PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE PRO STAVEBNÍ POVOLENÍ

NÁZEV AKCE:

Komunitní energetika Liberec I.
MŠ MOTÝLEK, BROUMOVSKÁ 840/7, LIBEREC

TYP VÝROBNY, INSTALOVANÝ VÝKON:

Fotovoltaická výrobna elektrické energie na objektu
instalovaný výkon (Pi) = 88,56 kW

LOKALITA:

Fotovoltaická výrobna elektrické energie na střeše objektu občanské vybavenosti MŠ Motýlek, Broumovská 840/7 na pozemku p. č. 1429/344, 1429/345, 1366/30, 1366/37, 1429/351 a 1429/350
k.ú. Rochlice u Liberce [682314]

ÚDAJE O INVESTOROVI / STAVEBNÍKOVI:

INVESTOR / STAVEBNÍK:

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

ÚDAJE O ZPRACOVATELI PD:

atelier

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:	ČÍSLO ZAKÁZKY:
31. 8. 2023	04/8-2023_DSP

ČÍSLO PARÉ:

0

OBSAH PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE

Komunitní energetika Liberec I.
MŠ MOTÝLEK, BROUMOVSKÁ 840/7, LIBEREC

pozemek p. č. 1429/344, 1429/345, 1366/30, 1366/37, 1429/351, 1429/350 k.ú. Rochlice u Liberce

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) = 88,56 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	- - -	9 x A4
D.1.3	POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ - TECHNICKÁ ZPRÁVA	- - -	15 x A4
D.2.	DOKUMENTACE TECHNICKÉHO ZAŘÍZENÍ		
D.2.1	FOTOVOLTAICKÝ SYSTÉM 88,56 kW		
D.2.1-TZ	TECHNICKÁ ZPRÁVA	- - -	16 x A4
D.2.1-01	JEDNOPÓLOVÉ SCHÉMA FVE 88,56 kW	- - -	4 x A4
D.2.1-02	CELKOVÝ PŮDORYS STŘECH - ROZMÍSTĚNÍ FVE	1:250	2 x A4
D.2.1-03	PŮDORYS STŘECHY BUDOVY "A" - ROZMÍSTĚNÍ, STRINGOVÁNÍ	1:100	2 x A4
D.2.1-04	PŮDORYS STŘECHY BUDOVY "B" - ROZMÍSTĚNÍ, STRINGOVÁNÍ	1:100	2 x A4
D.2.1-05	PŮDORYS STŘECHY BUDOVY "C" - ROZMÍSTĚNÍ, STRINGOVÁNÍ	1:100	2 x A4
D.2.1-06	PŮDORYS STŘECHY BUDOVY "D" - ROZMÍSTĚNÍ, STRINGOVÁNÍ	1:100	2 x A4
D.2.1-07	PŮDORYS STŘECHY BUDOVY "E" - ROZMÍSTĚNÍ, STRINGOVÁNÍ	1:100	2 x A4
D.2.1-08	PŮDORYS 1.NP - ROZMÍSTĚNÍ TECHNOLOGIE FVE	1:100	2 x A4
D.2.1-09	ŘEZ A-A´ - BUDOVA "C" - ROZMÍSTĚNÍ FVE	1:100	2 x A4
D.2.1-10	ŘEZ B-B´ - BUDOVA "C" - ROZMÍSTĚNÍ FVE	1:100	2 x A4
D.2.1-11	SCHÉMA ROZVADĚČE RDC	- - -	2 x A4
D.2.1-12	SCHÉMA ROZVADĚČE RFVE	- - -	3 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 MOTÝLEK, BROUMOVSKÁ 840/7, LIBEREC

b) místo stavby: stavba občanského vybavení, budova s číslem popisným - č.p. 840 na pozemku p. č. 1429/344 – budova „A“
stavba občanského vybavení na p. p. č. 1429/345 – budova „B“
stavba občanského vybavení na p. p. č. 1366/30 – budova „C“
stavba občanského vybavení na p. p. č. 1366/37 – budova „D“
stavba občanského vybavení na p. p. č. 1429/351 – budova „E“
stavba obč. vybavení na p. p. č. 1429/350 – spojovací krček
k.ú. Rochlice u Liberce [682314]

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) = 88,56 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 88,56 kW

A.3 SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ

- informace z katastrální mapy, vektorová katastrální mapa (zdroj: http://nahlizenidokn.cuzk.cz, http://geoportal.czuk.cz)
- výběr z archivní dokumentace objektu, především „Stavební úpravy a nástavba objektu ul. Broumovská 840/7 - Optimalizace kapacit MŠ Motýlek, Liberec“, zpracovatel FS Vision, s.r.o., datum 12/2018
- zpráva o revizi elektroinstalace, č. RZ: 2022160, datum 27. 06. 2022, revizní technik Jan Urbánek, ELEKTRA Liberec s.r.o., oprávnění č.: 2137/8/21/EZ-M,O,R,Z-E1A,E2A,E2B
- Smlouva o připojení výrobny k distribuční soustavě na napěťové hladině 0,4 kV (NN) č. 23_SOP_01_ 4122134785, ČEZ Distribuce, a.s.
- Studie stavebně technologického řešení fotovoltaické elektrárny „Komunitní energetika Liberec I., MŠ MOTÝLEK, BROUMOVSKÁ 840/7, 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 Třeštici 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 88,56 kW je navrhován na plochých střechách na souboru budov MŠ Motýlek, Broumovská 840/7 v Liberci. Navrhovaná FVE bude umístěna na vybraných plochých střechách objektu nacházející se na pozemku p. č. 1429/344 (budova „A“), 1429/345 (budova „B“), 1366/30 (budova „C“), 1366/37 (budova „D“), 1429/351 (budova „E“) a 1429/350 (spojovací krček), technologie FVE bude umístěna uvnitř spojovacího krčku v úrovni 1.NP, vše v k.ú. Rochlice u Liberce.

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. 0002910122 – místem připojení je stávající rozpojovací jistící skříň. Připojení výrobny nevyvolává potřeby úpravy stávající DS. Technické provedení připojení výrobny bude realizováno v souladu se Smlouvou o připojení výrobny k distribuční soustavě na napěťové hladině 0,4 kV (NN) č. 23_SOP_01_4122134785, 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 Motýlek, Broumovská 840/7, technologie FVE v rozsahu střídačů DC/AC a rozvaděčů RDC a RFVE je navrhována uvnitř spojovacího krčku v 1.NP.

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. 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 Motýlek.

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

Uvedeno ke dni 29. 8. 2023

k.ú. Rochlice u Liberce [682314]

- pozemky stavby ----------

p. č. 1429/344	zastavěná plocha a nádvoří	STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC, nám. Dr. E. Beneše 1/1, Liberec I- Staré Město, 46001 Liberec
p. č. 1429/345	zastavěná plocha a nádvoří	STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC, nám. Dr. E. Beneše 1/1, Liberec I- Staré Město, 46001 Liberec
p. č. 1366/30	zastavěná plocha a nádvoří	STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC, nám. Dr. E. Beneše 1/1, Liberec I- Staré Město, 46001 Liberec
p. č. 1366/37	zastavěná plocha a nádvoří	STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC, nám. Dr. E. Beneše 1/1, Liberec I- Staré Město, 46001 Liberec
p. č. 1429/351	zastavěná plocha a nádvoří	STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC, nám. Dr. E. Beneše 1/1, Liberec I- Staré Město, 46001 Liberec
p. č. 1429/350	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. 1429/346, 1429/347, 1429/343, 1429/342, 1429/340, 1429/341, 1366/29, 1366/31, 1366/32, 1366/34, 1366/36, 1366/35, 1366/38, 1429/355, 1429/353, 1429/352, 1429/349, 1429/348, 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 výrobny elektřiny je souvislý prostor vymezený svislými rovinami vedenými v kolmé vzdálenosti e) 1 m od vnějšího líce obvodového zdiva budovy, na které je výrobna elektřiny umístěna, u výroben elektřiny připojených k distribuční soustavě s napětím do 1 kV včetně s instalovaným výkonem nad 50 kW."

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

B.2 CELKOVÝ POPIS STAVBY

B.2.1 Základní charakteristika stavby a jejího užívání:

Předmětem projektu je návrh instalace FVE na souboru budov MŠ Motýlek, Broumovská 840/7 v Liberci.

Základní údaje o stavbě MŠ Motýlek		
Zastavěná plocha stavby	1 500	m^2
Výška stavby (od 1NP po nejvyšší NP)	3,26	m
Počet nadzemních podlaží (NP)	2	-
Počet podzemních podlaží (PP)	0	-
Kapacita stavby (počet osob)	195	dětí
Způsob využití stavby	mateřská škola	

Navrhovaná FVE bude umístěna na vybraných 5 plochých střechách budov MŠ Motýlek nacházejících se na pozemcích p. č. 1429/344, 1429/345, 1366/30, 1366/37 a 1429/351.

Rozmístění FVE je patrné z výkresové části. Celkem je navrženo osazení 216 ks FV panelů á410Wp na pěti plochých střechách. Celkový instalovaný výkon FVE = 88,56 kW.

Přehled střech s navrhovaným systémem FVE:

č.	plocha pro umístění FVE	počet panelů (ks)	jmenovitý výkon panelu (Wp)	instalovaný výkon (kW)
1	střecha budova „A“ (p. č. 1429/344)	54	410	22,14
2	střecha budova „B“ (p. č. 1429/345)	42	410	17,22
3	střecha budova „C“ (p. č. 1366/30)	40	410	16,40
4	střecha budova „D“ (p. č. 1366/37)	52	410	21,32
5	střecha budova „E“ (p. č. 1429/351)	28	410	11,48
	CELKEM	**216 ks**		**88,56 kW**

Obrázek 1: Celkový orthofoto pohled na navrhovanou FVE na střechách MŠ Motýlek, Broumovská 840/7, Liberec

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 krátké straně panelu.

Technologie FVE je navržena s jedním třífázovým střídačem (měničem) DC/AC se synergickou technologií typ SOLAREDGE SE90K – jmenovitý AC výkon 90 kW.

Střídač bude umístěn uvnitř jednopodlažní budovy spojovacího krčku na stěně stávající chodby. Pozice střídače bude koordinována s ohledem na ostatní osazovanou technologii. Montáž střídače bude provedena v souladu s návodem výrobce. Střídač spolu s rozvaděčem RDC a rozvaděčem RFVE bude osazen na stěnu, způsob osazení bude proveden dle technického návodu výrobce.

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, přebytky 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. 0002910122.

Základní přehled technických parametrů FVE:

- FVE systém na budově – na celkem 5 plochých střechách budov v areálu MŠ Motýlek, Broumovská 840/7, Liberec
- celkový instalovaný výkon FVE = 88,56 kW (celkem 216 ks FV panelů á410 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
- výrobna bude připojena do areálových rozvodů a potažmo do vnitřních rozvodů objektu pro přímou spotřebu, přebytky vyrobené elektrické energie pak budou dodávány do distribuční sítě ČEZ Distribuce, a.s., technické řešení výrobny a její napojení do DS včetně způsobu regulace výkonu bude splňovat podmínky stanovené ve Smlouvě o připojení výrobny k distribuční soustavě na napěťové hladině 0,4 kV (NN) č. 23_SOP_01_4122134785, 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 osadit 110 ks optimizérů. 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 navrhovaného referenčního měniče DC/AC se synergickou technologií

Výrobce	SolarEdge
Koncepce střídače, chlazení	třífázový měnič se synergickou technologií, chlazení vzduchem pomocí ventilátoru
Vybraný typ měniče	SE90K
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	90 kW
Max. trvalý výstupní proud AC (na fázi)	130,5 A
Výstupní napětí – sdružené/fázové	380/220; 400/230
Max. vstupní proud	3x 43,5 A
Max. DC výkon – Měnič/synergická jednotka	135 kW/45 kW
Počet synergických jednotek na měnič	3
DC vstup: Měnič / synergická jednotka – počet dvojic konektorů MC4	12/4
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	< 12 W

Definice typů instalovaných prvků FVE z pohledu certifikace

Technologie	Soubory norem (je-li relevantní)	Dosažená hodnota

Fotovoltaické moduly Monofaciální z monokrystalického křemíku	IEC 61215, IEC 61730	IEC 61215, IEC 61730
Měniče	IEC 61727, IEC 62116, normy řady IEC 61000 dle typu	IEC 62109-1, IEC 62109-2 IEC61000-6-2, IEC61000-6-3 Class A, IEC61000-3-11, IEC61000-3-12

Definice minimální účinnosti prvků FVE

Technologie - účinnost	Minimální účinnost	Dosažená hodnota
Fotovoltaické moduly Monofaciální z monokrystalického křemíku	19,0 %	21 %
Měniče	97,0 % (Euro účinnost)	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 trvající 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 diskrétní řiditelností dodávaného výkonu do elektrizační soustavy umožňující změnu dodávaného výkonu výrobny	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

Objekty jsou využívány v současné době jako stavby občanské vybavenosti – mateřská škola. Účel užívání se navrhovanými stavebními úpravami nezmění. Stavební úpravy se nedotýkají nosných konstrukcí objektu.

Fotovoltaický systém 88,56 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 88,56 kW:

počet navržených FV modulů celkem:	216 ks
nominální výkon FV modulu:	410 Wp
celkový instalovaný nominální výkon:	88,56 kW
celkový instalovaný jmenovitý AC výkon střídačů:	90 kW (1 ks á90 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 2,59 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 střechovitě 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 přesahovat stávající atiku ploché střechy nebo jiné konstrukce či zařízení na střeše.

B.2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby:

Jedná se o stavbu nové FVE o jmenovitém špičkovém výkonu 88,56 kWp, která bude tvořena celkem 216 ks fotovoltaických panelů o jmenovitém výkonu 410 Wp/panel osazenými na ploché střech budov v areálu MŠ Motýlek, Broumovská 840/7 v Liberci.

Navrhovaná FVE bude umístěna na ploché střeše budovy „A“ nacházející se na pozemku p.č. 1429/344, budovy „B“ na pozemku p. č. 1429/345, budovy „C“ na pozemku p. č. 1366/30, budovy „D“ na pozemku p. č. 1366/37 a na ploché střeše budovy „E“ na pozemku p.č. 1429/351. Budova „A“, „B“ a „C“ je vzájemně dispozičně propojena, s budovami „D“ a „E“ jsou budovy propojeny spojovacím krčkem na pozemku p. č. 1429/350.

Technologie FVE (střídač DC/AC a rozvaděče pro FV systém) bude umístěna uvnitř spojovacího krčku v prostoru chodby mezi budovami „B“ a „C“. Hlavní vstup do spojovacího krčku je umístěn z jihovýchodní strany ve směru od vjezdu do areálu MŠ.

Prostřednictvím DC kabelů 6 mm^2 budou jednotlivé stringy od FV modulů napojeny na DC rozváděč (junction box) RDC a z něho do třífázového měniče DC/AC se synergickou technologií referenční typ SOLAREDGE SE90K. Střídač bude umístěn uvnitř jednopodlažní budovy spojovacího krčku na stěně stávající chodby. Pozice střídače bude koordinována s ohledem na ostatní osazovanou technologii. Montáž střídače bude provedena v souladu s návodem výrobce.

Vyvedení výkonu z fotovoltaického pole je navrženo solárními ohebnými kabely 1x6 mm2 s UV odolností určenými pro venkovní použití nešířící oheň - samozhášivý kabel dle DIN 60332-1-2, IEC 60322-1. Solární vodiče s PU izolaci

budou uspořádaný tak, aby oba vodiče (+/-) byly co nejblíže k sobě a vždy v jedné ochranné trase tak, aby byl minimalizován vznik vnějších polí a bludných proudů.

Hlavní trasy od FV panelů budou vedeny po střeše v plném plechovém kabelovém žlabu s víkem rozměru 62/50 a 125/50 mm osazeném na střeše na betonových podložkách. V místech křížení se stávajícím hromosvodem bude zajištěna bezpečná vzdálenost oddálením stávajícího hromosvodu. Hlavní trasa DC vodičů bude ze střechy spojovacího krčku vedena přes atiku na střechu budovy „B“ a dále po fasádě na střechu budovy „B“. Dále bude hlavní trasa vedena ze střechy spojovacího krčku po fasádě na střechu budovy „C“. Vedením po střeše spojovacího krčku budou napojeny střechy budovy „D“ a „E“, na které bude vedení vytaženo ze střechy spojovacího krčku po fasádě.

Prostup pro kabely DC ze střechy do vnitřního prostoru chodby ve spojovacím krčku bude realizován ve stávajícím prostupu pro kabely STA, které budou zrušeny. Součástí demontáže bude i kompletní odstranění kovové konstrukce stávající antény STA na střeše budovy „B“, a dále zrušení stávajícího rozvaděče STA na chodbě v 1.NP spojovacího krčku.

Solární kabely budou stávajícím prostupem přes střechu svedeny do vnitřního prostoru spojovacího krčku do prostoru chodby. Ve stávající chodbě je strop opatřen sníženým kazetovým rastrovým podhledem 60x60cm se světlou výškou 251 cm a s dutinou výšky cca 40 cm. V dutině podhledu budou kabely DC svedeny ke stěně chodby, na které bude umístěna technologie FVE tj. rozvaděč RDC, střídač DC/AC a rozvaděč RFVE. Solární vodiče budou v kabelovém kovovém žlabu po stěně svedeny do rozvaděče RDC sloužící jako junction box pro osazení svodičů přepětí a pojistkových odpínačů DC kabelových tras od FV panelů. Rozvaděč RDC bude osazen na stěně chodby v místě původního rozvaděče STA, který bude demontován.

Solární vodiče budou od rozváděče RDC napojeny systémovými konektory MC4 na synergy manager střídače DC/AC. Užité MC4 konektory (typ, výrobce) budou výhradně dle požadavku výrobce střídače! Solární vodiče budou vedeny ke střídači v kabelovém žlabu po stěně. Napojení DC vodičů na střídač DC/AC bude provedeno dle schématu ve výkresové části.

V rámci technologie FVE je navržen 1 ks 3-fázového střídače DC/AC se synergickou technologií se jmenovitým AC výkonem 90 kW.

Napojení AC výkonu střídače DC/AC bude realizováno do rozvaděče RFVE umístěného na stěně vedle střídače směrem ke stávajícímu hlavnímu rozvaděči RH. Napojení bude provedeno kabelem CYKY-J 5x70 vedeným po stěně v kabelovém žlabu do navrženého rozvaděče RFVE. V rozvaděči RFVE bude osazeno jištění střídače, nepřímé měření svorkové výroby, U/f ochrana, hlavní jistič 3x160 A (rozpadové místo) s motorovým pohonem dále ovládaným central stopem (STOP FVE), stykač pro řízení výkonu výrobny na základě ovládání HDO a konečně pojistkový odpínač 3x160 A na vývodu z rozvaděče RFVE. Vypínací prvek central stop (STOP FVE) bude umístěný na jihovýchodní fasádě spojovacího krčku poblíž hlavního vstupu do spojovacího krčku ve směru od příjezdu do areálu MŠ Motýlek. 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.

Vývod z rozvaděče RFVE do stávajícího hlavního rozvaděče RH pole č. 2 bude provedeno kabelem CYKY-J 4x70 a bude v RH napojen v místě stávající prostorové rezervy přes nový jistič 3x160 A. V případě potřeby bude vystrojení stávajícího rozvaděče RH v poli č. 2 prostorově upraveno tak, aby bylo realizovatelné napojení vývodu z rozvaděče RFVE (ve stávajícím rozvaděči se nachází vícero rezerv a nevyužívaných – odpojených vývodů. Kabel od rozvaděče RFVE do stávajícího hlavního rozvaděče RH bude v celé trase vedený v kabelové liště po stěně, do stávajícího hlavního rozvaděče RH bude napojen shora ve směru dle stávajícího vedení z rozvaděče RH. Pro vedení kabelu bude dle možnosti použít i stávající kabelový kovový žlab.

Obchodní/fakturační měření elektrické energie bude umístěné ve stávajícím elektroměrovém rozvaděči v poli č. 1 stávajícího hlavního rozvaděče RH umístěného uvnitř objektu v prostoru spojovací chodby v návaznosti za hlavním vstupem do spojovacího krčku. Vzhledem k charakteru budovy (budova občanské vybavenosti s veřejným přístupem) bude ponecháno umístění měření elektrické energie ve stávajícím stavu.

Stávající elektroměrový rozvaděč RE bude připraven pro osazení 4Q elektroměru, bude zde osazen na volnou pozici v elektroměrovém rozvaděči relé přijímač HDO jištěný samostatným plombovatelným jističem 1x2A,char. B napojeným před hlavním jističem, který bude funkční i při výpadku hlavního jističe.

<u>Napojení výrobny na stávající DS ČEZ Distribuce a základní informace o měření a regulaci výkonu výrobny:</u>

Napojení FVE do distribuční sítě bude provedeno přes stávající odběrné místo č. 0002910122 v DS ČEZ Distribuce, a.s.. Připojení výrobny nevyvolává potřeby úpravy stávající DS. Technické provedení připojení výrobny bude realizováno v souladu se Smlouvou o připojení výrobny k distribuční soustavě na napěťové hladině 0,4 kV (NN) č. 23_SOP_01_4122134785, ČEZ Distribuce, a.s.

- Místem připojení výrobny k DS bude: stávající OM - rozpojovací jistící skříň na severovýchodní fasádě budovy „A“

- Hranice vlastnictví: pojistkové spodky v rozpojovací jistící skříni
- Spínací prvek pro odpojení výrobny od DS: pojistky nn v rozpojovací a jistící skříni
- Výrobna bude na DS napojena na hladině 0,4 kV (NN) přes stávající pojistky nn v rozpojovací a jistící skříni. Způsob napojení – 3 fáze.
- Vzhledem k tomu, že navrhovaný instalovaný výkon výrobny je menší než 100 kW, bude výrobna FVE schopna úrovňového řízení činného výkonu 0/100% pomocí relé přijímače HDO (výrobna FVE s výkonem do 100 kVA) a to v souladu s Připojovacími podmínkami pro výrobny elektřiny pro připojení k distribuční soustavě ČEZ Distribuce, a.s. Přijímač HDO bude umístěn v stávajícím elektroměrovém rozvaděči tj. v poli č. 1 stávajícího hlavního rozvaděče RH, přijímač bude proveden s možností zaplombování. Přijímač HDO musí být instalován tak, aby zůstal pod napětím (funkční) i po odpojení výrobny z paralelního provozu s distribuční soustavou. Toto bude zajištěno osazením samostatného plombovatelného jističe HDO 1x2A, char.B a jeho napojením před hlavním jističem. Regulace změny dodávky výkonu výrobny se bude provádět ve všech fázích současně v následujících úrovních 0 % a 100 % jmenovitého výkonu. Signál HDO N-0% bude zatažen kabelovým vedením do rozvaděče RFVE a přes přepínací kontakt stykačem RSI-20-10-A230 bude zaveden do střídače DC/AC. Povelem HDO tak celkově dojde k vypnutí střídače INV1, tj. k odpojení výrobny od DS (0% P) – rozpadové místo je integrováno ve střídači DC/AC.
- odpínací prvek umožňující dálkové odpojení výrobny 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, měřící transformátory proudu MTP s převodem 150/5 tř. přesnosti 0,5S, umístění měření vlastní svorkové výroby bude provedeno v rozvaděči RFVE, elektroměr úředně cejchovaný
- Měření odebrané/vyrobené elektřiny – ve stávajícím hlavním rozvaděči RH v poli č. 1 (pole měření) umístěném na chodbě v 1.NP (m.č. 1.15) spojovacího krčku na pozemku p. č. 1429/350 bude upraveno stávající obchodní měření. Stávající rozvaděč RH je přístupný přímo od hlavního vstupu do spojovacího krčku ze severovýchodní strany objektu ve směru od vstupu do areálu mateřské školy z ul. Broumovská. Stávající elektroměrový rozvaděč je umístěn uvnitř budovy občanské vybavenosti (veřejné budovy) a je tak zajištěn přístup odpovědným pracovníkům PDS k tomuto elektroměrovému rozvaděči. Zapojení měřící soupravy bude upraveno – připraveno pro osazení 4Q elektroměru dle připojovacích podmínek ČEZ Distribuce, a.s. Dále budou zkontrolovány stávající MTP s převodem 250/5A, třídy přesnosti 0,5S (v případě nesplnění parametrů MTP dle požadavků Smlouvy o připojení výrobny budou stávající MTP vyměněny). Fakturační měření bude provedeno jako měření typu B.
- výrobna bude připojena do stávající elektroinstalace odběrného místa pro vlastní spotřebu, přebytky elektrické energie budou dodávány do distribuční sítě

Vypínací prvek central stop (STOP FVE) bude umístěný na jihovýchodní fasádě spojovacího krčku poblíž hlavního vstupu do spojovacího krčku ve směru od příjezdu do areálu MŠ Motýlek. 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.

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:

Jedná se o soustavu vzájemně propojených budov tvořící nepravidelný půdorys. Areál MŠ Motýlek je z jihovýchodní strany areálu přes pozemek p. č. 1429/348 přístupný z přilehlých zpevněných ploch. Příjezd k objektu je možný z místní komunikace ul. Broumovská.

Objekt školky Motýlek se nachází přibližně 1 km jihovýchodně od centra města. Objekt se nachází v panelovém sídlišti Broumovská mezi ulicemi Broumovská a Sametová. Z východu na něj navazuje areál základní školy, z jihu areál Střední odborné školy obchodní, ze zbylých stran je objekt školky obklopen pásem stromů, za kterým se nachází osmipodlažní panelové domy.

Jedná se o areál mateřské školy zrealizovaný v osmdesátých letech 20. století. Budova byla postavena na základě projektové dokumentace vyhotovené ve Stavoprojektu v Liberci zpracovaného v 11/1977. V roce 2018 proběhla na základě projektové dokumentace na budově „C" realizace stavebních úprav a nástavby pro optimalizaci kapacit MŠ Motýlek, jejich součástí byla realizace celkového zateplení obálky budovy „C" (zateplení obvodových stěn, zateplení střechy). V rámci těchto stavebních úprav byla budova „C" doplněna o 2. nadzemní podlaží.

Stávající budovy MŠ jsou dvoupodlažní, nepodsklepené, výjimku tvoří budova „B", která je pouze jednopodlažní. Spojovací krček je rovněž jednopodlažní.

Stávající jednotlivé budovy mateřské školy Motýlek byly vystavěny v konstrukčním systému MS 71 se skrytými deskovými průvlaky. Hlavní nosnou svislou konstrukci tvoří betonové prefabrikované sloupy 390/390 mm, ve štítech pak štítové keramické panely, do kterých jsou osazeny předpjaté stropní panely. Parapetní zdivo je tvořeno keramickými parapetními panely. Stávající vodorovnou konstrukci stropu tvoří prefabrikované skryté průvlaky šířky 1200 mm s ozuby, do kterých jsou osazeny předpjaté stropní dutinové panely Spiroll v tl. 250 mm. Dle archivní projektové dokumentace jsou užity stropní panely typu Spiroll PPD délky do 5,4 metru. Dle stavebních tabulek M. Rochla je dovolené užitné zatížení stopních panelů pro PPB (plně předpjatý beton) q dov = 11,5 kN/m^2 a pro ČPB (částečně předpjatý beton) q dov = 14,77 kN/m^2.

Nástavba na budově „C" byla provedena s nosnou ocelovou konstrukcí. Konstrukce nové ploché střechy nad 2.NP byla provedena jako lehká jednoplášťová střecha s ocelovou nosnou konstrukcí. K ocelovým sloupům HEB jsou kotveny ocelové vaznice IPE270 v rozteči 6 metrů v kombinaci s příčnými vazničkami IPE180 v rozteči á1,5 m kotvenými na ocelové vaznice. Na horní přírubu nosníků je uložen trapézový plech TR40/160 s výškou vlny 40 mm a tl. 1,0 mm.

Veškeré střechy dotčených budov MŠ Motýlek jsou řešeny jako jednoplášťové ploché ve stávajícím stavu s hydroizolační PVC-P folií tl. 1,5 mm. Střešní plášť je tepelně izolovaný pomocí EPS 100S nebo EPS150S.

Popis navrhovaného zařízení:

Navrhovaná FVE bude umístěna na plochých střechách budov v areálu MŠ Motýlek. Celkem je navrženo FVE umístit na 5 plochých střech s okrajovými atikami různé výšky. Maximální výška atiky v případě budovy „C" je +7,43 metru.

Navrhovaný FVE systém na střechách stávajících budov v areálu MŠ Motýlek se skládá z celkem 216 ks monokrystalických fotovoltaických modulů á410Wp.

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.

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 kN/m^2), pro návrh montážního systému FV panelů na střeše je uvažováno s V. sněhovou oblastí (s_k=2,5 kN/m^2). Stavba se nachází ve II. větrové oblasti (v_{b0}=25 m/s).

Ve statickém posouzení je uvažováno s přitížením FVE panely a dodatečné stabilizační zátěže o celkové hmotnosti do 25kg/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 střechy budov v areálu MŠ Motýlek, Broumovská 840/7 v Liberci 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 88,56 kWp:

Celkem bude instalováno 216 ks FV panelů s nominálním špičkovým výkonem 410 Wp. Celkový instalovaný špičkový nominální výkon FVE je tedy 88,56 kWp.

V systému je navržen 1x třífázový měnič DC/AC se jmenovitým AC výkonem 90 kW.

B.2.8 Zásady požárně bezpečnostního řešení:

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

Závěr: Fotovoltaický systém 88,56 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 výrobny 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^2 nešířící oheň - samozhášivý dle DIN 60332-1-2, IEC 60322-1, s UV odolností určenými pro venkovní použití. Solární vodiče s PU izolaci budou uspořádány tak, aby oba vodiče (+/-) byly co nejblíže k sobě a vždy v jedné ochranné trase tak, aby byl minimalizován vznik vnějších polí a bludných proudů.

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 – výrobny FVE o celkovém instalovaném výkonu 88,56 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 výrobny bude vyřízena žádost o umožnění trvalého provozu výrobny 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 produkovaná množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace

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

Kód odpadu (dle přílohy č. 1 vyhl. č. 8/2021 Sb.)	*Kategorie*	*Název*	*Předpokládané množství odpadu (t)*	*Způsob likvidace odpadu*
15 – ODPADNÍ OBALY				
15 01 01	O	Papírové a lepenkové obaly	0,18	B/C
15 01 02	O	Plastové obaly	0,015	B/C
17 - STAVEBNÍ A DEMOLIČNÍ ODPADY				
17 02 03	O	Plasty	<0,025	C
17 04 02	O	Hliník	<0,01	B
17 04 11	O	Kabely neuvedené pod 17 04 10	<0,01	B
17 09 04	O	Směsné stavební a demoliční odpady neuvedené pod čísly 17 09 01, 17 09 02 a 17 09 03	<0,10	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 předloží 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 zemin

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 staveništích 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 výrobny na sedlových šikmých a pultových střechách budov se uvažuje za provozu budovy bez přímého dopadu do provozu. Vhodným provozním opatřením ze strany stavebníka budou zajištěny bezpečné vnější trasy pro přesun stavebního materiálu na střechu objektu. Dodavatel stavby zároveň přesun hlavního stavebního materiálu, tj. FV panelů, AL montážních konstrukcí a elektroinstalačního materiálu, realizuje v době stanovené investorem akce po vzájemné dohodě tak, aby nedošlo k soudobosti s jinými investičními akcemi v rámci dotčených prostor budov.

o) postup výstavby, rozhodující dílčí termíny

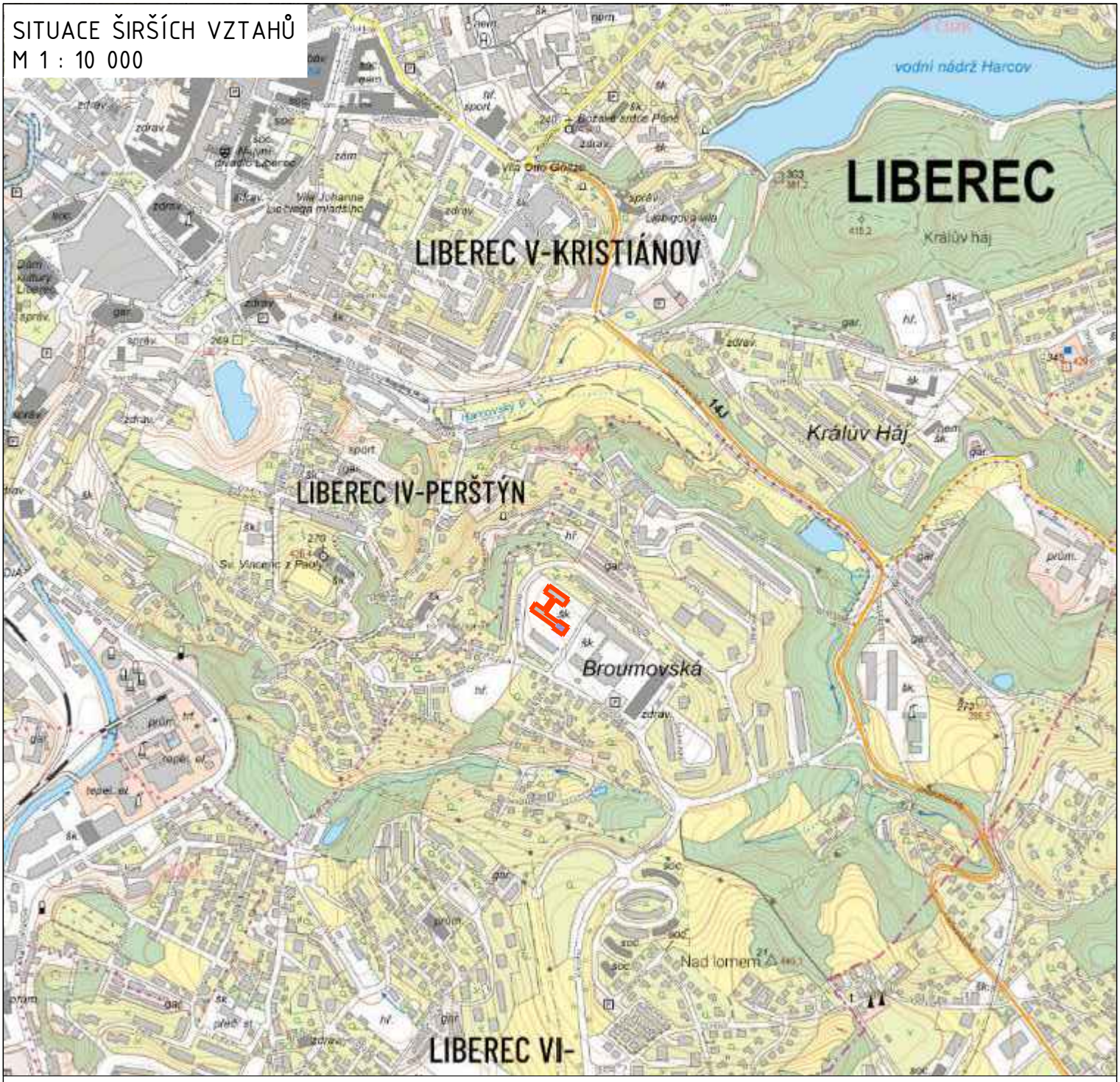
Stavba bude realizována ihned po vydání příslušných povolení. Postup výstavby včetně termínu dokončení bude upřesněn na základě smlouvy o dílo s vybraným dodavatelem stavby.

B.9 CELKOVÉ VODOHOSPODÁŘSKÉ ŘEŠENÍ

Není předmětem.

V Třeštici 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. 1429/344, 1429/345, 1366/30, 1366/37, 1429/351, 1429/350, k.ú. Rochlice u Liberce

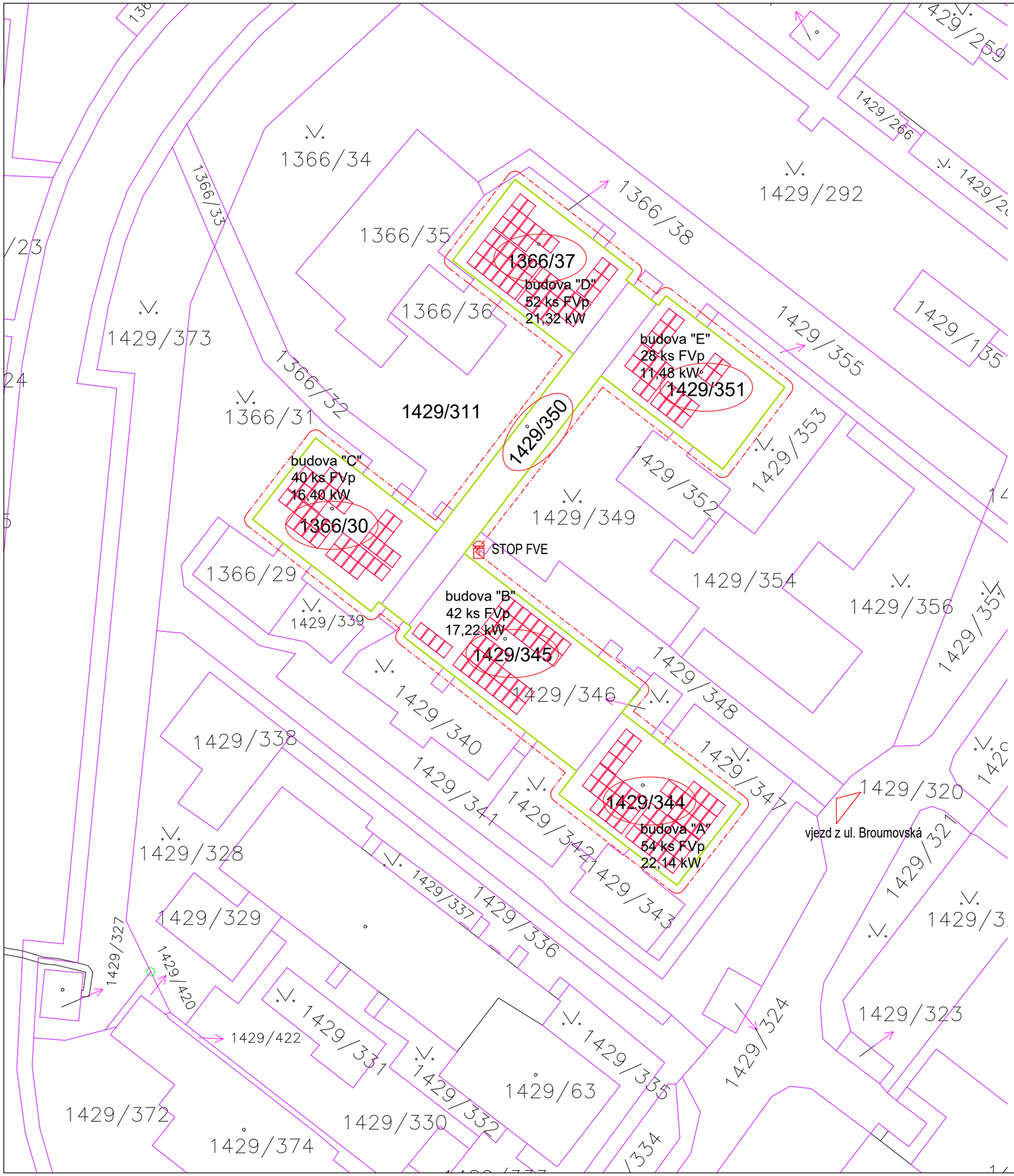
MŠ MOTÝLEK, Broumovská č.p. 840/7 – místo navrhovaného umístění výrobny elektřiny (FVE) s instalovaným výkonem 88,56 kW

č. Smlouvy o připojení: 23_SOP_01_4122134785, 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	Stupeň:	DSP
Akce:	Komunitní energetika Liberec I. MŠ MOTÝLEK, BROUMOVSKÁ 840/7, LIBEREC	Číslo zakázky:	04/8-2023_DSP
Místo stavby:	pozemek p. č. 1429/344, 1429/345, 1366/30, 1366/37, 1429/351, 1429/350, k.ú. Rochlice u Liberce	Datum:	08/2023
		Revize:	
Část:	C. SITUAČNÍ VÝKRESY	Formát: 1x A4 / Měřítko: 1:10000	Číslo paré:
Výkres:	SITUAČNÍ VÝKRES ŠIRŠÍCH VZTAHŮ	Číslo:	C.1

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



LEGENDA:

216 ks FV panel á410 Wp (1722x1134x30 mm)
sklon 10° střechovitě, orientace V-Z
celkový instalovaný výkon 88,56 kW

hranice pozemků dle KM

vnitřní kresba dle KM

1429/344 dotčené pozemky a na nich stojící budovy

1429/345 1366/30 1366/37 1429/351 1429/350

obrys objektu MŠ Motýlek

navržené ochranné pásmo výrobny elektřiny
dle Zákona č. 458/2000 Sb., §46, odst. (7), bod e)
1 metr od vnějšího líce obvodového zdiva budovy, na které je výrobna umístěna, u výrobny elektřiny připojených k DS s napětím do 1 kV včetně s instalovaným výkonem nad 50 kW

STOP FVE navrhované umístění vypínacího prvku STOP FVE
u vstupu do spojovacího krčku MŠ Motýlek - umístěno na fasádě

plocha pro umístění FVE	počet panelů (ks)	jmenovitý výkon panelu (Wp)	instalovaný výkon (kW)
střecha budova „A“ (p. č. 1429/344)	54	410	22,14
střecha budova „B“ (p. č. 1429/345)	42	410	17,22
střecha budova „C“ (p. č. 1366/30)	40	410	16,40
střecha budova „D“ (p. č. 1366/37)	52	410	21,32
střecha budova „E“ (p. č. 1429/351)	28	410	11,48
CELKEM	216 ks		88,56 kW

č. Smlouvy o připojení: 23_SOP_01_4122134785, ČEZ Distribuce, a.s.

PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE PRO STAVEBNÍ POVOLENÍ

Generální projektant:
atelier
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 MOTÝLEK, BROUMOVSKÁ 840/7, LIBEREC

Místo stavby: pozemek p. č. 1429/344, 1429/345, 1366/30, 1366/37, 1429/351, 1429/350, k.ú. Rochlice u Liberce

Část: C. SITUAČNÍ VÝKRESY

Výkres: KATASTRÁLNÍ SITUAČNÍ VÝKRES

Stupeň: DSP
Číslo zakázky: 04/8-2023_DSP
Datum: 08/2023
Revize:
Formát: 2x A4
Číslo paré:
Měřítko: 1:500
Číslo: C.2

Komunitní energetika Liberec I.
MŠ MOTÝLEK, BROUMOVSKÁ 840/7, LIBEREC

D.1.2 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

D.1.2-TZ TECHNICKÁ ZPRÁVA - STATICKÉ POSOUZENÍ

OBSAH ČÁSTI PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE:

A TECHNICKÁ ZPRÁVA 2
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 4
A.4.3 Ostatní podklady, jiné informace apod. 5
A.5 NOVÝ STAV, NOVÉ KONSTRUKCE A PRVKY NAVRHOVANÉ V RÁMCI INSTALACE FVE SYSTÉMU 5
A.5.1 Základní popis navrhovaného stavebně konstrukčního řešení instalace FV modulů 5
A.6 ZATÍŽENÍ 6
A.6.1 Proměnná zatížení na střeše objektu 6
B STATICKÉ POSOUZENÍ 6
B.1 ZATÍŽENÍ – PŘITÍŽENÍ OBJEKTU OD NAVRHOVANÉHO ZAŘÍZENÍ FVE 6
B.2 POSOUZENÍ ZATÍŽENÍ – PŘITÍŽENÍ OBJEKTU OD FVE SYSTÉMU 7
B.2.1 Celková bilance zatížení střešní konstrukce objektu 7
B.2.2 Stávající konstrukce a nosné prvky objektu 8
B.3 ZÁVĚR 9
B.4 PŘÍLOHY 9

A TECHNICKÁ ZPRÁVA

A.1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

A.1.1 údaje o stavbě

a) název stavby: Komunitní energetika Liberec I.

MŠ MOTÝLEK, BROUMOVSKÁ 840/7, LIBEREC

b) místo stavby: stavba občanského vybavení, budova s číslem popisným - č.p. 840 na pozemku p. č. 1429/344 – budova „A“

stavba občanského vybavení na p. p. č. 1429/345 – budova „B“

stavba občanského vybavení na p. p. č. 1366/30 – budova „C“

stavba občanského vybavení na p. p. č. 1366/37 – budova „D“

stavba občanského vybavení na p. p. č. 1429/351 – budova „E“

stavba obč. vybavení na p. p. č. 1429/350 – spojovací krček

k.ú. Rochlice u Liberce [682314]

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) = 88,56 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 navrhováni konstrukci
ČSN ISO 13822: Zásady navrhování konstrukcí - Hodnocení existujících konstrukcí
ČSN EN 1991-1-1: Zatížení stavebních konstrukci – Objemové tíhy, vlastni tíha a užitná zatížení pozemních staveb
ČSN EN 1991-1-3: Zatížení stavebních konstrukci – Zatížení sněhem
ČSN EN 1991-1-4: Zatížení stavebních konstrukci – Zatížení větrem
ČSN EN 1992-1-1: Navrhováni betonových konstrukci – Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 1993-1-1: Navrhováni ocelových konstrukci – Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 1995-1-1: Navrhováni dřevěných konstrukci – Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

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

[1] výběr z archivní dokumentace objektu, především „Stavební úpravy a nástavba objektu ul. Broumovská 840/7 - Optimalizace kapacit MŠ Motýlek, Liberec“, zpracovatel FS Vision, s.r.o., datum 12/20187, část stavebně architektonická a část stavebně konstrukční včetně statického výpočtu konstrukce střechy budovy „C“

[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 Motýlek, 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 88,56 kW je navrhován na plochých střechách na souboru budov MŠ Motýlek, Broumovská 840/7 v Liberci. Navrhovaná FVE bude umístěna na vybraných plochých střechách objektu nacházející se na pozemku p. č. 1429/344 (budova „A“), 1429/345 (budova „B“), 1366/30 (budova „C“), 1366/37 (budova „D“), 1429/351 (budova „E“) a 1429/350 (spojovací krček), technologie FVE bude umístěna uvnitř spojovacího krčku v úrovni 1.NP, vše v k.ú. Rochlice u Liberce.

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

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.

A.4.1 Konstrukční řešení stávajícího objektu

Jedná se o soustavu vzájemně propojených budov tvořící nepravidelný půdorys. Areál MŠ Motýlek je z jihovýchodní strany areálu přes pozemek p. č. 1429/348 přístupný z přilehlých zpevněných ploch. Příjezd k objektu je možný z místní komunikace ul. Broumovská.

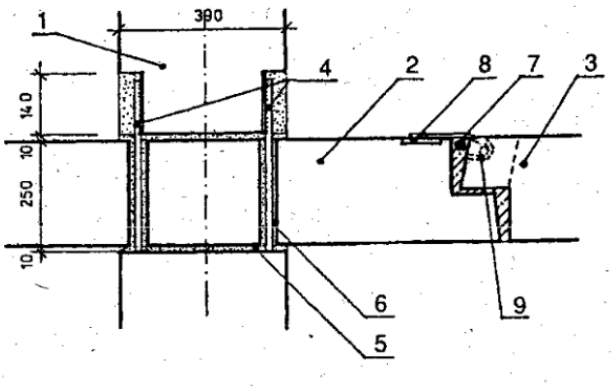
Objekt školky Motýlek se nachází přibližně 1 km jihovýchodně od centra města. Objekt se nachází v panelovém sídlišti Broumovská mezi ulicemi Broumovská a Sametová. Z východu na něj navazuje areál základní školy, z jihu areál Střední odborné školy obchodní, ze zbylých stran je objekt školky obklopen pásem stromů, za kterým se nachází osmipodlažní panelové domy.

Jedná se o areál mateřské školy zrealizovaný v osmdesátých letech 20. století. Budova byla postavena na základě projektové dokumentace vyhotovené ve Stavoprojektu v Liberci zpracovaného v 11/1977. V roce 2018 proběhla na základě projektové dokumentace na budově „C“ realizace stavebních úprav a nástavby pro optimalizaci kapacit MŠ Motýlek, jejich součástí byla realizace celkového zateplení obálky budovy „C“ (zateplení obvodových stěn, zateplení střechy). V rámci těchto stavebních úprav byla budova „C“ doplněna o 2. nadzemní podlaží.

Stávající budovy MŠ jsou dvoupodlažní, nepodsklepené, výjimku tvoří budova „B“, která je pouze jednopodlažní. Spojovací krček je rovněž jednopodlažní.

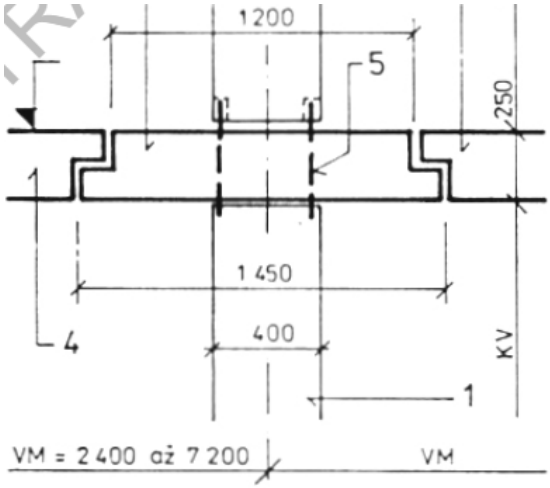
Stávající jednotlivé budovy mateřské školy Motýlek byly vystavěny v konstrukčním systému MS 71 se skrytými deskovými průvlaky. Jedná se o skeletový systém s deskovými průvlaky používaný v období 70. - 90. let 20. století.

