FOTOVOLTAICKÝ SYSTÉM 123,00 kW		Formát: 2x A4	
Výkres: PŮDORYS 1.NP – ROZMÍSTĚNÍ TECHNOLOGIE FVE		Měřítko: 1:100	
		Číslo: D.2.1-04	

ŘEZ B-B



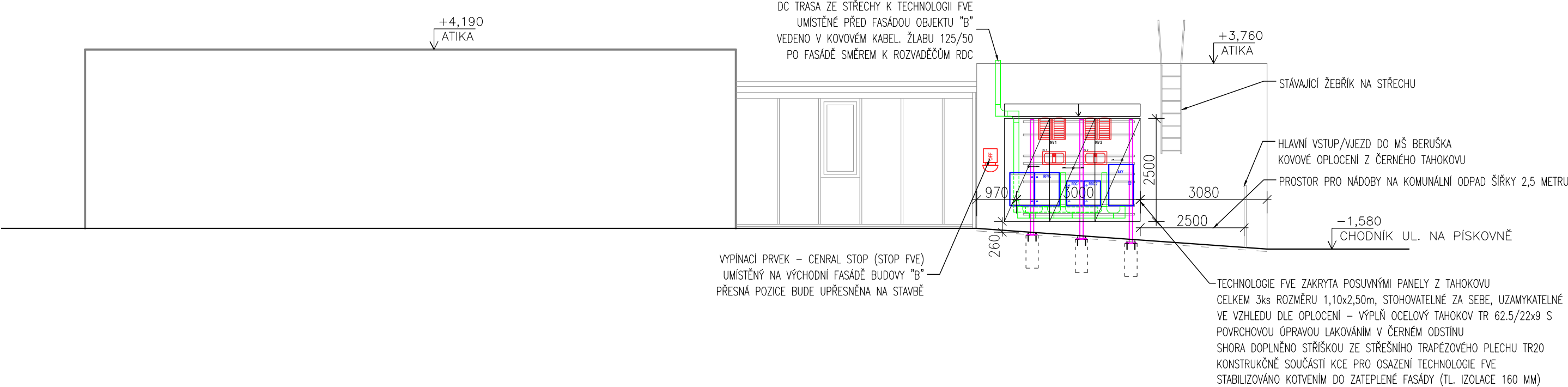
ŘEZ A-A



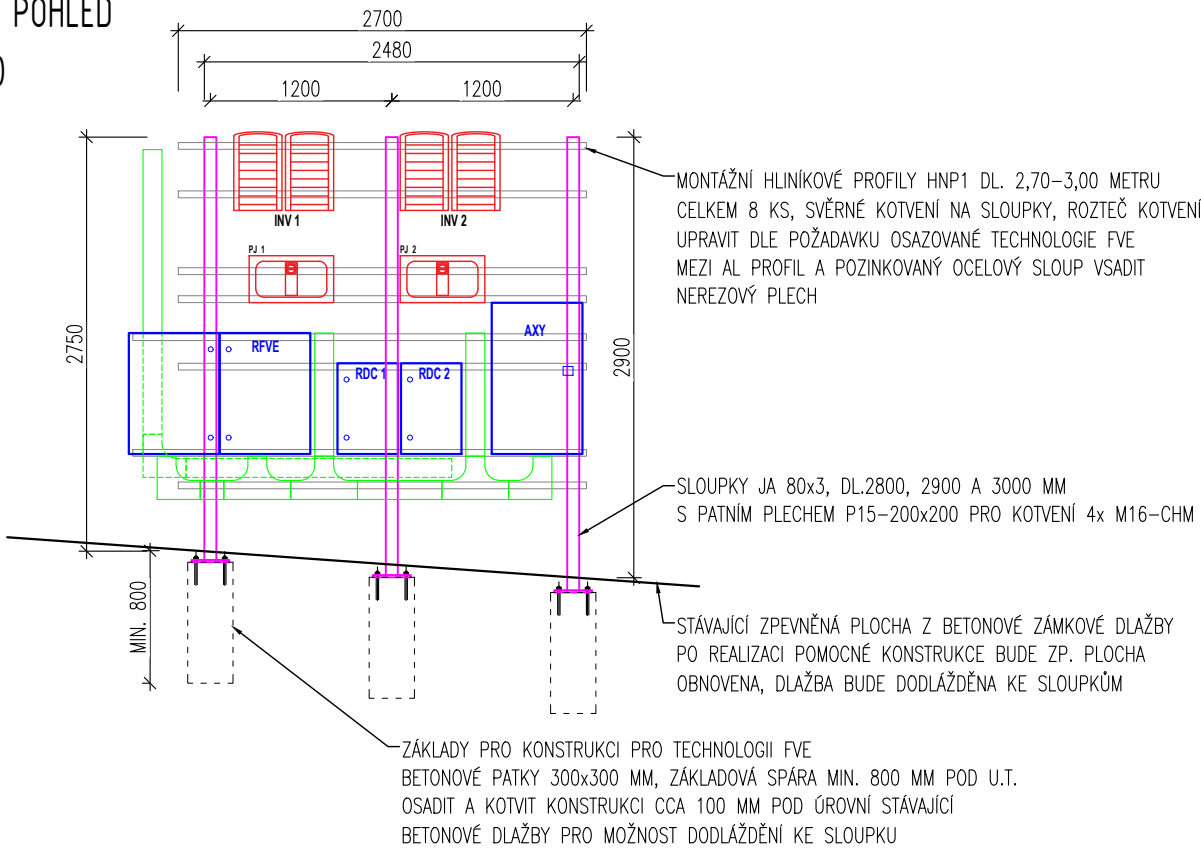
č. Smlouvy o připojení: 23\_SOP\_01\_4122125687, ČEZ Distribuce, a.s.  
PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE PRO STAVEBNÍ POVOLENÍ