Hlavní nosnou svislou konstrukci tvoří betonové prefabrikované sloupy 390/390 mm, ve štítech pak štítové keramické panely, do kterých jsou osazeny předpjaté stropní panely. Parapetní zdivo je tvořeno keramickými parapetními panely. Stávající vodorovnou konstrukci stropu tvoří prefabrikované skryté průvlaky šířky 1200 mm s ozuby, do kterých jsou osazeny předpjaté stropní dutinové panely Spiroll v tl. 250 mm. Dle archivní projektové dokumentace jsou užity stropní panely typu Spiroll PPD délky do 5,4 metru. Dle stavebních tabulek M. Rochla je dovolené užitné zatížení stopních panelů pro PPB (plně předpjatý beton) q dov = 11,5 kN/m^2 a pro ČPB (částečně předpjatý beton) q dov = 14,77 kN/m^2.



Obr. 98. Styk sloupu s průvlakem a uložení stropního panelu na průvlak
1 – sloup, 2 – deskový průvlak, 3 – stropní panel, 4 – výztuž spodního sloupu přivařena k ocelové botce sloupu horního, 5 – cementová malta, 6 – zálivka koloidní maltou, 7 – průběžná zálivková výztuž, 8 – průběžná kotevní pásková ocel, 9 – kotvení stropního panelu ocelovou kotevní spojkou

Obrázek 1: prefa ŽB sloupový skelet MS 71 – styk sloupu s deskovým průvlakem a uložení stropního panelu



Obrázek 2: příčný řez deskovým průvlakem v systému sloupového skeletu MS 71, zdroj VŠB-TÚ Fakulta stavební Ostrava, 2008

Nástavba na budově „C“ byla provedena s nosnou ocelovou konstrukcí. Konstrukce nové ploché střechy nad 2.NP byla provedena jako lehká jednoplášťová střecha s ocelovou nosnou konstrukcí. K ocelovým sloupům HEB jsou kotveny ocelové vaznice IPE270 v rozteči 6 metrů v kombinaci s příčnými vazničkami IPE180 v rozteči á1,5 m kotvenými na ocelové vaznice. Na horní přírubu nosníků je uložen trapézový plech TR40/160 s výškou vlny 40 mm a tl. 1,0 mm.

Veškeré střechy dotčených budov MŠ Motýlek jsou řešeny jako jednoplášťové ploché ve stávajícím stavu s hydroizolační PVC-P folií tl. 1,5 mm. Střešní plášť je tepelně izolovaný pomocí EPS 100S nebo EPS 150S.

A.4.2 Skladba stávajícího střešního pláště dle archivní projektové dokumentace

Skladba střešního pláště - budovy A, B, D, E:

- Hydroizolační folie mechanicky kotvená, svařované spoje, PVC-P, tl. 1,5 mm
- Separační vrstva textilie ze syntetických vláken, min. 300g/m^2
- Tepelná izolace EPS 100S tl. 120 mm (předpokládaná tl. izolace dle archivní PD)
- Souvrství původní HI z asfaltového pásu tl. do 10 mm
- Betonová mazanina
- Keramický střešní panel tl. 150 mm ve spádu (systém MS-71)
- Spádové klíny + vzduchová mezera proměnné výšky
- Tepelná izolace na bázi čedičové vaty tl. 50 – 160 mm (předpoklad)
- Stávající nosná konstrukce ze železobetonového dutinového panelu tl. 250 mm (systém MS-71)

Skladba střešního pláště - budova C:

- Hydroizolační folie mechanicky kotvená, svařované spoje, PVC-P, tl. 1,5 mm
- Separační vrstva textilie ze syntetických vláken, min. 300g/m^2
- Tepelná izolace EPS 150S tl. 160 mm
- Spádové klíny z tepelné izolace EPS 150 S tl. 60-180 mm
- Parotěsnící vrstva z asfaltového samolepícího modifikovaného pásu tl. 4 mm
- VSŽ plech 40/160 mm, tl. 1 mm s výplní vrchních vln tuhou minerální vatou po vrchní líc TR plechu
- Stávající nosná konstrukce střechy – ocelové nosníky IPE1800 á1500mm, hlavní nosné rámy z ocelových vaznic IPE270 v rozteči 6 metrů
- SDK podhled tl. 12,5 mm na kovovém roštu s PO 15 minut + akustický kazetový podhled

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 ploché střeše budovy „A“ nacházející se na pozemku p.č. 1429/344, budovy „B“ na pozemku p. č. 1429/345, budovy „C“ na pozemku p. č. 1366/30, budovy „D“ na pozemku p. č. 1366/37 a na ploché střeše budovy „E“ na pozemku p.č. 1429/351. Budova „A“, „B“ a „C“ je vzájemně dispozičně propojena, s budovami „D“ a „E“ jsou budovy propojeny spojovacím krčkem na pozemku p. č. 1429/350. Celkem je navrženo osazení 216 ks FV panelů á410Wp na 5-ti 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 2,51 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 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 přitížení je přílohou této zprávy. Schéma rozmístění navrhované dodatečné zátěže je patrné protokolu.

A.6 ZATÍŽENÍ

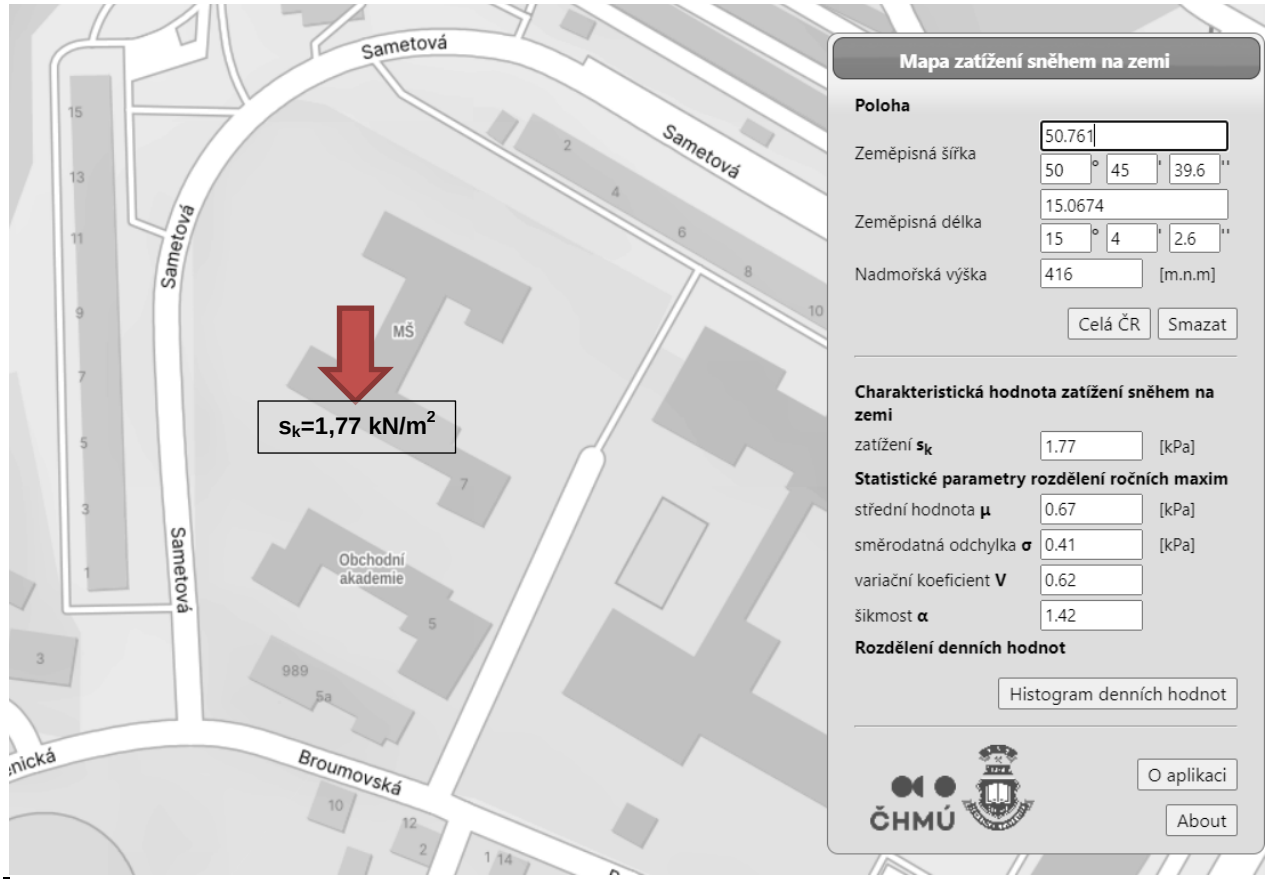
A.6.1 Proměnná zatížení na střeše objektu

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

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

Poznámka: Uvažovaná stavba se nachází v IV. sněhové oblasti (s_k=2,0 kN/m^2), pro návrh montážního systému FV panelů na střeše bylo uvažováno s V. sněhovou oblastí (s_k=2,5 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 1,77 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 3 – výstup digitální mapy zatížení sněhem na zemi, stav k 30. 08. 2023, lokalita objektu MŠ Motýlek, Broumovská 840/7, Liberec

B STATICKÉ POSOUZENÍ

B.1 ZATÍŽENÍ – PŘITÍŽENÍ OBJEKTU OD NAVRHOVANÉHO ZAŘÍZENÍ FVE

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

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

b) vlastní tíha hliníkových systémových montážních konstrukcí pro osazení FV panelů ve sklonu 10° na ploché střeše – ref. typ K2 D-Dome 6.10-Xpress – hmotnost montážní konstrukce na 1 ks FV modulu rozměru 1722x1134 mm = 1,7 kg, vlastní hmotnost montážního systému přepočtená na plochu = 0,87 kg/m^2 = 0,0087 kN/m^2

c) vlastní tíha navrhovaných zatěžovacích betonových bloků (betonových dlaždic) na plochu střechy – viz protokol návrhu v příloze = střecha A = 254,5 kg, střecha B = 164 kg, střecha C = 225,5 kg, střecha D = 213 kg, střecha E = 313,5 kg, celkem stabilizační zátěž 1171 kg

Celková hmotnost FV systému navrhovaného na střeše objektu MŠ Motýlek:

Počet FV modulů navrhovaných na střeše objektu: 216 ks

Výpočet celkové hmotnosti FV systému na střeše: 216*21,5+216*1,7+1171 = 6.182 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=117,92 m^2, střecha „B“ - A=91,72 m^2, střecha „C“ - A=87,35 m^2, střecha „D“ - A=113,55 m^2, střecha „E“ - A=61,14 m^2) maximálně 0,17 kN/m^2. Pro další posouzení je uvažováno s přepočtenou hodnotou průměrného zatížení na plochu střechy pokrytou panely tj. **0,14 kN/m^2** (výpočet: 6182/(117,92+91,72+87,35+113,55+61,14)=0,131), zohledňující i ostatní zátěž od kabelů a kabelových žlabů.

B.2 POSOUZENÍ ZATÍŽENÍ – PŘITÍŽENÍ OBJEKTU OD FVE SYSTÉMU

B.2.1 Celková bilance zatížení střešní konstrukce objektu

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

Vzhledem k částečnému rozsahu podkladů, kdy nejsou k dispozici všechna potřebná data o stávajících konstrukcích a prvcích objektu (jejich materiálové charakteristiky, stupně vyztužení atd.), bude posouzení provedeno jako zjednodušené.

Plošné zatížení (přitížení) od navrhované FVE (0,14 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 kN/m^2 (200 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 30 let.

Na základě této skutečnosti lze tedy výše uvedený princip připočtení nového zatížení od FVE systému na střeše (přitížení 0,14 kN/m^2) do zatížení proměnného (celkem 2,0 kN/m^2) aplikovat, podmínkou ale bude kontrola stavu sněhu na střeše objektu. Nesmí být překročena výše uvedená celková hodnota proměnného zatížení 2,0 kN/m^2, tj. dílčí nová hodnota pro dovolené proměnné zatížení sněhem bude 2,0-0,14 = 1,86 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 1,86 kN/m^2 je víceméně shodná s hodnotou zatížení sněhem na zemi dle digitální mapy zatížení sněhem (1,77 kN/m^2). Výše uvedený princip připočtení přitížení střechy od navrhovaného FVE systému na střeše objektu MŠ Motýlek do proměnného zatížení střechy sněhem je tedy plně aplikovatelný při posouzení stávající konstrukce střechy objektu.

Zatížení střechy – původní (současný stav) – dle skladby střechy z archivní dokumentace – budova A, B, D a E:

Stálé zatížení	Charakteristické zatížení [kN/m^2]
PVC střešní hydroizolační folie (13.80 × 0.0015)	0.02
polypropylenová textilie	0.01
tepelná izolace z EPS tl. 120 mm (0.25 × 0.120)	0.03
původní střešní krytina z asfaltových pásů, 2-3 vrstvy (12.00 × 0.010)	0.12
keramický střešní panel tl. 150 mm (systém MS-71)	2.40
tepelná izolace 50-160 mm (0.20 × 0.160)	0.03
ŽB dutinový panel systému MS-71 tl. 250 mm	3.20
omítka vnitřní (18.00 × 0.010)	0.18
Součet: Stálé zatížení – stávající stav	**5,99 kN/m^2**

Při uvažovaném přitížení vlastní tíhou FVE systému na střeše v hodnotě 0,14 kN/m^2 je pro navrhovaný stav uvažováno s celkovou hmotností střechy 5,99 + 0,14 = 6,13 kN/m^2.

Bilance nový stav X původní stav: 6,13/5,99= 1,023

Realizací navrhovaného záměru spočívající v instalaci FVE na střeše budovy , B, D a E dojde k přitížení svislé nosné konstrukce (ŽB prefabrikovaných sloupů) o 2,3 %.

Zatížení střechy – současný stav – dle skladby střechy budovy C z archivní dokumentace – statického výpočtu:

Stálé zatížení	Charakteristické zatížení [kN/m^2] dle statického výpočtu / skutečnost
PVC střešní hydroizolační folie vč. separační geotextilie	0.05 / 0.03
tepelná izolace z EPS tl. 160 mm + spádové klíny	0.15 / 0.06
TR plech 40/160 tl. 1 mm	0.15 / 0.103
ocelová nosní konstrukce z IPE270 a IPE180	0.15 / 0.15
SDK podhled 12,5 mm na kov. roštu + kazetový akust.	0.30 / 0.30
Součet: Stálé zatížení – stávající stav	**0,80 / 0.65 kN/m^2**

Statický výpočet uvažuje zatížení střešní konstrukcí a skladbou pláště o 15 kg/m^2 větší než odpovídá skutečnému stavu při započítání skutečných objemových hmotností vrstev střešního pláště. Rozdíl je především v objemové hmotnosti tepelné izolace z EPS a vlastní hmotnosti TR 40/160 tl. 1 mm.

Plošné zatížení (přitížení) od navrhované FVE (0,14 kN/m^2) lze tak plně zahrnout do stávajícího zatížení střešního pláště. Nedochází k přitížení nad hodnotu uvažovanou ve statickém výpočtu [1] prokazující únosnost ocelové nosné konstrukce střechy budovy C. Zároveň je dle archivního statického výpočtu [1] ocelová nosná konstrukce střechy budovy C navržena s dostatečnou rezervou plně přenést navrhovaný FV systém s plošnou hmotností 14 kg/m^2.

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 budov A, B, C, D a E dojde k nepatrnému přitížení svislé nosné konstrukce.

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

B.3 ZÁVĚR

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

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

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

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

Jedná se o projektovou dokumentaci pro stavební povolení.

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

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

Údržba střechy, nově rovněž pro údržbu a kontrolu FVE systému, je v tomto posudku stejně tak ve shodě s reálným provozním stavem budoucí střešní FV výrobny 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 Motýlek v části budovy „A“, budovy „B“, budovy „C“ , budovy „D“ a budovy „E“ 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 Motýlek – výstup ze systémového návrhového software K2 Base (90 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 Motýlek

Adresa projektu	Broumovská 840/7, Rochlice, 460 06 Liberec
Zákazník	Statutární město Liberec
Zpracovatel	Miroslav Korecký
Datum vydání a verze	26.03.2023 | K2 Base Verze 3.1.70.2

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 jediné, 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 15
Technická zpráva: statika 17
Seznam položek 22
Střecha C 23
Výsledky 32
Technická zpráva: statika 34
Seznam položek 39
Střecha D 40
Výsledky 49
Technická zpráva: statika 51
Seznam položek 56
Střecha E 57
Výsledky 66
Technická zpráva: statika 68
Seznam položek 73
Střecha B 74
Výsledky 81
Technická zpráva: statika 83
Seznam položek 88
Seznam položek 89

Přehled projektu

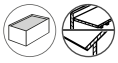
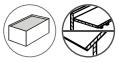
Informace o projektu

Název	**FVE - MŠ Motýlek**
Adresa	**Broumovská 840/7, Rochlice, 460 06 Liberec**
Nadmořská výška	**416,10 m**
Zákazník	**Statutární město Liberec**
Zpracovatel	**Miroslav Korecký**

Načíst nastavení

''Metoda návrhu ''	**CZ EN**
Třída následků	**CC1**
Návrhová životnost	**25 let**
Kategorie terénu	**III - Stromy, vesnice, předměstí, lesy**
Oblast zatížení větrem	**2**
Sněhové oblasti	**5**
Zatížení sněhem na zemi	**2,50 kN/m²**

Střechy

Střecha	Systém	Modul	Napájení	Počet	Celkový výkon
Střecha A	D-Dome 6.10 Xpress	JAM54S30-410/MR (1000V)	410 Wp	54	22.14 kWp
Střecha C 	D-Dome 6.10 Xpress	JAM54S30-410/MR (1000V)	410 Wp	40	16.4 kWp
Střecha D	D-Dome 6.10 Xpress	JAM54S30-410/MR (1000V)	410 Wp	52	21.32 kWp
Střecha E 	D-Dome 6.10 Xpress	JAM54S30-410/MR (1000V)	410 Wp	28	11.48 kWp
Střecha B	D-Dome 6.10 Xpress	JAM54S30-410/MR (1000V)	410 Wp	42	17.22 kWp
Součet				**216**	**88,56 kWp**

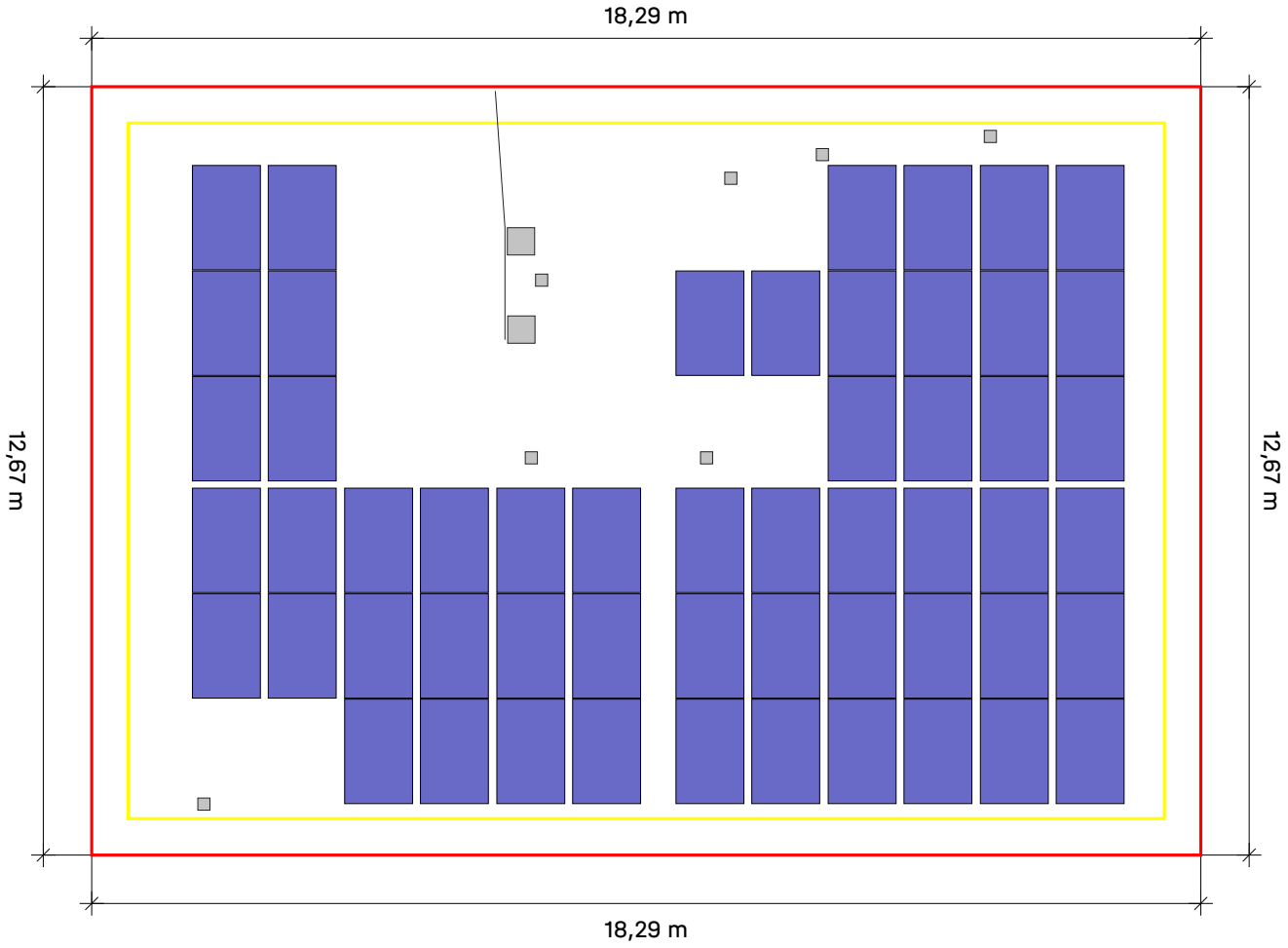
PROJEKT JE OVĚŘEN.
Vybraný montážní systém lze sestavit podle návrhu.
Děkujeme, že jste si vybrali montážní systém K2.

Střechy

Informace o projektu

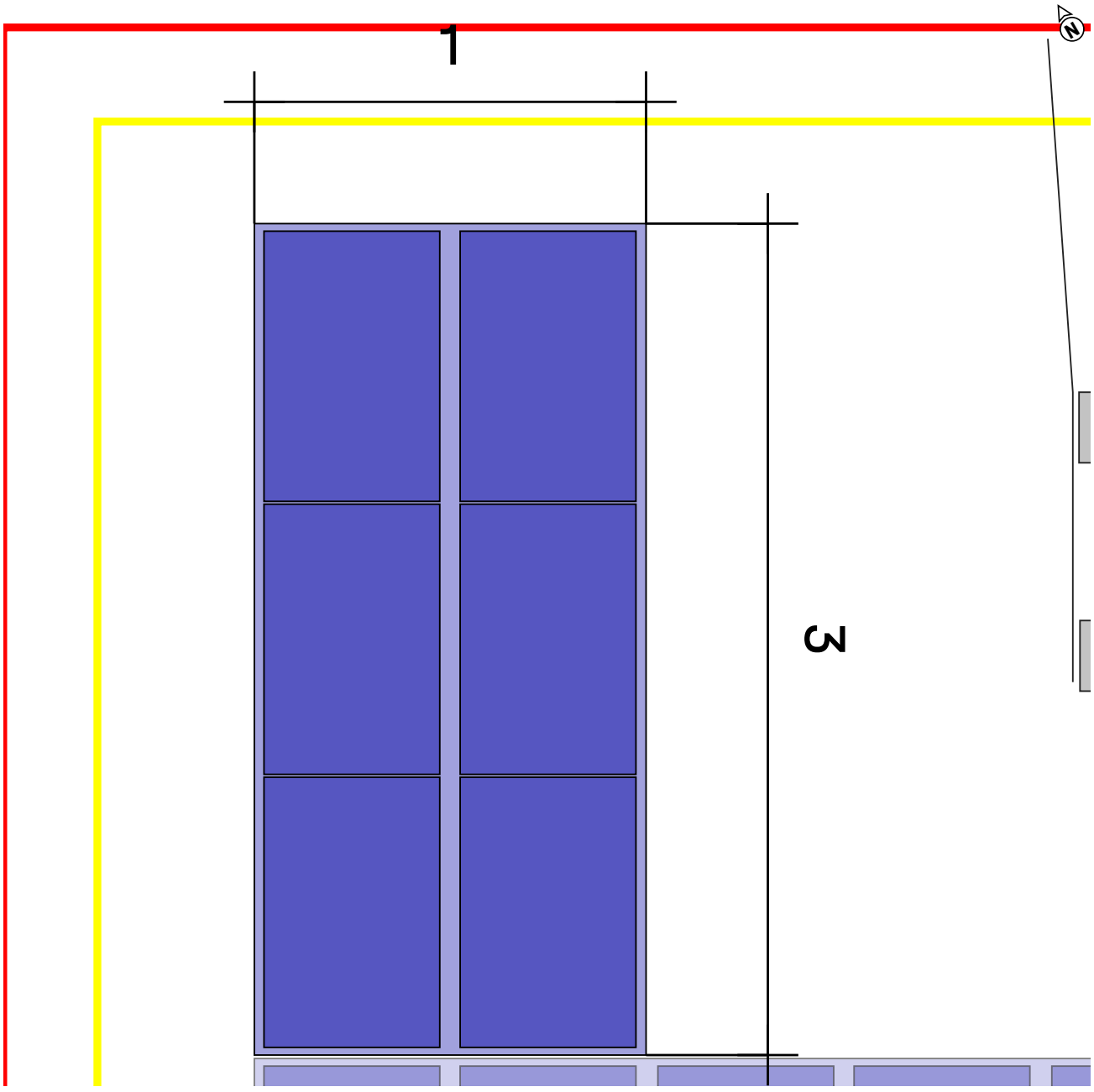
Název	**FVE - MŠ Motýlek**
Adresa	**Broumovská 840/7, Rochlice, 460 06 Liberec**
Nadmořská výška	**416,10 m**
Zákazník	**Statutární město Liberec**
Zpracovatel	**Miroslav Korecký**

Střechy | Střecha A



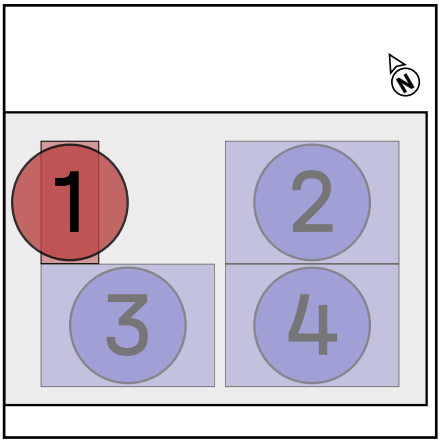
Střecha	Systém	Modul	Napájení	Počet	Celkový výkon
Střecha A	D-Dome 6.10 Xpress	JAM54S30-410/MR (1000V)	410 Wp	54	22.14 kWp

Střechy | Střecha A | Modulární pole 1

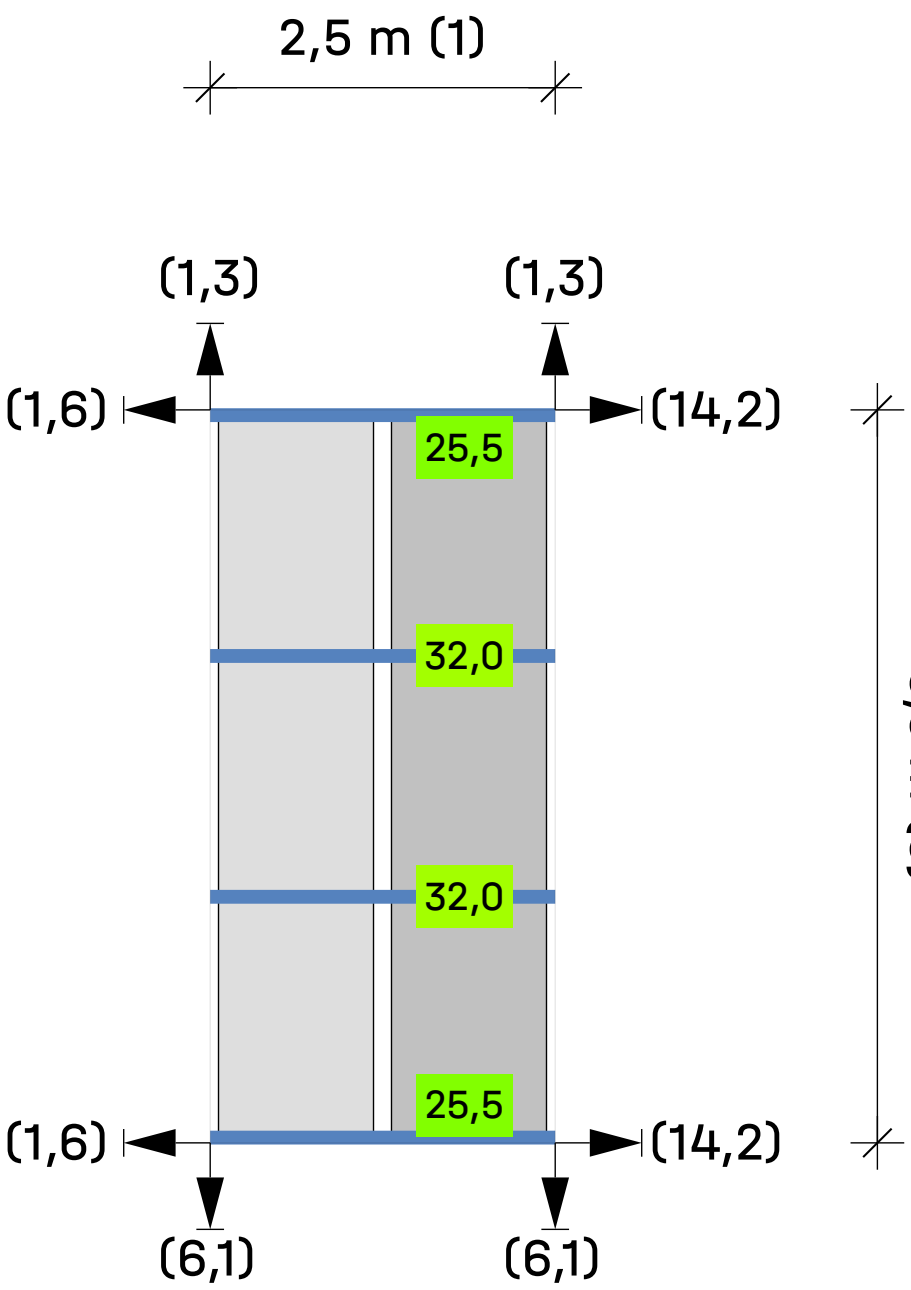


Střecha (1) Modulární pole 1

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 A | Modulární pole 1 | Modulové bloky

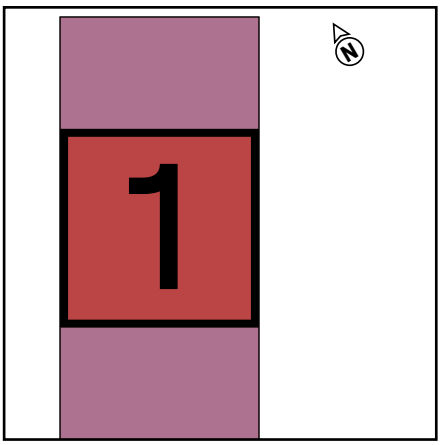


Střecha 1 Modulární pole 1 Blok s moduly 1

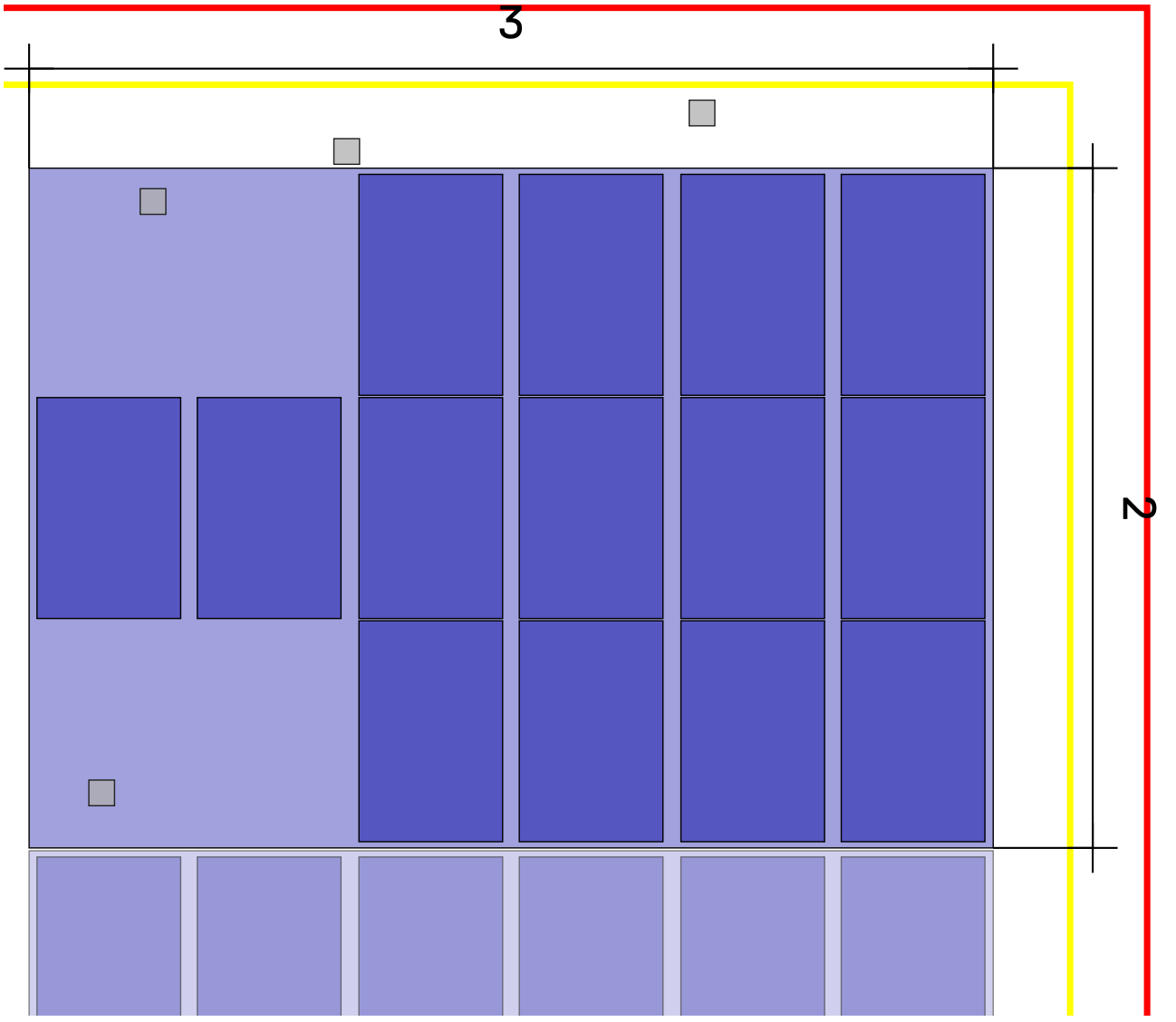
Moduly 1 × 3 = **3**

Legenda

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

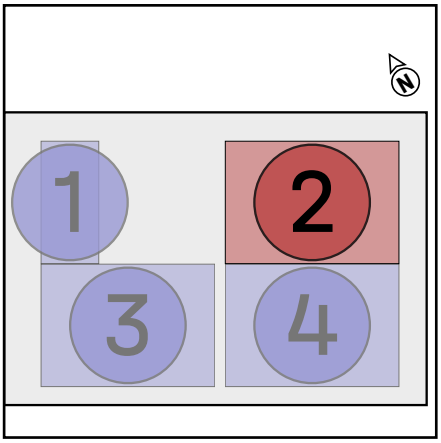


Střechy | Střecha A | Modulární pole 2

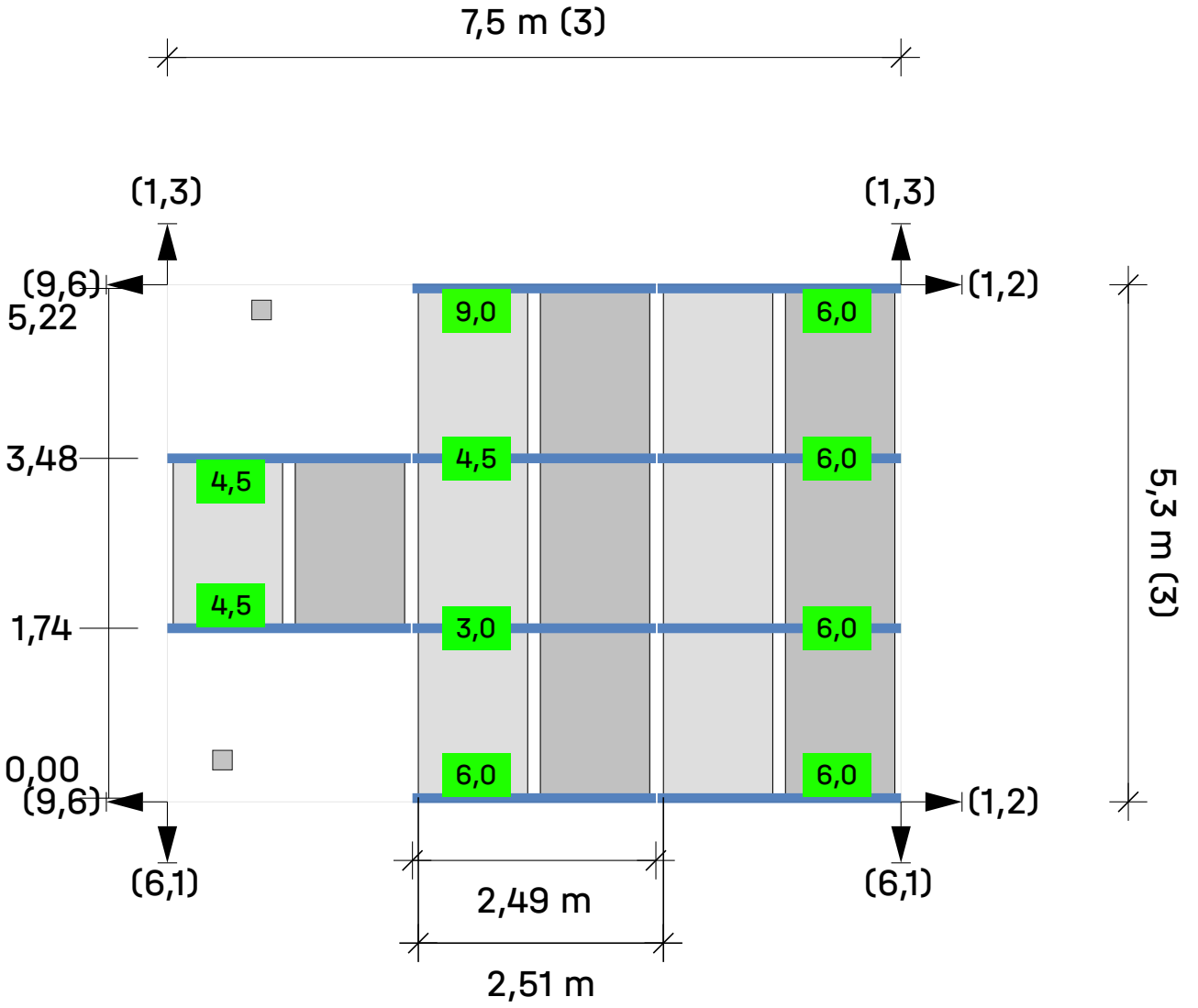


Střecha 1 Modulární pole 2

Montážní systém	D-Dome 6.10 Xpress
Modul	14(5.74 kWp) x JAM54S30-410/MR (1000V)
Rozestup řad	2,51 m
Krok údržby	0,14 m



Střechy | Střecha A | Modulární pole 2 | Modulové bloky

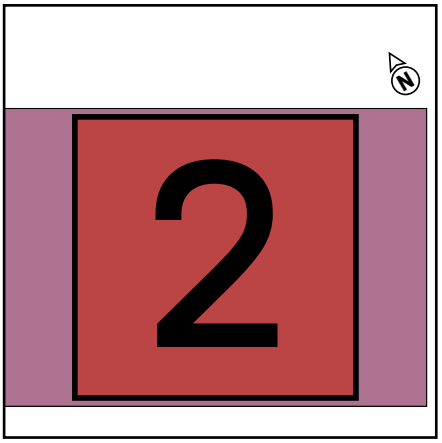


Střecha 1 Modulární pole 2 Blok s moduly 2

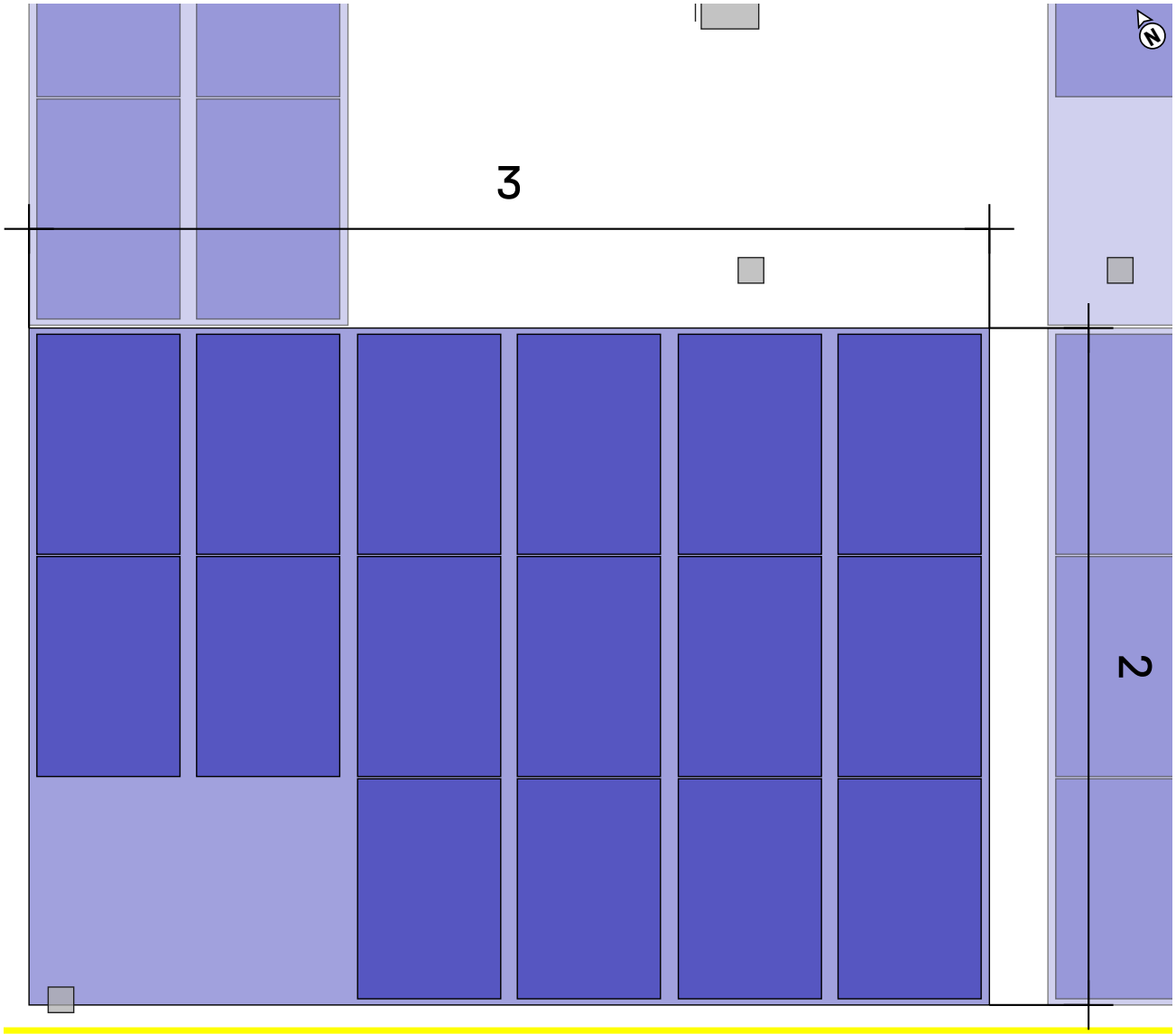
Moduly (3 × 3) - 2 = **7**

Legenda

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

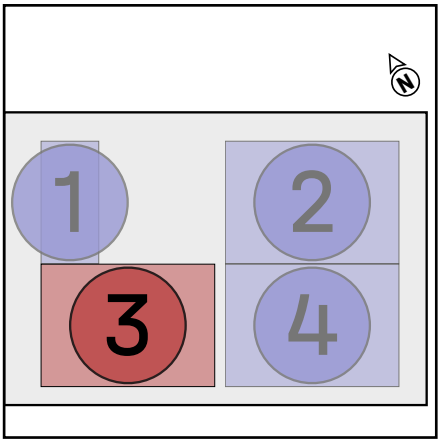


Střechy | Střecha A | Modulární pole 3

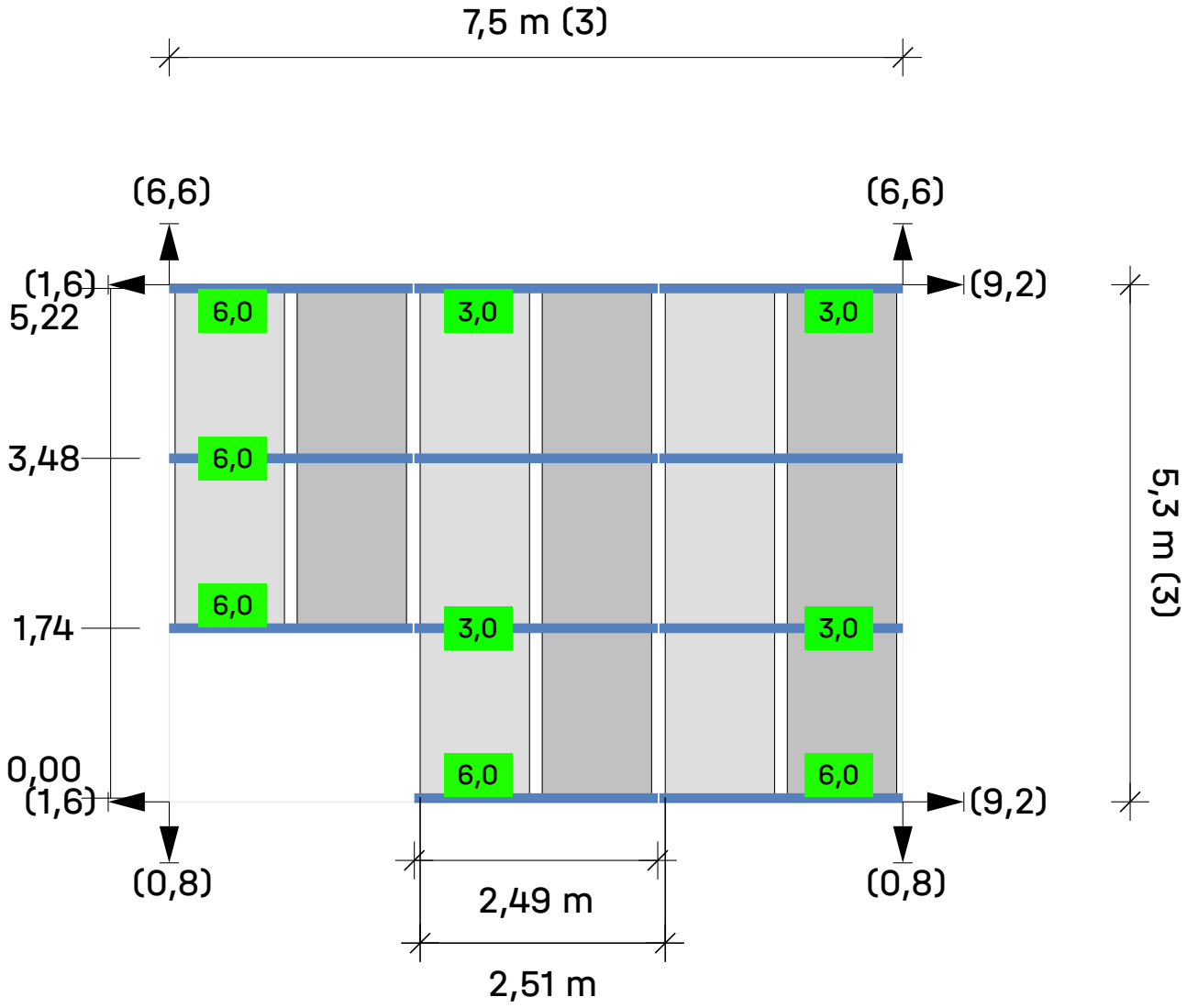


Střecha 1 Modulární pole 3

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 A | Modulární pole 3 | Modulové bloky

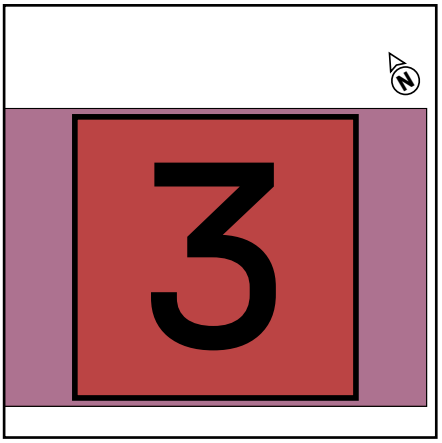


Střecha 1 Modulární pole 3 Blok s moduly 3

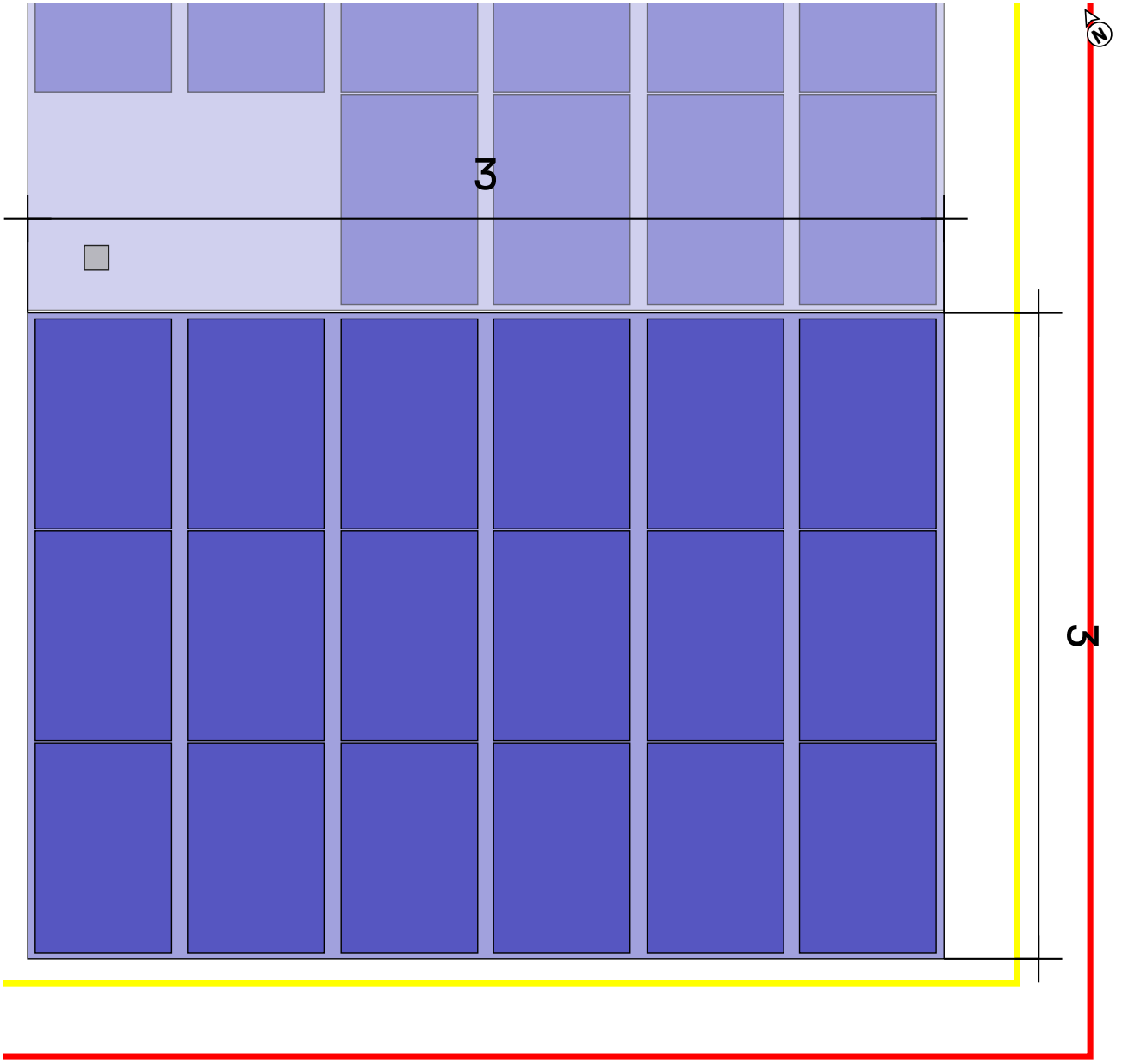
Moduly (3 × 3) - 1 = **8**

Legenda

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

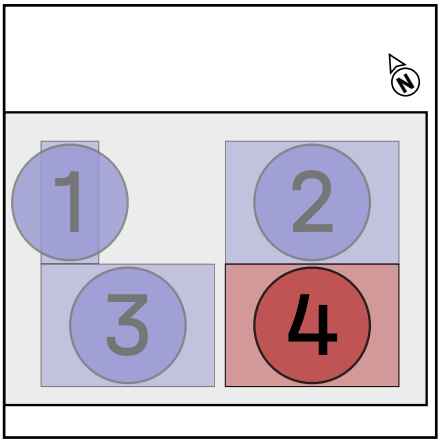


Střechy | Střecha A | Modulární pole 4

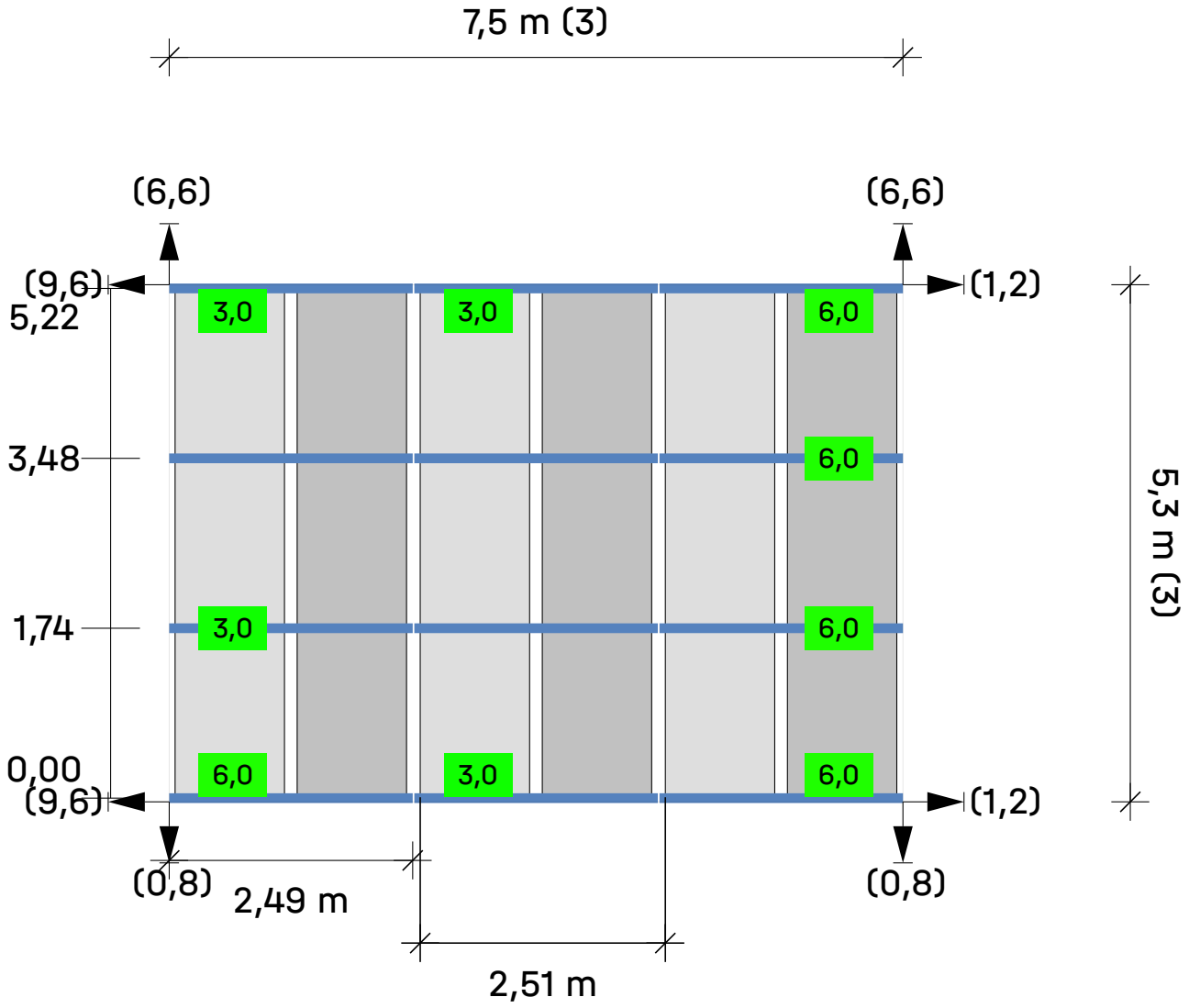


Střecha 1 Modulární pole 4

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 A | Modulární pole 4 | Modulové bloky

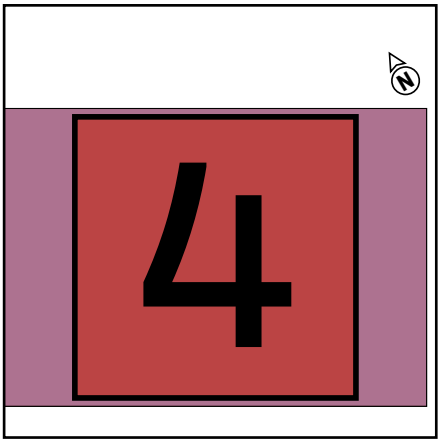


Střecha 1 Modulární pole 4 Blok s moduly 4

Moduly 3 × 3 = **9**

Legenda

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



Výsledky | Střecha A

Střecha	Systém	Modul	Napájení	Počet	Celkový výkon
Střecha A	D-Dome 6.10 Xpress	JAM54S30-410/MR (1000V)	410 Wp	54	22.14 kWp

Modul

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

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	79,53%	32,89%
Zatížení modulů (Zkouška únosnosti)	3,23 kN/m²	-0,67 kN/m²
Zatížení modulů (Zkouška použitelnosti)	2,40 kN/m²	-0,47 kN/m²

Konkrétní zatížení

Blok s moduly	Počet modulů	Zátěž [kg]	Vlastní hmotnost [kg]	Module block area [m²] (incl. service corridor)	Stálé zatížení [kN/m²]	Vlastní zatížení (plocha střechy) [kN/m²]
Blok 1	6	115,0	254,20	13,20	0,19	
Blok 2	14	55,5	380,30	31,05	0,12	
Blok 3	16	42,0	413,20	35,42	0,11	
Blok 4	18	42,0	459,60	39,79	0,11	
Součet	**54**	**254,5**	**1 507,30**			**0,06**

Výsledky | Střecha A

Poznámky

- Prokázání bezpečnosti polohy a nosnosti systému se provádí kontrolou zatěžovacích stavů zvedání a posouvání 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 A

Všeobecné informace

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

Informace o poloze

Adresa	**Broumovská 840/7, Rochlice, 460 06 Liberec**
Nadmořská výška	**416,10 m**

Informace o střeše

Výška budovy	**7,50 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 nutně 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	**III - Stromy, vesnice, předměstí, lesy**

Zatížení větrem

Oblast zatížení větrem	**2**
Rychlostní tlak	$q_{p,50}$ **= 0,596 kN/m²**
Faktor upravující zatížení sněhem podle doby návratu	f_w **= 0,921**
Rychlostní tlak	$q_{p,25}$ **= 0,549 kN/m²**

Technická zpráva: statika | Střecha A

Zatížení sněhem

Prostředí		**Běžná krajina**
Sněhová zábrana mřížová		**Ne**
Zatížení sněhem na zemi	s_k	**= 2,500 kN/m²**
"Tvarový součinitel zatížení sněhem "	μ_i	**= 0,800**
Faktor sklonu střechy	d_i	**= 1,000**
Zatížení sněhem na střeše	$s_{i,50}$	**= 2,000 kN/m²**
Faktor upravující zatížení sněhem podle doby návratu	f_s	**= 0,929**
Zatížení sněhem na střeše	$s_{i,25}$	**= 1,858 kN/m²**

Stálé zatížení

Hmotnost modulu	G_M	**= 21,5 kg**
Hmotnost montážního systému na modul		**= 1,7 kg**
Plocha modulů	A_M	**= 1,95 m²**
Mrtvá hmotnost modulu na m²		**= 11,01 kg/m²**
Mrtvá hmotnost montážního systému na m²		**= 0,87 kg/m²**
Celkové zatížení (kromě předřadníku) na m²		**= 0,12 kN/m²**

Kombinace zatížení

Únosnost

Dílčí součinitel pro stále zatížení - nepříznivé působení (STR)	$\gamma_{G,sup}$	**= 1,35**
Dílčí součinitel pro stále zatížení - příznivé působení (STR)	$\gamma_{G,inf}$	**= 1,00**
Dílčí součinitel pro stálé zatížení - nestabilní působení (EQU)	$\gamma_{G,dst}$	**= 1,10**
Dílčí součinitel pro stále zatížení - stabilní působení (EQU)	$\gamma_{G,stb}$	**= 0,90**
Dílčí součinitel- zatížení proměnné	γ_Q	**= 1,50**
Dílčí součinitel- zatížení n proměnných	γ_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	$\kappa_{Fl,G}$	**= 0,90**
Součinitel pro proměnlivý zatížení tříd spolehlivosti	$\kappa_{Fl,Q}$	**= 0,85**

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

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

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

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

Součinitel tlaku a sil $c_{p,Pressure} = 0,20$

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

Rozměry 75,3 × 380,0 × 23,1 mm

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

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

Max. zátěž $G_{ballast\ required} = 21,1\ kg$

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

Rozměry 75,3 × 380,0 × 23,1 mm

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

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

Max. zátěž $G_{ballast\ required} = 5,4\ kg$

Technická zpráva: statika | Střecha A

Kombinace zatížení

	$\sigma_{Ek,heat\ insulation,D6_10}$[Pa]	$\sigma_{Ek,heat\ insulation,SD}$[Pa]
Kombinace zatěžovacích stavů 00	15 189	5 840
Kombinace zatěžovacích stavů 01	140 427	68 459
Kombinace zatěžovacích stavů 02	22 683	9 587
Kombinace zatěžovacích stavů 03	85 301	40 896
Kombinace zatěžovacích stavů 04	144 923	70 707

Účinky mrtvých zátěží (FV systém + předřadník)

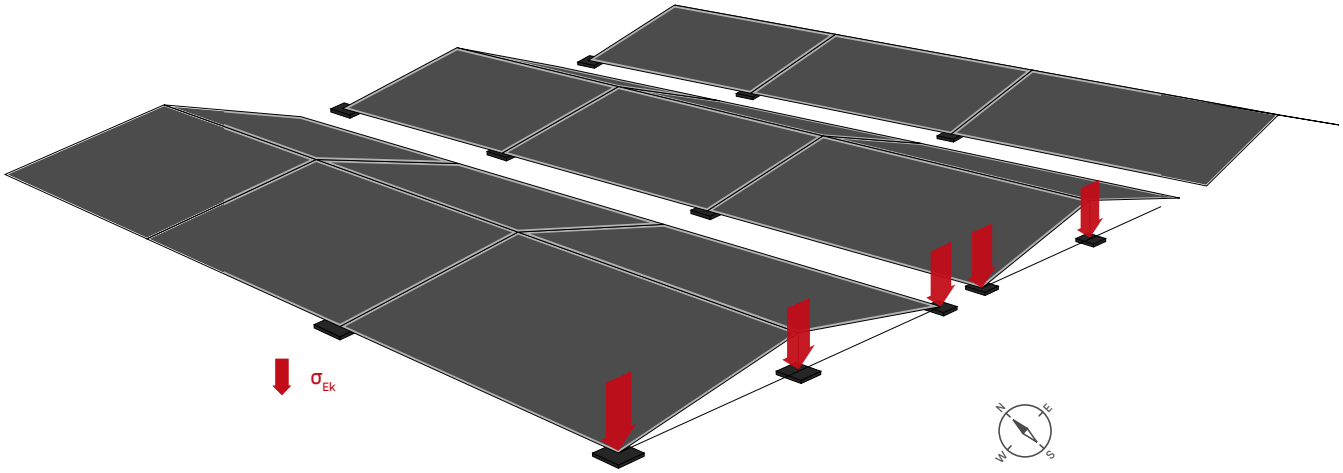
$\sigma_{Ek,heat\ insulation,D6_10}$ σ_{Ek} = 15 189 Pa

$\sigma_{Ek,heat\ insulation,SD}$ σ_{Ek} = 5 840 Pa

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

$\sigma_{Ek,heat\ insulation,D6_10}$ max σ_{Ek} = 144 923 Pa

$\sigma_{Ek,heat\ insulation,SD}$ max σ_{Ek} = 70 707 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	54	
Počet modulů celkem	54	
Střešní plochy pokrytě moduly	A	= ca. 117,92 m²
Stálé zatížení	$g_{k,System\ incl.\ ballast}$	= 0,13 kN/m²

Součinitele tlaků a sil

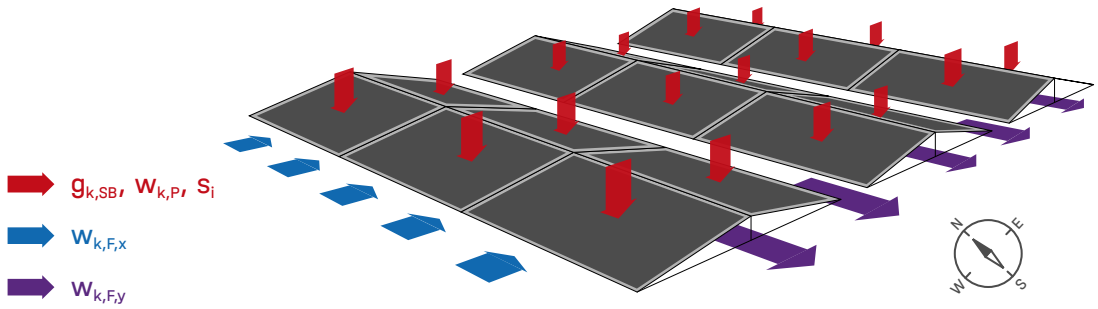
	$C_{p,Pressure}$	= podle normy EN 1991-1-4
	$C_{F,x,averaged}$	= -0,06
	$C_{F,y,averaged}$	= 0,01
Korekce vzdálenosti od okraje	k_{Slxy}	= 1,00
Atika - koeficient korekce	k_p	= 1,04
Koeficient výšky budovy		= 1,00

Zatížení horizontální

$W_{k,F,x}$ = 0,016 kN/m²
$W_{k,F,y}$ = 0,005 kN/m²

Zatížení vertikální

$g_{k,System\ incl.\ ballast}$ = 0,13 kN/m²
$W_{k,Pressure}$ - podle normy EN 1991-1-4
s_i - podle normy EN 1991-1-3

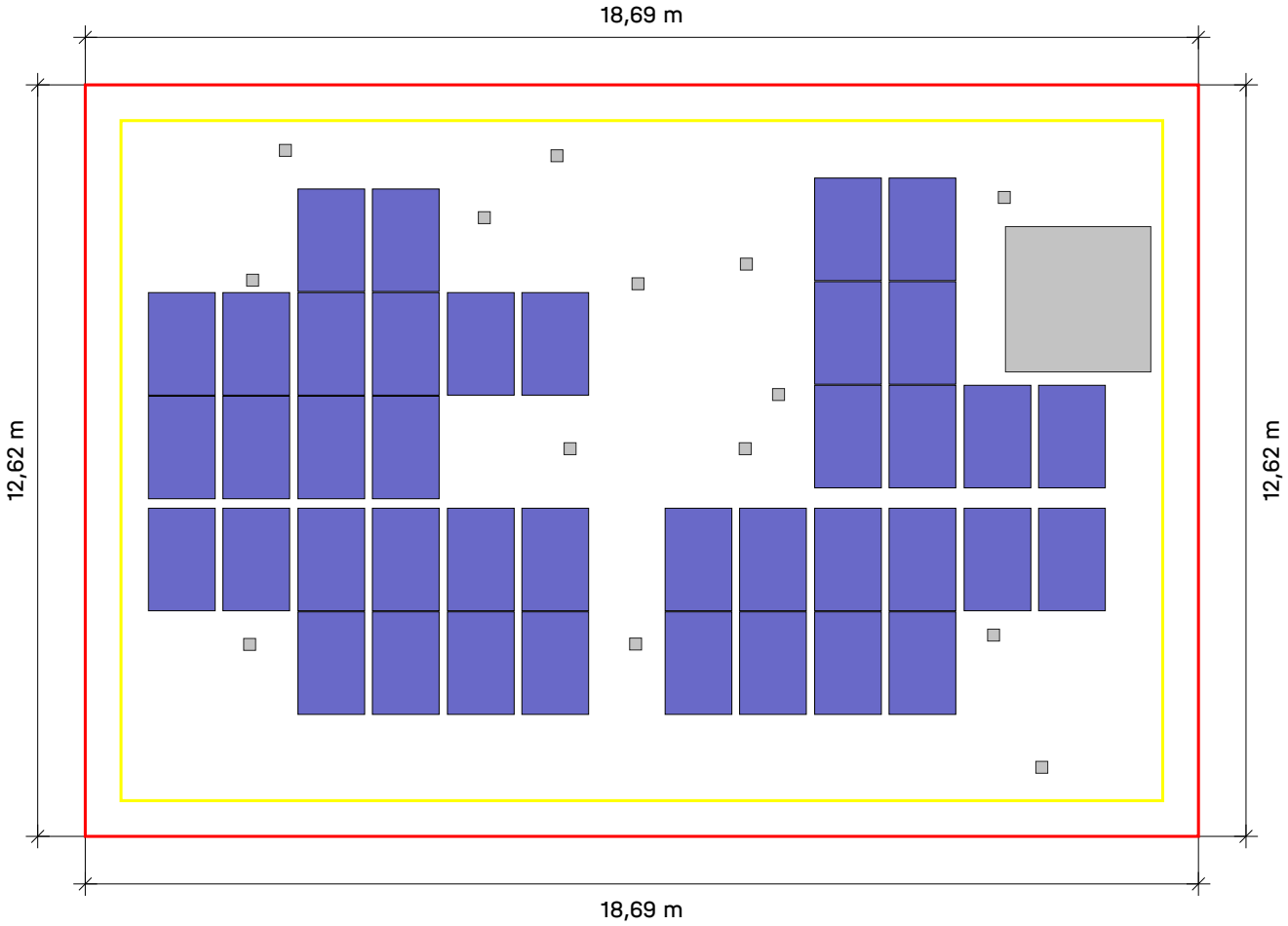


Poznámka:
Hodnoty vertikálního zatížení větrem ploché střechy jsou v zásadě určeny svým efektem posunutí a zůstávají proto také při konstrukci plochého fotovoltaického systému nezměněné. Pro výpočet plochých střech se doporučují součinitele tlaků a sil podle normy CSN EN 1991-1-4.

Střechy | Střecha A | Seznam položek

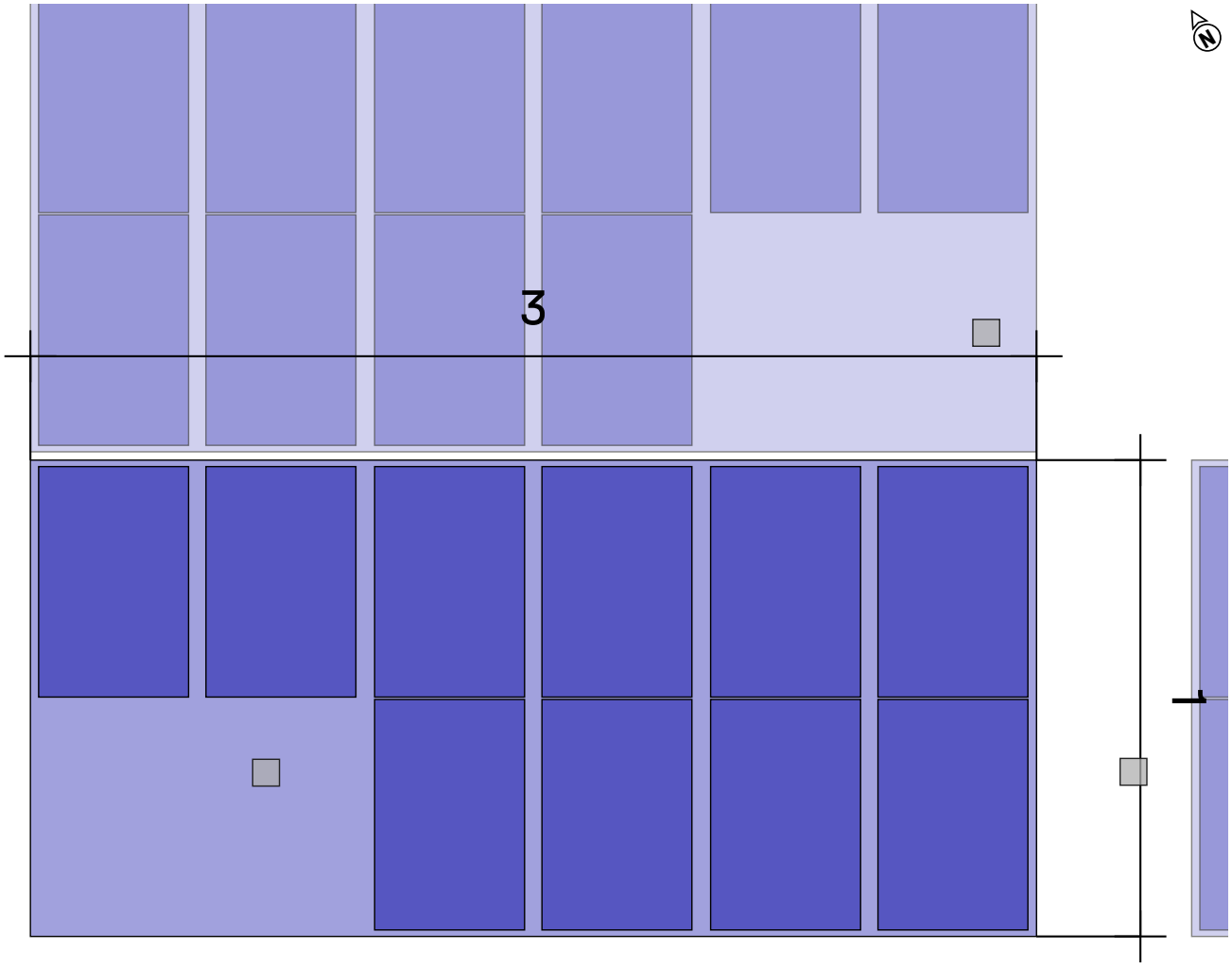
Poloha	Č. výrobku	Výrobek	Počet	Hmotnost
1	2004095	D-Dome 6.10 Base Set L	37	111,9 kg
2	2004125	Dome 6.10 Peak	74	22,2 kg
3	2004123	Dome 6 Connector 195 Set	21	4,5 kg
4	2002870	K2 Solar Cable Manager	54	0,2 kg
5	2004057	K2 StairPlate Set	54	7,1 kg
6	2002558	MiniClamp MC Set 30-50	68	3,9 kg
7	2002559	MiniClamp EC Set 30-50	80	5,3 kg
8	2002300	Dome SpeedPorter	64	4,9 kg
Součet				**159,9 kg**

Střechy | Střecha C



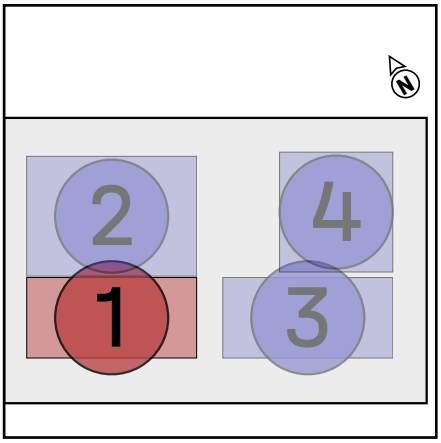
Střecha	Systém	Modul	Napájení	Počet	Celkový výkon
Střecha C	D-Dome 6.10 Xpress	JAM54S30-410/MR (1000V)	410 Wp	40	16.4 kWp

Střechy | Střecha C | Modulární pole 1

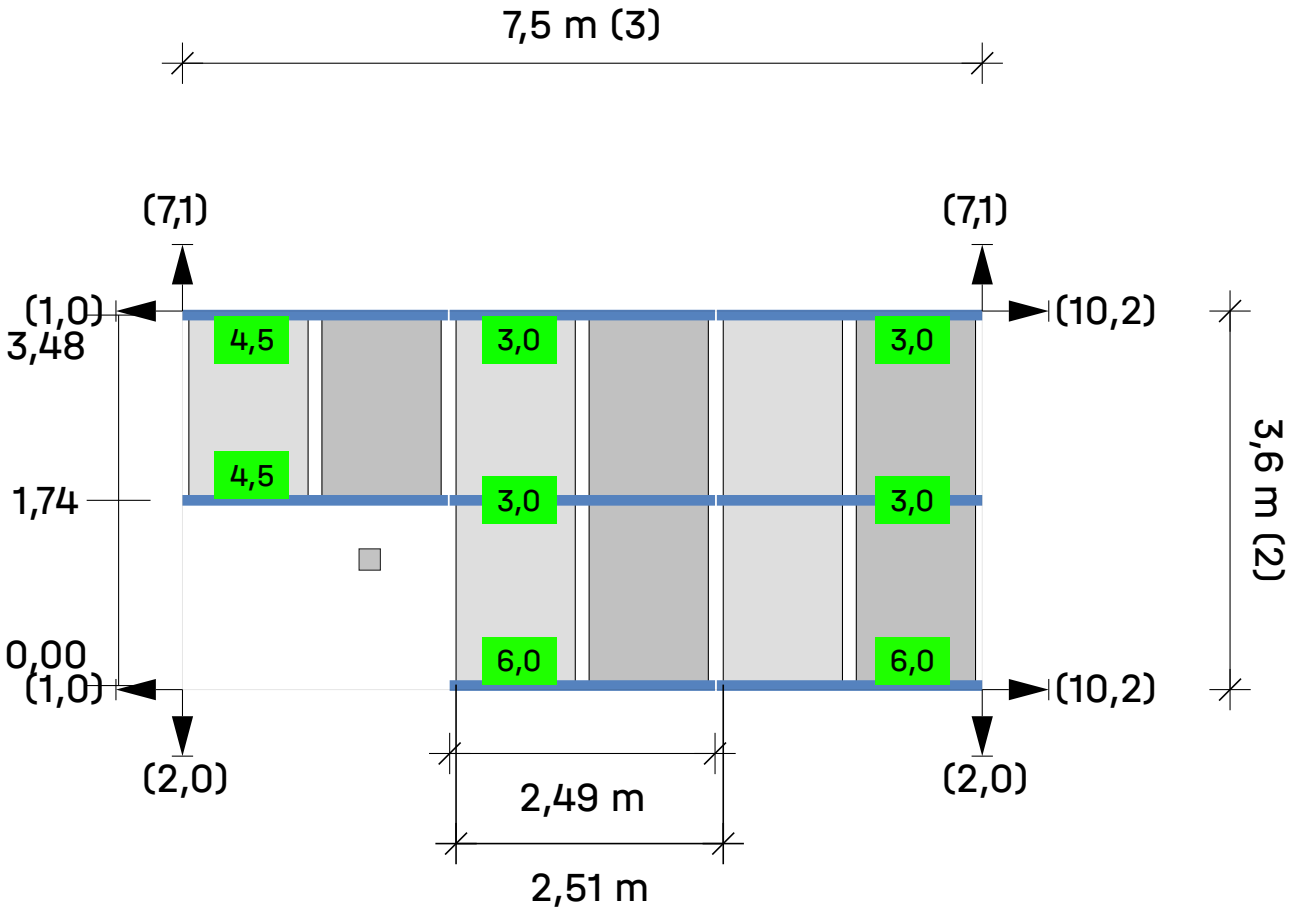


Střecha (2) Modulární pole (1)

Montážní systém	D-Dome 6.10 Xpress
Modul	10(4.1 kWp) x JAM54S30-410/MR (1000V)
Rozestup řad	2,51 m
Krok údržby	0,14 m



Střechy | Střecha C | Modulární pole 1 | Modulové bloky

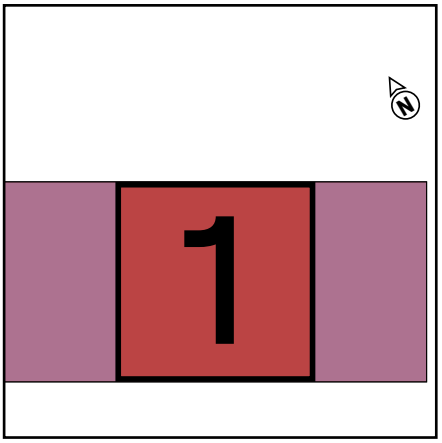


Střecha (2) Modulární pole (1) Blok s moduly 1

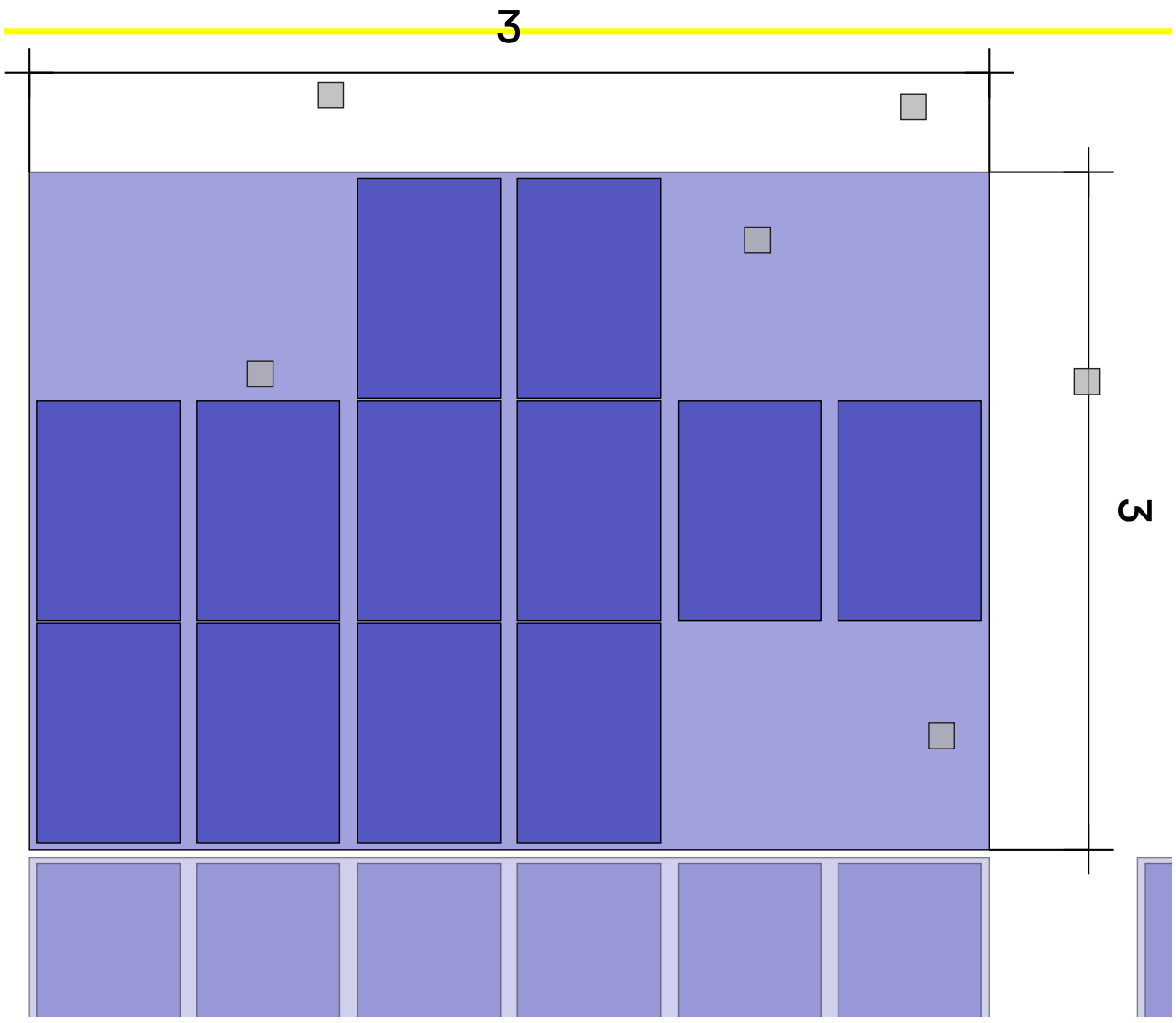
Moduly (3 × 2) - 1 = **5**

Legenda

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

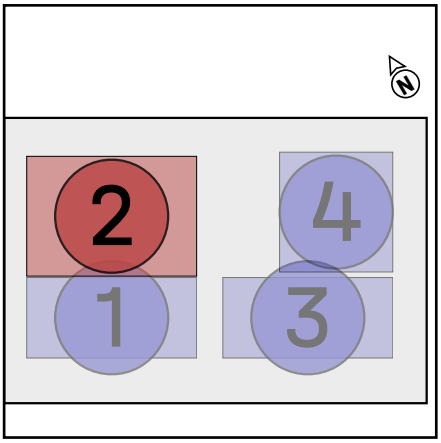


Střechy | Střecha C | Modulární pole 2

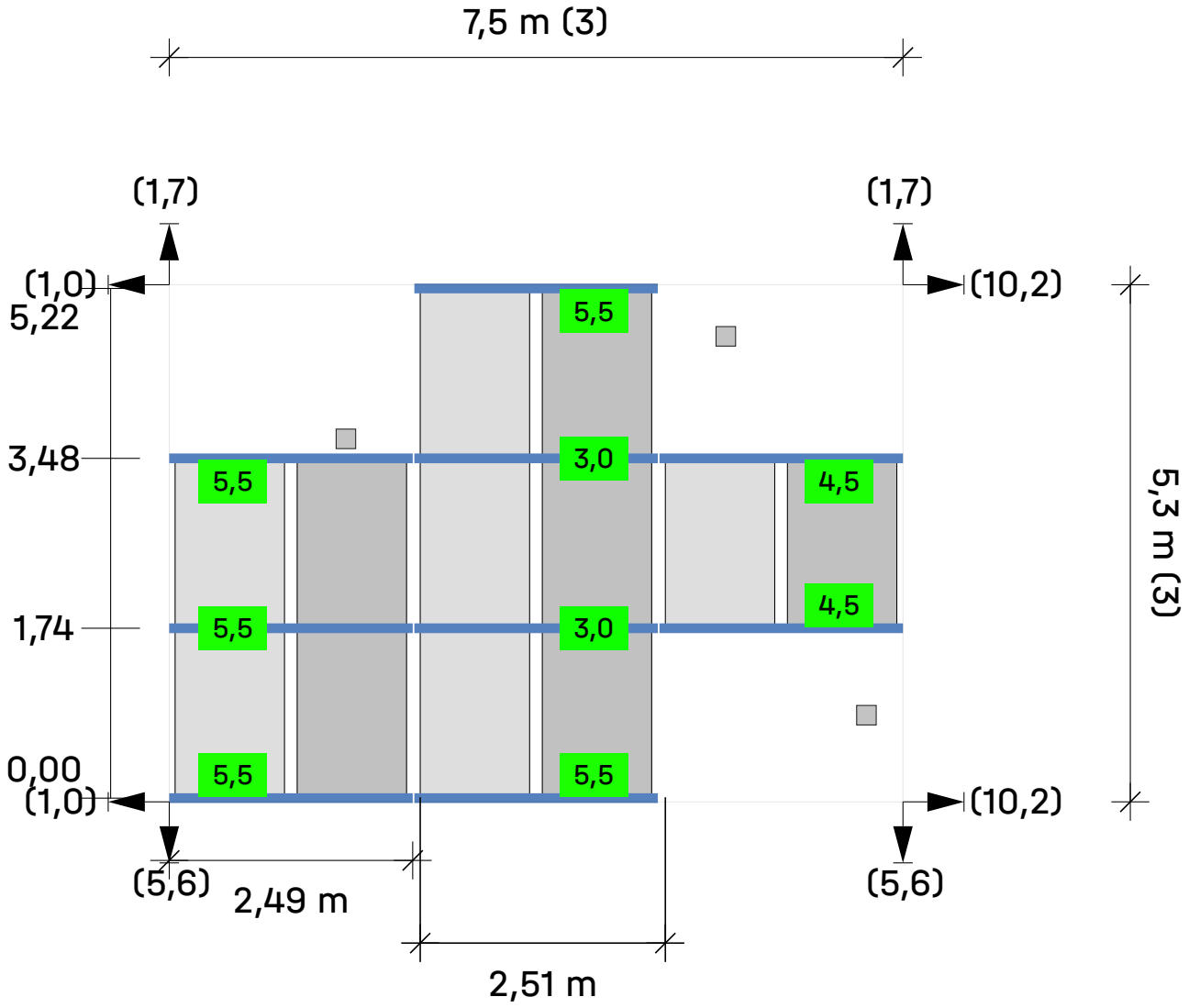


Střecha (2) Modulární pole 2

Montážní systém	D-Dome 6.10 Xpress
Modul	12(4.92 kWp) x JAM54S30-410/MR (1000V)
Rozestup řad	2,51 m
Krok údržby	0,14 m



Střechy | Střecha C | Modulární pole 2 | Modulové bloky

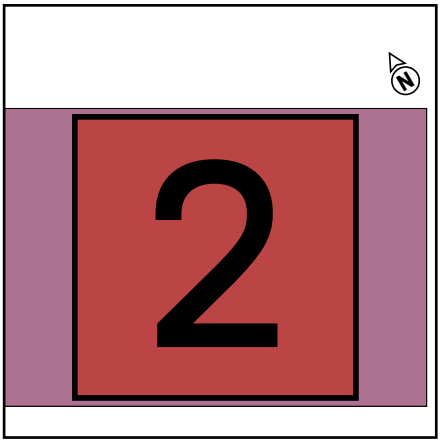


Střecha (2) Modulární pole (2) Blok s moduly 2

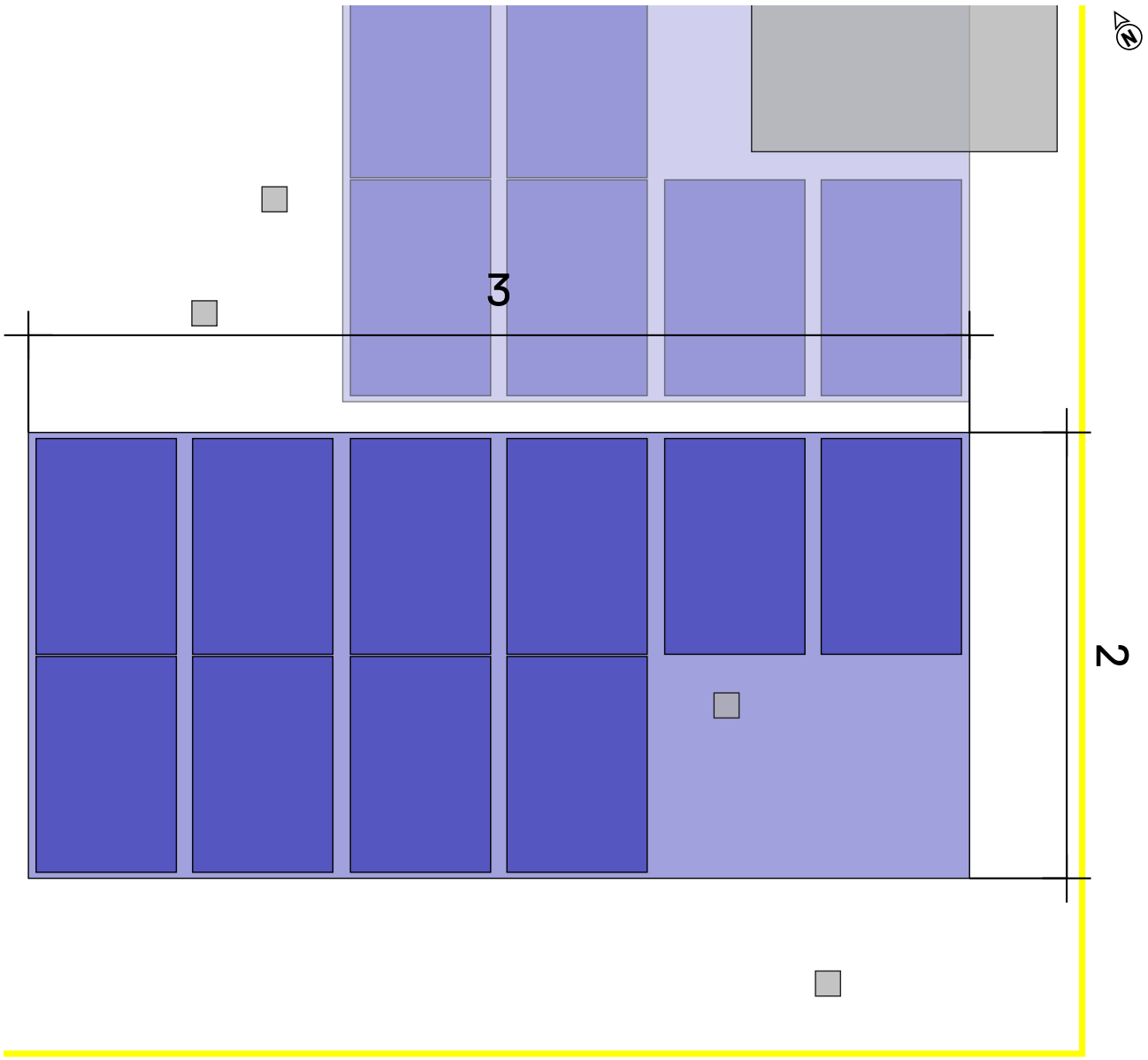
Moduly (3 × 3) - 3 = **6**

Legenda

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

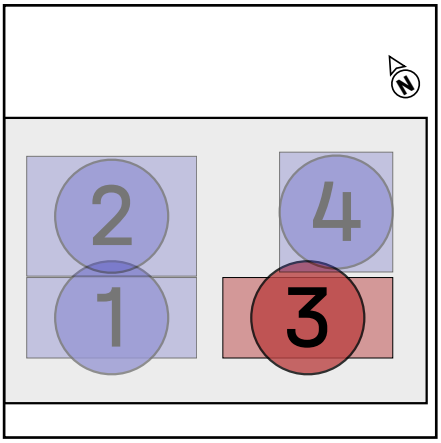


Střechy | Střecha C | Modulární pole 3

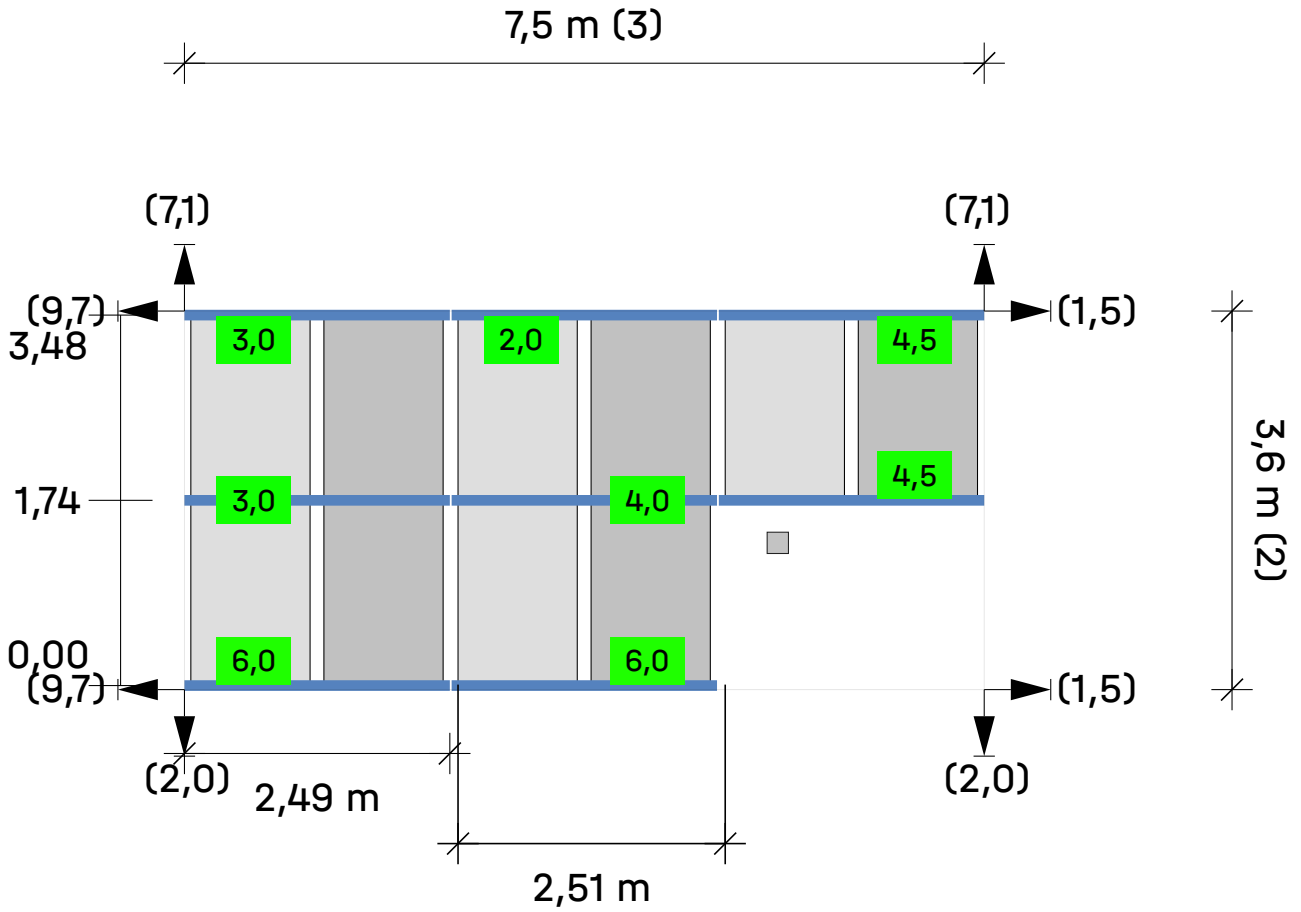


Střecha (2) Modulární pole (3)