Generální projektant: <div>atelier</div> <div>Ing. Miroslav Korecký – ATELIER MK</div> <div>Třeštice 67, 588 56 Telč IČ: 706 72 156 AO ČKAIT: 0101986</div> <div>M   +420 605 518 563 E   korecky@atelier-mk.cz W   www.atelier-mk.cz</div>		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. MŠ BERUŠKA, NA PÍSKOVNĚ 761/3, LIBEREC		Číslo zakázky: 04/5-2023_DSP	
Místo stavby: pozemek p.č. 1378/28, 1378/30, 1378/32, k.ú. Ruprechtice		Datum: 08/2023	
Část: D.2.1 FOTOVOLTAICKÝ SYSTÉM 123,00 kW		Revize:	Formát: 2x A4 Měřítko: 1:100 Číslo paré:
Výkres: ŘEZ A-A, B-B – ROZMÍSTĚNÍ TECHNOLOGIE FVE		Číslo: D.2.1-05	

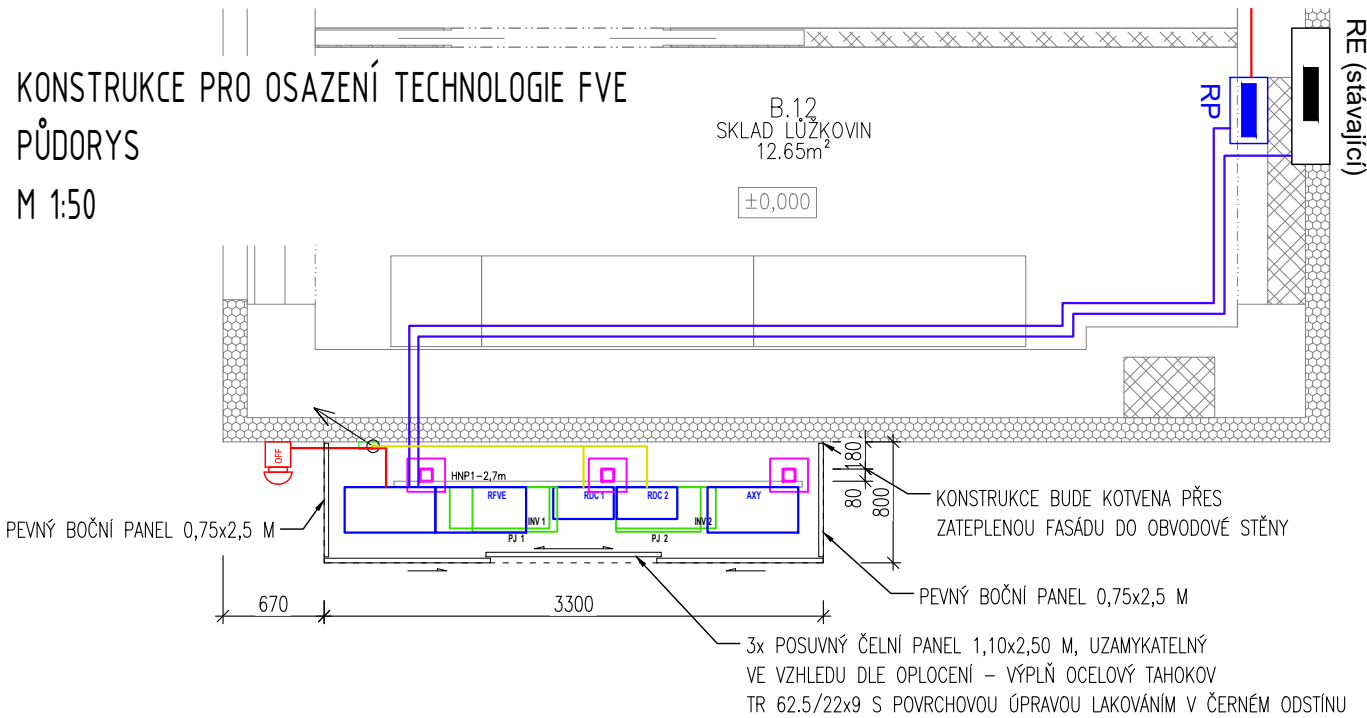
POHLED VÝCHODNÍ - BUDOVA "B" - ROZMÍSTĚNÍ TECHNOLOGIE FVE  
M 1:100  
budova "D"



KONSTRUKCE PRO OSAZENÍ TECHNOLOGIE FVE  
ČELNÍ POHLED  
M 1:50



KONSTRUKCE PRO OSAZENÍ TECHNOLOGIE FVE  
PŮDORYS  
M 1:50




č. Smlouvy o připojení: 23\_SOP\_01\_4122125687, 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: <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>MŠ BERUŠKA, NA PÍSKOVNĚ 761/3, LIBEREC</b>		Číslo zakázky: 04/5-2023_DSP Datum: 08/2023	
Místo stavby: pozemek p.č. 1378/28, 1378/30, 1378/32, k.ú. Ruprechtice		Formát: 2x A4	Číslo paré:
Část: D.2.1 FOTOVOLTAICKÝ SYSTÉM 123,00 kW		Měřítko: 1:100 / 1:50	
Výkres: POHLED VÝCHODNÍ - BUDOVA "B" - ROZMÍSTĚNÍ TECHNOLOGIE FVE KOVOVÁ KONSTRUKCE PRO OSAZENÍ TECHNOLOGIE FVE		Číslo: D.2.1-06	

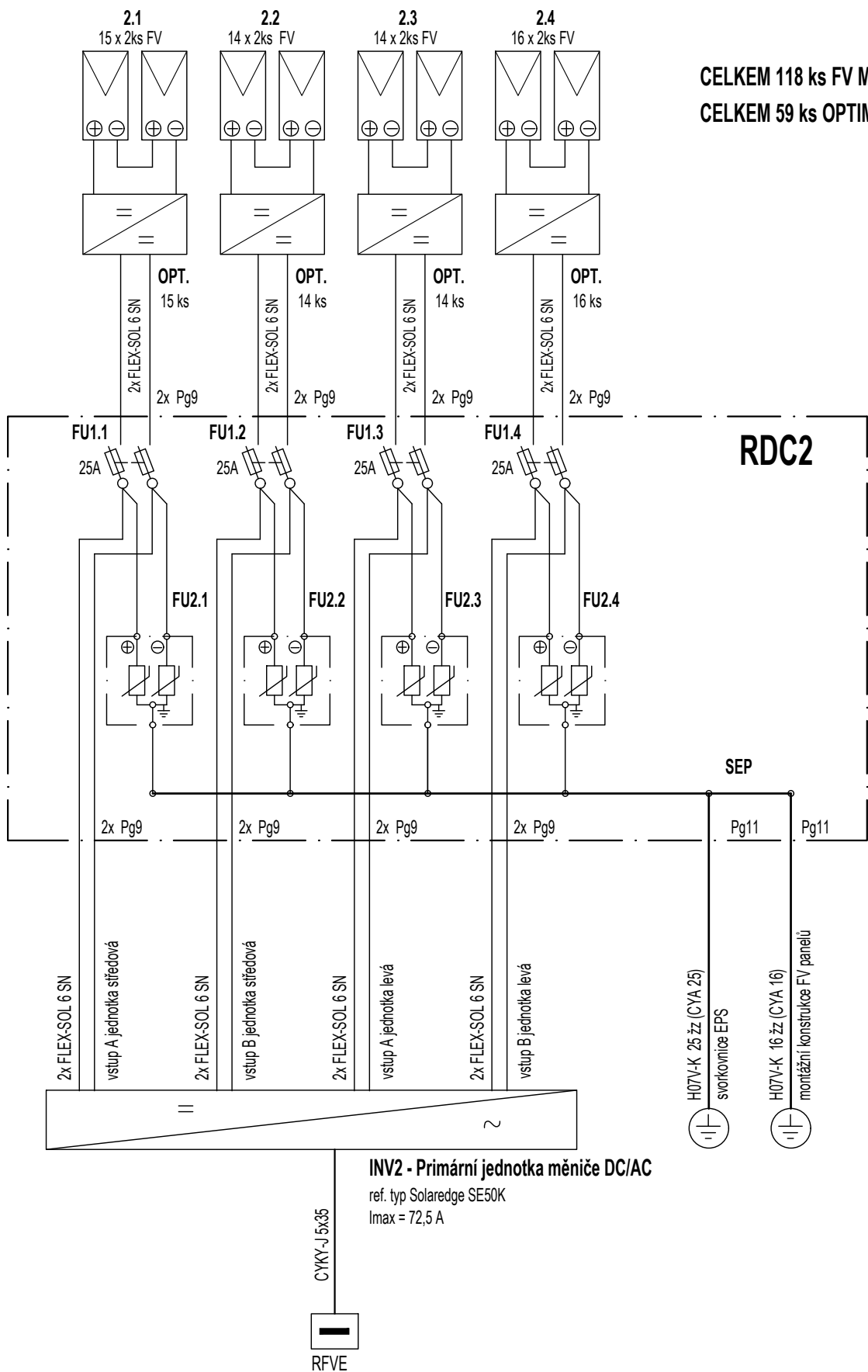



1.4	16 x P850	32
1.5	15 x P850	30
1.6	16 x P850	32

- Rozvodnice oceloplechová nástěnné provedení, plné dveře, IP66, rozměr 600x400x210mm, 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	- 24ks
- Vývodka + matice, Pg11	- 2ks
- FU1.1-FU1.6 - pojistkový odpínač ref. typ Mersen CUS101HEL + 2x PV4 -25A gPV	- 6kpl
- FU2.1-FU2.6 - svodič přepětí ref. typ Mersen STPT12-5K1000V-YPVM	- 6ks
- SEP - svorkovnice ekvipotenciální	- 1ks

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		Srupeň: DSP Číslo zakázky: 04/5-2023_DSP Datum: 08/2023 Revize:	
Akce: Komunitní energetika Liberec I. MŠ BERUŠKA, NA PÍSKOVNĚ 761/3, LIBEREC		Formát: 2x A4 Číslo paré:	
Místo stavby: pozemek p.č. 1378/28, 1378/30, 1378/32, k.ú. Ruprechtice		Měřítko: - - -	
Část: D.2.1 FOTOVOLTAICKÝ SYSTÉM 123,00 kW		Číslo: D.2.1-07	
Výkres: SCHÉMA ROZVADĚČE RDC1			

CELKEM 118 ks FV MODULŮ  
CELKEM 59 ks OPTIMIZÉRŮ



INV2  SE50K Manager

Center:

2.1 15 x P850 30  
2.2 14 x P850 28


Left:

2.3 14 x P850 28  
2.4 16 x P850 32

### Specifikace skříně a přístrojů:

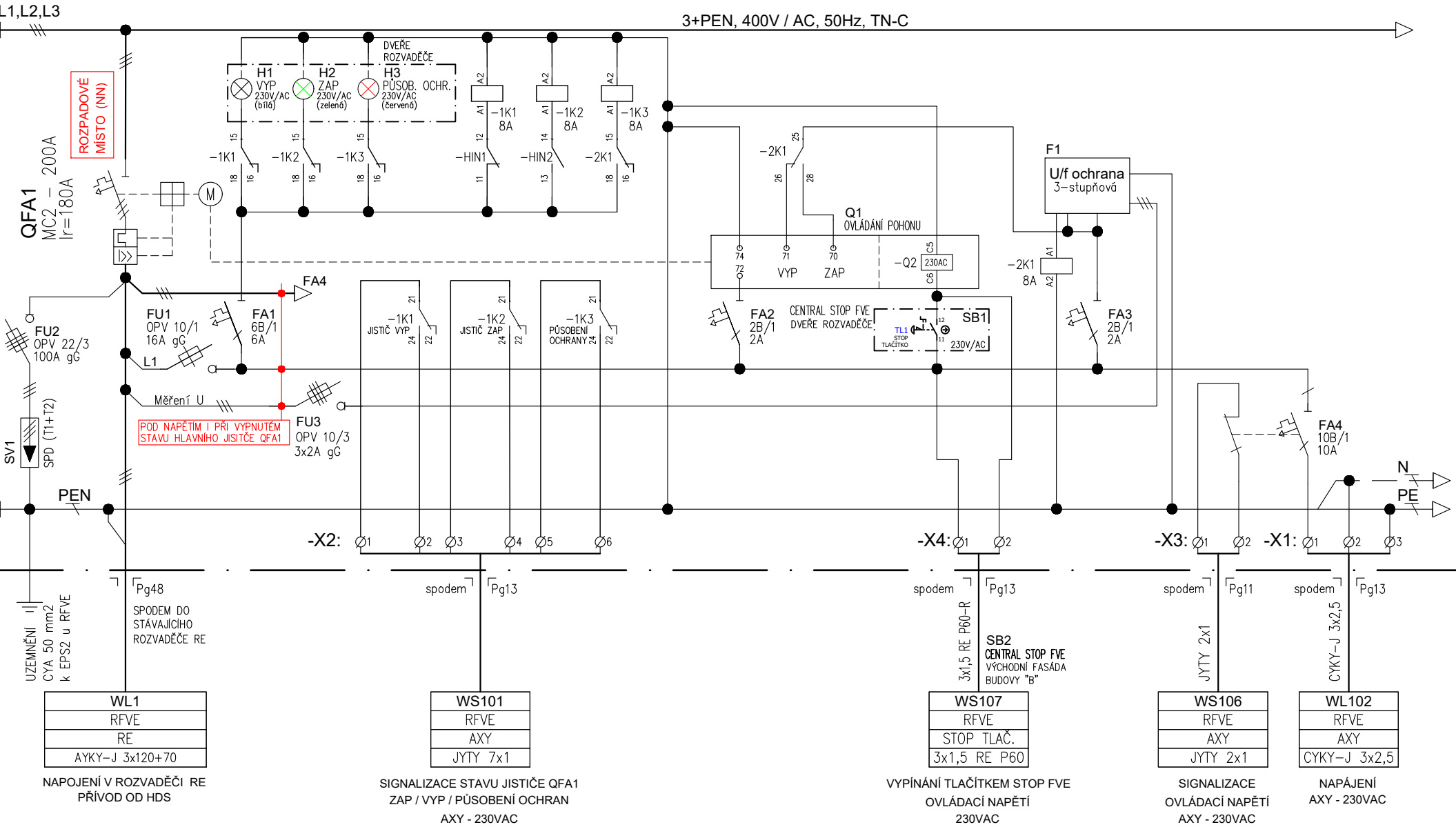
- Rozvodnice oceloplechová nástěnné provedení, plné dveře, IP66, rozměr 600x400x210mm, vč: - 1ks
  - montážní rám DIN pro min. 54 modulů pro skříň - 1ks
  - úplná krycí deska pro modulové přístroje na DIN liště - 1ks
  - upevňovací materiál (příchytka, montážní závěsy ke skříni) - 1kpl
- Vývodka + matice, Pg 9 - 16ks
- Vývodka + matice, Pg11 - 2ks
- FU1.1-FU1.4 - pojistkový odpínač ref. typ Mersen CUS101HEL + 2x PV4 -25A gPV - 4kpl
- FU2.1-FU2.4 - svodič přepětí ref. typ Mersen STPT12-5K1000V-YPVM - 4ks
- SEP - svorkovnice ekvipotenciální - 1ks

č. Smlouvy o připojení: 23\_SOP\_01\_4122125687, 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:		Stupeň: DSP	
Komunitní energetika Liberec I. MŠ BERUŠKA, NA PÍSKOVNĚ 761/3, LIBEREC		Číslo zakázky: 04/5-2023_DSP	
Místo stavby: pozemek p.č. 1378/28, 1378/30, 1378/32, k.ú. Ruprechtice		Datum: 08/2023	
Část: D.2.1 FOTOVOLTAICKÝ SYSTÉM 123,00 kW		Revize:	
Výkres: SCHÉMA ROZVADĚČE RDC2		Formát: 2x A4	Číslo paré:
		Měřítko: - - -	
		Číslo: D.2.1-08	