Montážní systém	D-Dome 6.10 Xpress
Modul	10(4.1 kWp) x JAM54S30-410/MR (1000V)
Rozestup řad	2,51 m
Krok údržby	0,14 m



Střechy | Střecha C | Modulární pole 3 | Modulové bloky

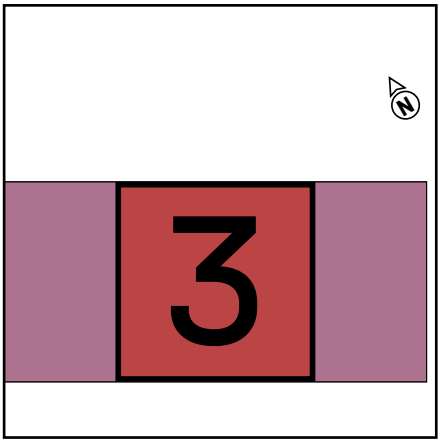


Střecha (2) Modulární pole (3) Blok s moduly 3

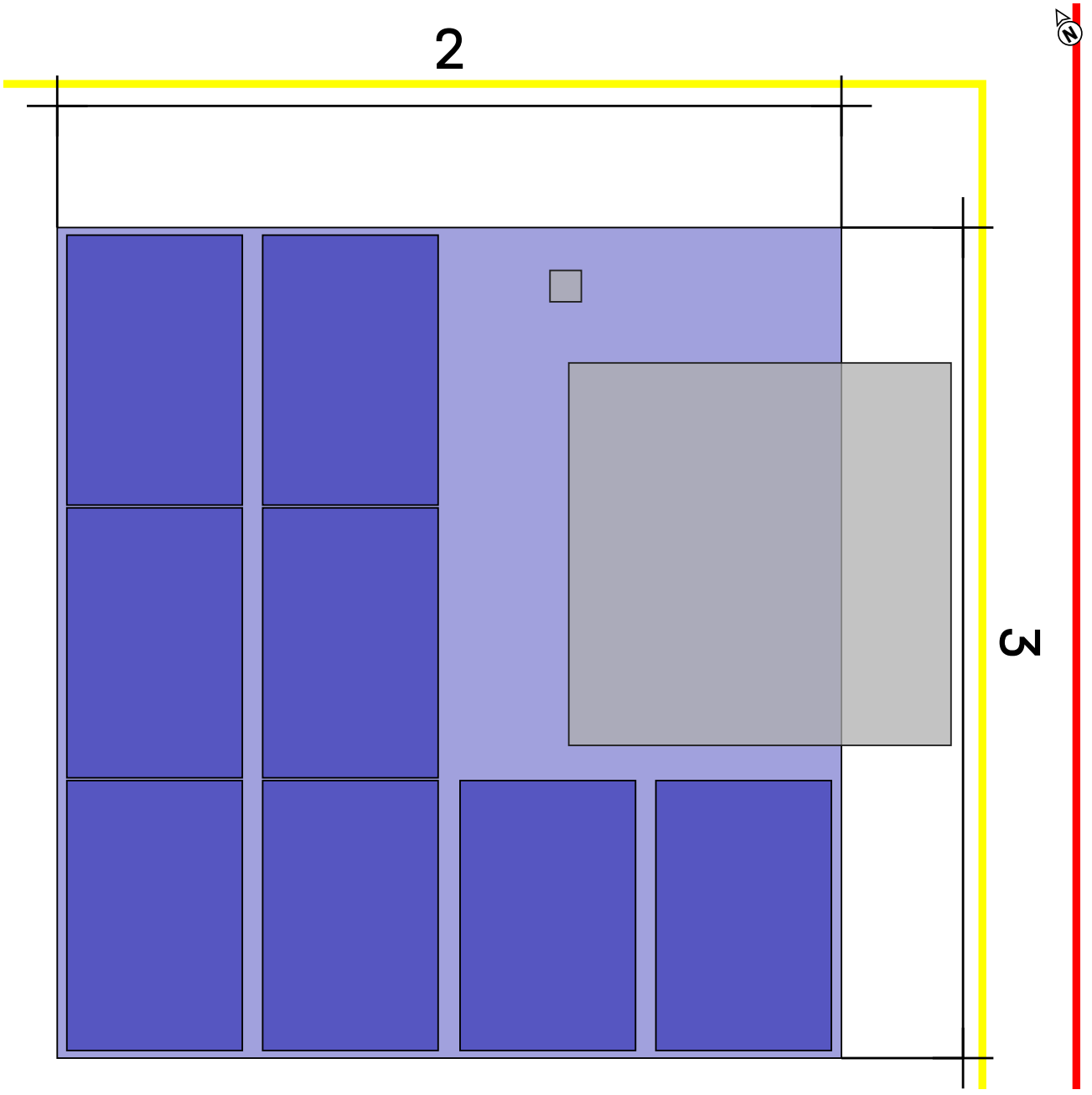
Moduly (3 × 2) - 1 = **5**

Legenda

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

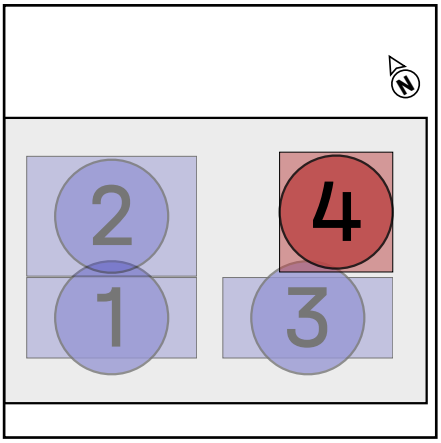


Střechy | Střecha C | Modulární pole 4

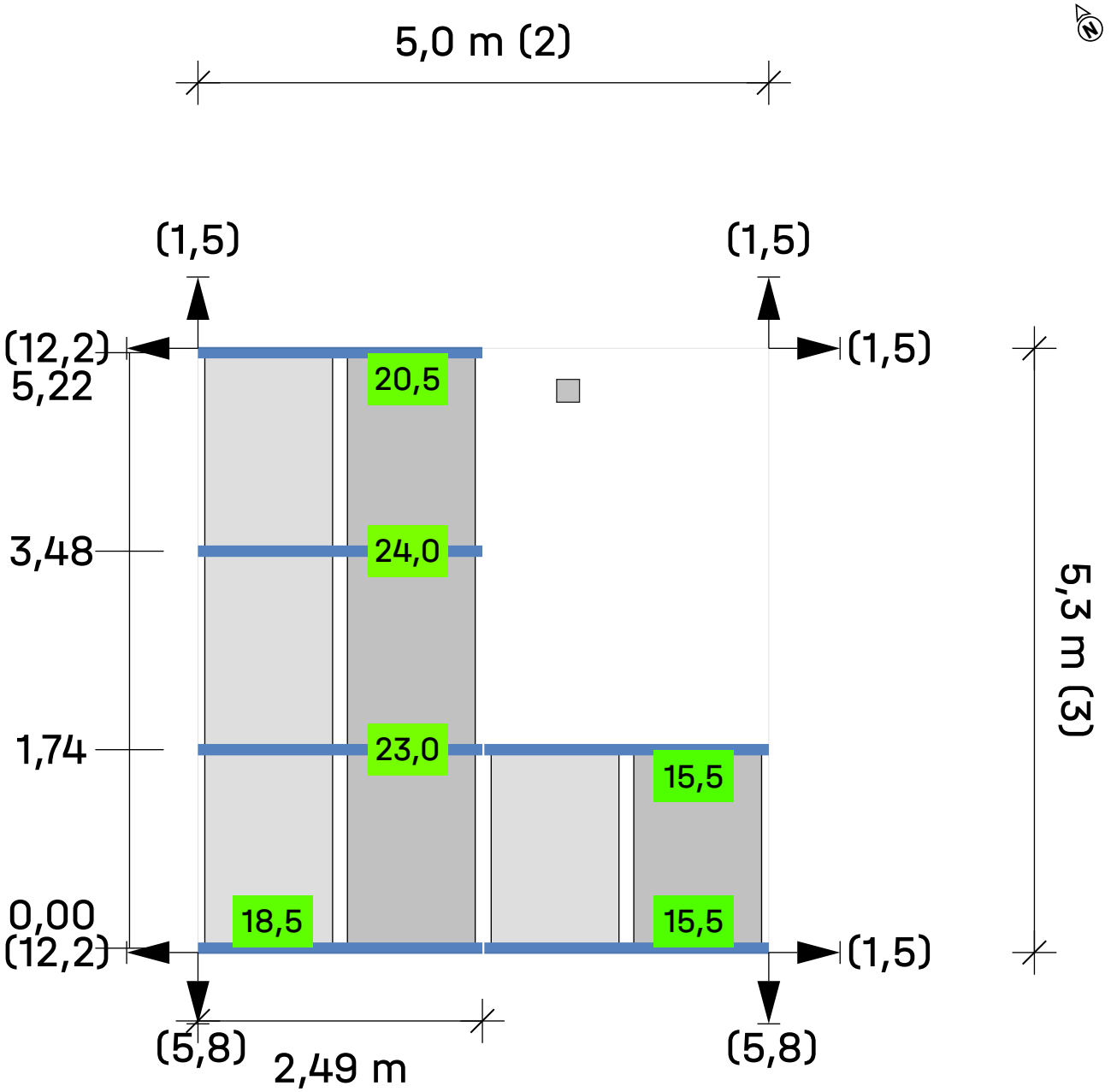


Střecha (2) Modulární pole 4

Montážní systém	D-Dome 6.10 Xpress
Modul	8(3.28 kWp) x JAM54S30-410/MR (1000V)
Rozestup řad	2,51 m
Krok údržby	0,14 m



Střechy | Střecha C | Modulární pole 4 | Modulové bloky



Střecha (2) Modulární pole (4) Blok s moduly 4

Moduly (2 × 3) - 2 = **4**

Legenda

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

Výsledky | Střecha C

Střecha	Systém	Modul	Napájení	Počet	Celkový výkon
Střecha C	D-Dome 6.10 Xpress	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	79,53%	33,40%
Zatížení modulů (Zkouška únosnosti)	3,23 kN/m²	-0,68 kN/m²
Zatížení modulů (Zkouška použitelnosti)	2,41 kN/m²	-0,47 kN/m²

Konkrétní zatížení

Blok s moduly	Počet modulů	Zátěž [kg]	Vlastní hmotnost [kg]	Module block area [m²] (incl. service corridor)	Stálé zatížení [kN/m²]	Vlastní zatížení (plocha střechy) [kN/m²]
Blok 1	10	33,0	265,00	22,35	0,12	
Blok 2	12	42,5	320,90	26,69	0,12	
Blok 3	10	33,0	265,00	22,35	0,12	
Blok 4	8	117,0	302,60	17,76	0,17	
Součet	**40**	**225,5**	**1 153,50**			**0,05**

Výsledky | Střecha C

Poznámky

- Prokázání bezpečnosti polohy a nosnosti systému se provádí kontrolou zatěžovacích stavů zvedání a posouvání 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 C

Všeobecné informace

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

Informace o poloze

Adresa	**Broumovská 840/7, Rochlice, 460 06 Liberec**
Nadmořská výška	**416,10 m**

Informace o střeše

Výška budovy	**7,75 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 nutně 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	**III - Stromy, vesnice, předměstí, lesy**

Zatížení větrem

Oblast zatížení větrem	**2**
Rychlostní tlak	$q_{p,50}$ **= 0,604 kN/m²**
Faktor upravující zatížení sněhem podle doby návratu	f_w **= 0,921**
Rychlostní tlak	$q_{p,25}$ **= 0,556 kN/m²**

Technická zpráva: statika | Střecha C

Zatížení sněhem

Prostředí		**Běžná krajina**
Sněhová zábrana mřížová		**Ne**
Zatížení sněhem na zemi	s_k	**= 2,500 kN/m²**
"Tvarový součinitel zatížení sněhem "	μ_i	**= 0,800**
Faktor sklonu střechy	d_i	**= 1,000**
Zatížení sněhem na střeše	$s_{i,50}$	**= 2,000 kN/m²**
Faktor upravující zatížení sněhem podle doby návratu	f_s	**= 0,929**
Zatížení sněhem na střeše	$s_{i,25}$	**= 1,858 kN/m²**

Stálé zatížení

Hmotnost modulu	G_M	**= 21,5 kg**
Hmotnost montážního systému na modul		**= 1,7 kg**
Plocha modulů	A_M	**= 1,95 m²**
Mrtvá hmotnost modulu na m²		**= 11,01 kg/m²**
Mrtvá hmotnost montážního systému na m²		**= 0,87 kg/m²**
Celkové zatížení (kromě předřadníku) na m²		**= 0,12 kN/m²**

Kombinace zatížení

Únosnost

Dílčí součinitel pro stále zatížení - nepříznivé působení (STR)	$\gamma_{G,sup}$	**= 1,35**
Dílčí součinitel pro stále zatížení - příznivé působení (STR)	$\gamma_{G,inf}$	**= 1,00**
Dílčí součinitel pro stálé zatížení - nestabilní působení (EQU)	$\gamma_{G,dst}$	**= 1,10**
Dílčí součinitel pro stále zatížení - stabilní působení (EQU)	$\gamma_{G,stb}$	**= 0,90**
Dílčí součinitel- zatížení proměnné	γ_Q	**= 1,50**
Dílčí součinitel- zatížení n proměnných	γ_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	$\kappa_{FI,G}$	**= 0,90**
Součinitel pro proměnlivý zatížení tříd spolehlivosti	$\kappa_{FI,Q}$	**= 0,85**

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

Technická zpráva: statika | Střecha C

Kombinace zatěžovacích stavů 06 $E_d = \gamma_{G,inf} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * W_{k,Uplift}$

Bezpečnost polohy

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

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

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

Součinitel tlaku a sil $c_{p,Pressure} = 0,20$

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

Rozměry 75,3 × 380,0 × 23,1 mm

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

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

Max. zátěž $G_{ballast\ required} = 15,8\ kg$

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

Rozměry 75,3 × 380,0 × 23,1 mm

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

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

Max. zátěž $G_{ballast\ required} = 4,1\ kg$

Technická zpráva: statika | Střecha C

Kombinace zatížení

	$\sigma_{Ek,heat\ insulation,D6_10}$[Pa]	$\sigma_{Ek,heat\ insulation,SD}$[Pa]
Kombinace zatěžovacích stavů 00	13 380	5 374
Kombinace zatěžovacích stavů 01	138 617	67 992
Kombinace zatěžovacích stavů 02	20 974	9 171
Kombinace zatěžovacích stavů 03	83 592	40 480
Kombinace zatěžovacích stavů 04	143 173	70 271

Účinky mrtvých zátěží (FV systém + předřadník)

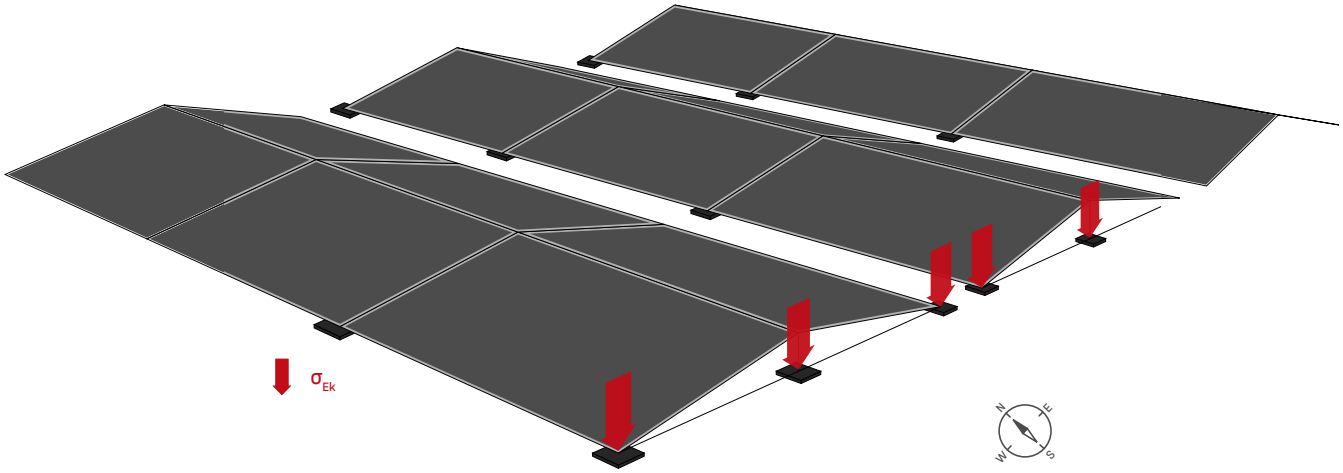
$\sigma_{Ek,heat\ insulation,D6_10}$ σ_{Ek} = 13 380 Pa

$\sigma_{Ek,heat\ insulation,SD}$ σ_{Ek} = 5 374 Pa

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

$\sigma_{Ek,heat\ insulation,D6_10}$ max σ_{Ek} = 143 173 Pa

$\sigma_{Ek,heat\ insulation,SD}$ max σ_{Ek} = 70 271 Pa



Technická zpráva: statika | Střecha C

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	40	
Počet modulů celkem	40	
Střešní plochy pokrytě moduly	A	= ca. 87,35 m²
Stálé zatížení	$g_{k,System\ incl.\ ballast}$	= 0,13 kN/m²

Součinitele tlaků a sil

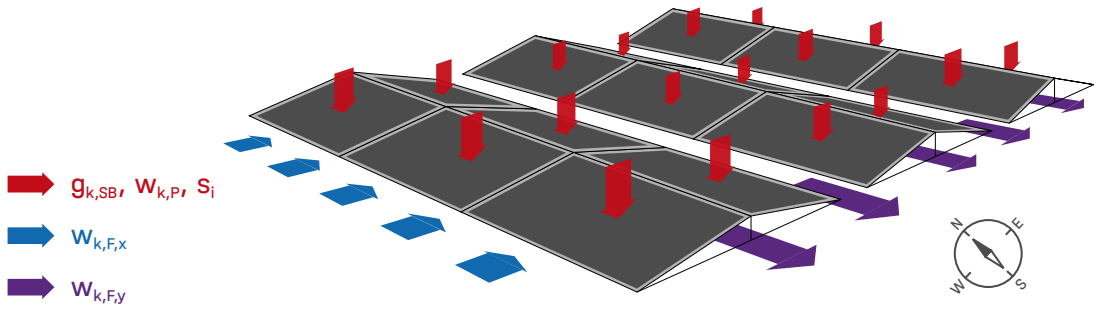
	$C_{p,Pressure}$	= podle normy EN 1991-1-4
	$C_{F,x,averaged}$	= -0,06
	$C_{F,y,averaged}$	= 0,01
Korekce vzdálenosti od okraje	k_{Slxy}	= 1,00
Atika - koeficient korekce	k_p	= 1,04
Koeficient výšky budovy		= 1,00

Zatížení horizontální

$W_{k,F,x}$ = 0,016 kN/m²
$W_{k,F,y}$ = 0,005 kN/m²

Zatížení vertikální

$g_{k,System\ incl.\ ballast}$ = 0,13 kN/m²
$W_{k,Pressure}$ - podle normy EN 1991-1-4
s_i - podle normy EN 1991-1-3

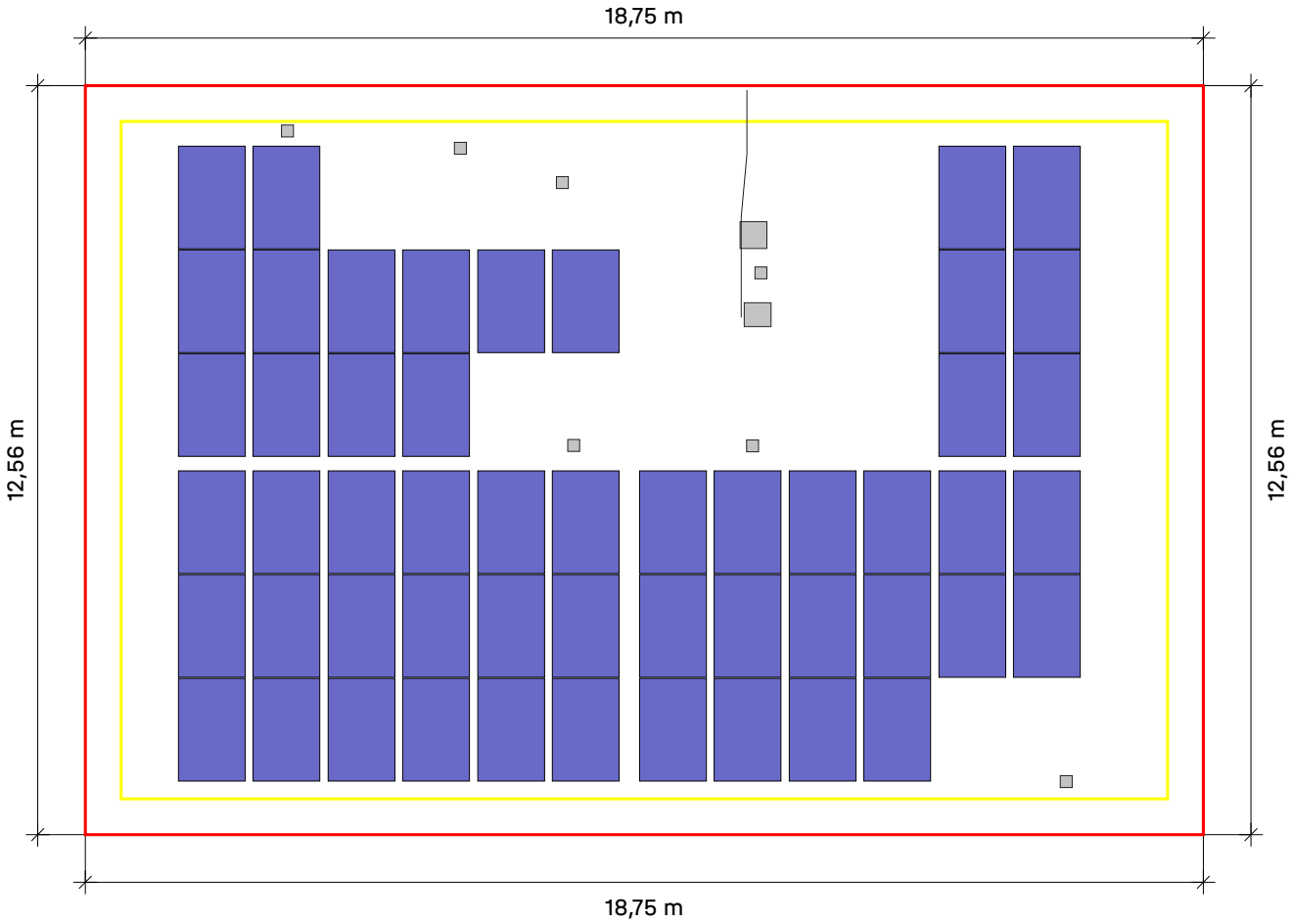


Poznámka:
Hodnoty vertikálního zatížení větrem plochě střechy jsou v zásadě určeny svým efektem posunutí a zůstávají proto také při konstrukci plochého fotovoltaického systému nezměněné. Pro výpočet plochých střech se doporučují součinitele tlaků a sil podle normy CSN EN 1991-1-4.

Střechy | Střecha C | Seznam položek

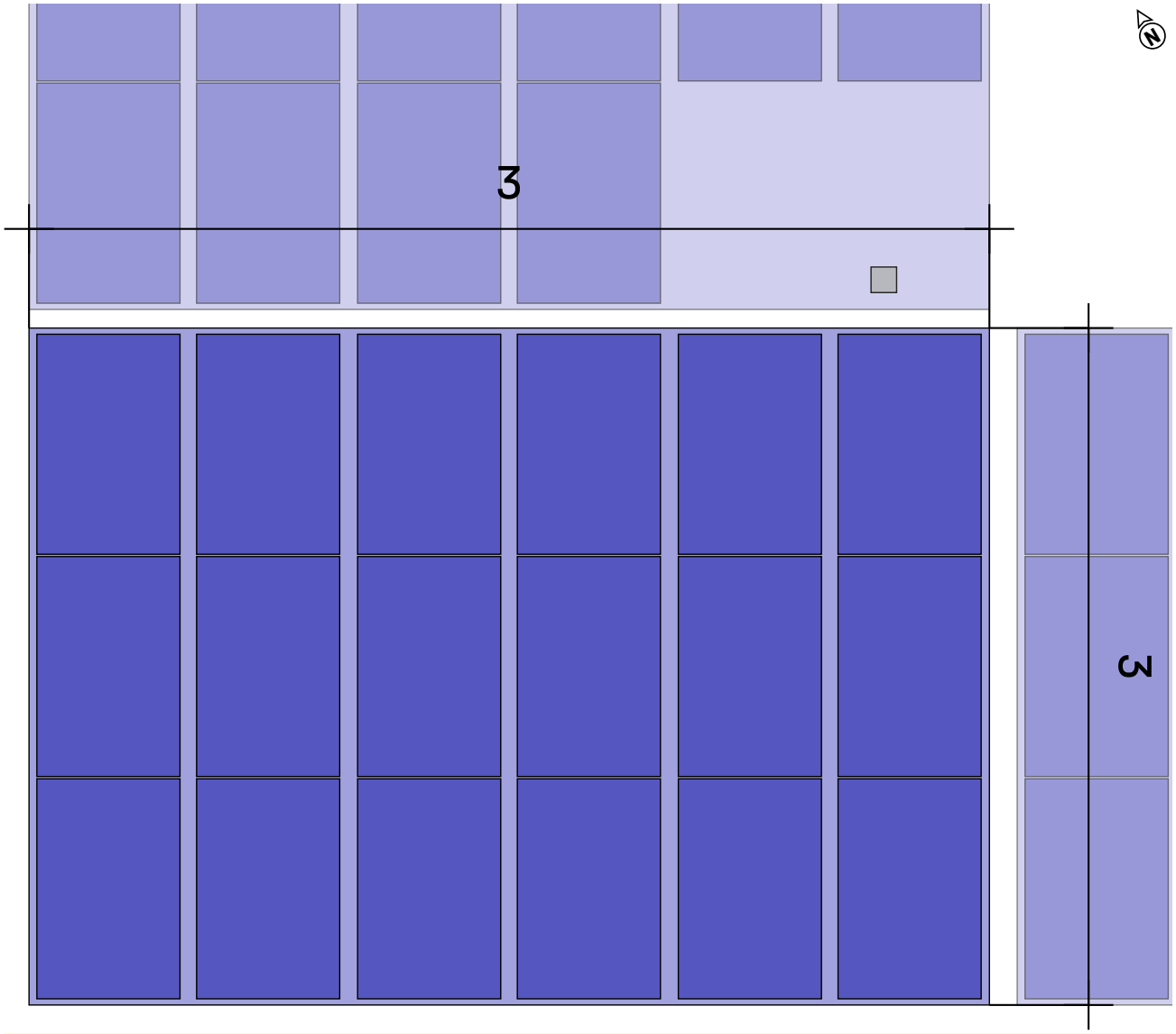
Poloha	Č. výrobku	Výrobek	Počet	Hmotnost
1	2004095	D-Dome 6.10 Base Set L	31	93,7 kg
2	2004125	Dome 6.10 Peak	62	18,6 kg
3	2004123	Dome 6 Connector 195 Set	17	3,7 kg
4	2002870	K2 Solar Cable Manager	40	0,1 kg
5	2004057	K2 StairPlate Set	40	5,2 kg
6	2002558	MiniClamp MC Set 30-50	36	2,1 kg
7	2002559	MiniClamp EC Set 30-50	88	5,8 kg
8	2002300	Dome SpeedPorter	62	4,7 kg
Součet				**134,0 kg**

Střechy | Střecha D



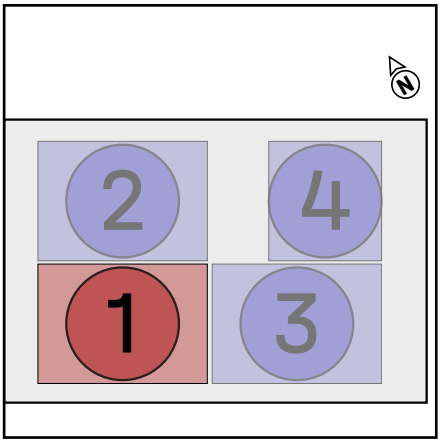
Střecha	Systém	Modul	Napájení	Počet	Celkový výkon
Střecha D	D-Dome 6.10 Xpress	JAM54S30-410/MR (1000V)	410 Wp	52	21.32 kWp

Střechy | Střecha D | Modulární pole 1

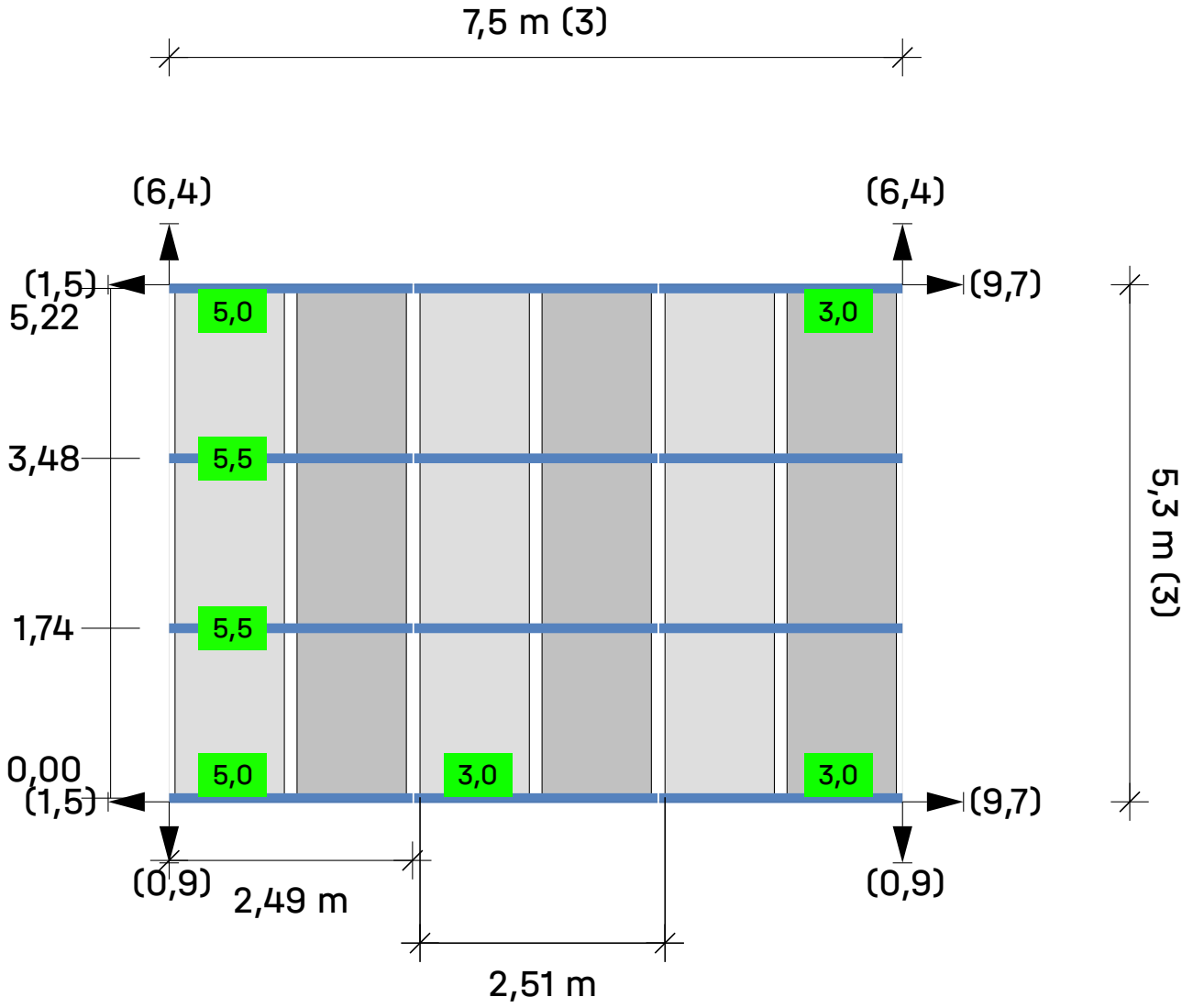


Střecha 3 Modulární pole 1

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 1 | Modulové bloky

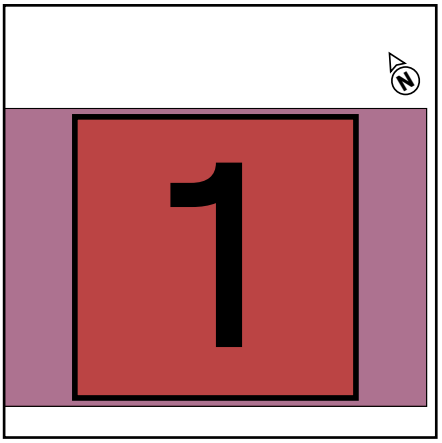


Střecha (3) Modulární pole (1) Blok s moduly 1

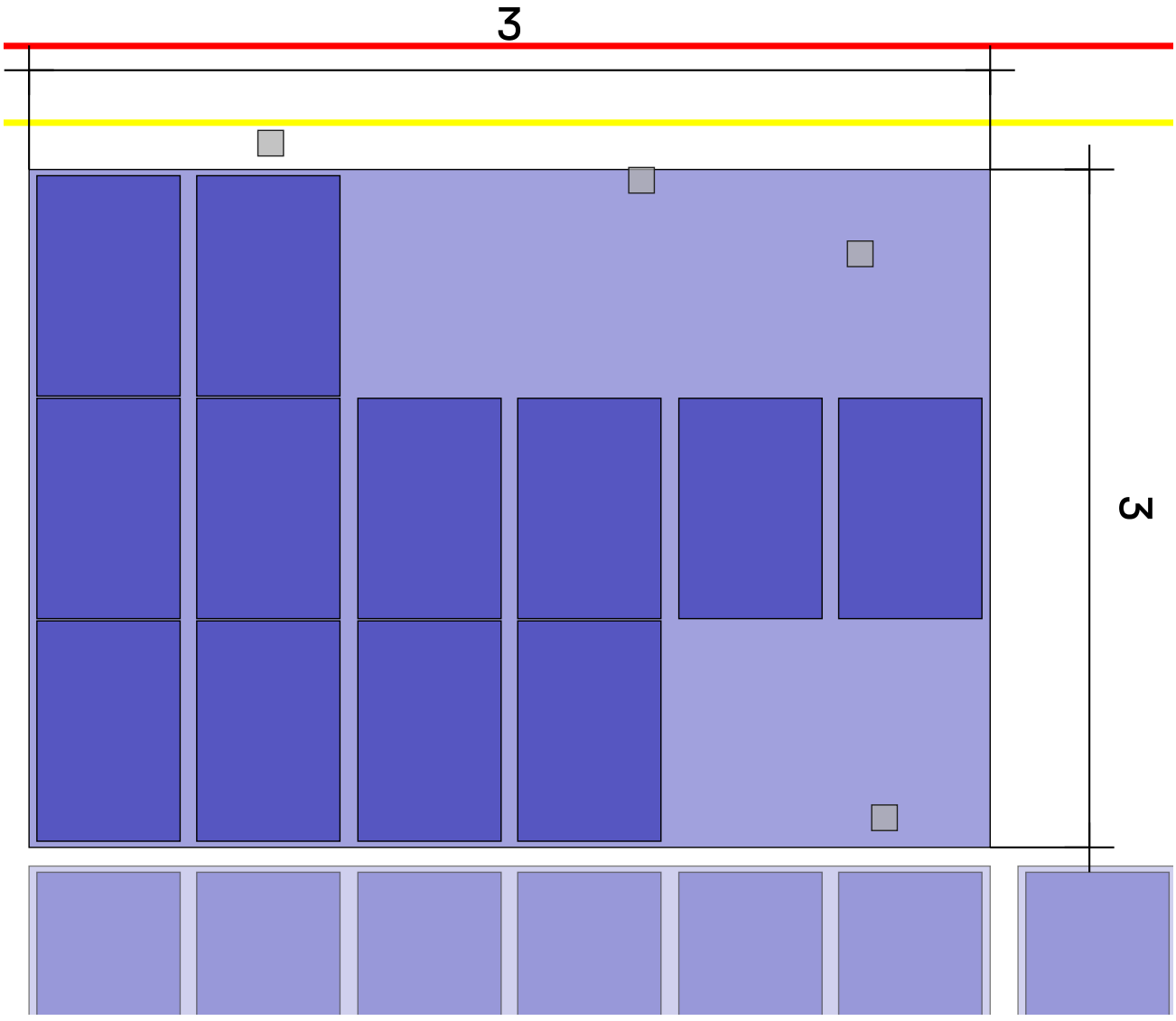
Moduly 3 × 3 = **9**

Legenda

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

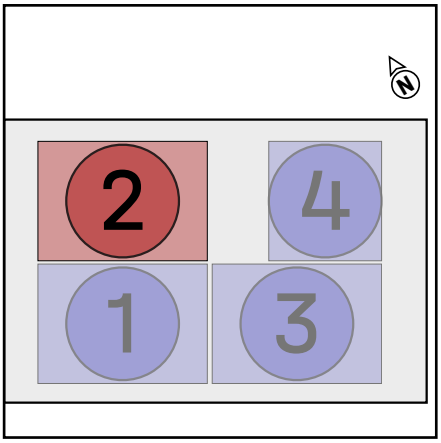


Střechy | Střecha D | Modulární pole 2

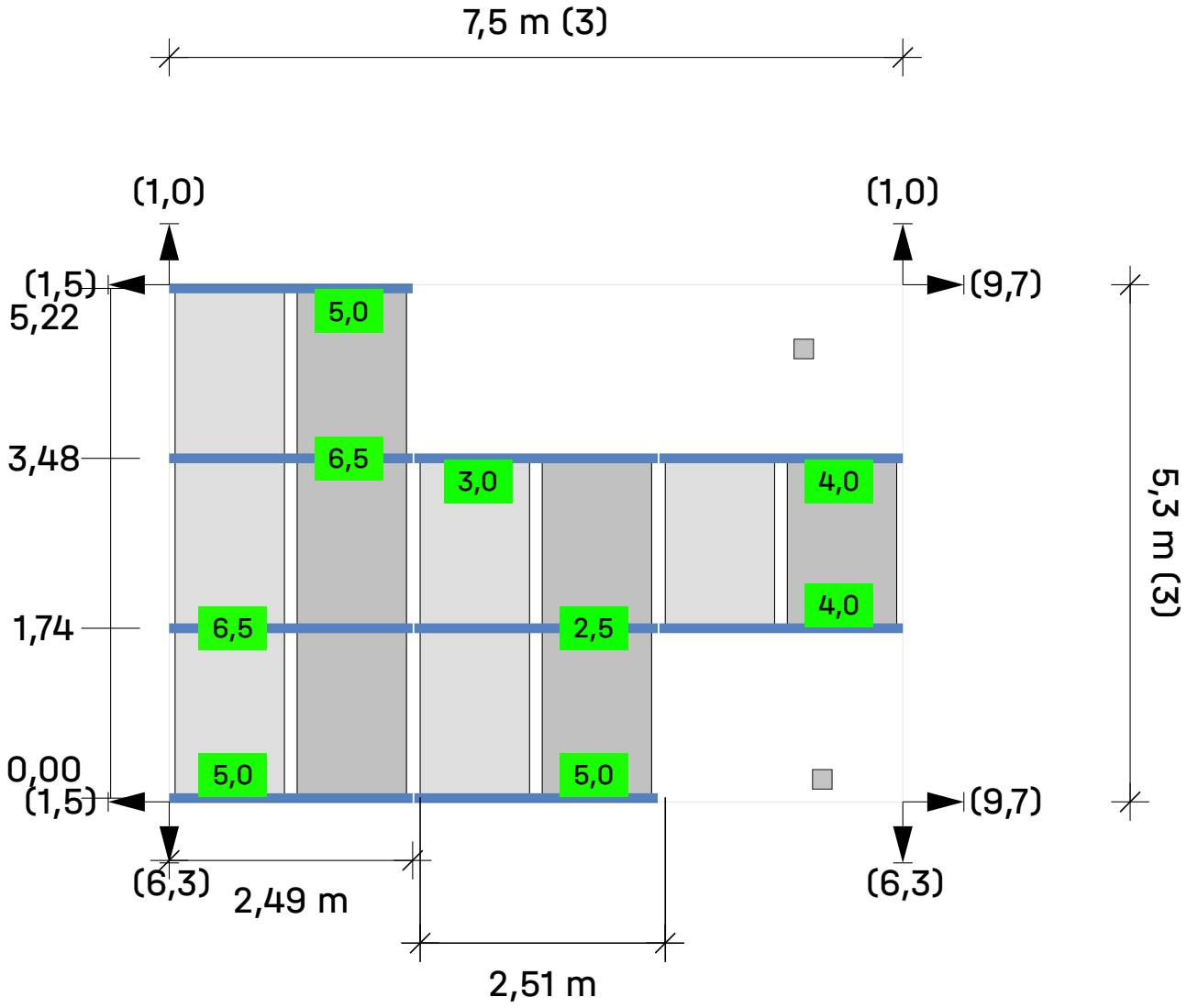


Střecha (3) Modulární pole (2)

Montážní systém	D-Dome 6.10 Xpress
Modul	12(4.92 kWp) x JAM54S30-410/MR (1000V)
Rozestup řad	2,51 m
Krok údržby	0,14 m