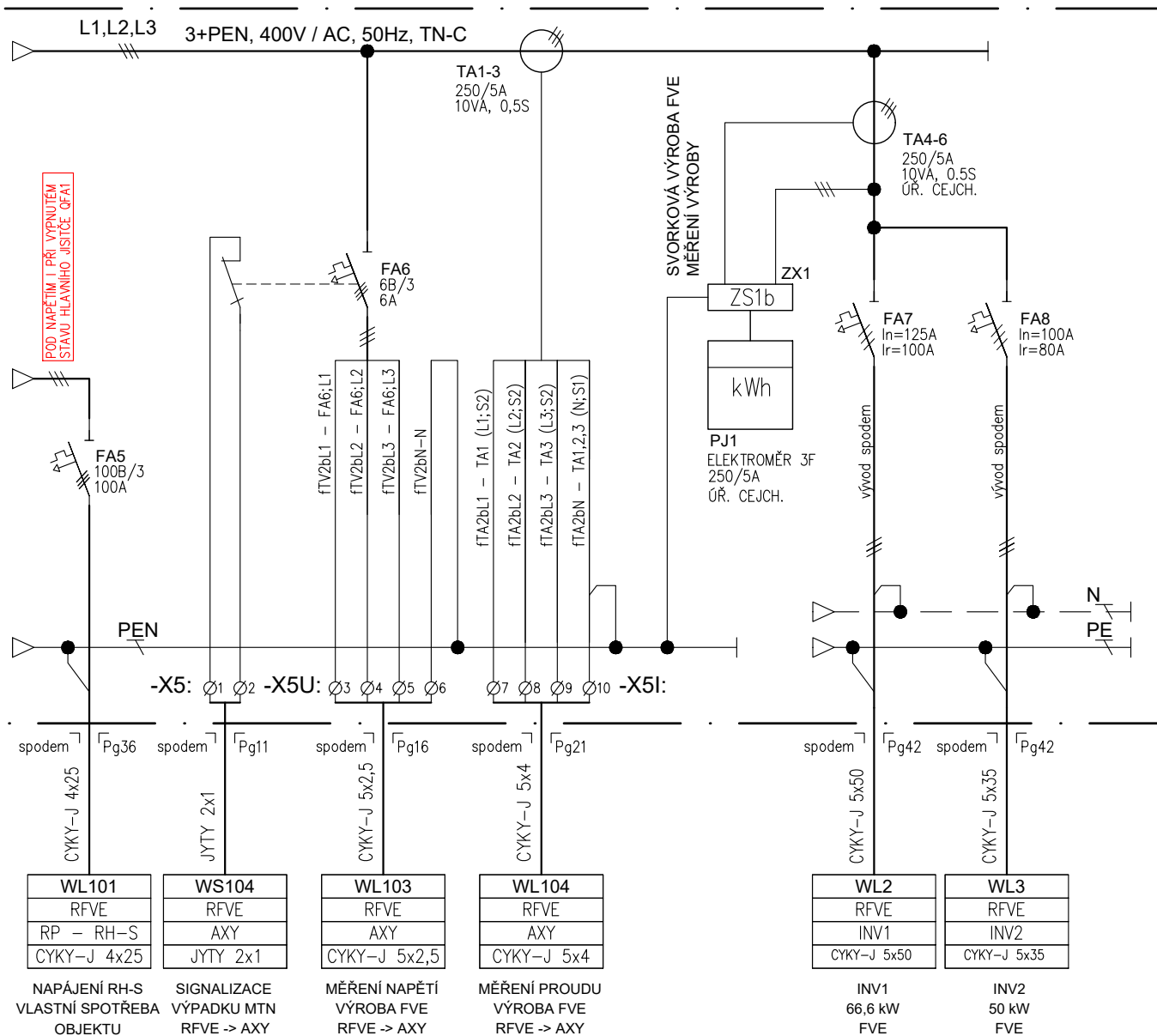
ROZVADĚČ RFVE

rozměry: skříň RFVE – 800 x 1200 x 300 (V x Š x H), dvoukřídle provedení, nástěnná oceloplechová, IP54  
In = 200 A, Ir = 180 A



<p>Projekt: Komunitní energetika Liberec I. MŠ BERUŠKA, NA PÍSKOVNĚ 761/3, LIBEREC pozemek p.č. 1378/28, 1378/30, 1378/32</p>	<p>Projektový stupeň: PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE PRO STAVEBNÍ POVOLENÍ (DSP)</p>	<p>Část: D.2.1 FOTOVOLTAICKÝ SYSTÉM 123,00 kW</p>	<p>Projektant profese: Ing. Miroslav Korecký tel.: +420 605518563 email: korecky@atelier-mk.cz</p>	<p>Výkres: <b>Schéma rozvaděče RFVE</b> <b>Obvodové schéma AXY</b></p>	<p>Datum: 08/2023 Format: A4</p>	<p>v. č.: D.2.1-09</p>	<p>stránka: 1/4</p>
---	--	---	--	--	--	----------------------------	-------------------------





## Specifikace skříně a přístrojů:

Nástěnný rozvaděč, plně dvoukřídlé dveře, IP54  
rozměr 800x1200x300mm, vč:

- montážní deska pro skříň, montážní DIN lišty a přístrojové můstky - 1kpl
- upevňovací materiál (příchytka, montážní doplňky ke skřini) - 1kpl

- QFA1 - výkonový jistič MC2, 3P, In=200A, Ir=180A  
+ motorový pohon pro výkonový jistič (230V AC) vč. ovládání pohonu  
+ kompletní signalizace na dveře rozvaděče a signalizace do AXY  
+ včetně napojení tlačítka Central stopu STOP FVE - 1kpl
- FU1 - odpínač válc. pojistek OPVP 10/1, 1P, pojistka 10x38mm 16A gG - 1kpl
- FU2 - odpínač válc. pojistek OPVP 22/3, 3P, pojistky 22x58mm 100A gG - 1kpl
- FU3 - odpínač válc. pojistek OPVP 10/3, 3P, pojistky 10x38mm 2A gG - 1kpl

- FA1 - jistič LTN-6B-1 - 1ks
- FA2-3 - jistič LTN-2B-1 - 2ks
- FA4 - jistič LTN-10B-1 + pomocný spínač 1Z+1R - 1ks
- FA5 - jistič LVN-100B-3 - 1ks
- FA6 - jistič LTN-6B-3 + pomocný spínač 1Z+1R - 1ks
- FA7 - výkonový jistič MC1, 3P, In=125A, Ir=100A - 1ks
- FA8 - výkonový jistič MC1, 3P, In=100A, Ir=80A - 1ks

- F1 - třístupňová U/f ochrana, 3f, nastavitelná - 1ks
- SB1-2 - vypínací prvek STOP FVE vč. napojení + označení - 2kpl
- TA1-6 - měřicí transformátor proudu 250/5A, tř.0,5S, 10VA, úř. ověřený - 6ks
- PJ1 - elektroměr 3F, 250/5A, nepřímé měření, úředně ověřený - 1ks
- ZX1 - zkušební svorkovnice - 1ks

- SV1 - svodič přepětí ref. typ Mersen STPT12-12K275V-3PM - 1ks
- PE - rozbočovací můstek - 1ks
- N - rozbočovací můstek - 1ks
- vč. kompletního podružného materiálu jinak nespecifikovaného - 1 kpl

Projekt:  
Komunitní energetika Liberec I.  
MŠ BERUŠKA, NA PÍSKOVNĚ 761/3, LIBEREC  
pozemek p.č. 1378/28, 1378/30, 1378/32

Projektový stupeň:  
PROJEKTOVÁ  
DOKUMENTACE PRO  
STAVEBNÍ POVOLENÍ  
(DSP)

Část:  
D.2.1  
FOTOVOLTAICKÝ  
SYSTÉM 123,00 kW

Projektant profese:  
Ing. Miroslav Korecký  
tel.: +420 605518563  
email: korecky@atelier-mk.cz