Střechy | Střecha D | Modulární pole 2 | Modulové bloky

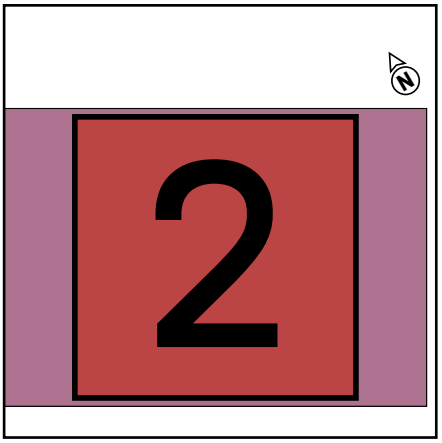


Střecha 3 Modulární pole 2 Blok s moduly 2

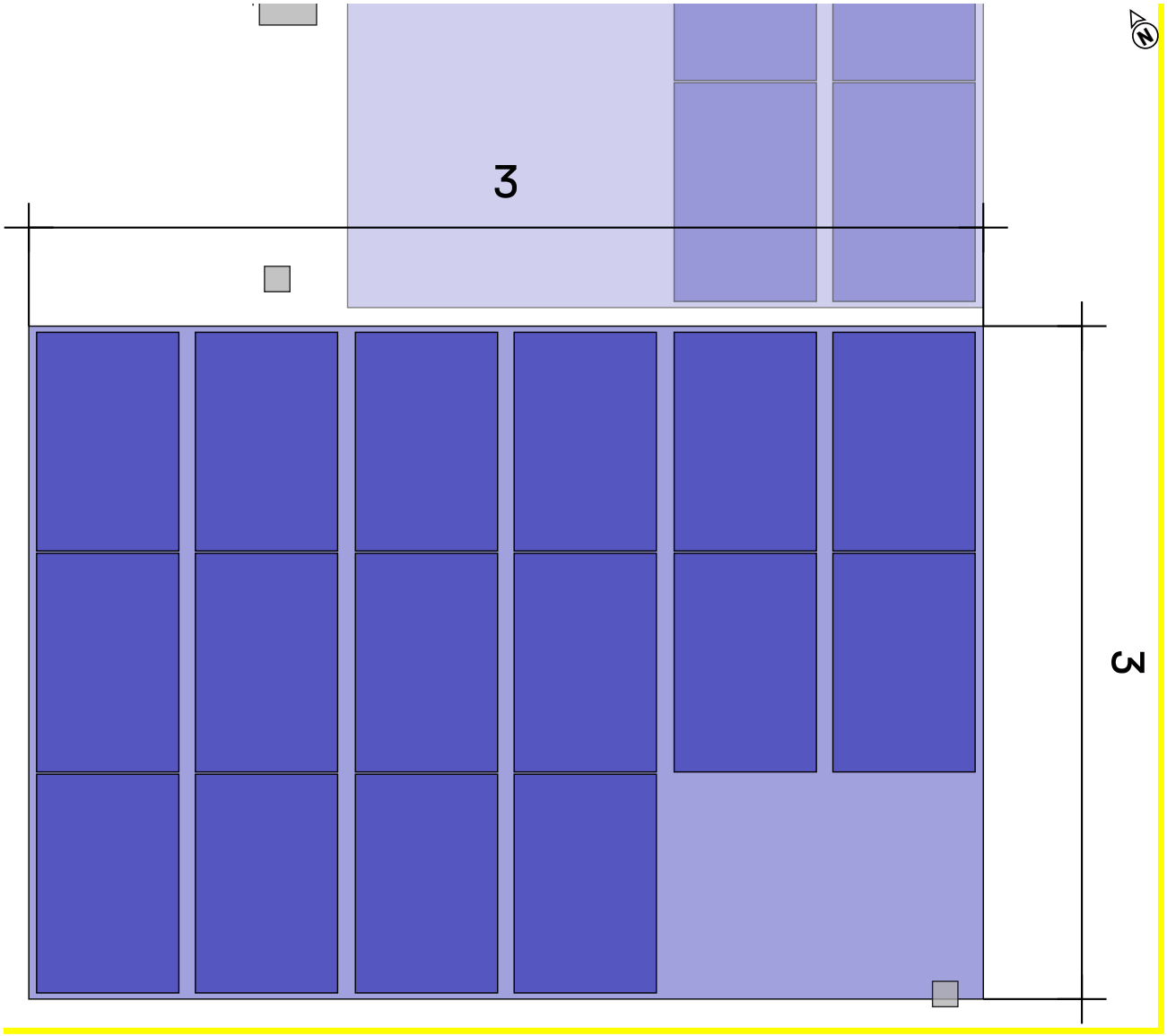
Moduly (3 × 3) - 3 = **6**

Legenda

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

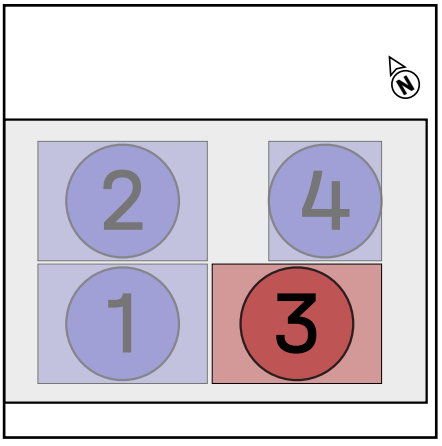


Střechy | Střecha D | Modulární pole 3

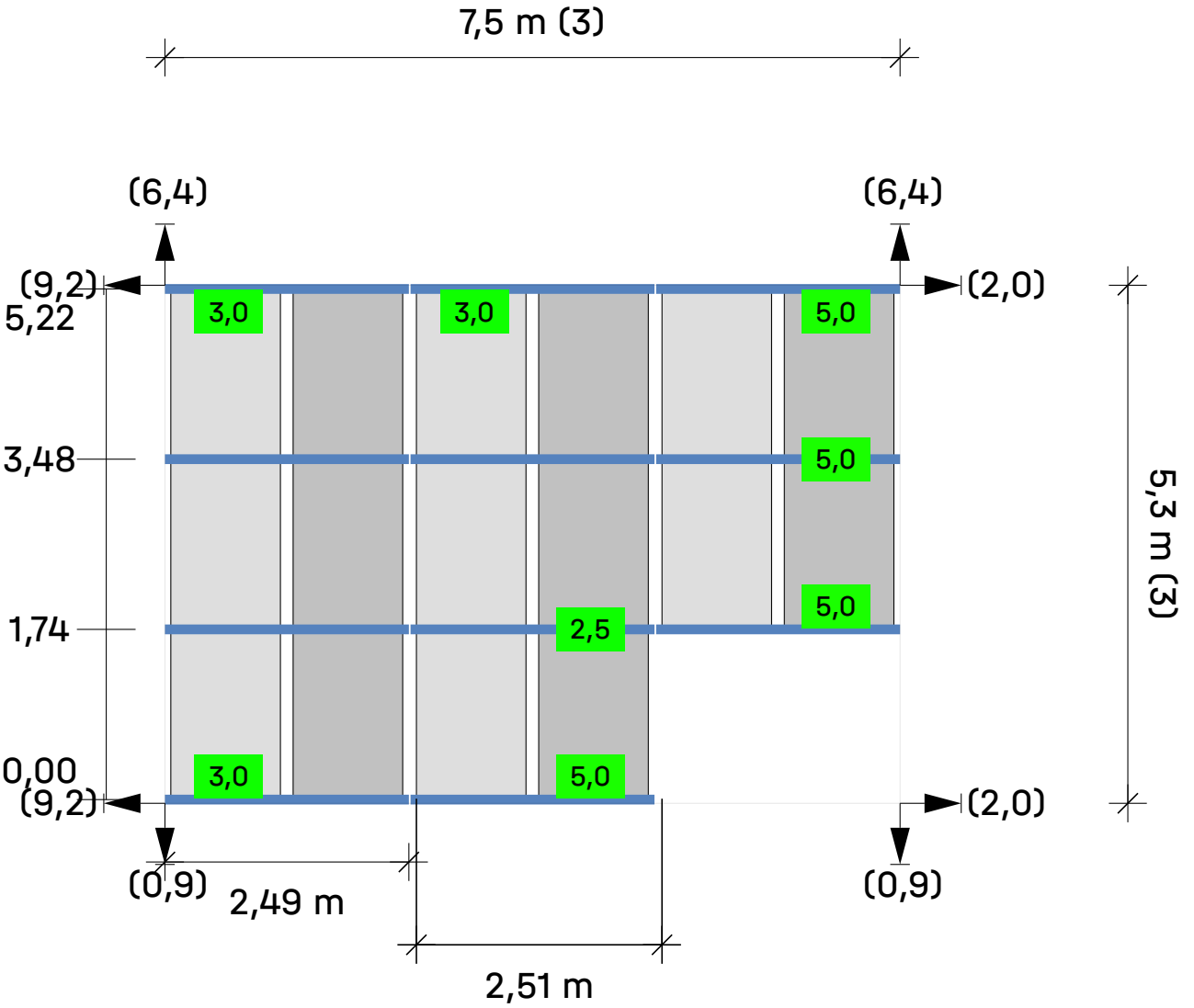


Střecha 3 Modulární pole 3

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 3 | Modulové bloky

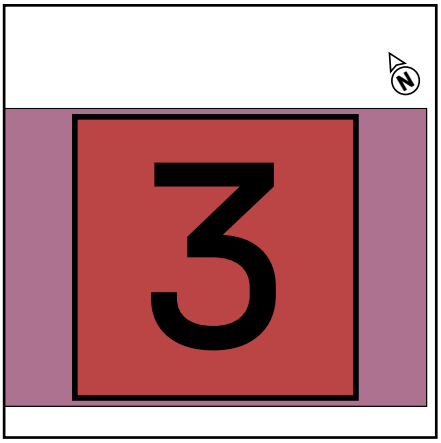


Střecha 3 Modulární pole 3 Blok s moduly 3

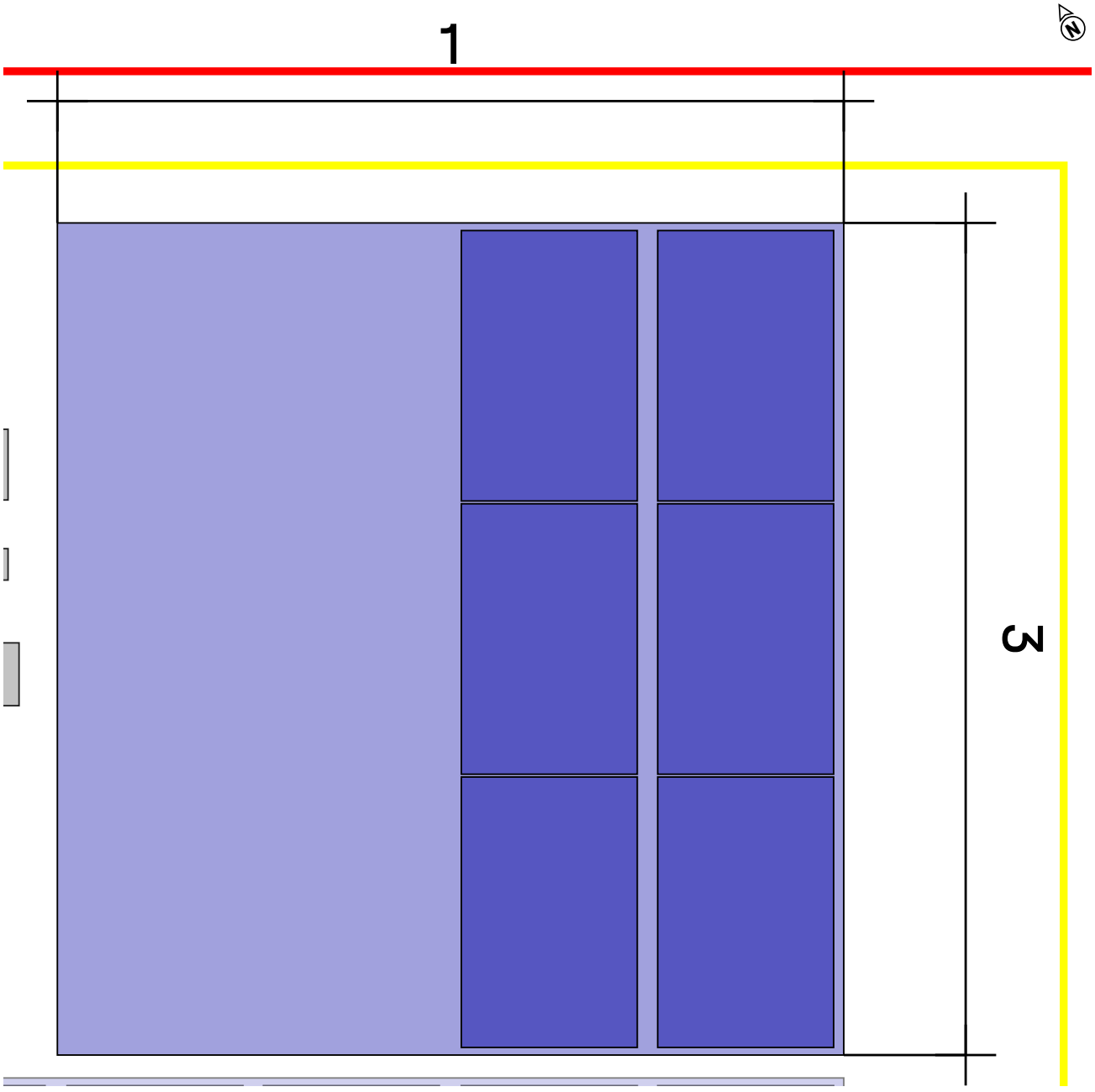
Moduly (3 × 3) - 1 = **8**

Legenda

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

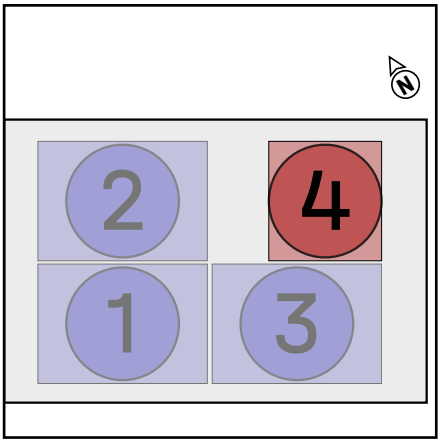


Střechy | Střecha D | Modulární pole 4

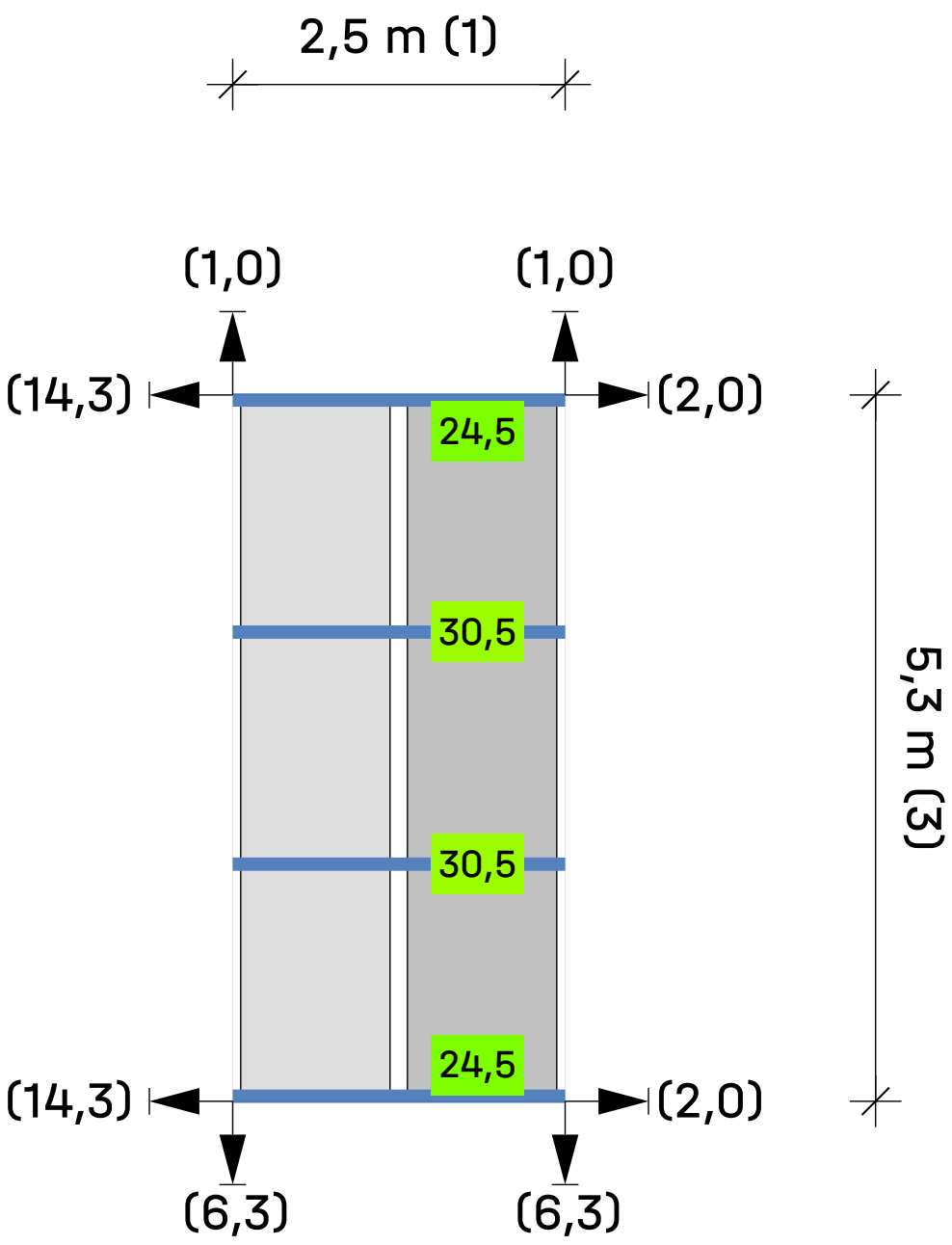


Střecha 3 Modulární pole 4

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 4 | Modulové bloky

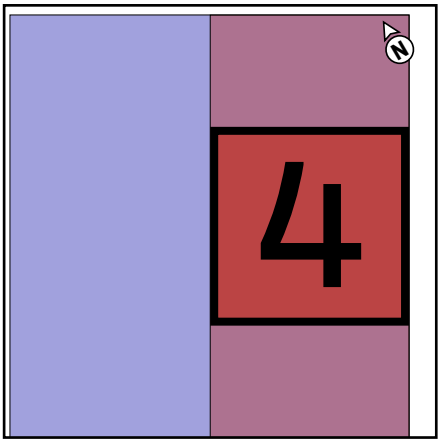


Střecha 3 Modulární pole 4 Blok s moduly 4

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
Střecha D	D-Dome 6.10 Xpress	JAM54S30-410/MR (1000V)	410 Wp	52	21.32 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	79,53%	32,89%
Zatížení modulů (Zkouška únosnosti)	3,23 kN/m²	-0,67 kN/m²
Zatížení modulů (Zkouška použitelnosti)	2,40 kN/m²	-0,47 kN/m²

Konkrétní zatížení

Blok s moduly	Počet modulů	Zátěž [kg]	Vlastní hmotnost [kg]	Module block area [m²] (incl. service corridor)	Stálé zatížení [kN/m²]	Vlastní zatížení (plocha střechy) [kN/m²]
Blok 1	18	30,0	447,60	39,79	0,11	
Blok 2	12	41,5	319,90	26,69	0,12	
Blok 3	16	31,5	402,70	35,42	0,11	
Blok 4	6	110,0	249,20	13,20	0,19	
Součet	**52**	**213,0**	**1 419,40**			**0,06**

Výsledky | Střecha D

Poznámky

- Prokázání bezpečnosti polohy a nosnosti systému se provádí kontrolou zatěžovacích stavů zvedání a posouvání 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 Motýlek**
Montážní systém	**D-Dome 6.10 Xpress**
Zpracovatel	**Miroslav Korecký**

Informace o poloze

Adresa	**Broumovská 840/7, Rochlice, 460 06 Liberec**
Nadmořská výška	**416,10 m**

Informace o střeše

Výška budovy	**7,50 m**
Typ střechy	**Plochá střecha**
Metoda upevnění	**Zátěž**
Krytina	**Fólie, štěrk,...**
Minimální vzdálenost od okraje	**0,60 m**
Výška atiky	**0,15 m**
Materiál	**Film**
Koeficient tření	**0.5**

Koeficient tření je nutně 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	**III - Stromy, vesnice, předměstí, lesy**

Zatížení větrem

Oblast zatížení větrem	**2**
Rychlostní tlak	$q_{p,50}$ **= 0,596 kN/m²**
Faktor upravující zatížení sněhem podle doby návratu	f_w **= 0,921**
Rychlostní tlak	$q_{p,25}$ **= 0,549 kN/m²**

Zatížení sněhem

Prostředí		**Běžná krajina**
Sněhová zábrana mřížová		**Ne**
Zatížení sněhem na zemi	s_k	**= 2,500 kN/m²**
''Tvarový součinitel zatížení sněhem ''	μ_i	**= 0,800**
Faktor sklonu střechy	d_i	**= 1,000**
Zatížení sněhem na střeše	$s_{i,50}$	**= 2,000 kN/m²**
Faktor upravující zatížení sněhem podle doby návratu	f_s	**= 0,929**
Zatížení sněhem na střeše	$s_{i,25}$	**= 1,858 kN/m²**

Stálé zatížení

Hmotnost modulu	G_M	**= 21,5 kg**
Hmotnost montážního systému na modul		**= 1,7 kg**
Plocha modulů	A_M	**= 1,95 m²**
Mrtvá hmotnost modulu na m²		**= 11,01 kg/m²**
Mrtvá hmotnost montážního systému na m²		**= 0,87 kg/m²**
Celkové zatížení (kromě předřadníku) na m²		**= 0,12 kN/m²**

Kombinace zatížení

Únosnost

Dílčí součinitel pro stále zatížení - nepříznivé působení (STR)	$\gamma_{G,sup}$	**= 1,35**
Dílčí součinitel pro stále zatížení - příznivé působení (STR)	$\gamma_{G,inf}$	**= 1,00**
Dílčí součinitel pro stálé zatížení - nestabilní působení (EQU)	$\gamma_{G,dst}$	**= 1,10**
Dílčí součinitel pro stále zatížení - stabilní působení (EQU)	$\gamma_{G,stb}$	**= 0,90**
Dílčí součinitel- zatížení proměnné	γ_Q	**= 1,50**
Dílčí součinitel- zatížení n proměnných	γ_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	$\kappa_{FI,G}$	**= 0,90**
Součinitel pro proměnlivý zatížení tříd spolehlivosti	$\kappa_{FI,Q}$	**= 0,85**

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

Technická zpráva: statika | Střecha D

Kombinace zatěžovacích stavů 06 $E_d = \gamma_{G,inf} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{Fl,Q} * W_{k,Uplift}$

Bezpečnost polohy

Zkouška sání $E_d = \gamma_{G,stb} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{Fl,Q} * W_{k,n,Uplift}$

Zkouška posunu $E_d = \gamma_{G,stb} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{Fl,Q} * W_{k,n,Displacement}$

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

Součinitel tlaku a sil $c_{p,Pressure} = 0,20$

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

Rozměry 75,3 × 380,0 × 23,1 mm

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

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

Max. zátěž $G_{ballast\ required} = 20,1\ kg$

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

Rozměry 75,3 × 380,0 × 23,1 mm

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

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

Max. zátěž $G_{ballast\ required} = 5,2\ kg$

Technická zpráva: statika | Střecha D

Kombinace zatížení

	$\sigma_{Ek,heat\ insulation,D6_10}$[Pa]	$\sigma_{Ek,heat\ insulation,SD}$[Pa]
Kombinace zatěžovacích stavů 00	14 850	5 753
Kombinace zatěžovacích stavů 01	140 087	68 371
Kombinace zatěžovacích stavů 02	22 343	9 499
Kombinace zatěžovacích stavů 03	84 962	40 808
Kombinace zatěžovacích stavů 04	144 583	70 619

Účinky mrtvých zátěží (FV systém + předřadník)

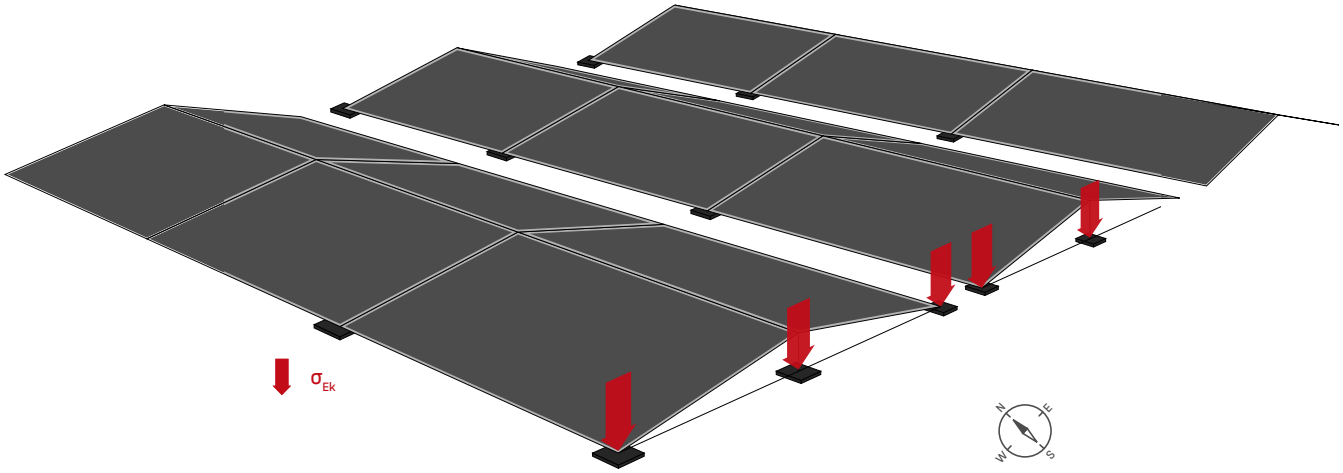
$\sigma_{Ek,heat\ insulation,D6_10}$ σ_{Ek} = 14 850 Pa

$\sigma_{Ek,heat\ insulation,SD}$ σ_{Ek} = 5 753 Pa

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

$\sigma_{Ek,heat\ insulation,D6_10}$ max σ_{Ek} = 144 583 Pa

$\sigma_{Ek,heat\ insulation,SD}$ max σ_{Ek} = 70 619 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	52	
Počet modulů celkem	52	
Střešní plochy pokrytě moduly	A	= ca. 113,55 m²
Stálé zatížení	$g_{k,System\ incl.\ ballast}$	= 0,12 kN/m²

Součinitele tlaků a sil

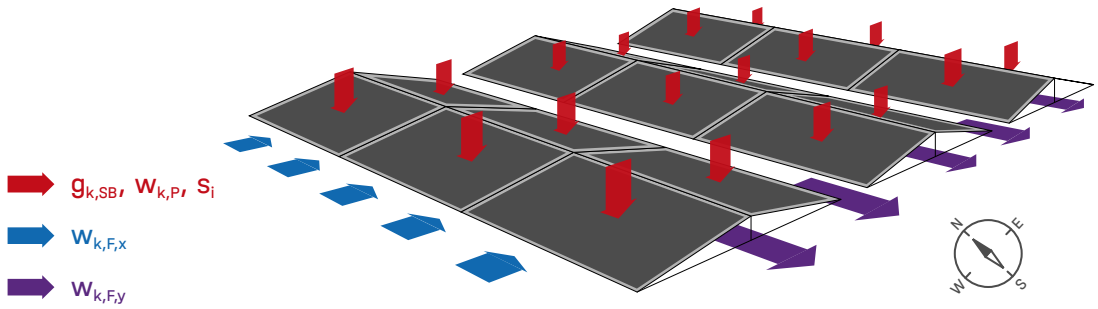
	$C_{p,Pressure}$	= podle normy EN 1991-1-4
	$C_{F,x,averaged}$	= -0,06
	$C_{F,y,averaged}$	= 0,01
Korekce vzdálenosti od okraje	k_{Slxy}	= 1,00
Atika - koeficient korekce	k_p	= 1,02
Koeficient výšky budovy		= 1,00

Zatížení horizontální

$W_{k,F,x}$ = 0,016 kN/m²
$W_{k,F,y}$ = 0,005 kN/m²

Zatížení vertikální

$g_{k,System\ incl.\ ballast}$ = 0,12 kN/m²
$W_{k,Pressure}$ - podle normy EN 1991-1-4
s_i - podle normy EN 1991-1-3

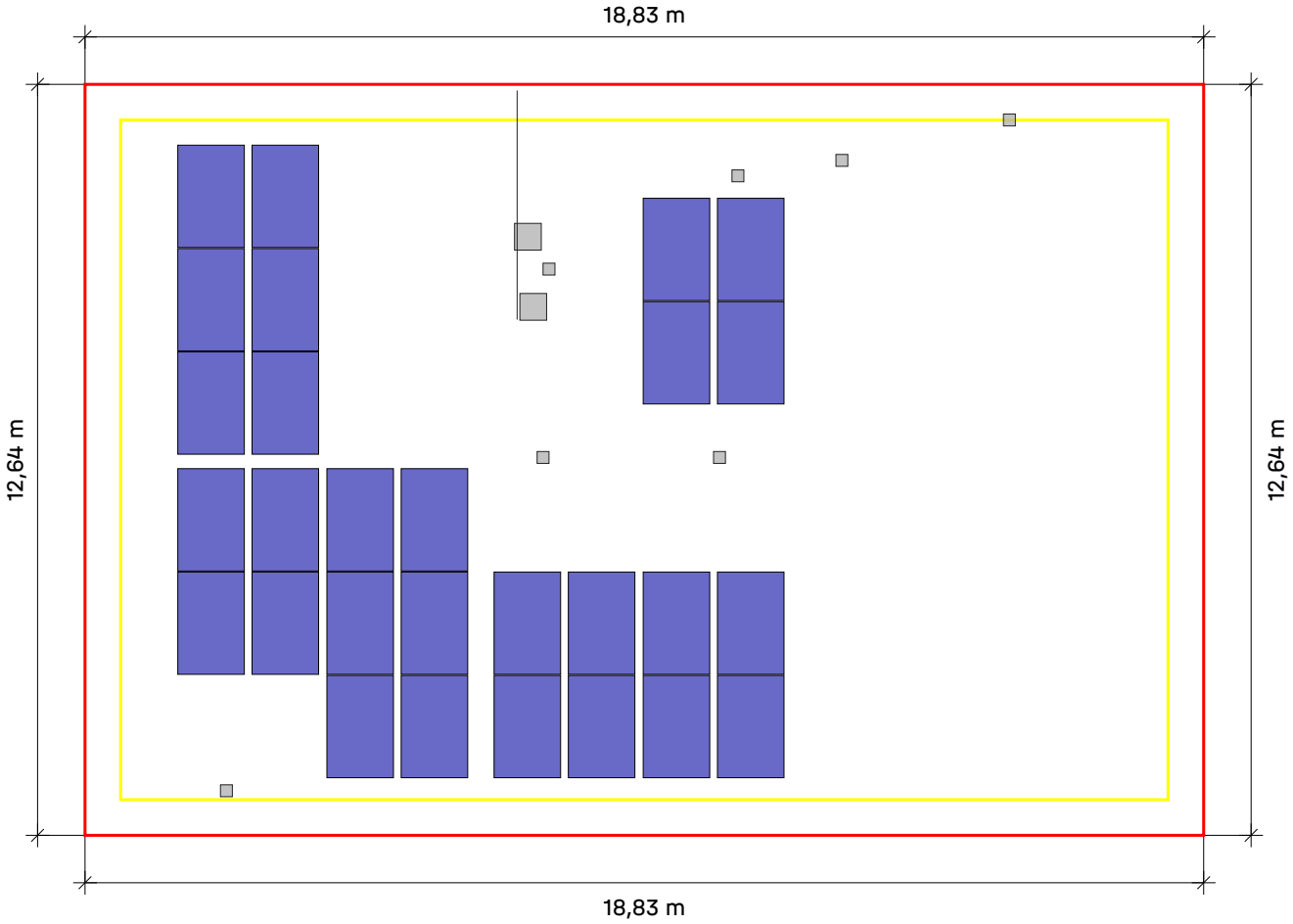


Poznámka:
Hodnoty vertikálního zatížení větrem ploché střechy jsou v zásadě určeny svým efektem posunutí a zůstávají proto také při konstrukci plochého fotovoltaického systému nezměněné. Pro výpočet plochých střech se doporučují součinitele tlaků a sil podle normy CSN EN 1991-1-4.

Střechy | Střecha D | Seznam položek

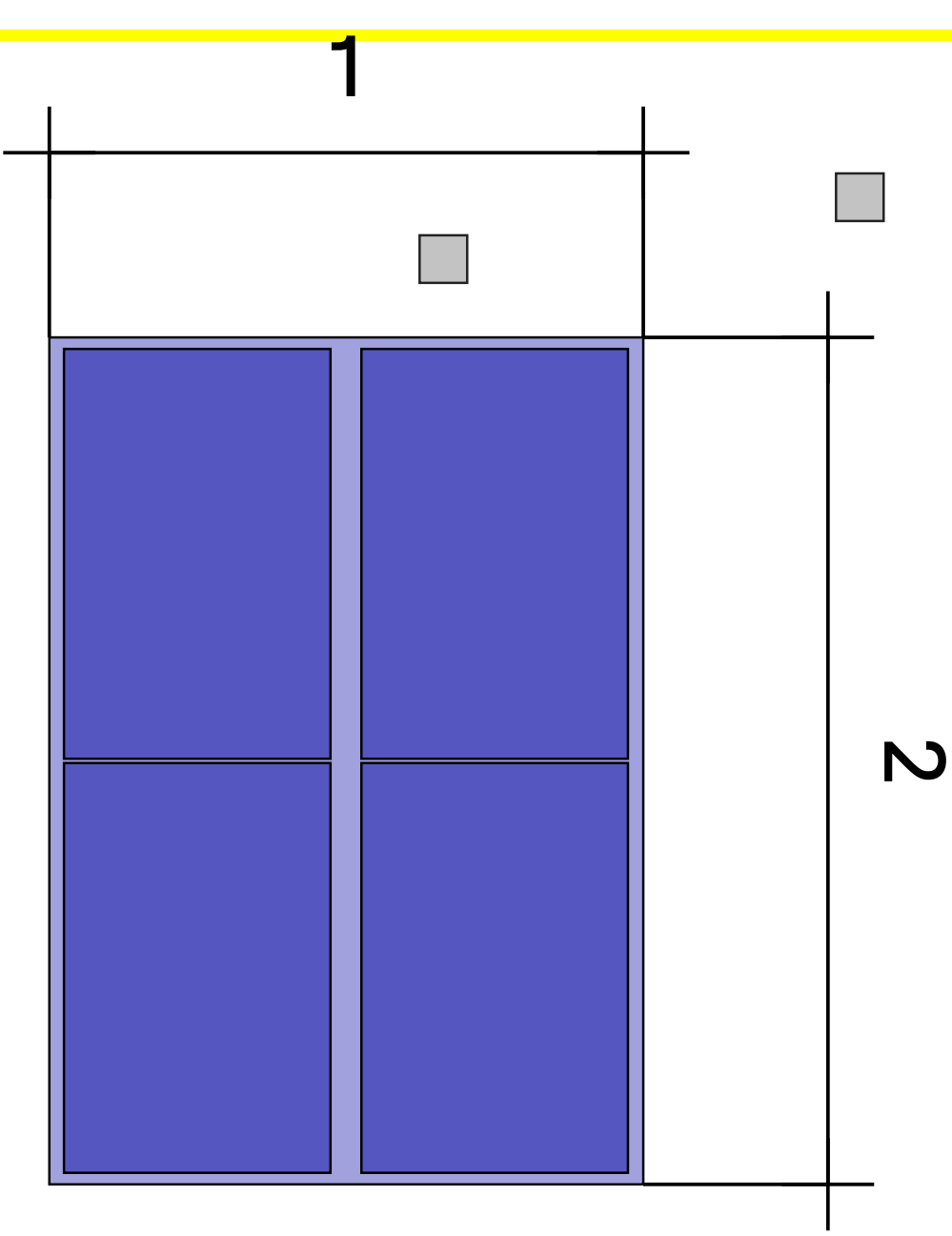
Poloha	Č. výrobku	Výrobek	Počet	Hmotnost
1	2004095	D-Dome 6.10 Base Set L	36	108,9 kg
2	2004125	Dome 6.10 Peak	72	21,6 kg
3	2004123	Dome 6 Connector 195 Set	20	4,3 kg
4	2002870	K2 Solar Cable Manager	52	0,1 kg
5	2004057	K2 StairPlate Set	52	6,8 kg
6	2002558	MiniClamp MC Set 30-50	64	3,7 kg
7	2002559	MiniClamp EC Set 30-50	80	5,3 kg
8	2002300	Dome SpeedPorter	56	4,3 kg
Součet				**155,0 kg**

Střechy | Střecha E



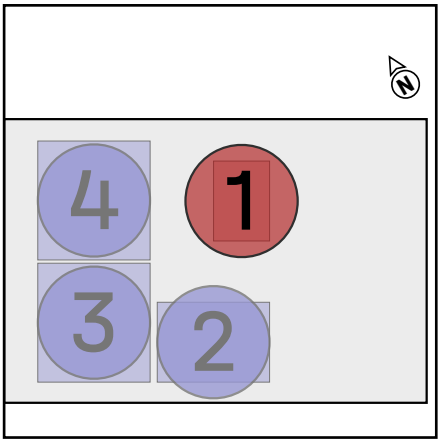
Střecha	Systém	Modul	Napájení	Počet	Celkový výkon
Střecha E	D-Dome 6.10 Xpress	JAM54S30-410/MR (1000V)	410 Wp	28	11.48 kWp

Střechy | Střecha E | Modulární pole 1

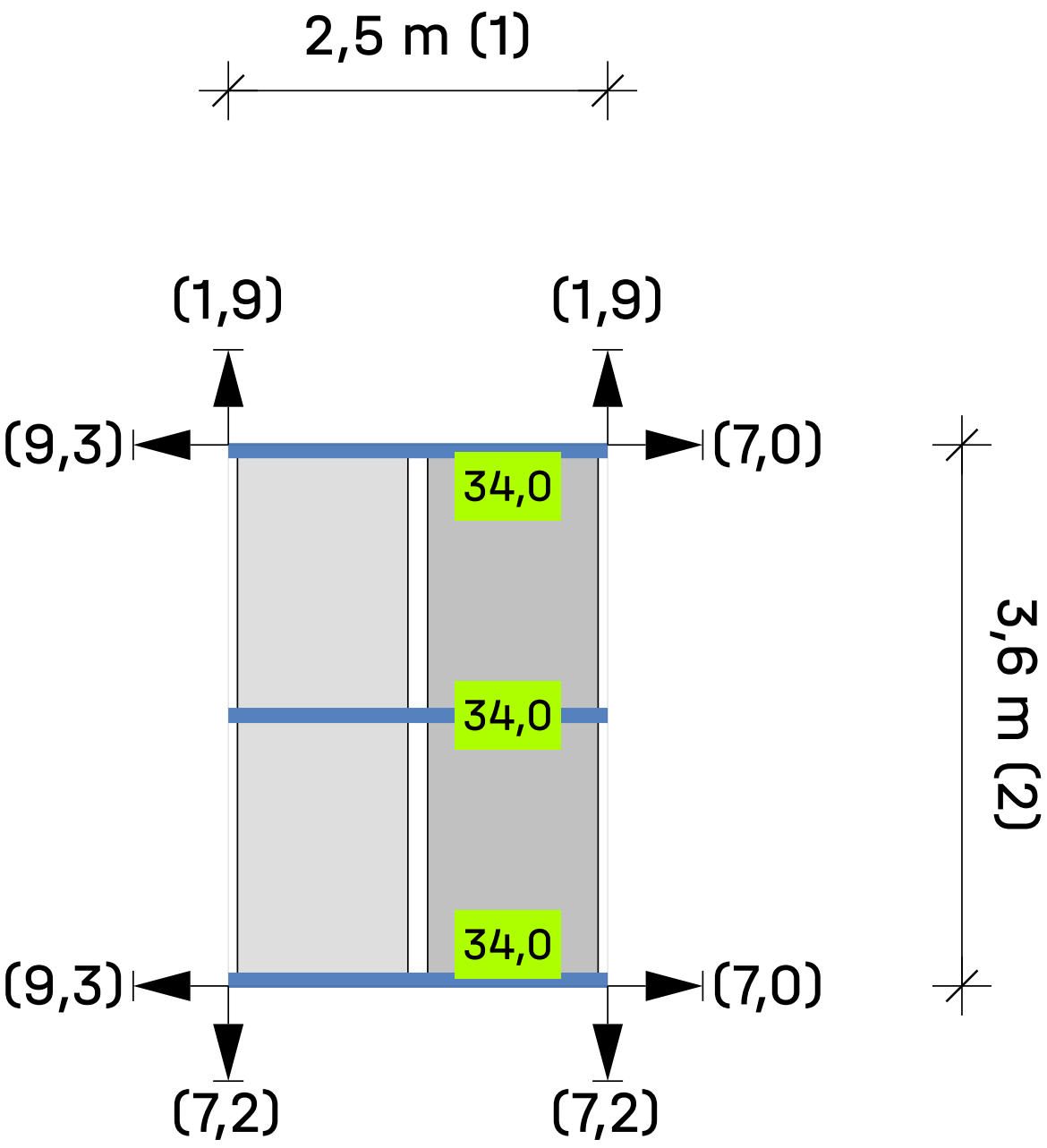


Střecha 4 Modulární pole 1

Montážní systém	D-Dome 6.10 Xpress
Modul	4(1.64 kWp) x JAM54S30-410/MR (1000V)
Rozestup řad	2,51 m
Krok údržby	0,14 m



Střechy | Střecha E | Modulární pole 1 | Modulové bloky

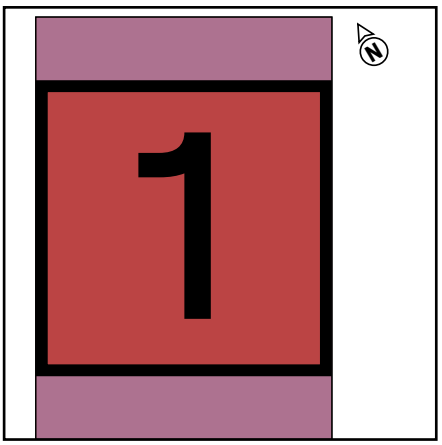


Střecha 4 Modulární pole 1 Blok s moduly 1

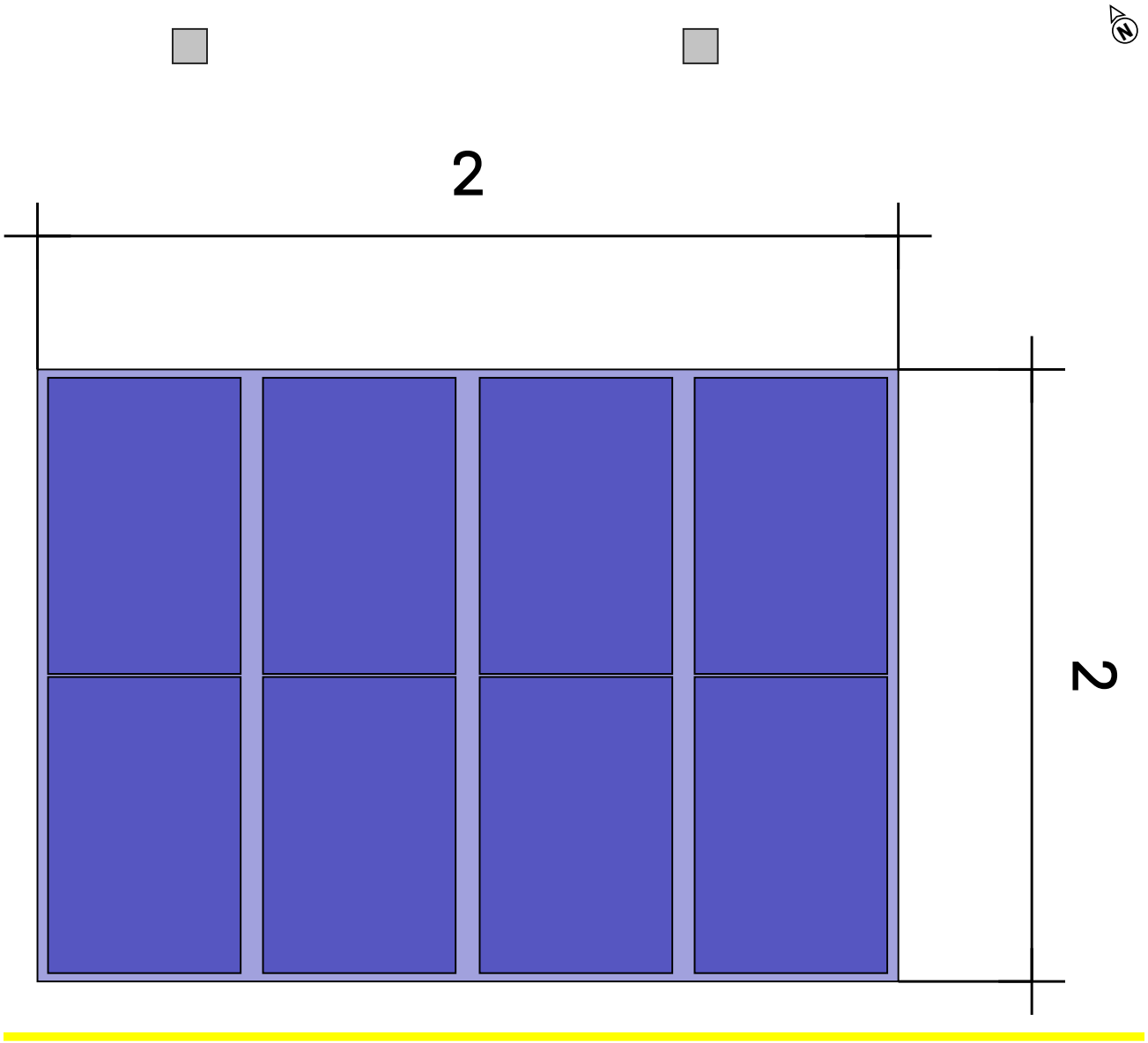
Moduly 1 × 2 = **2**

Legenda

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

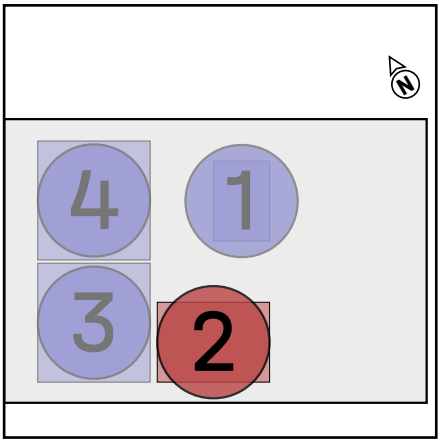


Střechy | Střecha E | Modulární pole 2

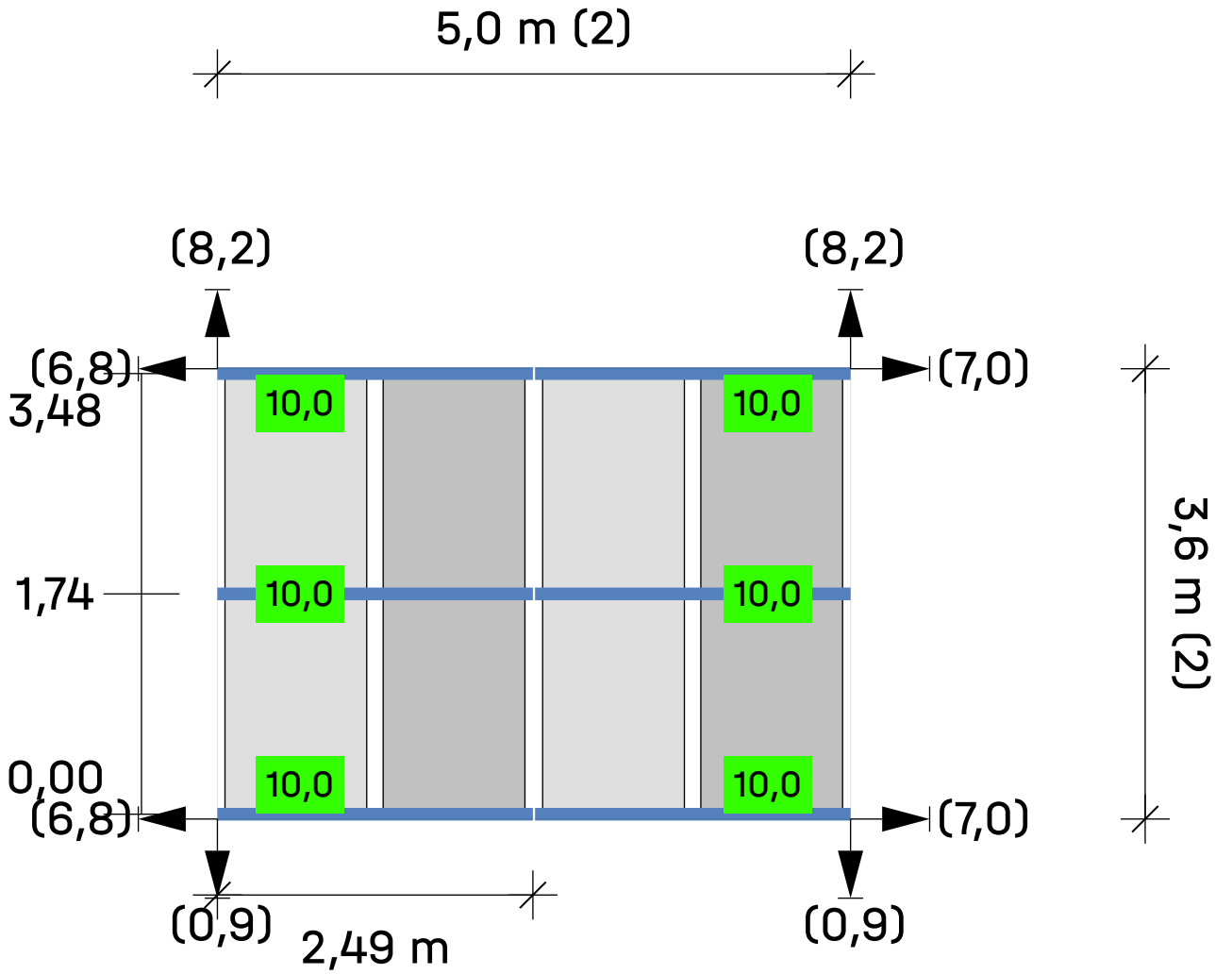


Střecha 4 Modulární pole 2

Montážní systém	D-Dome 6.10 Xpress
Modul	8(3.28 kWp) x JAM54S30-410/MR (1000V)
Rozestup řad	2,51 m
Krok údržby	0,14 m



Střechy | Střecha E | Modulární pole 2 | Modulové bloky

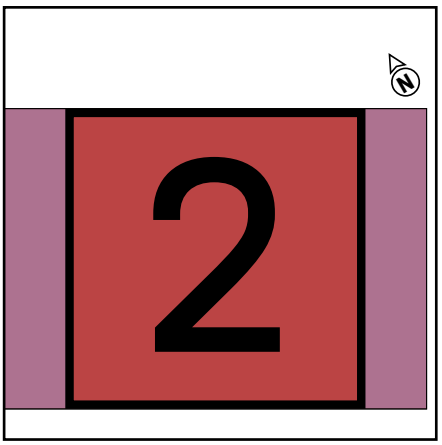


Střecha 4 Modulární pole 2 Blok s moduly 2

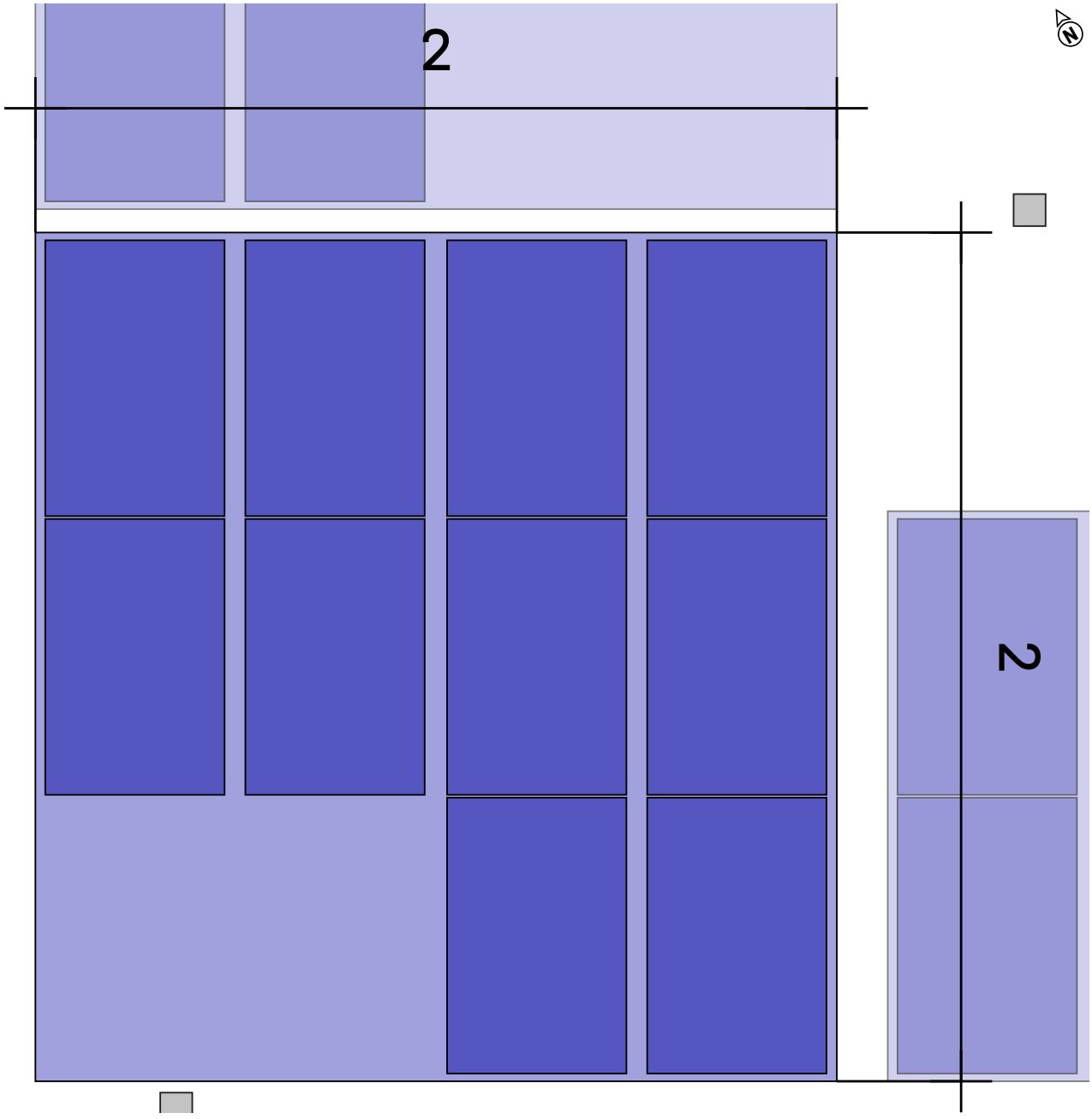
Moduly 2 × 2 = 4

Legenda

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

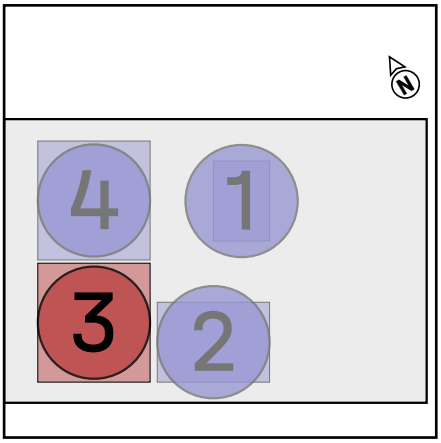


Střechy | Střecha E | Modulární pole 3

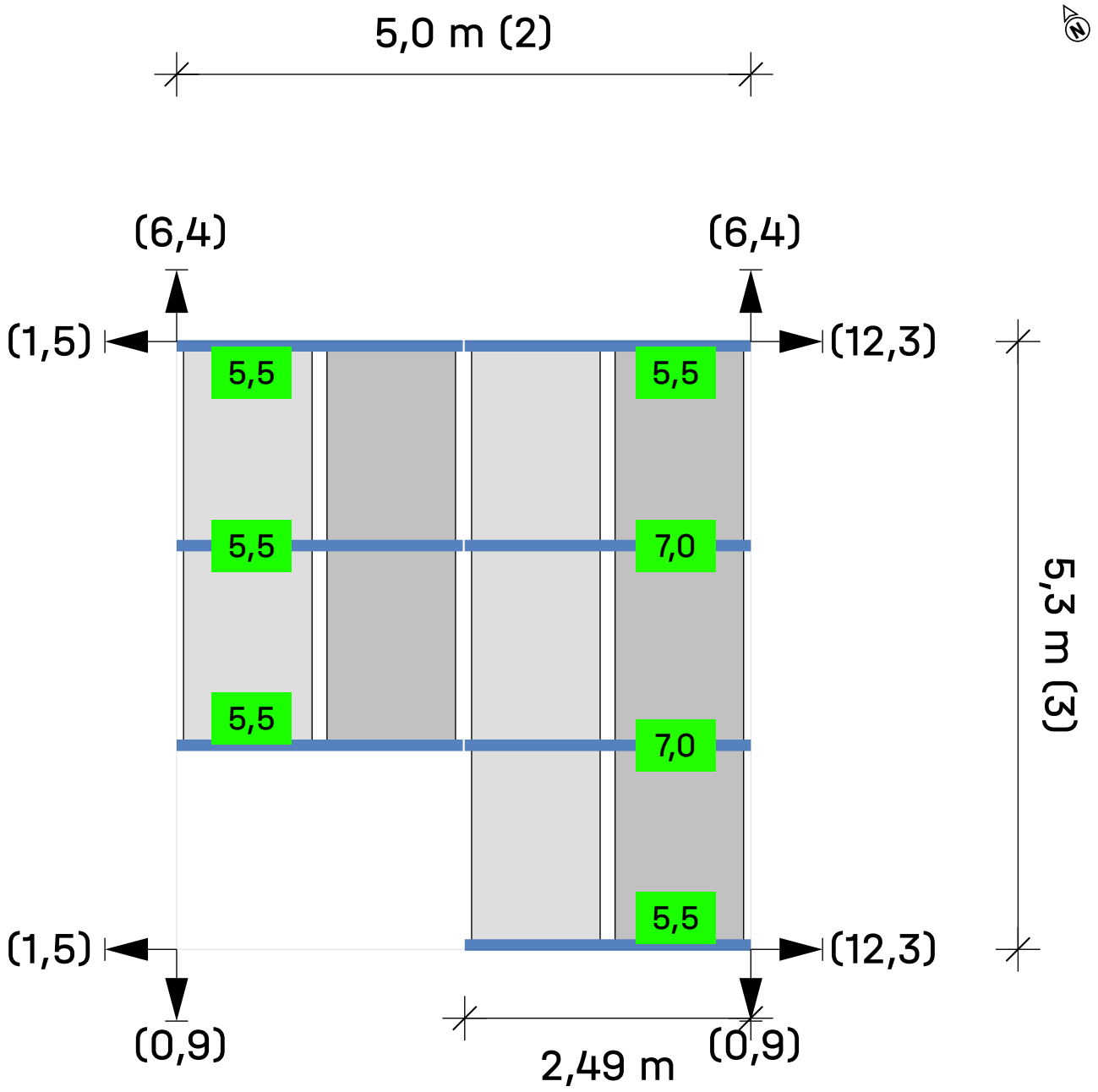


Střecha 4 Modulární pole 3

Montážní systém	D-Dome 6.10 Xpress
Modul	10(4.1 kWp) x JAM54S30-410/MR (1000V)
Rozestup řad	2,51 m
Krok údržby	0,14 m