Výkres:  
**Schéma rozvaděče RFVE**  
**Obvodové schéma AXY**

Datum:  
08/2023  
Format:  
A4

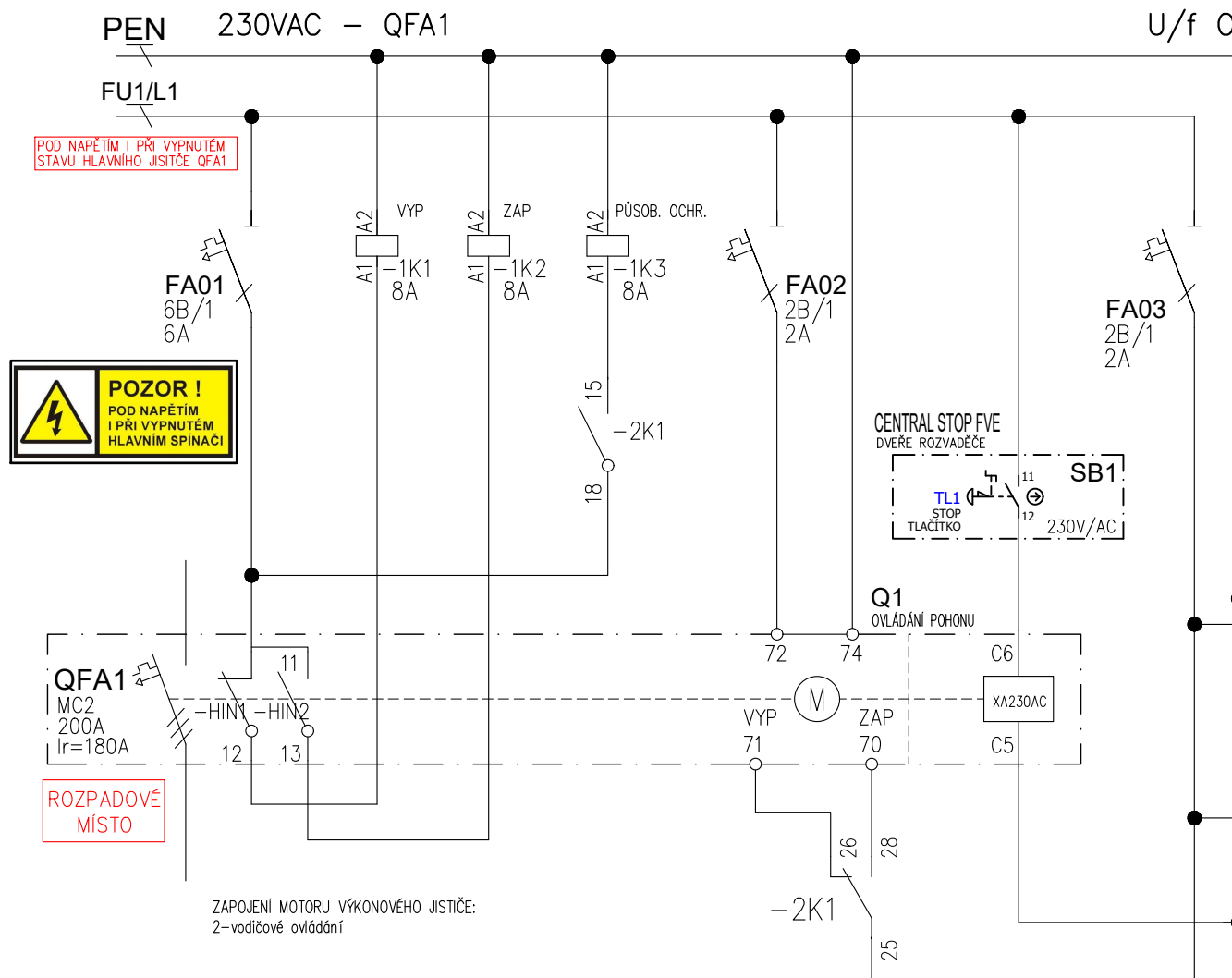
v. č.:  
D.2.1-09

stránka:  
2/4

# SCHÉMA ZAPOJENÍ POMOCNÝCH OVLÁDACÍCH OBVODŮ

# ZAPOJENÍ POMOCNÝCH OVLÁDACÍCH OBVODŮ

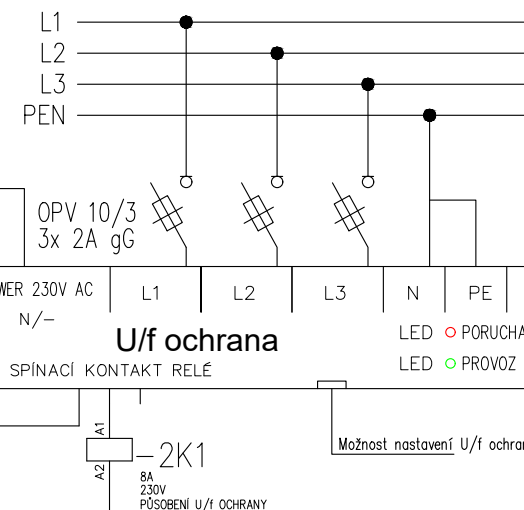
U/f OCHRANA



**ROZPADOVÉ MÍSTO** Požadované nastavení ochrany NN  
U/f ochrana -> působí na QFA1 v rozvaděči RFVE

Funkce	Rozsah nastavení	Doporučené nastavení ochrany
Nadpětí 3. stupně U>>	1,00–1,30 Un	1,20 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 (2)
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, třída 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 výpočty mezi postací výpočet nové 10-minutové hodnoty nejméně každé 3 s.  
(2) Tento napěťový stupeň vyvolá rychlé odpojení od sítě při blížících se zkratech. Nastavení 0,45 Un se volí pro výroby připojené do sítě VN a při měření napětí na straně nižšího napětí.



Projekt:  
Komunitní energetika Liberec I.  
MŠ BERUŠKA, NA PÍSKOVNĚ 761/3, LIBEREC  
pozemek p.č. 1378/28, 1378/30, 1378/32

Projektový stupeň:  
PROJEKTOVÁ  
DOKUMENTACE PRO  
STAVEBNÍ POVOLENÍ  
(DSP)

Část:  
D.2.1  
FOTOVOLTAICKÝ  
SYSTÉM 123,00 kW

Projektant profese:  
Ing. Miroslav Korecký  
tel.: +420 605518563  
email: korecky@atelier-mk.cz

Výkres:  
**Schéma rozvaděče RFVE**  
**Obvodové schéma AXV**

Datum:  
08/2023  
Format:  
A4

v. č.:  
D.2.1-09

stránka:  
3/4



Teplotní čidlo  
na střeše



kabel JYTY 4x1  
uložený v kabelovém žlabu

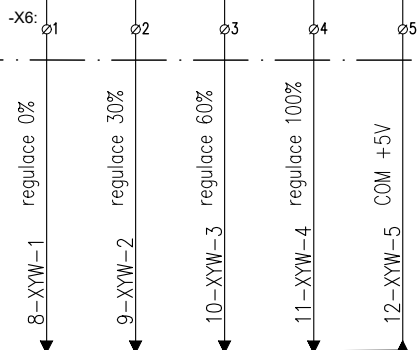
## ROZVADĚČ AXY

umístění u východní fasády budovy "B"