Střechy | Střecha E | Modulární pole 3 | Modulové bloky



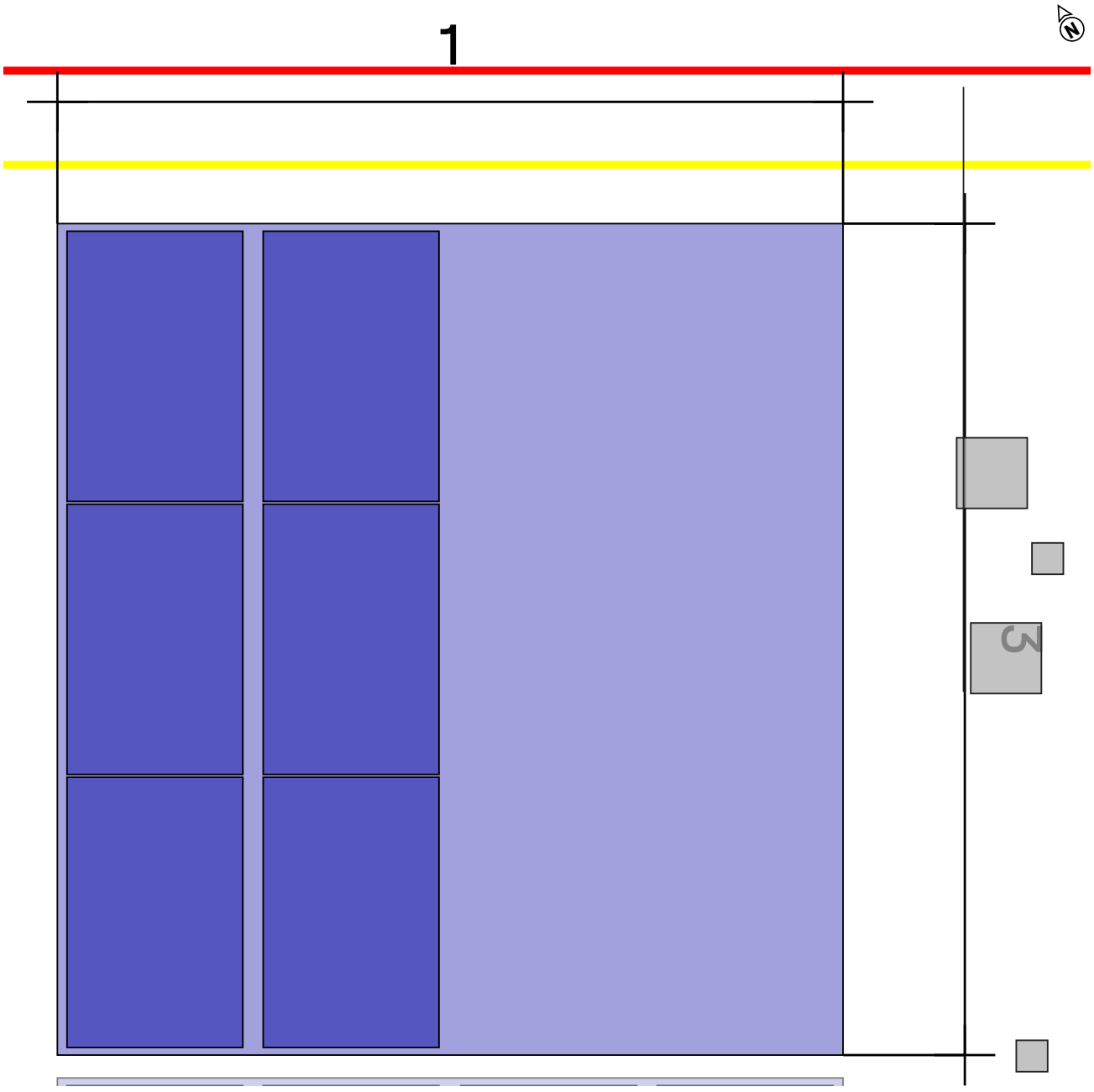
Střecha 4 Modulární pole 3 Blok s moduly 3

Moduly (2 × 3) - 1 = **5**

Legenda

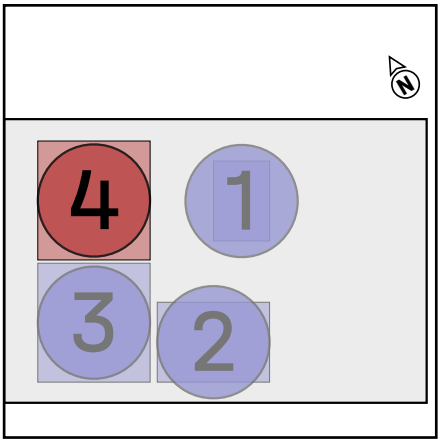
- Montážní lišta
- Rozestup řad [m]
- Vzdálenost od okraje střechy [m]
- 25 Zátěž v kilogramech (kg)
- Porterova zátěž

Střechy | Střecha E | Modulární pole 4

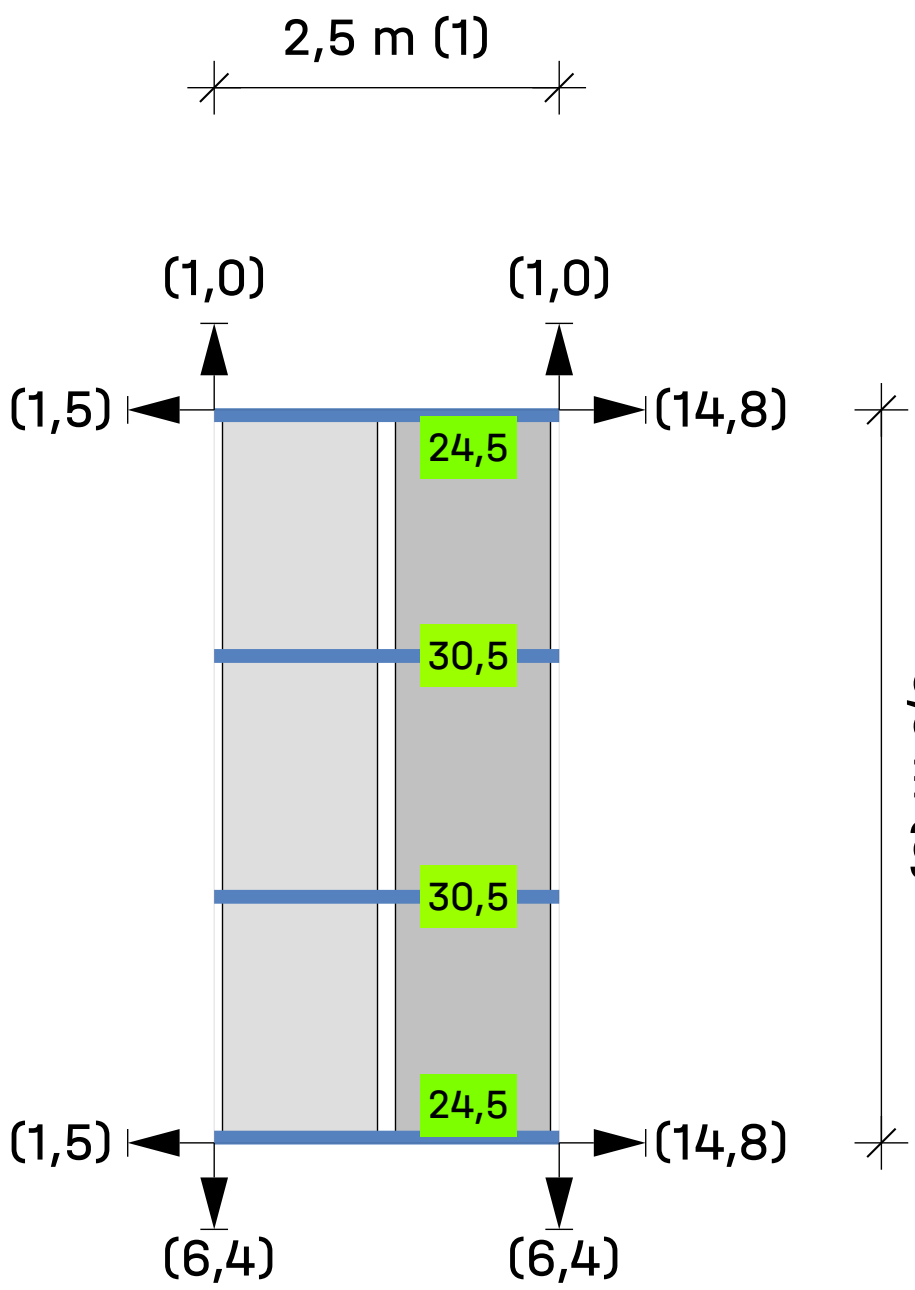


Střecha 4 Modulární pole 4

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 E | Modulární pole 4 | Modulové bloky

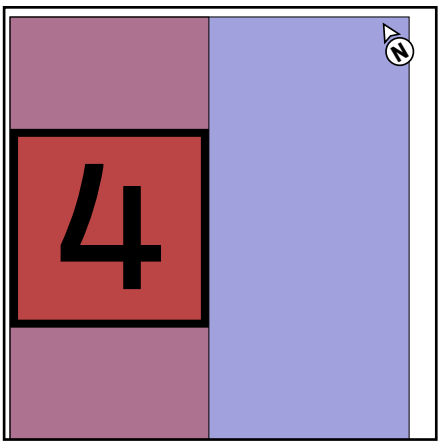


Střecha 4 Modulární pole 4 Blok s moduly 4

Moduly 1 × 3 = **3**

Legenda

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



Výsledky | Střecha E

Střecha	Systém	Modul	Napájení	Počet	Celkový výkon
Střecha E	D-Dome 6.10 Xpress	JAM54S30-410/MR (1000V)	410 Wp	28	11.48 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	79,53%	32,89%
Zatížení modulů (Zkouška únosnosti)	3,23 kN/m²	-0,67 kN/m²
Zatížení modulů (Zkouška použitelnosti)	2,40 kN/m²	-0,47 kN/m²

Konkrétní zatížení

Blok s moduly	Počet modulů	Zátěž [kg]	Vlastní hmotnost [kg]	Module block area [m²] (incl. service corridor)	Stálé zatížení [kN/m²]	Vlastní zatížení (plocha střechy) [kN/m²]
Blok 1	4	102,0	194,80	8,87	0,22	
Blok 2	8	60,0	245,60	17,79	0,14	
Blok 3	10	41,5	273,50	22,13	0,12	
Blok 4	6	110,0	249,20	13,20	0,19	
Součet	**28**	**313,5**	**963,10**			**0,04**

Výsledky | Střecha E

Poznámky

- Prokázání bezpečnosti polohy a nosnosti systému se provádí kontrolou zatěžovacích stavů zvedání a posouvání 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 E

Všeobecné informace

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

Informace o poloze

Adresa	**Broumovská 840/7, Rochlice, 460 06 Liberec**
Nadmořská výška	**416,10 m**

Informace o střeše

Výška budovy	**7,50 m**
Typ střechy	**Plochá střecha**
Metoda upevnění	**Zátěž**
Krytina	**Fólie, štěrk,...**
Minimální vzdálenost od okraje	**0,60 m**
Výška atiky	**0,15 m**
Materiál	**Film**
Koeficient tření	**0.5**

Koeficient tření je nutně 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	**III - Stromy, vesnice, předměstí, lesy**

Zatížení větrem

Oblast zatížení větrem	**2**
Rychlostní tlak	$q_{p,50}$ **= 0,596 kN/m²**
Faktor upravující zatížení sněhem podle doby návratu	f_w **= 0,921**
Rychlostní tlak	$q_{p,25}$ **= 0,549 kN/m²**

Technická zpráva: statika | Střecha E

Zatížení sněhem

Prostředí		**Běžná krajina**
Sněhová zábrana mřížová		**Ne**
Zatížení sněhem na zemi	s_k	**= 2,500 kN/m²**
"Tvarový součinitel zatížení sněhem "	μ_i	**= 0,800**
Faktor sklonu střechy	d_i	**= 1,000**
Zatížení sněhem na střeše	$s_{i,50}$	**= 2,000 kN/m²**
Faktor upravující zatížení sněhem podle doby návratu	f_s	**= 0,929**
Zatížení sněhem na střeše	$s_{i,25}$	**= 1,858 kN/m²**

Stálé zatížení

Hmotnost modulu	G_M	**= 21,5 kg**
Hmotnost montážního systému na modul		**= 1,7 kg**
Plocha modulů	A_M	**= 1,95 m²**
Mrtvá hmotnost modulu na m²		**= 11,01 kg/m²**
Mrtvá hmotnost montážního systému na m²		**= 0,87 kg/m²**
Celkové zatížení (kromě předřadníku) na m²		**= 0,12 kN/m²**

Kombinace zatížení

Únosnost

Dílčí součinitel pro stále zatížení - nepříznivé působení (STR)	$\gamma_{G,sup}$	**= 1,35**
Dílčí součinitel pro stále zatížení - příznivé působení (STR)	$\gamma_{G,inf}$	**= 1,00**
Dílčí součinitel pro stálé zatížení - nestabilní působení (EQU)	$\gamma_{G,dst}$	**= 1,10**
Dílčí součinitel pro stále zatížení - stabilní působení (EQU)	$\gamma_{G,stb}$	**= 0,90**
Dílčí součinitel- zatížení proměnné	γ_Q	**= 1,50**
Dílčí součinitel- zatížení n proměnných	γ_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	$\kappa_{Fl,G}$	**= 0,90**
Součinitel pro proměnlivý zatížení tříd spolehlivosti	$\kappa_{Fl,Q}$	**= 0,85**

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

Technická zpráva: statika | Střecha E

Kombinace zatěžovacích stavů 06 $E_d = \gamma_{G,inf} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{Fl,Q} * W_{k,Uplift}$

Bezpečnost polohy

Zkouška sání $E_d = \gamma_{G,stb} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{Fl,Q} * W_{k,n,Uplift}$

Zkouška posunu $E_d = \gamma_{G,stb} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{Fl,Q} * W_{k,n,Displacement}$

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

Součinitel tlaku a sil $c_{p,Pressure} = 0,20$

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

Rozměry 75,3 × 380,0 × 23,1 mm

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

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

Max. zátěž $G_{ballast\ required} = 22,4\ kg$

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

Rozměry 75,3 × 380,0 × 23,1 mm

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

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

Max. zátěž $G_{ballast\ required} = 5,8\ kg$

Technická zpráva: statika | Střecha E

Kombinace zatížení

	$\sigma_{Ek,heat\ insulation,D6_10}$[Pa]	$\sigma_{Ek,heat\ insulation,SD}$[Pa]
Kombinace zatěžovacích stavů 00	15 642	5 957
Kombinace zatěžovacích stavů 01	140 879	68 575
Kombinace zatěžovacích stavů 02	23 135	9 703
Kombinace zatěžovacích stavů 03	85 754	41 012
Kombinace zatěžovacích stavů 04	145 375	70 823

Účinky mrtvých zátěží (FV systém + předřadník)

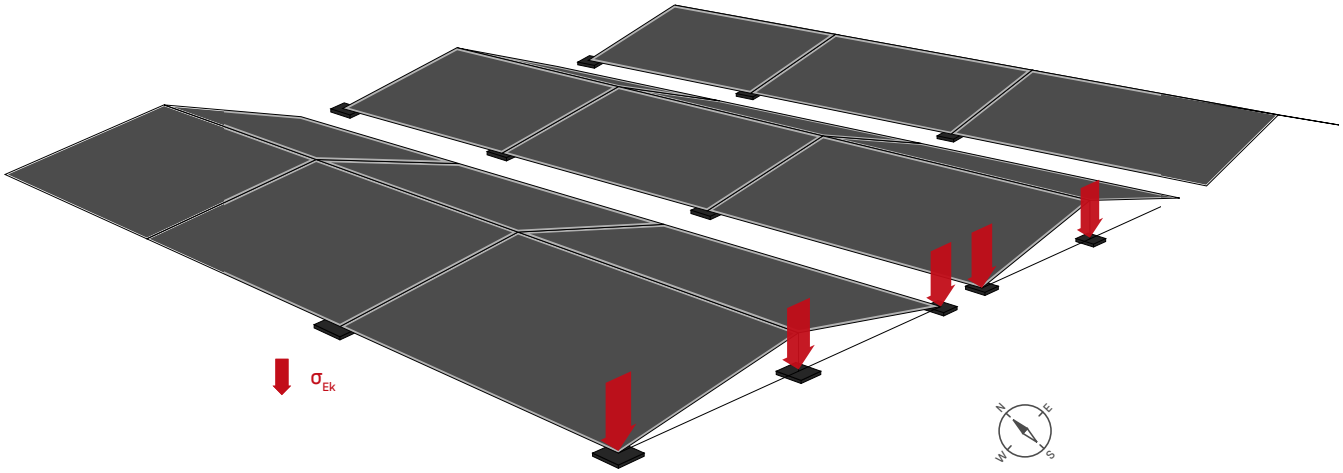
$\sigma_{Ek,heat\ insulation,D6_10}$ σ_{Ek} = 15 642 Pa

$\sigma_{Ek,heat\ insulation,SD}$ σ_{Ek} = 5 957 Pa

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

$\sigma_{Ek,heat\ insulation,D6_10}$ max σ_{Ek} = 145 375 Pa

$\sigma_{Ek,heat\ insulation,SD}$ max σ_{Ek} = 70 823 Pa



Technická zpráva: statika | Střecha E

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	28	
Počet modulů celkem	28	
Střešní plochy pokrytě moduly	A	= ca. 61,14 m²
Stálé zatížení	$g_{k,System\ incl.\ ballast}$	= 0,15 kN/m²

Součinitele tlaků a sil

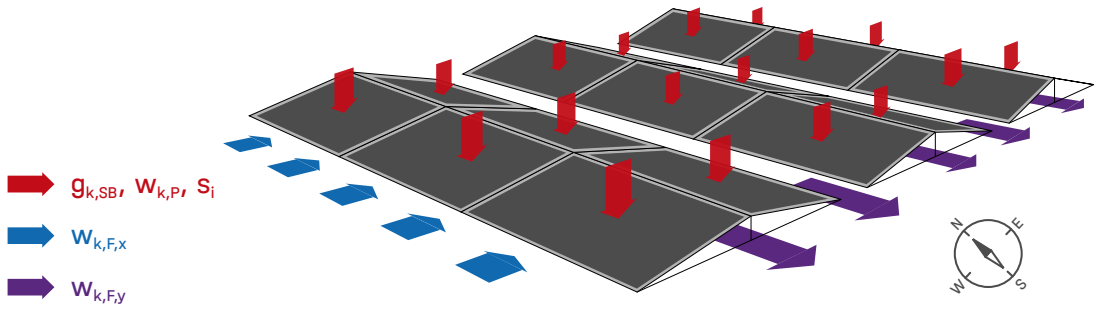
	$C_{p,Pressure}$	= podle normy EN 1991-1-4
	$C_{F,x,averaged}$	= -0,07
	$C_{F,y,averaged}$	= 0,01
Korekce vzdálenosti od okraje	k_{Slxy}	= 1,00
Atika - koeficient korekce	k_p	= 1,03
Koeficient výšky budovy		= 1,00

Zatížení horizontální

$W_{k,F,x}$ = 0,017 kN/m²
$W_{k,F,y}$ = 0,005 kN/m²

Zatížení vertikální

$g_{k,System\ incl.\ ballast}$ = 0,15 kN/m²
$W_{k,Pressure}$ - podle normy EN 1991-1-4
s_i - podle normy EN 1991-1-3

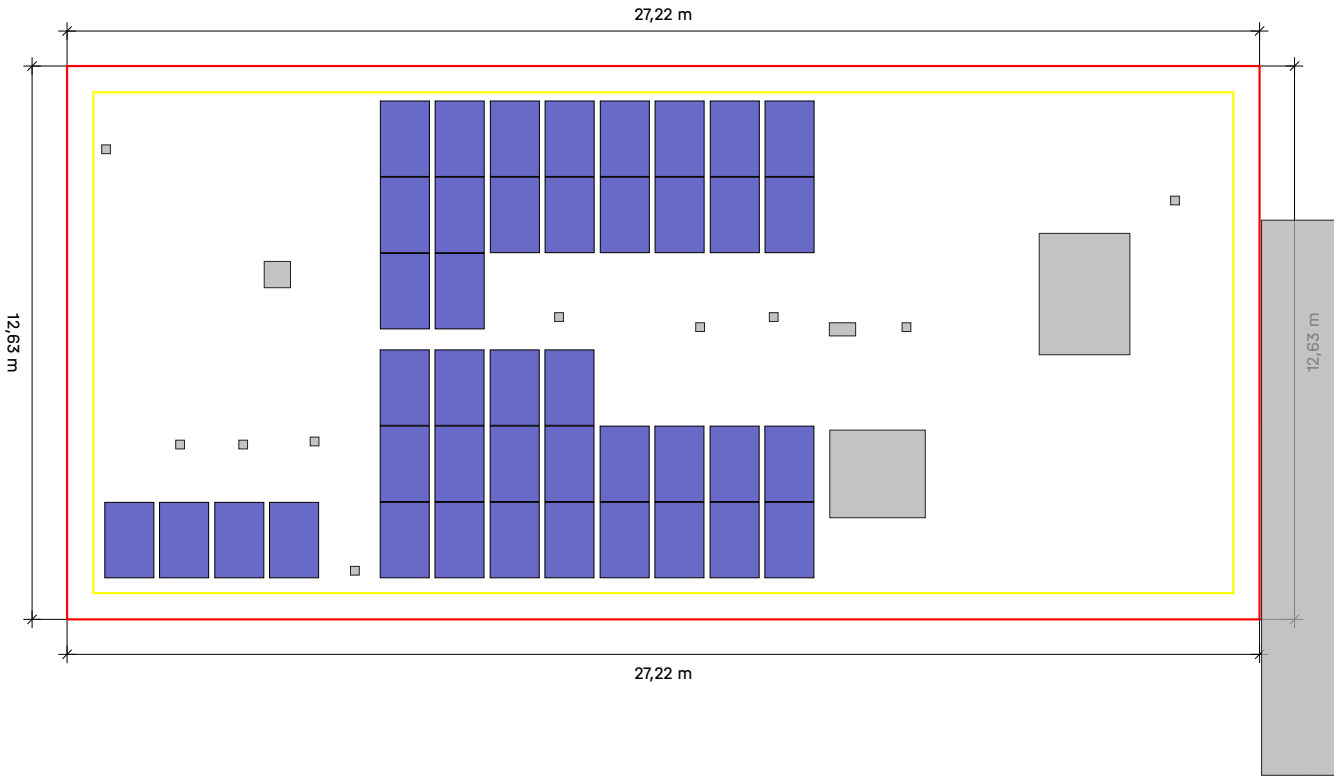


Poznámka:
Hodnoty vertikálního zatížení větrem ploché střechy jsou v zásadě určeny svým efektem posunutí a zůstávají proto také při konstrukci plochého fotovoltaického systému nezměněné. Pro výpočet plochých střech se doporučují součinitele tlaků a sil podle normy CSN EN 1991-1-4.

Střechy | Střecha E | Seznam položek

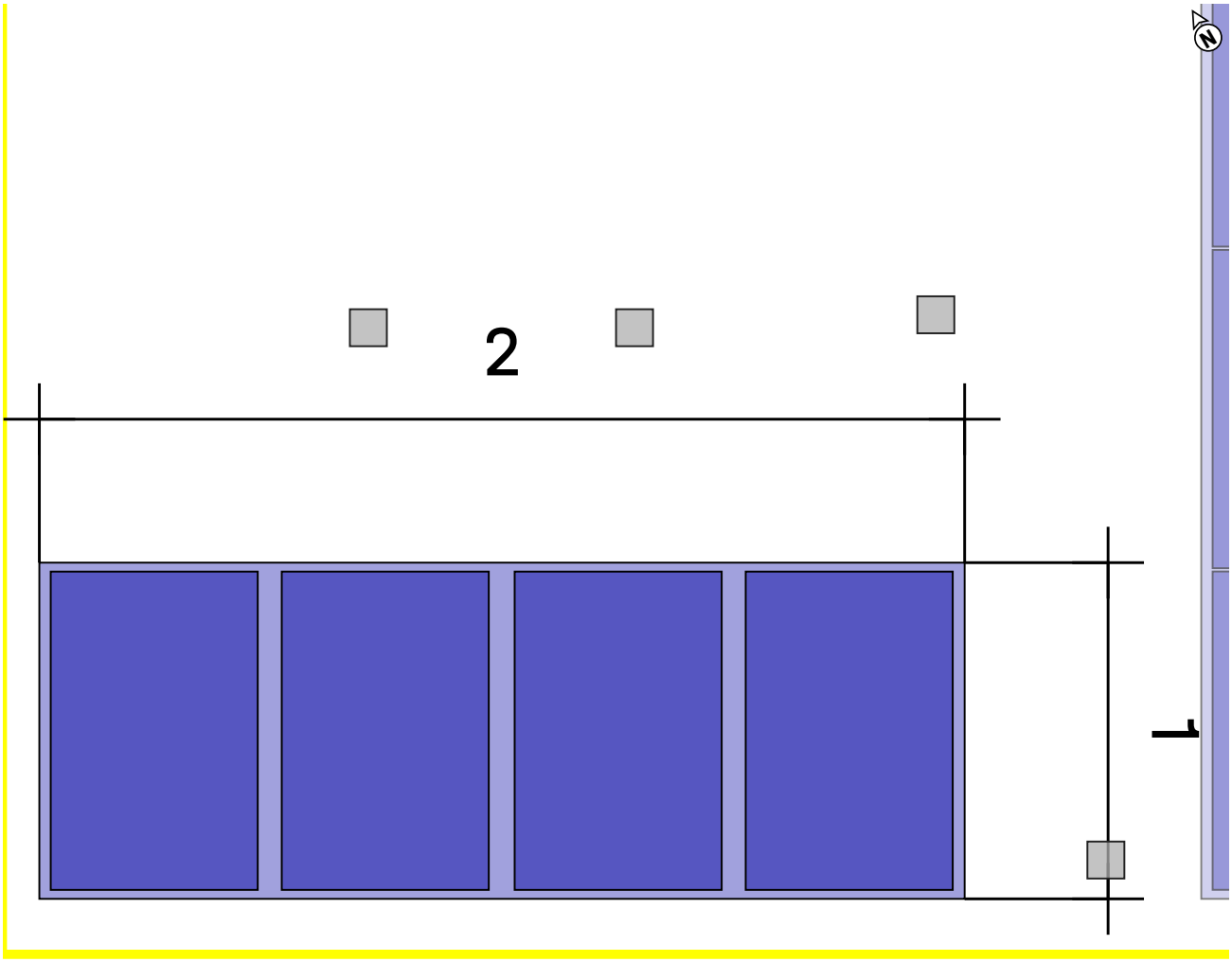
Poloha	Č. výrobku	Výrobek	Počet	Hmotnost
1	2004095	D-Dome 6.10 Base Set L	20	60,5 kg
2	2004125	Dome 6.10 Peak	40	12,0 kg
3	2004123	Dome 6 Connector 195 Set	6	1,3 kg
4	2002870	K2 Solar Cable Manager	28	0,1 kg
5	2004057	K2 StairPlate Set	28	3,7 kg
6	2002558	MiniClamp MC Set 30-50	32	1,9 kg
7	2002559	MiniClamp EC Set 30-50	48	3,2 kg
8	2002300	Dome SpeedPorter	40	3,0 kg
Součet				**85,6 kg**

Střechy | Střecha B



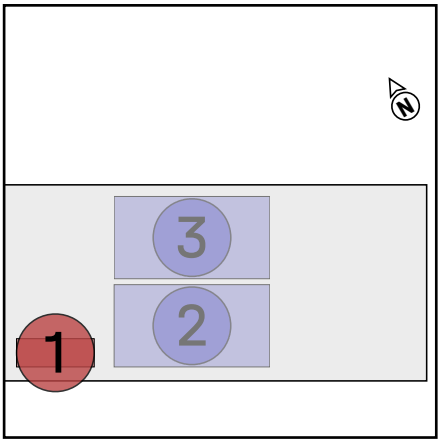
Střecha	Systém	Modul	Napájení	Počet	Celkový výkon
Střecha B	D-Dome 6.10 Xpress	JAM54S30-410/MR (1000V)	410 Wp	42	17.22 kWp

Střechy | Střecha B | Modulární pole 1

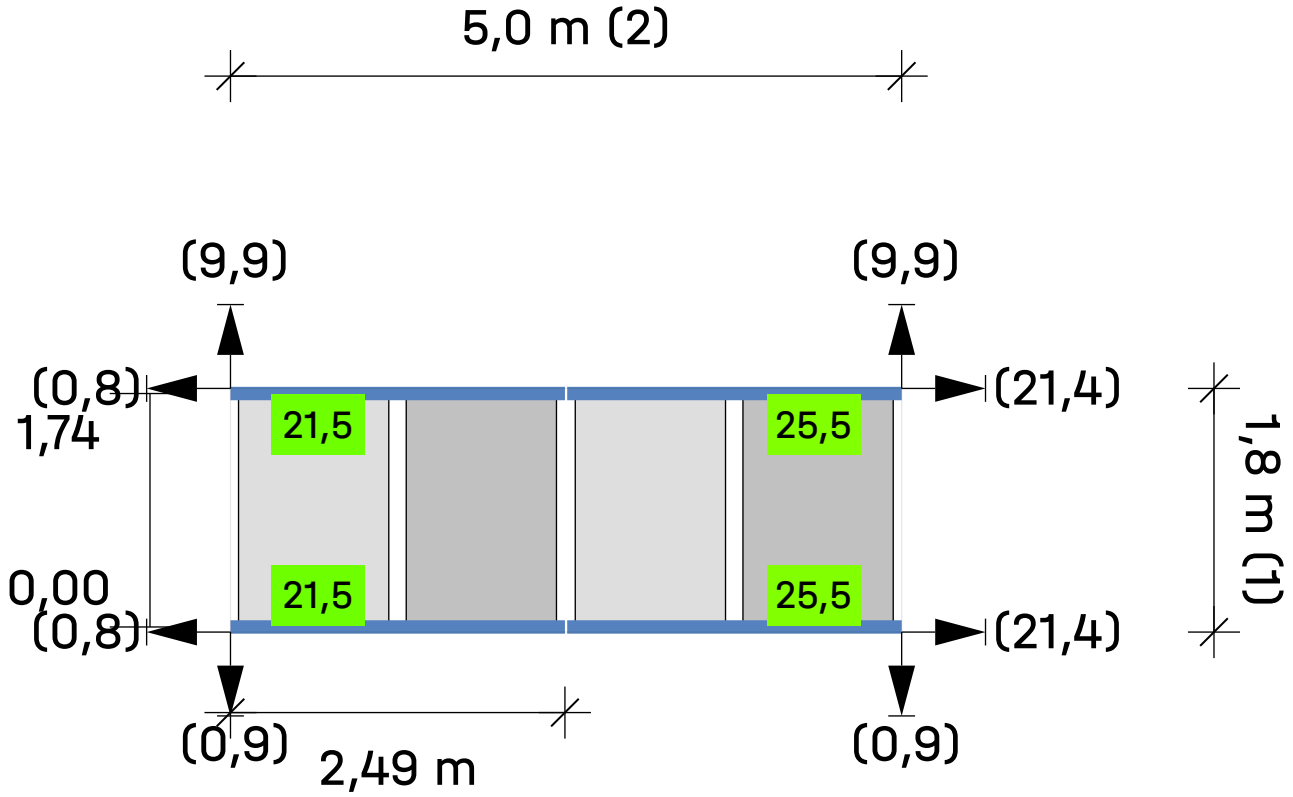


Střecha (5) Modulární pole (1)

Montážní systém	D-Dome 6.10 Xpress
Modul	4(1.64 kWp) x JAM54S30-410/MR (1000V)
Rozestup řad	2,51 m
Krok údržby	0,14 m



Střechy | Střecha B | Modulární pole 1 | Modulové bloky

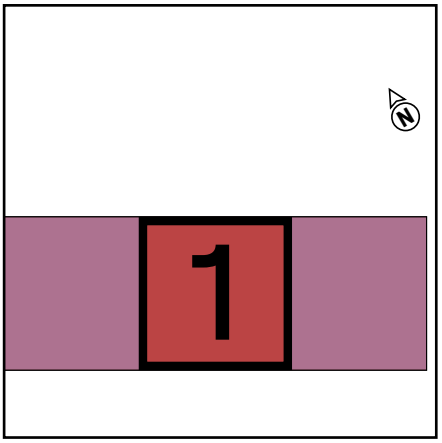


Střecha (5) Modulární pole (1) Blok s moduly 1

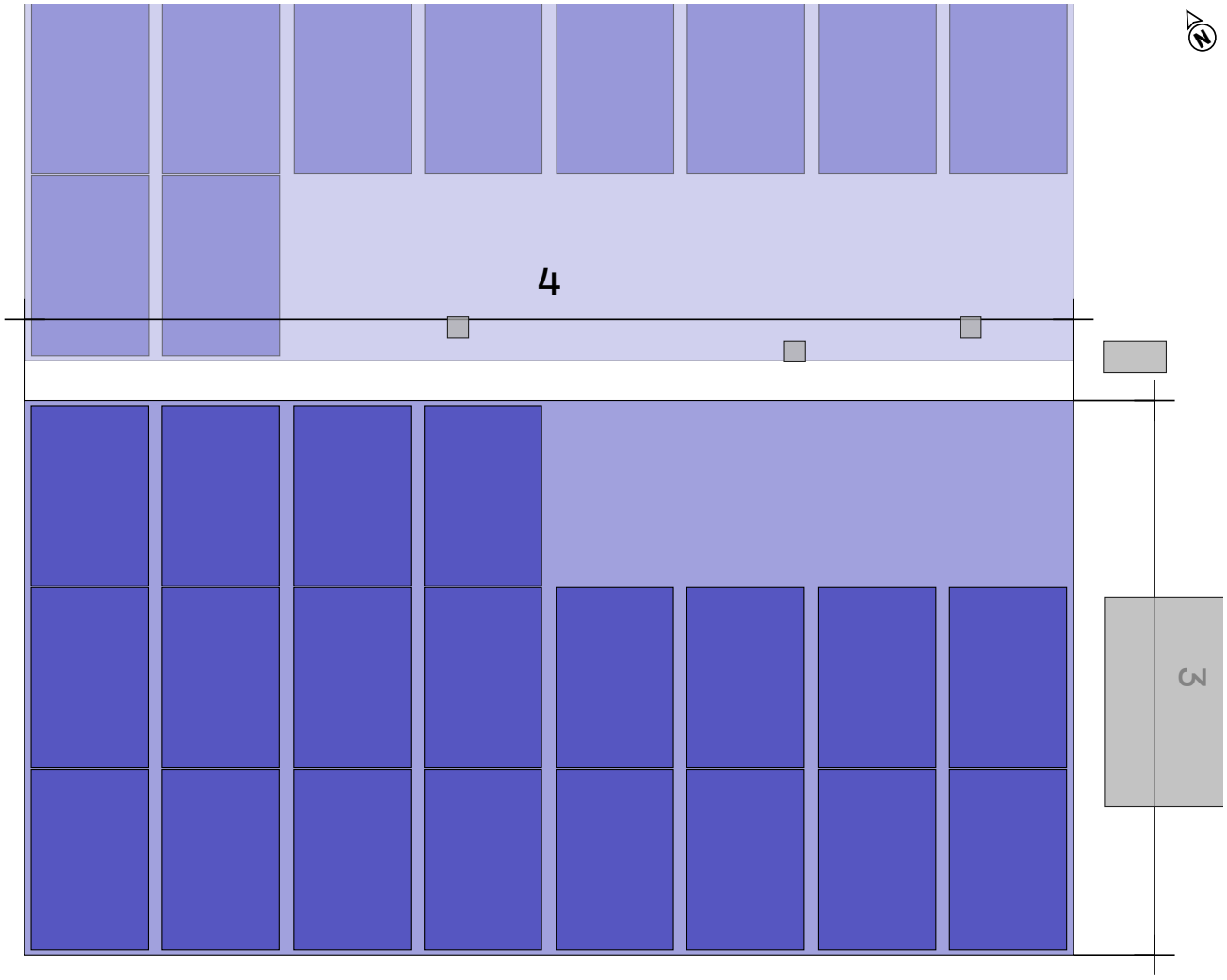
Moduly 2 × 1 = **2**

Legenda

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

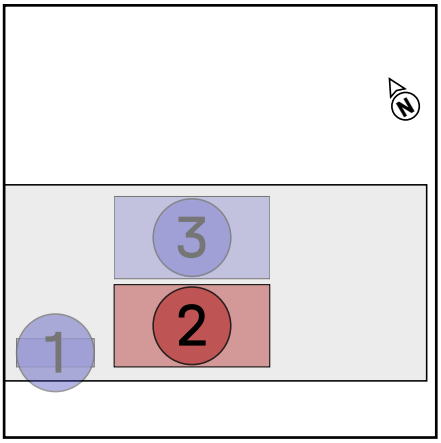


Střechy | Střecha B | Modulární pole 2

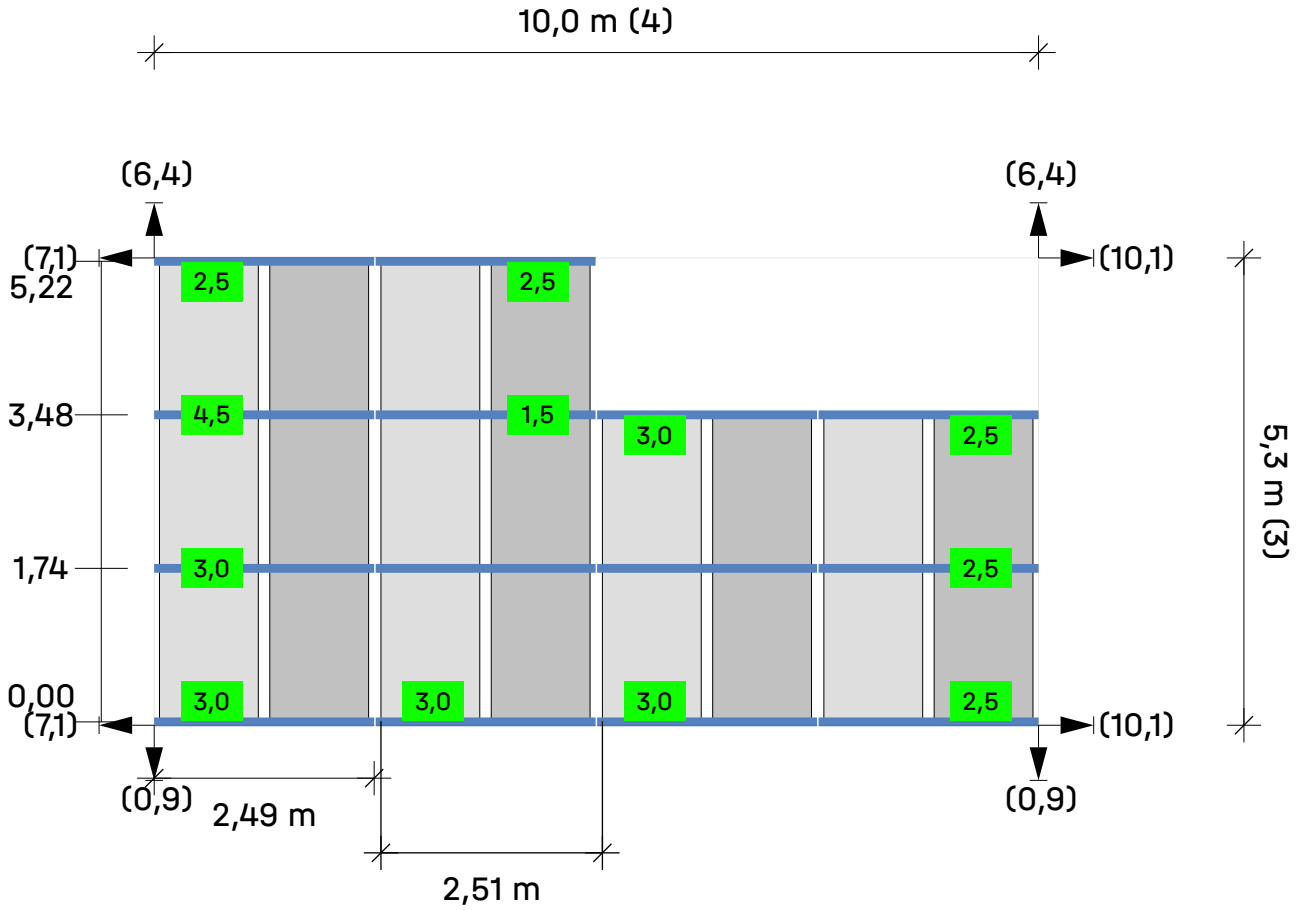


Střecha 5 Modulární pole 2

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 B | Modulární pole 2 | Modulové bloky

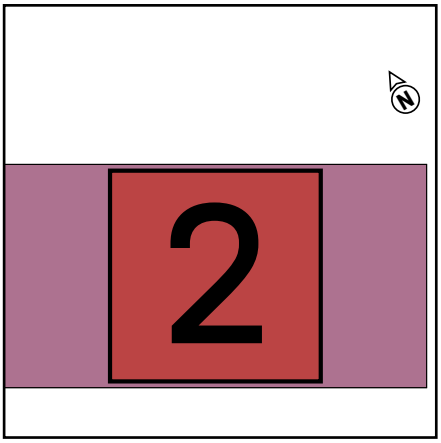


Střecha (5) Modulární pole (2) Blok s moduly 2

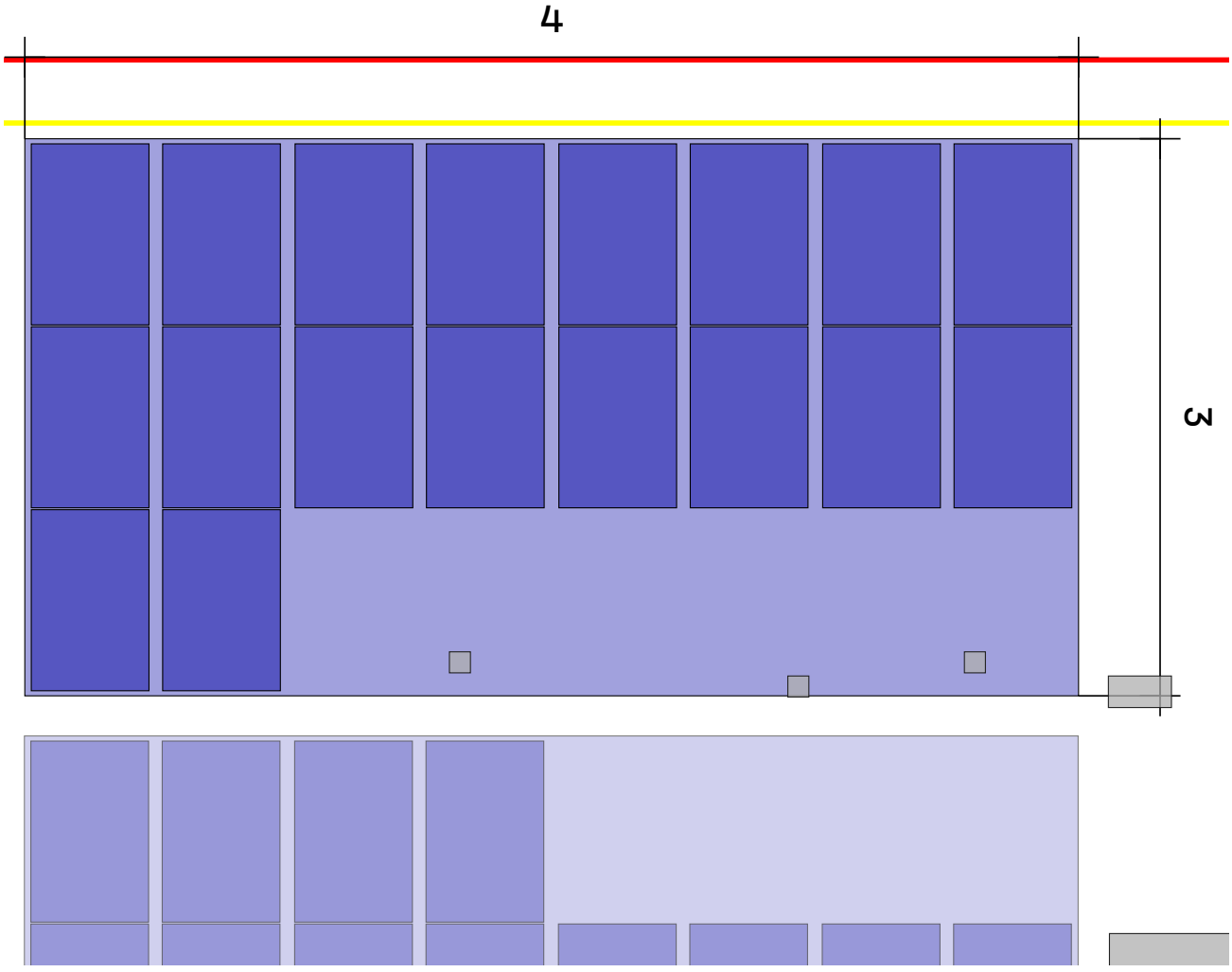
Moduly (4 × 3) - 2 = **10**

Legenda

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

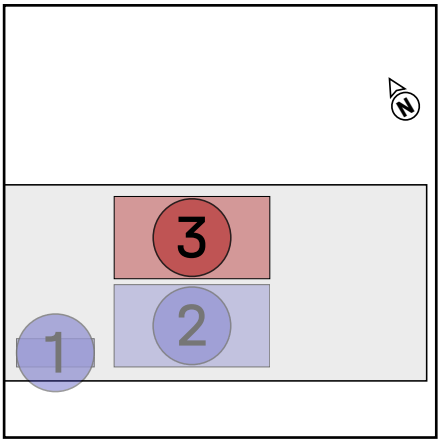


Střechy | Střecha B | Modulární pole 3

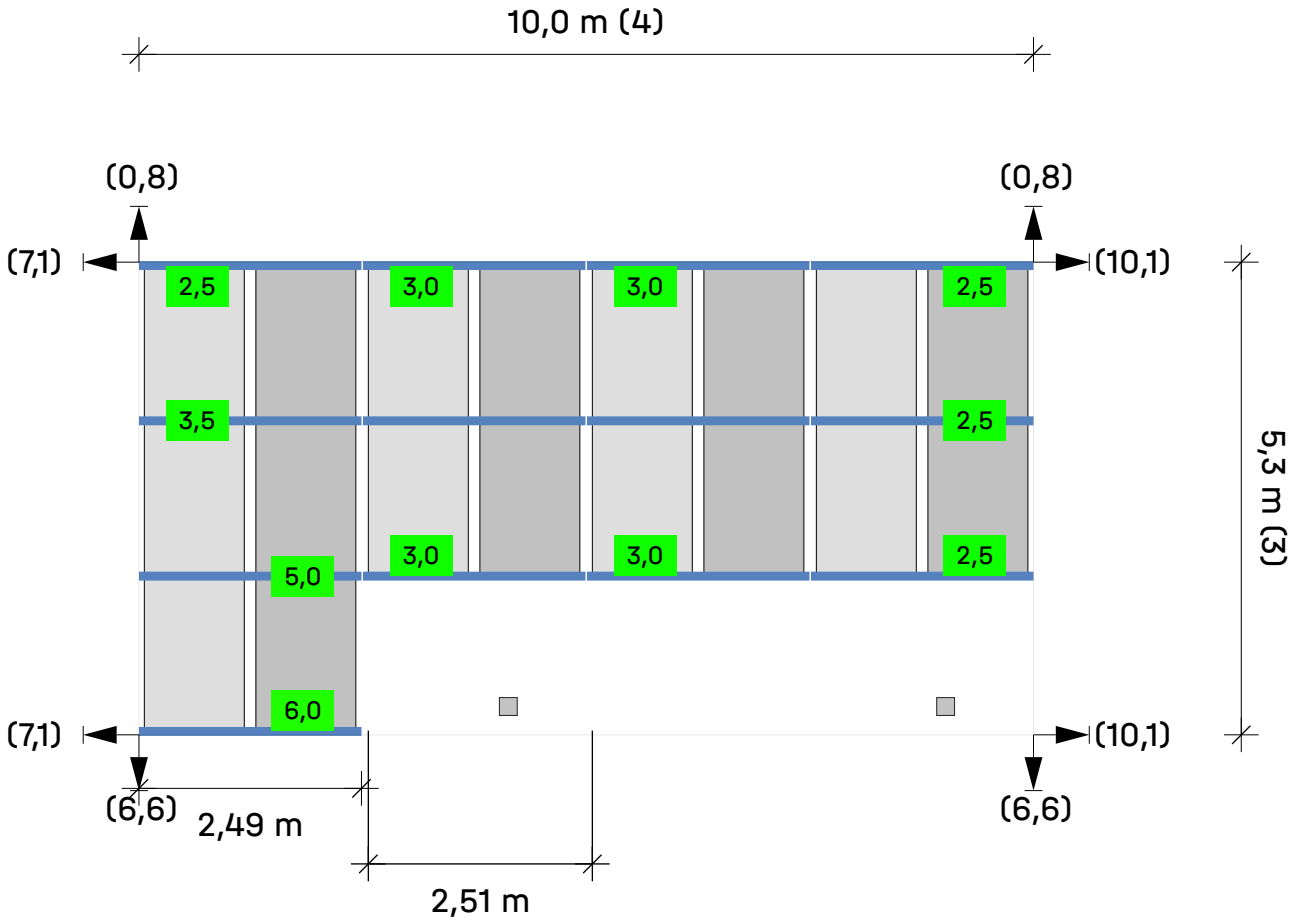


Střecha 5 Modulární pole 3

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 B | Modulární pole 3 | Modulové bloky

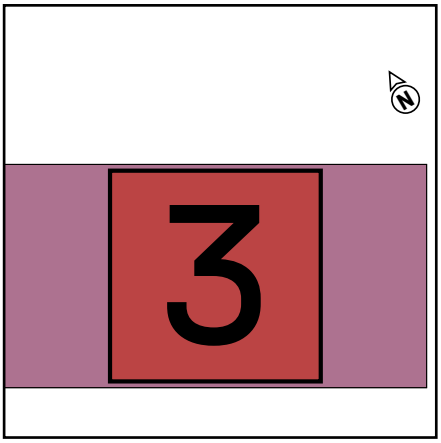


Střecha 5 Modulární pole 3 Blok s moduly 3

Moduly (4 × 3) - 3 = **9**

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
Střecha B	D-Dome 6.10 Xpress	JAM54S30-410/MR (1000V)	410 Wp	42	17.22 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	79,47%	26,84%
Zatížení modulů (Zkouška únosnosti)	3,15 kN/m²	-0,54 kN/m²
Zatížení modulů (Zkouška použitelnosti)	2,35 kN/m²	-0,37 kN/m²

Konkrétní zatížení

Blok s moduly	Počet modulů	Zátěž [kg]	Vlastní hmotnost [kg]	Module block area [m²] (incl. service corridor)	Stálé zatížení [kN/m²]	Vlastní zatížení (plocha střechy) [kN/m²]
Blok 1	4	94,0	186,80	9,09	0,20	
Blok 2	20	33,5	497,50	44,35	0,11	
Blok 3	18	36,5	454,10	39,98	0,11	
Součet	**42**	**164,0**	**1 138,40**			**0,03**

Výsledky | Střecha B

Poznámky

- Prokázání bezpečnosti polohy a nosnosti systému se provádí kontrolou zatěžovacích stavů zvedání a posouvání 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 B

Všeobecné informace

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

Informace o poloze

Adresa	**Broumovská 840/7, Rochlice, 460 06 Liberec**
Nadmořská výška	**416,10 m**

Informace o střeše

Výška budovy	**4,20 m**
Typ střechy	**Plochá střecha**
Metoda upevnění	**Zátěž**
Krytina	**Fólie, štěrk,...**
Minimální vzdálenost od okraje	**0,60 m**
Výška atiky	**0,15 m**
Materiál	**Film**
Koeficient tření	**0.5**

Koeficient tření je nutně 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	**III - Stromy, vesnice, předměstí, lesy**

Zatížení větrem

Oblast zatížení větrem	**2**
Rychlostní tlak	$q_{p,50}$ **= 0,500 kN/m²**
Faktor upravující zatížení sněhem podle doby návratu	f_w **= 0,921**
Rychlostní tlak	$q_{p,25}$ **= 0,461 kN/m²**

Technická zpráva: statika | Střecha B

Zatížení sněhem

Prostředí		**Běžná krajina**
Sněhová zábrana mřížová		**Ne**
Zatížení sněhem na zemi	s_k	**= 2,500 kN/m²**
''Tvarový součinitel zatížení sněhem ''	μ_i	**= 0,800**
Faktor sklonu střechy	d_i	**= 1,000**
Zatížení sněhem na střeše	$s_{i,50}$	**= 2,000 kN/m²**
Faktor upravující zatížení sněhem podle doby návratu	f_s	**= 0,929**
Zatížení sněhem na střeše	$s_{i,25}$	**= 1,858 kN/m²**

Stálé zatížení

Hmotnost modulu	G_M	**= 21,5 kg**
Hmotnost montážního systému na modul		**= 1,7 kg**
Plocha modulů	A_M	**= 1,95 m²**
Mrtvá hmotnost modulu na m²		**= 11,01 kg/m²**
Mrtvá hmotnost montážního systému na m²		**= 0,87 kg/m²**
Celkové zatížení (kromě předřadníku) na m²		**= 0,12 kN/m²**

Kombinace zatížení

Únosnost

Dílčí součinitel pro stále zatížení - nepříznivé působení (STR)	$\gamma_{G,sup}$	**= 1,35**
Dílčí součinitel pro stále zatížení - příznivé působení (STR)	$\gamma_{G,inf}$	**= 1,00**
Dílčí součinitel pro stálé zatížení - nestabilní působení (EQU)	$\gamma_{G,dst}$	**= 1,10**
Dílčí součinitel pro stále zatížení - stabilní působení (EQU)	$\gamma_{G,stb}$	**= 0,90**
Dílčí součinitel- zatížení proměnné	γ_Q	**= 1,50**
Dílčí součinitel- zatížení n proměnných	γ_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	$\kappa_{Fl,G}$	**= 0,90**
Součinitel pro proměnlivý zatížení tříd spolehlivosti	$\kappa_{Fl,Q}$	**= 0,85**

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

Technická zpráva: statika | Střecha B

Kombinace zatěžovacích stavů 06 $E_d = \gamma_{G,inf} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{Fl,Q} * W_{k,Uplift}$

Bezpečnost polohy

Zkouška sání $E_d = \gamma_{G,stb} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{Fl,Q} * W_{k,n,Uplift}$

Zkouška posunu $E_d = \gamma_{G,stb} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{Fl,Q} * W_{k,n,Displacement}$

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

Součinitel tlaku a sil $c_{p,Pressure} = 0,20$

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

Rozměry 75,3 × 380,0 × 23,1 mm

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

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

Max. zátěž $G_{ballast\ required} = 16,8\ kg$

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

Rozměry 75,3 × 380,0 × 23,1 mm

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

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

Max. zátěž $G_{ballast\ required} = 4,3\ kg$

Technická zpráva: statika | Střecha B

Kombinace zatížení

	$\sigma_{Ek,heat\ insulation,D6_10}$[Pa]	$\sigma_{Ek,heat\ insulation,SD}$[Pa]
Kombinace zatěžovacích stavů 00	13 719	5 461
Kombinace zatěžovacích stavů 01	138 956	68 080
Kombinace zatěžovacích stavů 02	20 009	8 606
Kombinace zatěžovacích stavů 03	82 627	39 915
Kombinace zatěžovacích stavů 04	142 730	69 967

Účinky mrtvých zátěží (FV systém + předřadník)

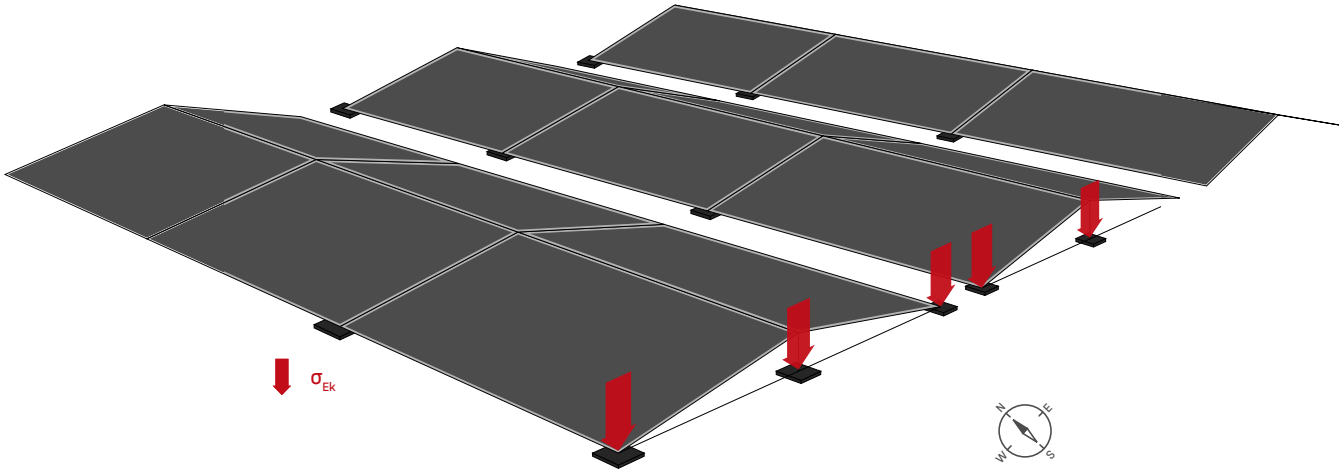
$\sigma_{Ek,heat\ insulation,D6_10}$ σ_{Ek} = 13 719 Pa

$\sigma_{Ek,heat\ insulation,SD}$ σ_{Ek} = 5 461 Pa

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

$\sigma_{Ek,heat\ insulation,D6_10}$ max σ_{Ek} = 142 730 Pa

$\sigma_{Ek,heat\ insulation,SD}$ max σ_{Ek} = 69 967 Pa



Technická zpráva: statika | Střecha B

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	42	
Počet modulů celkem	42	
Střešní plochy pokrytě moduly	A	= ca. 91,72 m²
Stálé zatížení	$g_{k,System\ incl.\ ballast}$	= 0,12 kN/m²

Součinitele tlaků a sil

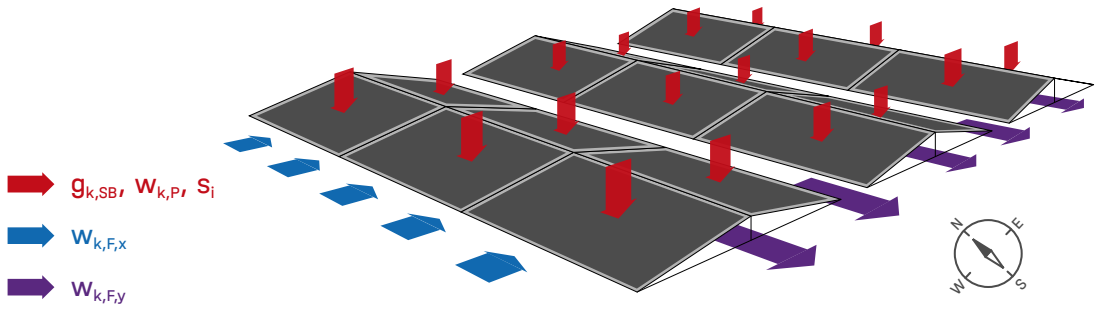
	$C_{p,Pressure}$	= podle normy EN 1991-1-4
	$C_{F,x,averaged}$	= -0,06
	$C_{F,y,averaged}$	= 0,01
Korekce vzdálenosti od okraje	k_{Slxy}	= 1,00
Atika - koeficient korekce	k_p	= 1,04
Koeficient výšky budovy		= 1,00

Zatížení horizontální

$W_{k,F,x}$ = 0,013 kN/m²
$W_{k,F,y}$ = 0,004 kN/m²

Zatížení vertikální

$g_{k,System\ incl.\ ballast}$ = 0,12 kN/m²
$W_{k,Pressure}$ - podle normy EN 1991-1-4
s_i - podle normy EN 1991-1-3



Poznámka:
Hodnoty vertikálního zatížení větrem plochě 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	31	93,7 kg
2	2004125	Dome 6.10 Peak	62	18,6 kg
3	2004123	Dome 6 Connector 195 Set	21	4,5 kg
4	2002870	K2 Solar Cable Manager	42	0,1 kg
5	2004057	K2 StairPlate Set	42	5,5 kg
6	2002558	MiniClamp MC Set 30-50	44	2,6 kg
7	2002559	MiniClamp EC Set 30-50	80	5,3 kg
8	2002300	Dome SpeedPorter	54	4,1 kg
Součet				**134,4 kg**

Seznam položek

Poloha	Č. výrobku	Výrobek	Počet	Hmotnost
1	2004095	D-Dome 6.10 Base Set L	155	468,7 kg
2	2004125	Dome 6.10 Peak	310	93,0 kg
3	2004123	Dome 6 Connector 195 Set	85	18,4 kg
4	2002870	K2 Solar Cable Manager	216	0,6 kg
5	2004057	K2 StairPlate Set	216	28,3 kg
6	2002558	MiniClamp MC Set 30-50	244	14,2 kg
7	2002559	MiniClamp EC Set 30-50	376	24,8 kg
8	2002300	Dome SpeedPorter	276	21,0 kg
Součet				**668,9 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

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

Platí naše Všeobecné obchodní podmínky. Viz k2-systems.com

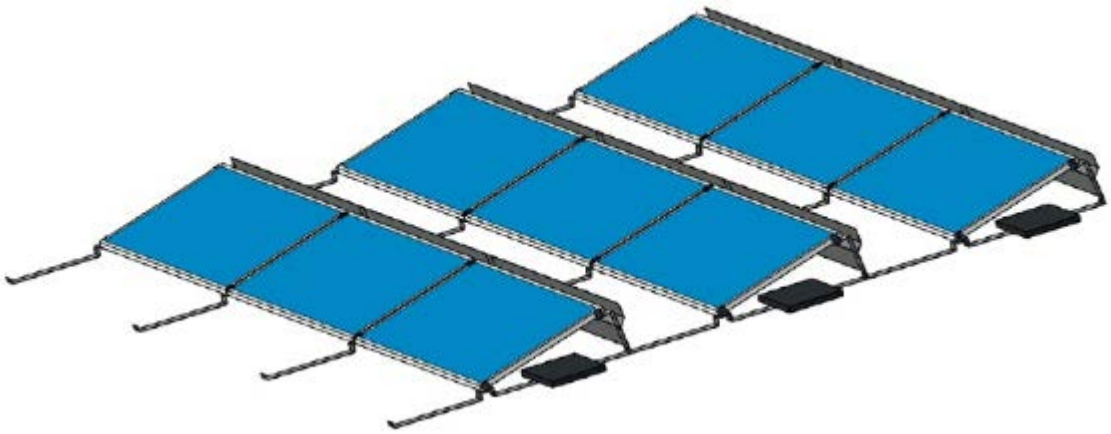
K2 Systems GmbH
Industriestraße 18
71272 Renningen
Germany
+49 (0)7159 42059-0
+49 (0)7159 42059-177
info@k2-systems.com
www.k2-systems.com

POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ STAVBY

TECHNICKÁ ZPRÁVA

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

AKCE	**Komunitní energetika Liberec I.** **MŠ MOTÝLEK, BROUMOVSKÁ 840/7, LIBEREC**
INVESTOR	**STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC** **nám. Dr. E. Beneše 1, 460 59 Liberec** **IČ: 00262978**



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 MOTÝLEK, BROUMOVSKÁ 840/7, LIBEREC
Místo stavby:	stavba občanského vybavení, budova s číslem popisným - č.p. 840 na pozemku p. č. 1429/344 – budova „A“ stavba občanského vybavení na p. p. č. 1429/345 – budova „B“ stavba občanského vybavení na p. p. č. 1366/30 – budova „C“ stavba občanského vybavení na p. p. č. 1366/37 – budova „D“ stavba občanského vybavení na p. p. č. 1429/351 – budova „E“ stavba obč. vybavení na p. p. č. 1429/350 – spojovací krček k.ú. Rochlice u Liberce [682314]
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 MOTÝLEK, BROUMOVSKÁ 840/7, LIBEREC
Místo stavby:	Broumovská 840/7, Liberec, p.č. 1429/344, 1429/345, 1366/30, 1366/37, 1429/351, 1429/350, k.ú. Rochlice u Liberce

KATEGORIE STAVBY: Stavba kategorie III — **K III T5**

TŘÍDA VYUŽITÍ: pátá třída využití

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

Základní údaje o stavbě

Zastavěná plocha stavby:	1 500.00	m^2	Počet nadzemních podlaží (NP):	2
Výška stavby:	3.26	m	Počet podzemních podlaží (PP):	0
Světlá výška podlaží:		m	<= vyplňuje se pouze u jednopodlažních obj.	
Navrhovaný počet osob:	0	osob		
Počet ubytovaných osob:	0	osob		
Počet osob vyžadujících asistenci:	195	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^3
Hořlavé nebo hoření podporující plyny:	NE	Objem:		litrů
Zásobník hořlavých, hoření podporujících plynů:	NE	Objem:		m^3
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^3
Tunel metra nebo stanice metra:	NE			
Sklad střeliva:	NE	Množství:		ks
Stavba určená k nakládání s výbušninami:	NE			

v. 15.12.2021

Stručný charakter stavby
Předmětem projektu je návrh instalace FVE na souboru budov MŠ Motýlek, Broumovská 840/7 v Liberci.
Navrhovaná FVE bude umístěna na vybraných 5 plochých střechách budov MŠ Motýlek nacházejících se na pozemcích p. č. 1429/344, 1429/345, 1366/30, 1366/37 a 1429/351.
Rozmístění FVE je patrné z výkresové části. Celkem je navrženo osazení 216 ks FV panelů á410Wp na pěti plochých střechách. Celkový instalovaný výkon FVE = 88,56 kW.

Účel užívání stavby
Objekty jsou využívány v současné době jako stavby občanské vybavenosti – mateřská škola. Účel užívání se navrhovanými stavebními úpravami nezmění. Stavební úpravy se nedotýkají nosných konstrukcí objektu.

Fotovoltaický systém 88,56 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 plochých střechách budov v areálu MŠ Motýlek. Celkem je navrženo FVE umístit na 5 plochých střech s okrajovými atikami různé výšky. Maximální výška atiky v případě budovy „C“ je +7,43 metru.
Navrhovaný FVE systém na střechách stávajících budov v areálu MŠ Motýlek se skládá z celkem 216 ks monokrystalických fotovoltaických modulů á410Wp.

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

Rozvaděče RDC a RFVE
Umístění: rozvaděč RDC bude umístěn ve vnitřním prostředí na stěně chodby ve spojovacím krčku, osazení rozvaděče bude provedeno na zděnou stěnu.
Rozvaděč RDC je navržen jako oceloplechová skříň o rozměru 600x400x210 mm, v krytí IP66.
Umístění: rozváděč RFVE bude umístěn ve vnitřním prostředí na stěně chodby ve spojovacím krčku, osazení rozvaděče bude provedeno na zděnou stěnu.
Rozváděč RFVE je navržen jako oceloplechová skříň o rozměru 700x500x210 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 Ω.
Dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, čl. 411.4.2 musí být neživé části instalace spojeny prostřednictvím ochranného vodiče s hlavní uzemňovací přípojnicí 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
Vypínací prvek central stop (STOP FVE) bude umístěný na jihovýchodní fasádě spojovacího krčku poblíž hlavního vstupu do spojovacího krčku ve směru od příjezdu do areálu MŠ Motýlek. 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.

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 fotovoltaického pole je navrženo solárními ohebnými kabely 1x6 mm2 s UV odolností určenými pro venkovní použití nešířící oheň - samozhášivý kabel dle DIN 60332-1-2, IEC 60322-1. Solární vodiče s PU izolaci jsou uspořádaný tak, aby oba vodiče (+/-) byly co nejblíže k sobě a vždy v jedné ochranné trase tak, aby byl minimalizován vznik vnějších polí a bludných proudů.
Hlavní trasy od FV panelů budou vedeny po střeše v plném plechovém kabelovém žlabu s víkem rozměru 62/50 a 125/50 mm osazeném na střeše na betonových podložkách. V místech křížení se stávajícím hromosvodem bude zajištěna bezpečná vzdálenost oddálením stávajícího hromosvodu. Hlavní trasa DC vodičů bude ze střechy spojovacího krčku vedena přes atiku na střechu budovy „B“ a dále po fasádě na střechu budovy „B“. Dále bude hlavní trasa vedena ze střechy spojovacího krčku po fasádě na střechu budovy „C“. Vedením po střeše spojovacího krčku budou napojeny střechy budovy „D“ a „E“, na které bude vedení vytaženo ze střechy spojovacího krčku po fasádě.

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 výrobny elektřiny je souvislý prostor vymezený svislými rovinami vedenými v kolmé vzdálenosti e) 1 m od vnějšího líce obvodového zdiva budovy, na které je výrobna elektřiny umístěna, u výroben elektřiny připojených k distribuční soustavě s napětím do 1 kV včetně s instalovaným výkonem nad 10 kW.“

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

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

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

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

Všechny neživé části musí být spojeny s uzemněným bodem sítě prostřednictvím vodičů PEN nebo vodičů PE, které musejí být uzemněny u každého příslušného transformátoru. Bodem uzemnění sítě je střed (uzel) vinutí zdroje.

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

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

Jednotlivá uzemnění vodiče PEN v síti TN-C nebo vodiče PE v síti TN-C-S musí být vhodně rozmístěna a mají mít odpor uzemnění nejvýše 15, není však třeba klást zemnící pásky o celkové délce větší než 20 m nebo jiné rovnocenné zemniče. Vodič PE je uzemněn v hlavním rozvaděči objektu.

Podmínky ČSN 33 2000-7-712 ed.2

Znak 712.514.101musí být pevně umístěn:
– na počátku elektrické instalace;
– v místě měření elektrické energie, je-li vzdáleno od počátku elektrické instalace;
– na spotřebitelském zařízení nebo rozváděči ke kterému je připojeno napájení od měniče.

712.514.102 Každé přístupové místo k živé části na DC straně, jako je, rozvaděč a slučovací box, musí mít trvalé označen 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 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 řídícíkabely nebo trasy PV systému musí být odděleny od všech částí LPS.

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

712.511.102 Měniče musí být v souladu např. s EN 62109-1 a EN 602109-2.

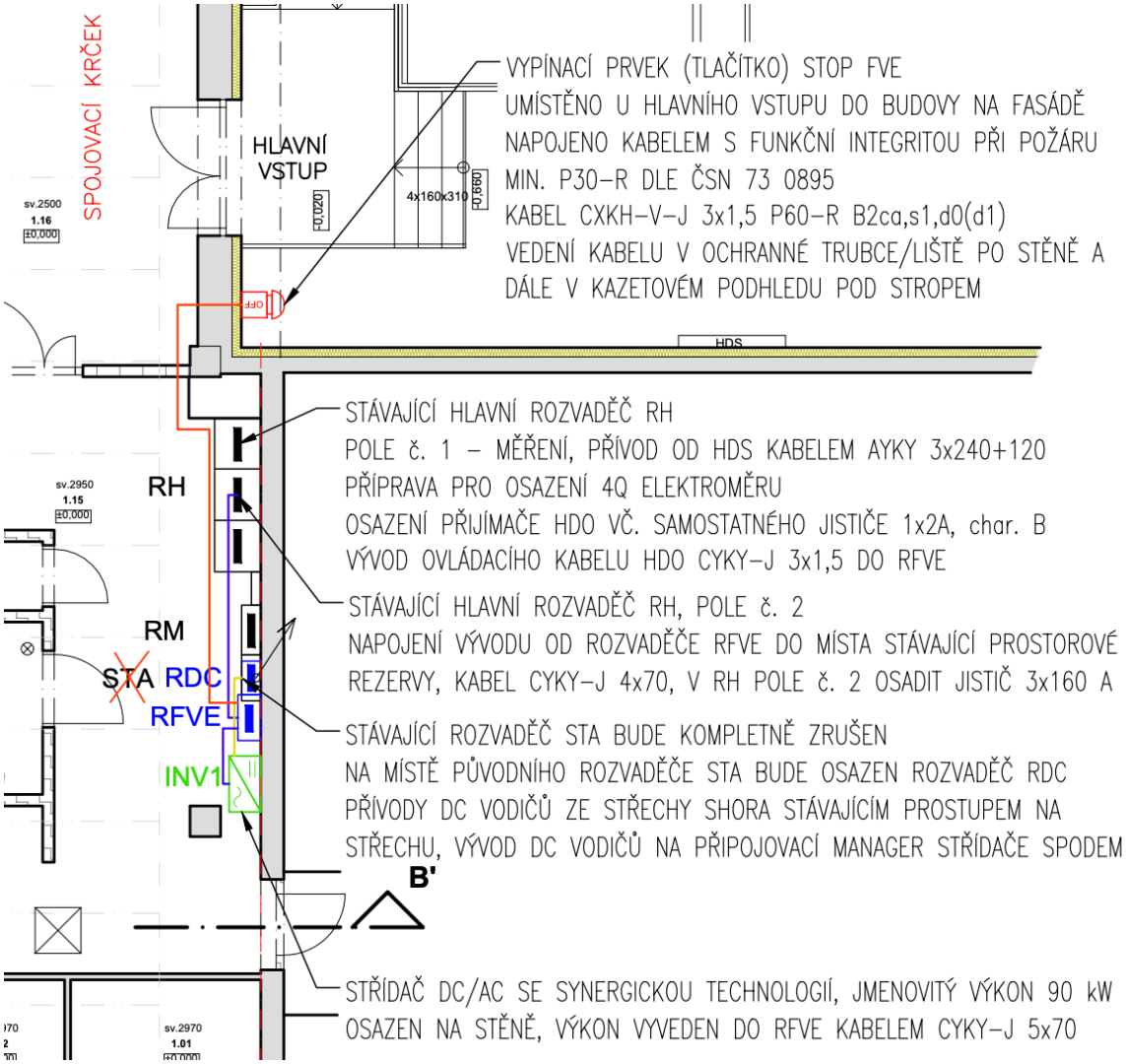
712.514.102 Každé přístupové místo k živé části na DC straně, jako je, rozvaděč a slučovací box, musí mít trvalé označení upozorňující, že živá část může být po odpojení stále napájena, např. textem „Solární DC – Živé části mohou zůstat po odpojení pod napětím“.

Podmínky vyhlášky 268/2001 Příloha 3
Měnič napětí s odpojovačem v instalaci fotovoltaické výrobny 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 88,56 kWp, která bude tvořena celkem 216 ks fotovoltaických panelů o jmenovitém výkonu 410 Wp/panel osazenými na ploché střech budov v areálu MŠ Motýlek, Broumovská 840/7 v Liberci.
Navrhovaná FVE bude umístěna na ploché střeše budovy „A“ nacházející se na pozemku p.č. 1429/344, budovy „B“ na pozemku p. č. 1429/345, budovy „C“ na pozemku p. č. 1366/30, budovy „D“ na pozemku p. č. 1366/37 a na ploché střeše budovy „E“ na pozemku p.č. 1429/351. Budova „A“, „B“ a „C“ je vzájemně dispozičně propojena, s budovami „D“ a „E“ jsou budovy propojeny spojovacím krčkem na pozemku p. č. 1429/350.

Technologie FVE (střídač DC/AC a rozvaděče pro FV systém) bude umístěna uvnitř spojovacího krčku v prostoru chodby mezi budovami „B“ a „C“. Hlavní vstup do spojovacího krčku je umístěn z jihovýchodní strany ve směru od vjezdu do areálu MŠ.

Prostřednictvím DC kabelů 6 mm2 budou jednotlivé stringy od FV modulů napojeny na DC rozváděč (junction box) RDC a z něho do třífázového měniče DC/AC se synergickou technologií referenční typ SOLAREDGE SE90K. Střídač bude umístěn uvnitř jednopodlažní budovy spojovacího krčku na stěně stávající chodby. Pozice střídače bude koordinována s ohledem na ostatní osazovanou technologii. Montáž střídače bude provedena v souladu s návodem výrobce.



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 88,56kW
Celková plocha FTV 216 ks x 2,112 x 1,052 = 479,91m2
P1 = 1
P2 = 0,1. 479,91 .1 .1. 2 =95,98

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

Ve smyslu čl. 3.2 ČSN 730834/2011 lze změnu užívání posuzovat a zařadit jako změnu stavby skupiny I s uplatněním pouze omezených požadavků na požární bezpečnost. Objekt je stávající, 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 anx c) se nezvyšuje o více než 15kg/m2,

Fotovoltaický systém 88,56 kW

V souladu s čl. 3.3 ČSN 730834 POZNÁMKA je do požárního zatížení započtena izolace kabelů fotovolatického systému. Izolace kabelů s označením SPEX (sítový polyetylén). Hmotnost kabelu je dle výrobce 38 kg/km – z toho je hmotnost mědi 14 kg/km, hmotnost izolace je 24 kg/km. Celková hmotnost izolace kabelů je 12,00 kg polyetylénu. V souladu s pol. 1.7.10, tab. 1 ČSN 730824 je pro polyetylén stanoven součinitel K = 2,7. Požární zatížení je pn = 0,07 kg/m2.

FVE ve skladbě:

- Vrchní bezpečnostní sklo tl.3,2 mm
- Etylen-vinyl-acetátová (EVA) fólie tl.0,4 mm – 0,48 kg/m2
- Polykrystalické křemíkové solární celly
- Etylen-vinyl-acetátová (EVA) fólie tl.0,4 mm – 0,48 kg/m2
- Zadní kompozitní film hmotnosti při tl.0,6 mm – 0,84 kg/m2
- Obvodový rám z hliníkové slitiny
- Součástí každého panelu je 0,9 m kabelů 1x4 mm2 – 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/m2. Požární riziko se nezvyšuje o více než 15 kg/m2, požární riziko se nemění - vyhovuje.

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

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

c)nevyskytují se zde trvale osoby s omezenou schopností pohybu

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

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

Změna využití a navazující stavební úpravy jsou posouzeny z hlediska požární bezpečnosti jako **změna stavby skupiny I** ve smyslu čl. 3.2 ČSN 730834, s možností uplatnění

omezených požadavků na požární zabezpečení stavby. Změna stavby skupiny I je posouzena podle kap. 4 ČSN 730834.

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

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

1) strojovna osobních výtahů;
2) osobní výtahy u objektů OB2 s požární výškou do 30m;
3) vnější osobní nebo lůžkový výtah;
4) strojovna vzduchotechnického zařízení, pokud rozsah stávajícího vzduchotechnického rozvodu není při obnově rozšířen, nebo bez ohledu na rozšíření, jde-li o jednopodlažní výrobní či skladové objekty;
5) kotelna, která nemá celkový jmenovitý výkon vyšší než 140 kW při nejvyšším jmenovitém tepelném výkonu jednoho kotle do 70 kW včetně;
6) hygienické zařízení;
7) vodovod, kanalizace, ústřední vytápění;
8) solární, fotovoltaické panely umístěné na střešním plášti stávajících objektů, pokud jejich požární zatížení je do 5,0 kg/m2;

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 m2.

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

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

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

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

e) nově instalované vzduchotechnické zařízení v objektech dělených či nedělených na požární úseky, nebo v částech objektu nedotčených změnou stavby bude provedeno podle ČSN 73 0872; nově instalované vzduchotechnické rozvody v částech objektu nedotčených změnou stavby nebo nečleněných na požární úseky nesmí být z výrobků třídy reakce na oheň B až F – **vyhovuje.**
Větrání objektu je přirozeně okny a dveřmi umístěnými na fasádě objektu. Veškeré rozvody VZT musí být v souladu s ČSN 730872 a §9 odst.5 vyhl.23/2008Sb.Instalace FVE nemá vliv na VZT.

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

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

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

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

h) je vytvořen požární úsek z prostorů podle 3.3b), pokud to ČSN 73 0802, ČSN 73 0804 nebo normy řady ČSN 73 08xx jmenovitě vyžadují; požárně dělicí konstrukce tohoto požárního úseku mohou být bez dalšího průkazu navrženy pro III. stupeň požární bezpečnosti; III. stupni požární bezpečnosti musí odpovídat všechny požadavky na stavební konstrukce, včetně požadavků na požárně dělicí konstrukce oddělující požární úsek od sousedních

prostorů (nepřihlíží se k případnému požárnímu riziku v ostatních částech objektu) – **vyhovuje.**

Technologie FVE (střídač DC/AC a rozvaděče pro FV systém) bude umístěna uvnitř spojovacího krčku v prostoru chodby mezi budovami „B“ a „C“. Hlavní vstup do spojovacího krčku je umístěn z jihovýchodní strany ve směru od vjezdu do areálu MŠ. Požárně bude tento prostor tvořit samostatný PÚ N1.1a – II.SPB oddělený od stávajícího PÚ N1.1 (II.SPB) požárními stěnami s požární odolností EI 30 a požárními uzávěry EW 15DP3-C. V nově oddělené části PÚ N1.1a-II se nachází 3x stávající požární uzávěr EW 15DP3-C + 1x nově instalovaný požární uzávěr EW 15DP3-C) viz výkres v příloze této zprávy. Ostatní požárně dělící konstrukce zůstávají původní – vyhovují.

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 počtů 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 ČSN73 6101 nebo ČSN 73 6110; pro navrhování konstrukcí vozovek platí ČSN 73 6114.

Hašení FVE
Při hašení požáru vzniká nebezpeční úrazu elektrickým proudem. V případě požáru FVE jednotky požární ochrany postupují dle Bojového řádu jednotek požární ochrany, dle Metodického listu č. 48.
Podmínky vyhlášky 268/2001 Příloha 3
Měnič napětí s odpojovačem v instalaci fotovoltaické výrobny 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 výrobny elektřiny je souvislý prostor vymezený svislými rovinami vedenými v kolmé vzdálenosti - 1 m od vnějšího líce obvodového zdiva budovy, na které je výrobna 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 výrobny.

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 MOTÝLEK, BROUMOVSKÁ 840/7, 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.

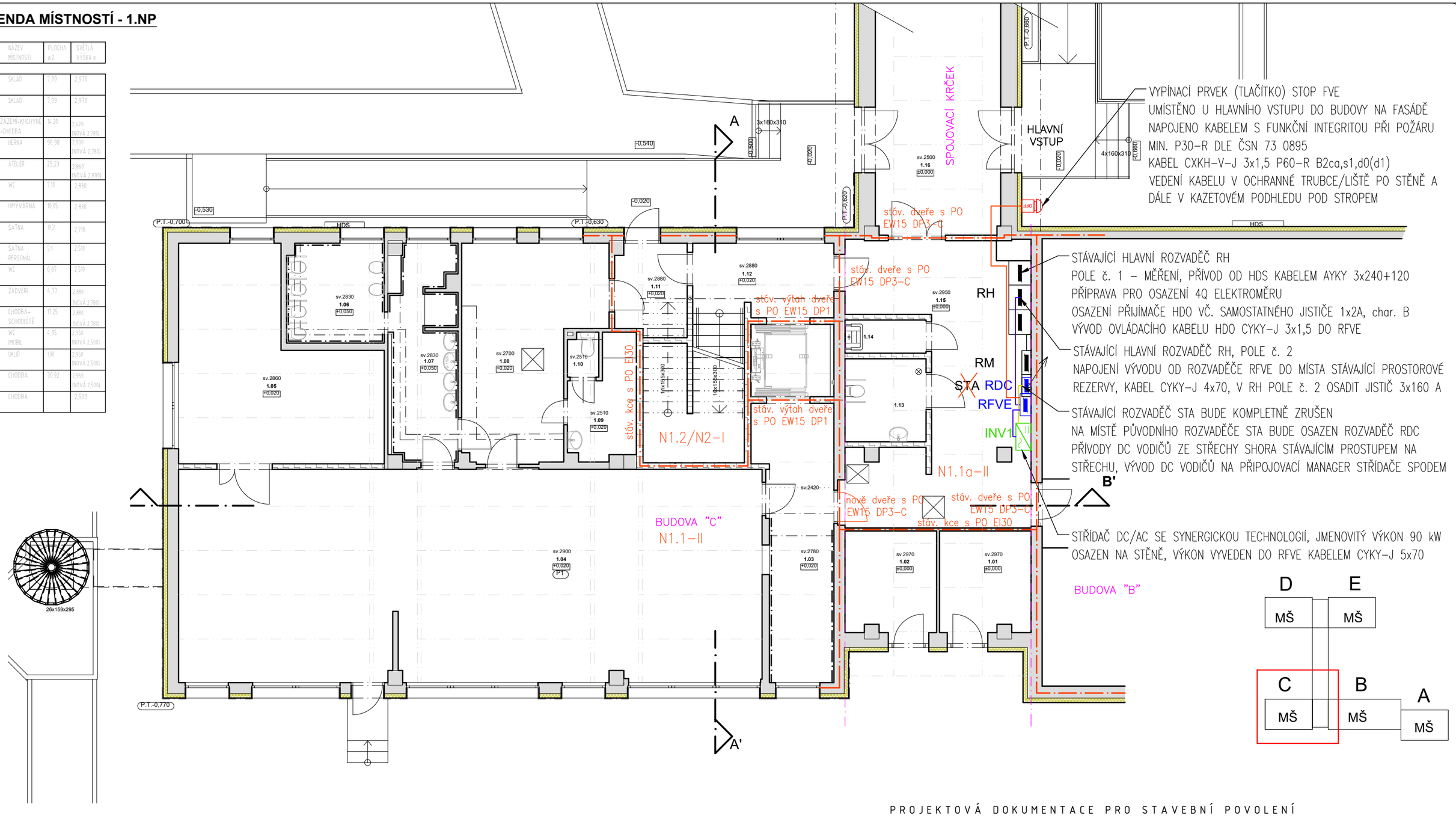
Uživatel je povinen dodržovat všechna protipožární opatření objektu a objekt zabezpečit proti požáru i mimo provozní dobu.

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

LEGENDA MÍSTNOSTÍ - 1.NP

Č. M.	NÁZEV MÍSTNOSTI	PLOCHA m2	SVĚTLÁ VÝŠKA m
101	SKLAD	7,09	2,970
102	SKLAD	7,09	2,970
103	ZÁZEMÍ-KUCHYNĚ +CHODBA	14,20	2,420 (NOVÁ 2,780)
104	HERNA	20,98	2,900 (NOVÁ 2,780)
105	ATELIÉR	25,23	2,860 (NOVÁ 2,800)
106	WC	2,10	2,830
107	UMÝVÁRNA	10,05	2,830
108	SATNA	9,37	2,710
109	SATNA PERSONÁL	5,11	2,510
110	WC	0,87	2,510
111	ZÁDVEŘÍ	4,77	2,880 (NOVÁ 2,780)
112	CHODBA+ SCHODIŠTĚ	17,25	2,880 (NOVÁ 2,780)
113	WC IMOBIL	4,95	2,950 (NOVÁ 2,500)
114	ÚKLID	1,58	2,950 (NOVÁ 2,500)
115	CHODBA	30,92	2,950 (NOVÁ 2,500)
116	CHODBA		2,500



LEGENDA

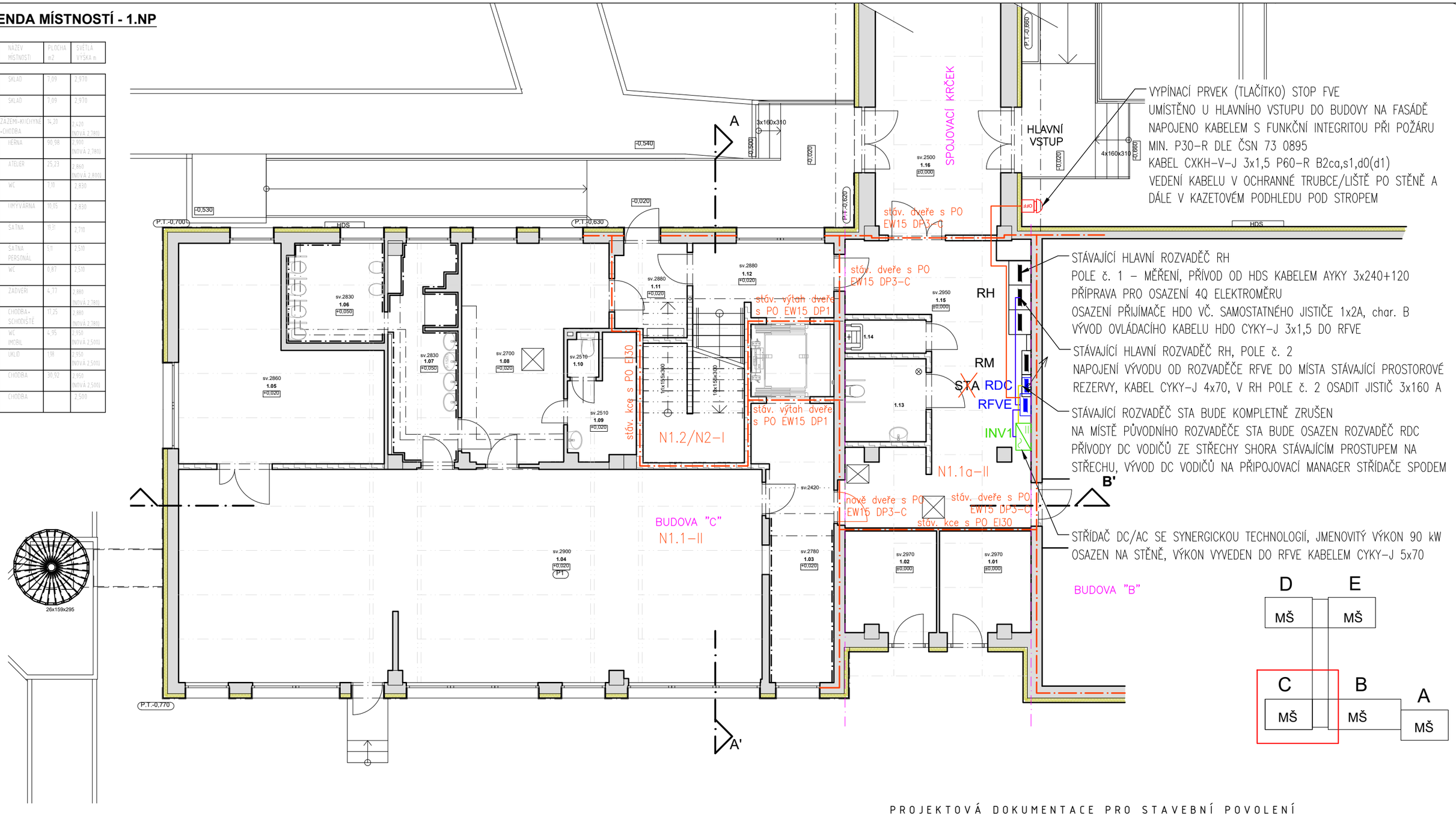
- navrhované základní kabelové trasy AC
- navrhované základní kabelové trasy - central stop (STOP FVE)
- navrhované základní kabelové trasy DC
- navrhované umístění střídače DC/AC
- navrhované umístění rozvaděčů RDC, RFVE
- hranice požárních úseků

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
Stupeň:	DSP
Akce:	Komunitní energetika Liberec I. MŠ MOTÝLEK, BROUMOVSKÁ 840/7, LIBEREC
Číslo zakázky:	04/8-2023_DSP
Datum:	08/2023
Revize:	
Místo stavby:	pozemek p. č. 1429/344, 1429/345, 1366/30, 1366/37, 1429/351, 1429/350, k.ú. Rochlice u Liberce
Formát:	2x A4
Číslo paré:	
Část:	D..1..3 POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ
Měřítko:	1:100
Výkres:	PŮDORYS 1.NP - PBŘ
Číslo:	D.1.3-01

LEGENDA MÍSTNOSTÍ - 1.NP

Č. M.	NÁZEV MÍSTNOSTI	PLOCHA m2	SVĚTLÁ VÝŠKA m
101	SKLAD	7,09	2,970
102	SKLAD	7,09	2,970
103	ZÁZEMÍ-KUCHYNĚ +CHODBA	14,20	2,420 (NOVÁ 2,780)
104	HERNA	20,98	2,900 (NOVÁ 2,780)
105	ATELIÉR	25,23	2,860 (NOVÁ 2,800)
106	WC	2,10	2,830
107	UMÝVÁRNA	10,05	2,830
108	SATNA	9,37	2,710
109	SATNA PERSONÁL	5,11	2,510
110	WC	0,87	2,510
111	ZÁDVEŘÍ	4,77	2,880 (NOVÁ 2,780)
112	CHODBA+ SCHODIŠTĚ	17,25	2,880 (NOVÁ 2,780)
113	WC IMOBIL	4,95	2,950 (NOVÁ 2,500)
114	ÚKLID	1,58	2,950 (NOVÁ 2,500)
115	CHODBA	30,92	2,950 (NOVÁ 2,500)
116	CHODBA		2,500



LEGENDA

- navrhované základní kabelové trasy AC
- navrhované základní kabelové trasy - central stop (STOP FVE)
- navrhované základní kabelové trasy DC
- navrhované umístění střídače DC/AC
- navrhované umístění rozvaděčů RDC, RFVE
- hranice požárních úseků

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
Stupeň:	DSP
Akce:	Komunitní energetika Liberec I. MŠ MOTÝLEK, BROUMOVSKÁ 840/7, LIBEREC
Číslo zakázky:	04/8-2023_DSP
Datum:	08/2023
Revize:	
Místo stavby:	pozemek p. č. 1429/344, 1429/345, 1366/30, 1366/37, 1429/351, 1429/350, k.ú. Rochlice u Liberce
Formát:	2x A4
Číslo paré:	
Část:	D..1..3 POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ
Měřítko:	1:100
Výkres:	PŮDORYS 1.NP - PBŘ
Číslo:	D.1.3-01

Komunitní energetika Liberec I.