Řídící jednotka ELVAC RTU7M

## ŘÍDÍCÍ JEDNOTKA ELVAC RTU7M

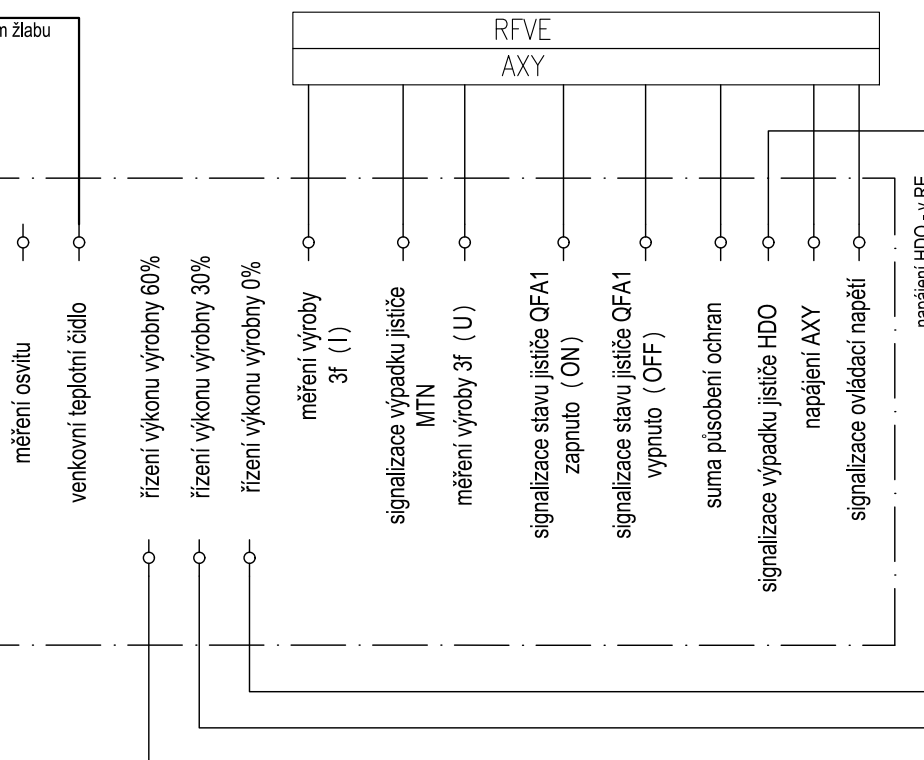
ovládání výkonu výroby 0-30-60-100%



WS104
AXY
INV1
FTP Cat6E UV

REGULACE  
ČINNÉHO VÝKONU  
STŘIDAČ INV 1/+5V DC

## SCHÉMA ZAPOJENÍ REGULAČNÍCH OBVODŮ (VÝSTUPY):

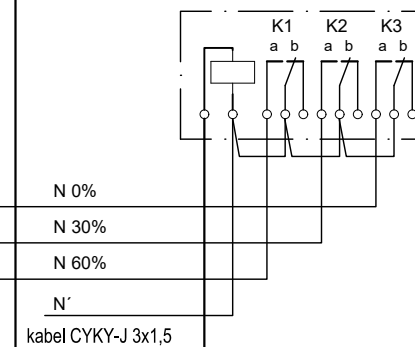


napájení HDO - v RE

přijímač HDO pro regulaci výkonu výroby nad 100 kW  
osadit v rozvaděči RE

samostatný jistič 2B/1, pl. napojení před hlavním jističem v RE  
signalizace výpadku jističe HDO napojena do rozvaděče AXY

## HDO - v RE - severní fasáda budovy "B"



Projekt:  
Komunitní energetika Liberec I.  
MŠ BERUŠKA, NA PÍSKOVNĚ 761/3, LIBEREC  
pozemek p.č. 1378/28, 1378/30, 1378/32

Projektový stupeň:  
PROJEKTOVÁ  
DOKUMENTACE PRO  
STAVEBNÍ POVOLENÍ  
(DSP)

Část:  
D.2.1  
FOTOVOLTAICKÝ  
SYSTÉM 123,00 kW

Projektant profese:  
Ing. Miroslav Korecký  
tel.: +420 605518563  
email: korecky@atelier-mk.cz

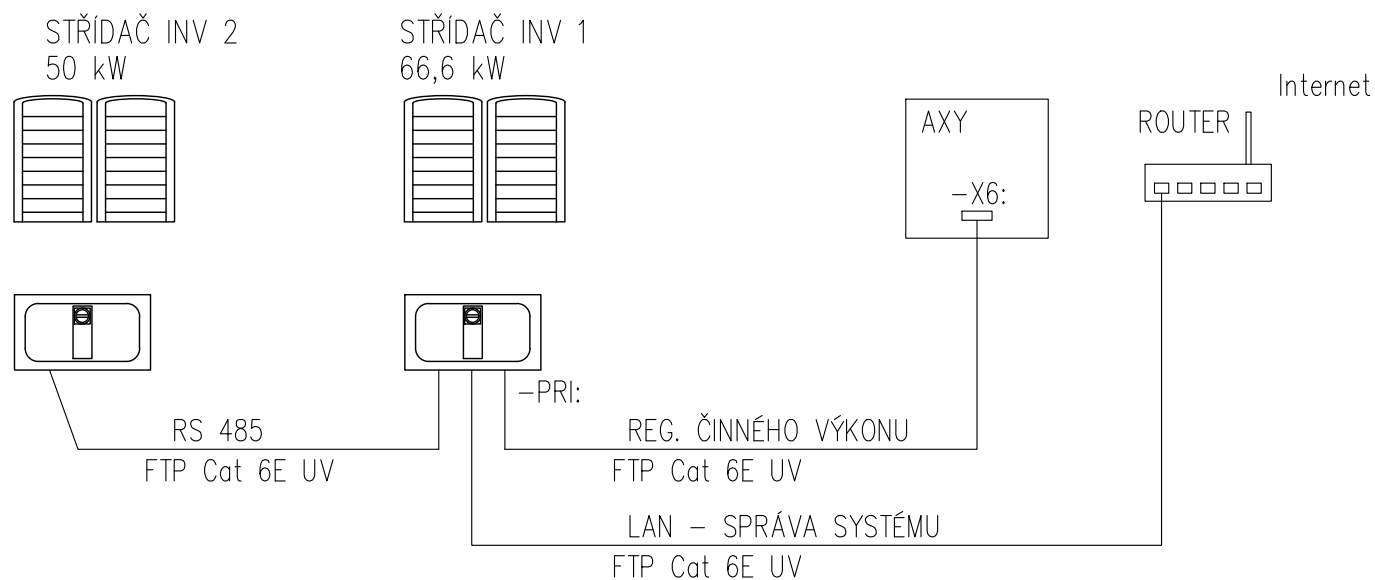
Výkres:  
**Schéma rozvaděče RFVE  
Obvodové schéma AXY**

Datum:  
08/2023  
Format:  
A4

v. č.:  
D.2.1-09

stránka:  
4/4

## LINIOVÉ SCHÉMA DATOVÉ KOMUNIKACE PRO FVE



Projekt:  
Komunitní energetika Liberec I.  
MŠ BERUŠKA, NA PÍSKOVNĚ 761/3, LIBEREC  
pozemek p.č. 1378/28, 1378/30, 1378/32

Projektový stupeň:  
PROJEKTOVÁ  
DOKUMENTACE PRO  
STAVEBNÍ POVOLENÍ  
(DSP)

Část:  
D.2.1  
FOTOVOLTAICKÝ  
SYSTÉM 123,00 kW

Projektant profese:  
Ing. Miroslav Korecký  
tel.: +420 605518563  
email: korecky@atelier-mk.cz

Výkres:  
**Liniové schéma datové  
komunikace pro FVE**

Datum:  
08/2023  
Format:  
A4

v. č.:  
D.2.1-10

stránka:  
1/1