MŠ MOTÝLEK, BROUMOVSKÁ 840/7, LIBEREC

D.2 DOKUMENTACE TECHNICKÉHO ZAŘÍZENÍ

D.2.1 FOTOVOLTAICKÝ SYSTÉM 88,56 kW

D.2.1 TECHNICKÁ ZPRÁVA

OBSAH TECHNICKÉ ZPRÁVY:

1. ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA 2
1.1. OBSAH PROJEKTU 2
1.2. PODKLADY PRO VYPRACOVÁNÍ 2
1.3. ZMĚNY PROJEKTU 3
2. ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE 3
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 7
2.7. INSTALOVANÝ VÝKON 8
2.8. MĚŘENÍ ZÍSKANÉ EL. ENERGIE 8
2.9. SÍŤOVÁ OCHRANA, ZPOŽDĚNÍ OPĚTOVNÉHO ZAPNUTÍ 8
2.10. OCHRANA PROTI PŘEPĚTÍ 9
3. POPIS ŘEŠENÍ FV SYSTÉMU 9
3.1. MONTÁŽNÍ KONSTRUKCE PRO FV PANELY 10
3.2. FV PANELY 10
3.3. DC KABELÁŽ 11
3.4. ROZVADĚČ RDC 12
3.5. ROZVADĚČ RFVE 12
3.6. STŘÍDAČ DC/AC 12
3.7. MĚŘENÍ SVORKOVÉ VÝROBY 13
3.8. OBCHODNÍ MĚŘENÍ VÝROBY, PŘIJÍMAČ HDO 13
3.9. AC KABELÁŽ, NAPOJENÍ VÝROBNY NA STÁVAJÍCÍ ELEKTROINSTALACI OBJEKTU 14
3.10. UZEMNĚNÍ 14
3.11. KABELOVÉ PROSTUPY 14

3.12. REGULACE VÝKONU VÝROBNY V ROZSAHU 0//100% 15
3.13. VYPÍNACÍ PRVEK STOP FVE 15
3.14. MONITORING FVE A DATOVÁ KOMUNIKACE 15
3.15. PRACOVNÍ A BEZPEČNOSTNÍ PŘEDPISY 15
3.16. VÝSTRAŽNÉ TABULKY A NÁPISY 15
4. ZÁKLADNÍ SKLADBA TECHNOLOGICKÉHO ZAŘÍZENÍ – ÚČEL, POPIS A ZÁKLADNÍB PARAMETRY 15
5. VLIV TECHNOLOGICKÉHO ZAŘÍZENÍ NA STAVEBNÍ ŘEŠENÍ 16
6. ÚDAJE O POTŘEBĚ ENERGIÍ, PALIV, VODY A JINÝCH MÉDIÍ, VČETNĚ POŽADAVKŮ A MÍST NAPOJENÍ, ÚČINNOST UŽITÍ ZDROJŮ A ROZVODŮ ENERGIE 16
7. POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROFESE, POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROJEKTY 16
8. ZÁVĚR 16
9. PŘÍLOHY 16

1. ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA

a) Účel užívání zařízení
Technologie fotovoltaické výrobny jakožto technického zařízení stavby bude sloužit pro výrobu elektrické energie ze sluneční energie. Tato vyrobená elektrická energie bude dodávána do vnitřních rozvodů MŠ Motýlek 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. 0002910122.

b) Navrhovaná FVE bude umístěna na ploché střeše budovy „A“ nacházející se na pozemku p.č. 1429/344, budovy „B“ na pozemku p. č. 1429/345, budovy „C“ na pozemku p. č. 1366/30, budovy „D“ na pozemku p. č. 1366/37 a na ploché střeše budovy „E“ na pozemku p.č. 1429/351. Budova „A“, „B“ a „C“ je vzájemně dispozičně propojena, s budovami „D“ a „E“ jsou budovy propojeny spojovacím krčkem na pozemku p. č. 1429/350.
Technologie FVE (střídač DC/AC a rozvaděče pro FV systém) bude umístěna uvnitř spojovacího krčku v prostoru chodby mezi budovami „B“ a „C“.
Rozmístění FVE je patrné z výkresové části. Celkem je navrženo osazení 216 ks FV panelů á410Wp na 5-ti plochých střechách. Celkový instalovaný výkon FVE = 88,56 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 88,56 kW na objektu MŠ Motýlek v Liberci. Předmětem projektu je návrh rozmístění FV modulů na plochých střechách budov „A“ až „E“, dále umístění technologie FVE (střídač DC/AC, rozvaděč RDC a RFVE). Předmětem projektu jsou dále základní úpravy a doplnění stávajících zařízení elektroinstalace objektu dle požadavku Smlouvy o připojení výrobny k distribuční soustavě na napěťové hladině 0,4 kV (NN) č. 23_SOP_01_4122134785, 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 ochran 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 měřící, řídící a laboratorní zařízení – Část 1: Všeobecné požadavky
ČSN EN 62 35-1 až 4 Ochrana před bleskem
ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení
Nařízení vlády č. 194/2022 Sb., o požadavcích na odbornou způsobilost k výkonu činnosti na elektrických zařízeních., nařízení vlády č. 352/2000 Sb. a vyhl. č. 250/2021 Sb.
Vyhláška č. 359/2020 Sb. Vyhláška o měření elektřiny
Úplné znění zákona č. 458/2000 Sb. o podmínkách podnikání a státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon) v platném znění
Vyhláška č. 16/2016 Sb. O podmínkách k připojení k elektrizační soustavě
Nařízení vlády č. 378/2001 Sb. Nařízení vlády, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení přístrojů a nářadí

c) katalogy elektrotechnických výrobků

1.3. ZMĚNY PROJEKTU

Každá změna této projektové dokumentace musí být samostatně projednána.

2. ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE

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

Umístění výrobny:	Broumovská 840/7, 460 06 Liberec p. č. 1429/344, 1429/345, 1366/30, 1366/37, 1429/351, 1429/350, k.ú. Rochlice u Liberce
Celkový instalovaný výkon (Pi):	88,56 kW
Rezervovaný výkon výrobny:	99,9 kW dle Smlouvy o připojení
Typ výrobny:	FVE na objektu – na střeše
Výkon a počet FV panelů:	á410 Wp, 216 ks
Počet a výkon střídačů DC/AC:	1 ks, jmenovitý výkon 90 kW
Hlavní jistič před elektroměrem:	stávající 3 x 250 A, beze změny
Umístění místa připojení výrobny:	stávající odběrné místo č. 0002910122 – rozpojovací jistící skříň před severní fasádou budovy „A“
Odběrné místo kód (EAN):	(spotřeba): 859182400409101136 (výroba): 859182400409101129
Napěťová hladina:	0,4 kV (NN)
Místo napojení na DS:	ČEZ Distribuce, a.s., stávající odběrné místo – rozpojovací jistící skříň před severní fasádou budovy „A“

Hranice vlastnictví: pojistkové spodky v rozpojovací jistící skříni
Spínací prvek sloužící pro odpojení od DS: pojistky nn v rozpojovací a jistící skříni

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:
→ Doplňující 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 řídící 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.

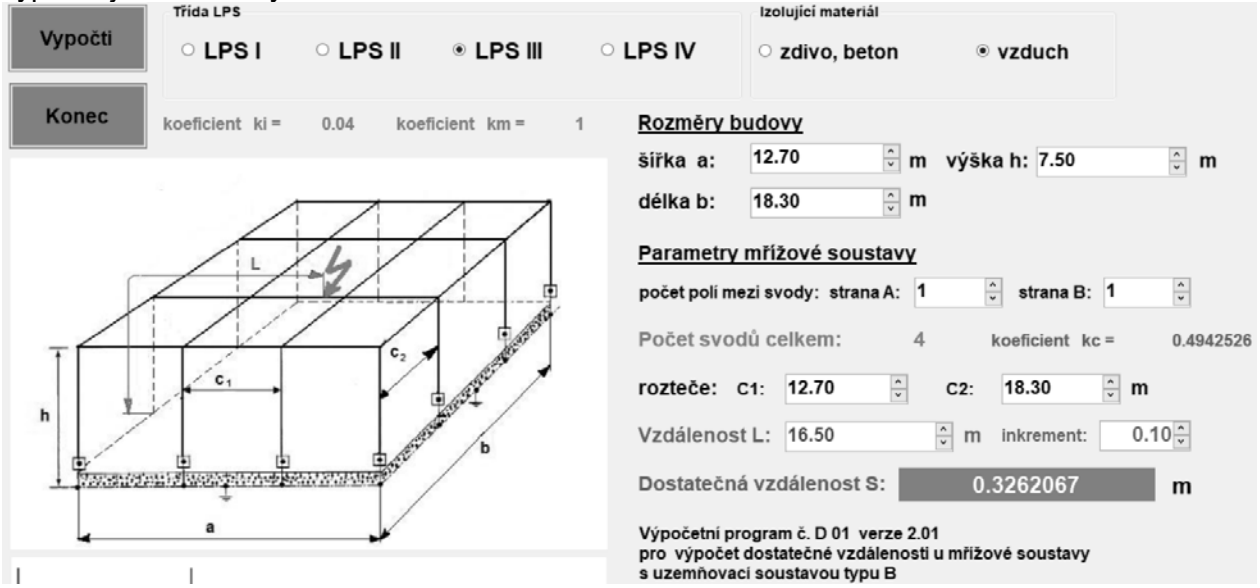
Původní ochrana před bleskem byla vyprojektována a realizována dle normy ČSN 34 1390, novější části pak dle ČSN EN 62305 ed.2 - Předpisy pro ochranu před bleskem. Vzhledem ke stávajícímu stavu hromosvodové soustavy se předpokládá:

a) kompletní demontáž stávajícího hromosvodu a realizace nového izolovaného hromosvodu v souladu s ČSN EN 62305-3
b) 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 jímače pro vytvoření ochranného prostoru pro LPS III. s poloměrem valivé koule 45 metrů. Základní rozměr mřížové střešní hromosvodové soustavy bude 15x15 metrů s možnou úpravou +20%. Součástí opravy hromosvodové soustavy bude i kontrola a případná výměna všech stávajících zemnících svodů a jejich připojení na stávající projektem předpokládané vyhovující uzemnění ze zemního pásku FeZn 30x4.

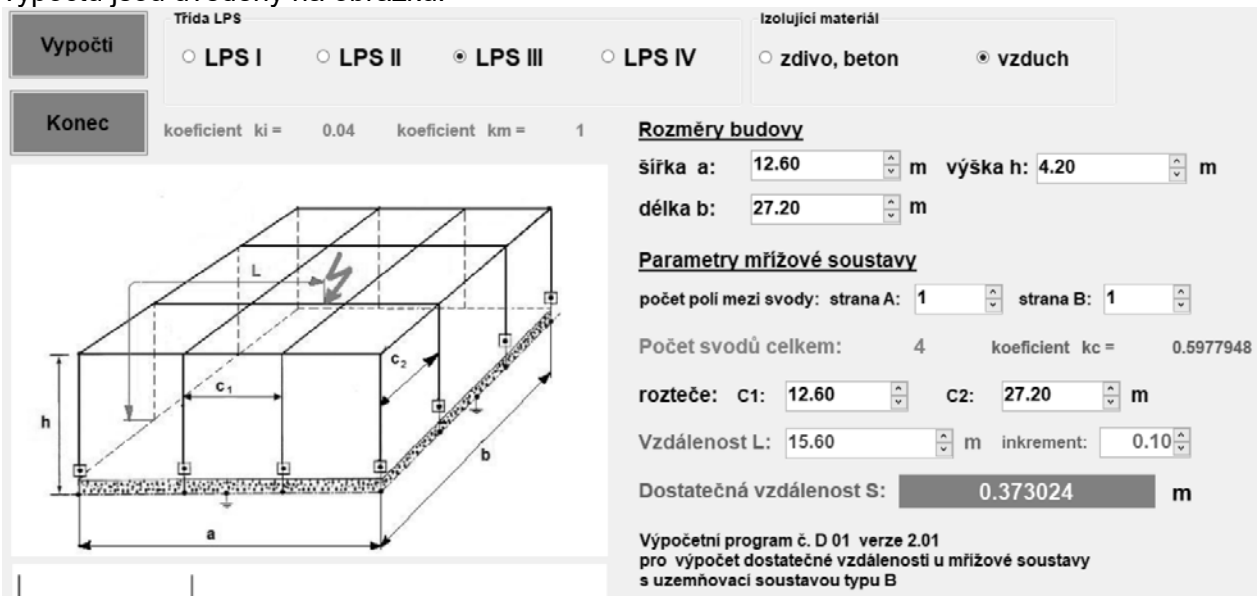
Ochrana před bleskem se skládá:
→ Vnější ochrana před bleskem – jímací systém, systém svodů, systém uzemnění
→ Vnitřní ochrana před bleskem – potenciálové vyrovnání – pospojení

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.

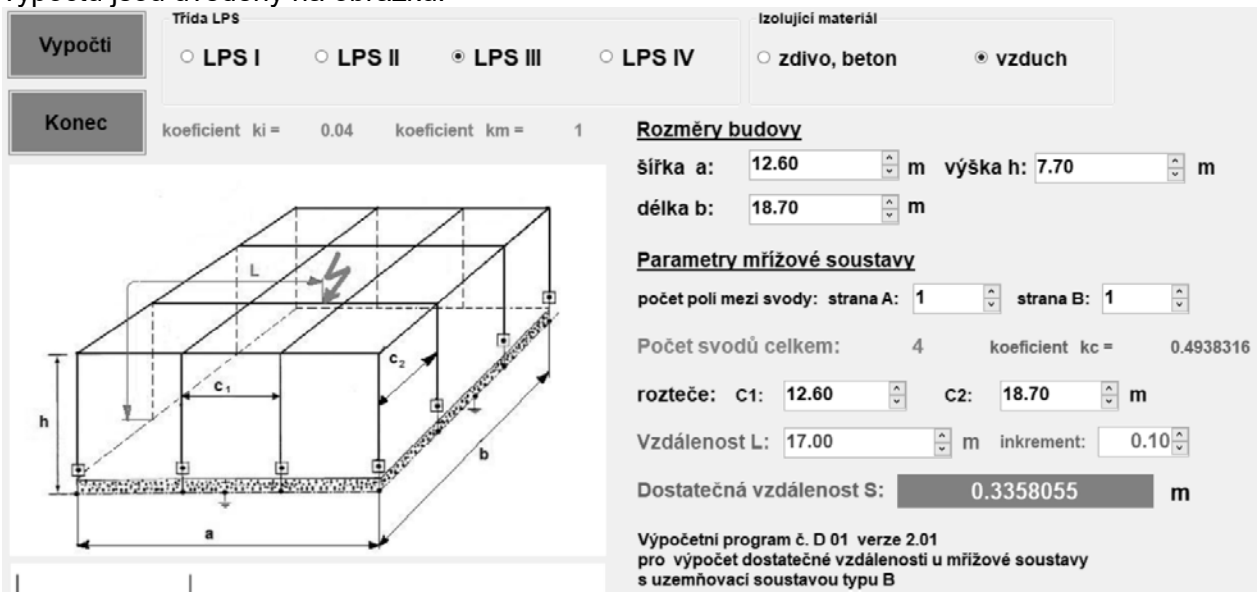
Předběžný výpočet dostatečné vzdálenosti „s“ pro plochou střechu budovy „A“ objektu MŠ Motýlek na pozemku p. č. 1429/344 - vypočtená hodnota „s“ pro plochou střechu o celkových rozměrech 18,3x12,7 metru s atikou do +7,5 metru nad přilehlým terénem je 0,33 m. Podrobné parametry výpočtu jsou uvedeny na obrázku:



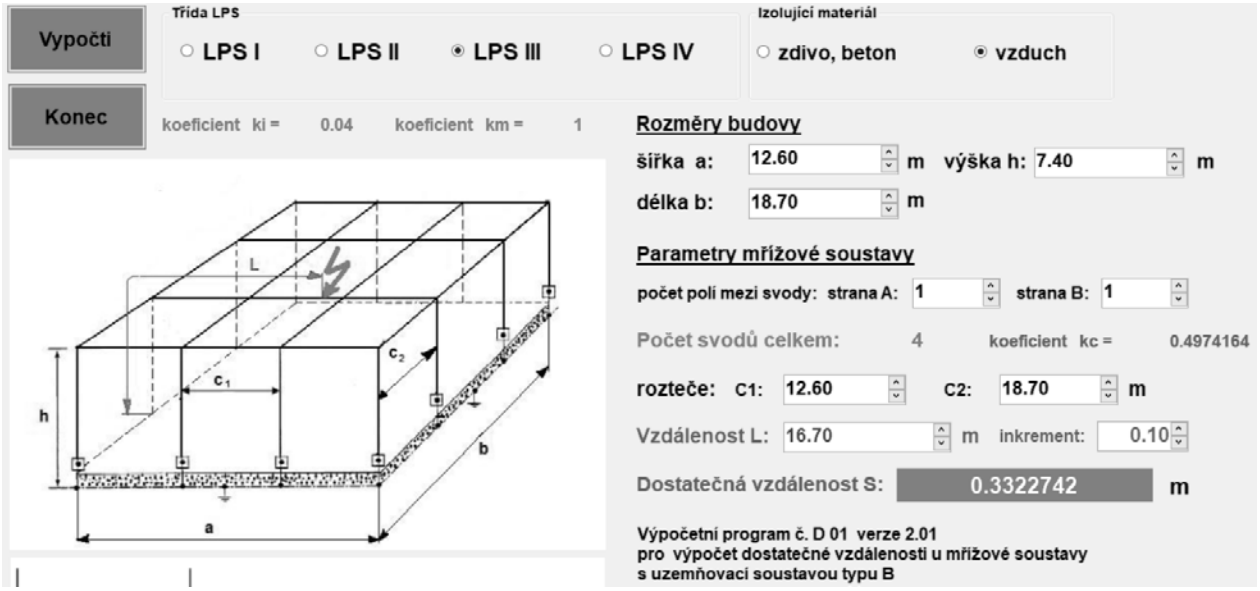
Předběžný výpočet dostatečné vzdálenosti „s“ pro plochou střechu budovy „B“ objektu MŠ Motýlek na pozemku p. č. 1429/345 - vypočtená hodnota „s“ pro plochou střechu o celkových rozměrech 27,2x12,6 metru s atikou do +4,2 metru nad přilehlým terénem je 0,38 m. Podrobné parametry výpočtu jsou uvedeny na obrázku:



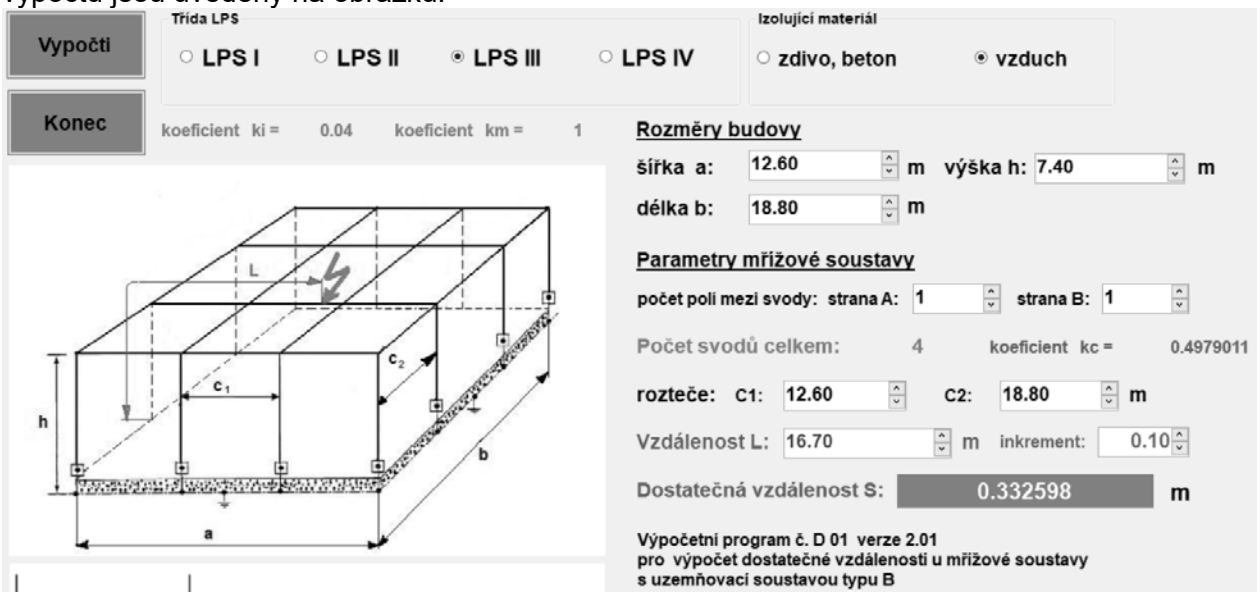
Předběžný výpočet dostatečné vzdálenosti „s“ pro plochou střechu budovy „C“ objektu MŠ Motýlek na pozemku p. č. 1366/30 - vypočtená hodnota „s“ pro plochou střechu o celkových rozměrech 18,7x12,6 metru s atikou do +7,7 metru nad přilehlým terénem je 0,34 m. Podrobné parametry výpočtu jsou uvedeny na obrázku:



Předběžný výpočet dostatečné vzdálenosti „s“ pro plochou střechu budovy „D“ objektu MŠ Motýlek na pozemku p. č. 1366/37 - vypočtená hodnota „s“ pro plochou střechu o celkových rozměrech 18,7x12,6 metru s atikou do +7,4 metru nad přilehlým terénem je 0,34 m. Podrobné parametry výpočtu jsou uvedeny na obrázku:



Předběžný výpočet dostatečné vzdálenosti „s“ pro plochou střechu budovy „E“ objektu MŠ Motýlek na pozemku p. č. 1429/351 - vypočtená hodnota „s“ pro plochou střechu o celkových rozměrech 18,8x12,6 metru s atikou do +7,4 metru nad přilehlým terénem je 0,34 m. Podrobné parametry výpočtu jsou uvedeny na obrázku:



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 poučné osoby. V zásadě bez přístupu do technologických místností, v prostoru fotovoltaického pole po prokazatelném proškolení a poučení o možných nebezpečích a rizik spojených s pohybem a práci v prostoru FVE nejlépe za přítomnosti znalé nebo poučené osoby.

2.7. INSTALOVANÝ VÝKON

FV systém obsahuje 216 ks FV modulů o jmenovitém výkonu 410 Wp. Celkový instalovaný jmenovitý výkon FVE je 88,56 kW.
V systému je navržen 1x třífázový měnič DC/AC se synergickou technologií se jmenovitým AC výkonem 90 kW.

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 150/5 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 poli měření (pole č.1) hlavního rozvaděče RH umístěného uvnitř spojovací chodby v 1.NP v přímé návaznosti na hlavní vstup do spojovacího krčku, který je přístupný ze zpevněných ploch od hlavního vjezdu do areálu z ul. Broumovská. Vzhledem k charakteru budovy (budova občanské vybavenosti s veřejným přístupem) bude ponecháno umístění měření elektrické energie ve stávajícím stavu. Měření bude typu B s převodem měřících transformátorů proudu 250/5A, třídy přesnosti 0,5S, úředně ověřené.

2.9. SÍŤOVÁ OCHRANA, ZPOŽDĚNÍ OPĚTOVNÉHO ZAPNUTÍ

Frekvenční a napěťová ochrana je vestavěná v navrhovaném střídači DC/AC ref. typ SolarEdge SE90K. FV výrobna se prostřednictvím ochrany připojí k distribuční soustavě v okamžiku, kdy napětí v distribuční soustavě bylo v předcházejících 20 minutách bez přerušení v hodnotách uvedených ve vztahu ke jmenovitému napětí. Podmínkou pro uvedení zařízení do provozu je nutný protokol o nastavení a funkčnosti ochran, který musí byt součástí nebo přílohou výchozí revizní zprávy.

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

Tabulka požadovaného nastavení ochran rozpadového místa

	Rozsah nastavení	Doporučené nastavení ochrany	
Nadpětí 3. stupeň U>>>	1,00 - 1,30 Un	1,2 Un	0,1 s (okamž. hodnota)
Nadpětí 2. stupeň U>>	1,00 - 1,30 Un	1,15 Un	5 s (okamžitá hodnota)
Nadpětí 1. stupeň U>	1,00 - 1,30 Un	1,11 Un	60 s (okamžitá hodnota)
Podpětí 1. stupeň U<	0,10 - 1,00 Un	0,7 Un	0 – 2,7 s (1)
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, třídě 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

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

2.10. OCHRANA PROTI PŘEPĚTÍ

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

Ochrana fotovoltaických systému, třída I + II
Před vstupem do měniče (DC) je zapojena přepěťová ochrana třídy I+II – bleskový proud Iscpv 10 kA, Imax – 40kA (ochrana plusových a mínusových sběrnic fotovoltaického systému před účinky přepětí) – svodič přepětí ref. typ Mersen STPT12-5K1000V-YPVM. Provozní napětí přepěťové ochrany je navrhnuto tak, aby bylo vyšší než napětí naprázdno FV systému za studeného zimního dne při maximálním slunečním svitu. Přepěťové 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 přepěťové 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 přepěťovou ochranu třídy I+II – 230/4 TN-C-S, Imax – 50kA, In – 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. Přepěťová ochrana slouží k tomu, aby nepustila část bleskového proudu do elektroinstalace v případě přímého úderu blesku do FV článku. Toto opatření souvisí obecně s problematikou elektromagnetické kompatibility. Instalací zařízení (myšleno celý komplex FV článku, včetně příslušenství) by neměl vzniknout problém se zavlečením rušení nebo poruch do stávající instalace.

3. POPIS ŘEŠENÍ FV SYSTÉMU

Fotovoltaický systém produkuje elektrickou energii, která bude spotřebovávána pro vlastní spotřebu v objektu / v areálu MŠ Motýlek. 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 přepěťovou ochranu umístěnou v rozvaděči RDC na svorky invertoru (střídače) DC/AC. Invertor převede stejnosměrné napětí DC na střídavé napětí AC.
Napojení AC výkonu střídače DC/AC bude realizováno do rozvaděče RFVE umístěného na stěně vedle střídače směrem ke stávajícímu hlavnímu rozvaděči RH. Napojení bude provedeno kabelem CYKY-J 5x70 vedeným po stěně v kabelovém žlabu do navrženého rozvaděče RFVE. V rozvaděči RFVE bude osazeno jištění střídače 3x160A ovládané napěťovou spouští Central stopem (STOP FVE), nepřímé měření svorkové výroby s MTP 150/5A, tř.0,5S úředně cejchované, stykač pro řízení výkonu výrobny na základě ovládání HDO a konečně pojistkový odpínač/vypínač 3x160 A na vývodu z rozvaděče RFVE. Vypínací prvek central stop (STOP FVE) bude umístěný na jihovýchodní fasádě spojovacího krčku poblíž hlavního vstupu do spojovacího krčku ve směru od příjezdu do areálu MŠ Motýlek. 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.
Vývod z rozvaděče RFVE do stávajícího hlavního rozvaděče RH pole č. 2 bude provedeno kabelem CYKY-J 4x70 a bude v RH napojen v místě stávající prostorové rezervy přes nový jistič 3x160 A.

Obchodní/fakturační měření elektrické energie bude umístěné ve stávajícím elektroměrovém rozvaděči v poli č. 1 stávajícího hlavního rozvaděče RH umístěného uvnitř objektu v prostoru spojovací chodby v návaznosti za hlavním vstupem do spojovacího krčku. Vzhledem k charakteru budovy (budova občanské vybavenosti s veřejným přístupem) bude ponecháno umístění měření elektrické energie ve stávajícím stavu.
Stávající elektroměrový rozvaděč RE bude připraven pro osazení 4Q elektroměru, bude zde osazen na volnou pozici v elektroměrovém rozvaděči relé přijímač HDO jištěný samostatným plombovatelným jističem 1x2A,char. B napojeným před hlavním jističem, který bude funkční i při výpadku hlavního jističe.
Vzhledem k tomu, že navrhovaný instalovaný výkon výrobny je menší než 100 kW, bude výrobna FVE schopna úrovňového řízení činného výkonu 0/100% pomocí relé přijímače HDO (výrobna FVE s výkonem do 100 kVA) a to v souladu s Připojovacími podmínkami pro výrobny elektřiny pro připojení k distribuční soustavě ČEZ Distribuce, a.s. Přijímač HDO bude umístěn v stávajícím elektroměrovém rozvaděči tj. v poli č. 1 stávajícího hlavního rozvaděče RH, přijímač bude proveden s možností zaplombování. Přijímač HDO musí být instalován tak, aby zůstal pod napětím (funkční) i po odpojení výrobny z paralelního provozu s distribuční soustavou. Toto bude zajištěno osazením samostatného plombovatelného jističe HDO 1x2A, char.B a jeho napojením před hlavním jističem. Regulace změny dodávky výkonu výrobny se bude provádět ve všech fázích současně v následujících úrovních 0 % a 100 % jmenovitého výkonu. Signál HDO N-0% bude zatažen kabelovým vedením do rozvaděče RFVE a přes přepínací kontakt stykačem RSI-20-10-A230 bude zaveden do střídače DC/AC. Povelem HDO tak celkově dojde k vypnutí střídače INV1, tj. k odpojení výrobny od DS (0% P) – rozpadové místo je integrováno ve střídači DC/AC.

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.
Veškeré střechy dotčených budov MŠ Motýlek jsou řešeny jako jednoplášťové ploché ve stávajícím stavu s hydroizolační PVC-P folií tl. 1,5 mm. Střešní plášť je tepelně izolovaný pomocí EPS 100S.

3.2. FV PANELY

FVE je navržena s celkem 216 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: 216 ks
nominální výkon panelu: 410 Wp
celkový instalovaný výkon: 88,56 kW

Technická specifikace navrhovaných referenčních FV modulů:

Výrobce	JA Solar
Vybraný typ	JAM54S30-410 MR
Počet a typ článků	108 monokrystalických článků
Nominální výkon modulu	410 Wp
Normy	IEC 61215, IEC 61730
Nominální napětí Vmp	31,45 V
Napětí naprázdno Voc	37,32 V
Nominální proud Imp	13,04 A
Zkratový proud ISC	13,95 A
Účinnost	21 %

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

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

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

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

Celkem je navrženo osadit 110 ks optimizérů. 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^2 s UV odolností určenými pro venkovní použití nešířící oheň - samozhášivý kabel dle DIN 60332-1-2, IEC 60322-1. Solární vodiče s PU izolaci jsou uspořádaný tak, aby oba vodiče (+/-) byly co nejblíže k sobě a vždy v jedné ochranné trase tak, aby byl minimalizován vznik vnějších polí a bludných proudů.

Hlavní trasy od FV panelů budou vedeny po střeše v plném plechovém kabelovém žlabu s víkem rozměru 62/50 a 125/50 mm osazeném na střeše na betonových podložkách. V místech křížení se stávajícím hromosvodem bude zajištěna bezpečná vzdálenost oddálením stávajícího hromosvodu. Hlavní trasa DC vodičů bude ze střechy spojovacího krčku vedena přes atiku na střechu budovy „B“ a dále po fasádě na střechu budovy „B“. Dále bude hlavní trasa vedena ze střechy spojovacího krčku po fasádě na střechu budovy „C“. Vedením po střeše spojovacího krčku budou napojeny střechy budovy „D“ a „E“, na které bude vedení vytaženo ze střechy spojovacího krčku po fasádě.

Prostup pro kabely DC ze střechy do vnitřního prostoru chodby ve spojovacím krčku bude realizován ve stávajícím prostupu pro kabely STA, které budou zrušeny. Součástí demontáže bude i kompletní odstranění kovové konstrukce stávající antény STA na střeše budovy „B“, a dále zrušení stávajícího rozvaděče STA na chodbě v 1.NP spojovacího krčku.

Solární kabely budou stávajícím prostupem přes střechu svedeny do vnitřního prostoru spojovacího krčku do prostoru chodby. Ve stávající chodbě je strop opatřen sníženým kazetovým rastrovým podhledem 60x60cm se světlou výškou 251 cm a s dutinou výšky cca 40 cm. V dutině podhledu budou kabely DC svedeny ke stěně chodby, na které bude umístěna technologie FVE tj. rozvaděč RDC, střídač DC/AC a rozvaděč RFVE. Solární vodiče budou v kabelovém kovovém žlabu po stěně svedeny do rozvaděče RDC sloužící jako junction box pro osazení svodičů přepětí a pojistkových odpínačů DC kabelových tras od FV panelů. Rozvaděč RDC bude osazen na stěně chodby v místě původního rozvaděče STA, který bude demontován.

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

Navržená fotovoltaická elektrárna se skládá celkem ze 216 ks FV panelů o jmenovitém špičkovém výkonu 410Wp rozměru 1722x1134x30 mm zapojených do celkem 6 řetězců (stringů) po 33 až 40 ks FV panelů. Způsob zapojení FV panelů je uveden ve výkresové části a dále v protokolu návrhu střídače v příloze této technické zprávy.

3.4. ROZVADĚČ RDC

Umístění: rozvaděč RDC bude umístěn ve vnitřním prostředí na stěně chodby ve spojovacím krčku, osazení rozvaděče bude provedeno na zděnou stěnu.

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

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

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

Celkem je navržen 1 rozvaděče RDC – ozn. RDC.

V rozvaděči RDC je navrženo 6 ks pojistkového odpínače a dále 6 ks přepěťové ochrany. Svodiče přepětí budou napojeny vodičem H07V-K 16 na ekvipotenciální svorkovnici EPS umístěnou mimo rozvaděč RDC na pomocné kovové konstrukci.

Schéma rozvaděče RDC, specifikace skříně a specifikace prvků je uvedena ve výkresové části projektové dokumentace.

3.5. ROZVADĚČ RFVE

Umístění: rozváděč RFVE bude umístěn ve vnitřním prostředí na stěně chodby ve spojovacím krčku, osazení rozvaděče bude provedeno na zděnou stěnu.

Rozváděč RFVE je navržen jako oceloplechová skříň o rozměru 700x500x210 mm, v krytí IP66.

Přívody spodem, vývody spodem.

V rozvaděči RFVE budou osazeny jisticí prvky včetně jištění střídače DC/AC výkonovým jističem FA01 velikosti MC2 In=160A (Ir=140A), elektroměr nepřímého měření vlastní svorkové výroby el. energie vč. 3x MTP 150/5 A vč. zkušební svorkovnice, svodič přepětí, vypínač 3P, 160 A. Součástí rozvaděče RFVE bude i stykač pro řízení výkonu výrobny na základě ovládání HDO. Vypínací prvek central stop (STOP FVE) bude umístěný na jihovýchodní fasádě spojovacího krčku poblíž hlavního vstupu do spojovacího krčku ve směru od příjezdu do areálu MŠ Motýlek. 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. Rozpadové místo výrobny na napěťové hladině NN je součástí navrhovaného střídače DC/AC.

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

3.6. STŘÍDAČ DC/AC

V systému je navržen 1x 3-fázový střídač DC/AC se synergickou technologií ozn. INV1 se jmenovitým AC výkonem 90 kW.

Technická specifikace navrhovaného referenčního měniče DC/AC se synergickou technologií:

Výrobce	SolarEdge
Koncepce střídače, chlazení	třífázový měnič se synergickou technologií, chlazení vzduchem pomocí ventilátoru
Vybraný typ měniče	SE90K
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	90 kW
Max. trvalý výstupní proud AC (na fázi)	130,5 A
Výstupní napětí – sdružené/fázové	380/220; 400/230
Max. vstupní proud	3x 43,5 A
Max. DC výkon – Měnič/synergická jednotka	135 kW/45 kW
Počet synergických jednotek na měnič	3
DC vstup: Měnič / synergická jednotka – počet dvojic konektorů MC4	12/4
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	< 12 W

Střídač spolu s rozvaděči RDC a RFVE bude osazen na stěně spojovací chodby vedle stávajícího hlavního rozvaděče. Způsob osazení střídače bude proveden dle technického návodu výrobce.

3.7. MĚŘENÍ SVORKOVÉ VÝROBY

V novém rozvaděči RFVE budou osazeny 3x úředně uvěřené měřící trafa proudu MTP 150/5A tř. 0,5s pro cejchovaný 3-f elektroměr nepřímého měření pro technologické měření svorkové výroby navrhované FVE výrobny.

3.8. OBCHODNÍ MĚŘENÍ VÝROBY, PŘIJÍMAČ HDO

Obchodní/fakturační měření elektrické energie bude umístěné ve stávajícím elektroměrovém rozvaděči v poli č. 1 stávajícího hlavního rozvaděče RH umístěného uvnitř objektu v prostoru spojovací chodby v návaznosti za hlavním vstupem do spojovacího krčku. Vzhledem k charakteru budovy (budova občanské vybavenosti s veřejným přístupem) bude ponecháno umístění měření elektrické energie ve stávajícím stavu.

Ve stávajícím hlavním rozvaděči RH v poli č. 1 (pole měření) umístěném na chodbě v 1.NP (m.č. 1.15) spojovacího krčku na pozemku p. č. 1429/350 bude upraveno stávající obchodní měření. Stávající rozvaděč RH je přístupný přímo od hlavního vstupu do spojovacího krčku ze severovýchodní strany objektu ve směru od vstupu do areálu mateřské školy z ul. Broumovská. Stávající elektroměrový rozvaděč je umístěn uvnitř budovy občanské vybavenosti (veřejné budovy) a je tak zajištěn přístup odpovědným pracovníkům PDS k tomuto elektroměrovému rozvaděči. Zapojení měřící soupravy bude upraveno – připraveno pro osazení 4Q elektroměru dle připojovacích podmínek ČEZ Distribuce, a.s. Dále budou zkontrolovány stávající MTP s převodem 250/5A, třídy přesnosti 0,5S (v případě nesplnění parametrů MTP dle požadavků Smlouvy o připojení výrobny budou stávající MTP vyměněny). Fakturační měření bude provedeno jako měření typu B.

Vzhledem k tomu, že navrhovaný instalovaný výkon výrobny je menší než 100 kW, bude výrobna FVE schopna úrovňového řízení činného výkonu 0/100% pomocí relé přijímače HDO (výrobna FVE s výkonem do 100 kVA) a to v souladu s Připojovacími podmínkami pro výrobny elektřiny pro připojení k distribuční soustavě ČEZ Distribuce, a.s. Přijímač HDO bude umístěn v stávajícím elektroměrovém rozvaděči tj. v poli č. 1 stávajícího hlavního rozvaděče RH, přijímač bude proveden s možností

zaplombování. Přijímač HDO musí být instalován tak, aby zůstal pod napětím (funkční) i po odpojení výrobny z paralelního provozu s distribuční soustavou. Toto bude zajištěno osazením samostatného plombovatelného jističe HDO 1x2A, char.B a jeho napojením před hlavním jističem. Regulace změny dodávky výkonu výrobny se bude provádět ve všech fázích současně v následujících úrovních 0 % a 100 % jmenovitého výkonu. Signál HDO N-0% bude zatažen kabelovým vedením do rozvaděče RFVE a přes přepínací kontakt stykačem RSI-20-10-A230 bude zaveden do střídače DC/AC. Povelem HDO tak celkově dojde k vypnutí střídače INV1, tj. k odpojení výrobny od DS (0% P) – rozpadové místo je integrováno ve střídači DC/AC.

3.9. AC KABELÁŽ, NAPOJENÍ VÝROBNY NA STÁVAJÍCÍ ELEKTROINSTALACI OBJEKTU

Napojení AC výkonu střídače DC/AC bude realizováno do rozvaděče RFVE umístěného na stěně vedle střídače směrem ke stávajícímu hlavnímu rozvaděči RH. Vyvedení výkonu ze střídače DC/AC do rozvaděče RFVE bude provedeno kabelem CYKY-J 5x70 mm^2. Vedení kabelové trasy bude provedeno po stěně, kabely budou uloženy v novém nástěnném kabelovém žlabu.

Vývod z rozvaděče RFVE do stávajícího hlavního rozvaděče RH pole č. 2 bude provedeno kabelem CYKY-J 4x70 a bude v RH napojen v místě stávající prostorové rezervy přes nový jistič 3x160 A. V případě potřeby bude vystrojení stávajícího rozvaděče RH v poli č. 2 prostorově upraveno tak, aby bylo realizovatelné napojení vývodu z rozvaděče RFVE (ve stávajícím rozvaděči se nachází vícero rezerv a nevyužívaných – odpojených vývodů. Kabel od rozvaděče RFVE do stávajícího hlavního rozvaděče RH bude v celé trase vedený v kabelové liště po stěně, do stávajícího hlavního rozvaděče RH bude napojen shora ve směru dle stávajícího vedení z rozvaděče RH. Pro vedení kabelu bude dle možnosti použít i stávající kabelový kovový žlab.

3.10. UZEMNĚNÍ

Dle ČSN 33 2000-5-54 ed. 3, čl. NA.10.1.1 má být odpor uzemnění uzlu zdroje nejvýše 5 Ω. Dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, čl. 411.4.2 musí být neživé části instalace spojeny prostřednictvím ochranného vodiče s uzemněným bodem silové napájecí sítě.

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

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

Uzemnění rozvaděče RDC a RFVE bude napojeno na stávající MET (dříve HOP) nacházející se v prostoru stávajícího hlavního rozvaděče RH.

Uzemnění bude vedeno od rozvaděče RFVE na uzemňovací přípojnici umístěnou na stěně chodby v prostoru instalace technologie FVE. Uzemnění bude provedeno pomocí kabelu CYA 1x35 mm2, zž. Přípojnice bude dále napojena na stávající uzemňovací soustavu pomocí kabelu CYA 1x35 mm2, zž.

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 mm2,žz, ostatní zařízení pak vodičem H07V-K 16 mm2,žz.

Hliníkové eloxované rámy FV modulů budou uzemněny vodičem H07V-K 6 mm2,zž 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 mm2,žz 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

Nové kabelové prostupy stávajícími konstrukcemi budou provedeny pro instalaci vypínacího prvku STOP FVE na fasádě spojovacího krčku vedle hlavního vstupu. Prostup bude náležitě utěsněn a proveden dle požadavku PBŘ.

3.12. REGULACE VÝKONU VÝROBNY V ROZSAHU 0//100%

Vzhledem k tomu, že navrhovaný instalovaný výkon výrobny je menší než 100 kW, bude výrobna FVE schopna úrovňového řízení činného výkonu 0/100% pomocí relé přijímače HDO (výrobna FVE s výkonem do 100 kVA) a to v souladu s Připojovacími podmínkami pro výrobny elektřiny pro připojení k distribuční soustavě ČEZ Distribuce, a.s. Přijímač HDO bude umístěn v stávajícím elektroměrovém rozvaděči tj. v poli č. 1 stávajícího hlavního rozvaděče RH, přijímač bude proveden s možností zaplombování. Přijímač HDO musí být instalován tak, aby zůstal pod napětím (funkční) i po odpojení výrobny z paralelního provozu s distribuční soustavou. Toto bude zajištěno osazením samostatného plombovatelného jističe HDO 1x2A, char.B a jeho napojením před hlavním jističem. Regulace změny dodávky výkonu výrobny se bude provádět ve všech fázích současně v následujících úrovních 0 % a 100 % jmenovitého výkonu. Signál HDO N-0% bude zatažen kabelovým vedením do rozvaděče RFVE a přes přepínací kontakt stykačem RSI-20-10-A230 bude zaveden do střídače DC/AC. Povelem HDO tak celkově dojde k vypnutí střídače INV1, tj. k odpojení výrobny od DS (0% P) – rozpadové místo je integrováno ve střídači DC/AC.

Stávající elektroměrový rozvaděč je umístěn uvnitř budovy občanské vybavenosti (veřejné budovy) a je tak zajištěn přístup odpovědným pracovníkům PDS k tomuto elektroměrovému rozvaděči.

3.13. VYPÍNACÍ PRVEK STOP FVE

Vypínací prvek central stop (STOP FVE) bude umístěný na jihovýchodní fasádě spojovacího krčku poblíž hlavního vstupu do spojovacího krčku ve směru od příjezdu do areálu MŠ Motýlek. 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.

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 prostřednictvím napěťové spouště na výkonový jistič FA1 osazený v novém rozvaděči RFVE.

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 zařízení 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 ZÁKLADNÍB PARAMETRY

Jedná se o fotovoltaickou výrobnu o celkovém instalovaném výkonu 88,56 kW:

216 ks FV modulů, monokrystalické, á410 Wp

1 ks třífázový měnič 90 kW se synergickou technologií

1 ks nástěnný rozváděč RDC – funkce junction boxu pro DC vodiče od celkem 6 stringů

1 ks nástěnný rozvaděč RFVE (AC)

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 udržovacích pracích na systému lze očekávat drobnou spotřebu elektrické energie ze sítě.

7. POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROFESE, POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROJEKTY

Stavba

- Stavební přípomocné práce, zajištění stávajících prostupů střechou – demontáž stávajících vedení STA po střeše včetně antény na střeše budovy „B“, a dále vedení STA do vnitřních prostor chodby, demontáž stávajícího rozvaděče STA na stěně chodby v místě navrhovaného umístění technologie FVE.

- Prostupy stavebními konstrukcemi včetně jejich utěsnění, v souladu s požadavky PBŘ

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 výrobny k distribuční soustavě na napěťové hladině 0,4 kV (NN) č. 23_SOP_01_4122134785, 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 výrobny 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 Třeštici dne 31.8. 2023 Vypracoval: Ing. Miroslav Korecký

9. PŘÍLOHY

1) Výstup z návrhového SW referenčního výrobce střídače DC/AC – SolarEdge

FVE - MŠ MOTÝLEK

Broumovská 840/7, Liberec, 460 06, Czech Republic |

PŘEHLED SYSTÉMU

216 FV panely | 1 Měnič | 110 Optimizéry

VÝSLEDKY SIMULACE

Instalovaný DC Výkon	Max Dosažitelný AC Výkon	Roční Výroba Energie	Úspora Emisí CO2	Ekvivalent Vysazených Stromů
88,56 kWp	79,46 kW	81,55 MWh	41,84 t	1 921

Maximálně Dosažitelný DC Výkon	DC/AC Naddimenzování	Maximální Aktivní AC Výkon	Výkonový Poměr (Performance Ratio)	Index Výkonnosti
78,05 kW	87 %	90,00 kW	88 %	921 kWh/kWp

FVE - MŠ MOTÝLEK

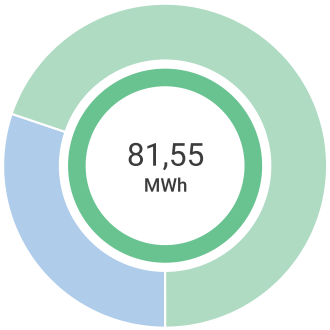
Broumovská 840/7, Liberec, 460 06, Czech Republic |

VÝROBA SYSTÉMU

Výroba celkem - 100 %
81,55 MWh

Vlastní spotřeba - 30 %
24,62 MWh

Export - 70 %
56,93 MWh

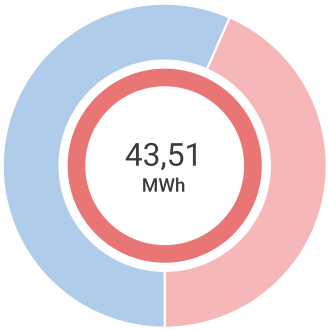


SPOTŘEBA

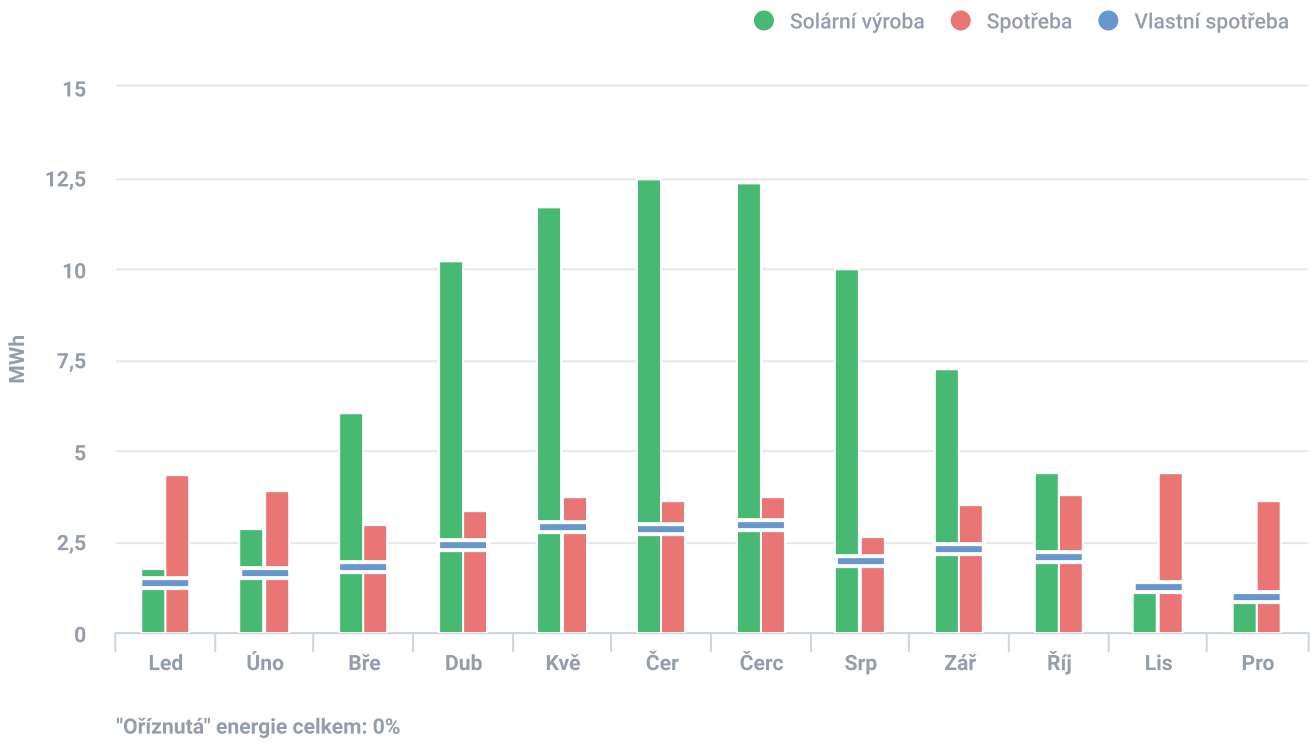
Spotřeba celkem - 100 %
43,51 MWh

Vlastní spotřeba - 57 %
24,62 MWh

Import - 43 %
18,89 MWh



ODHADOVANÁ ENERGIE ZA MĚSÍC



"Oříznutá" energie celkem: 0%

FV PANELY

# Panel	Model	Špičkový výkon	Typ konstrukce	Orientace	Azimut	Sklon
20	JA Solar, JAM54S30 410MR (uživatelem definované)	8,2 kWp			121°	10°
27	JA Solar, JAM54S30 410MR (uživatelem definované)	11,1 kWp			301°	10°

FVE - MŠ MOTÝLEK

Broumovská 840/7, Liberec, 460 06, Czech Republic |

FV PANELY (POKRAČOVAT)

# Panel	Model	Špičkový výkon	Typ konstrukce	Orientace	Azimut	Sklon
14	JA Solar, JAM54S30 410MR (uživatelem definované)	5,7 kWp			301°	10°
21	JA Solar, JAM54S30 410MR (uživatelem definované)	8,6 kWp			121°	10°
27	JA Solar, JAM54S30 410MR (uživatelem definované)	11,1 kWp			121°	10°
14	JA Solar, JAM54S30 410MR (uživatelem definované)	5,7 kWp			121°	10°
26	JA Solar, JAM54S30 410MR (uživatelem definované)	10,7 kWp			301°	10°
26	JA Solar, JAM54S30 410MR (uživatelem definované)	10,7 kWp			121°	10°
41	JA Solar, JAM54S30 410MR (uživatelem definované)	16,8 kWp			301°	10°
Celkem: 216		88,6 kWp				

KUSOVNÍK

Položky	Číslo dílu	Množství
SE90K Manager		1
P850		110
JAM54S30 410MR		216

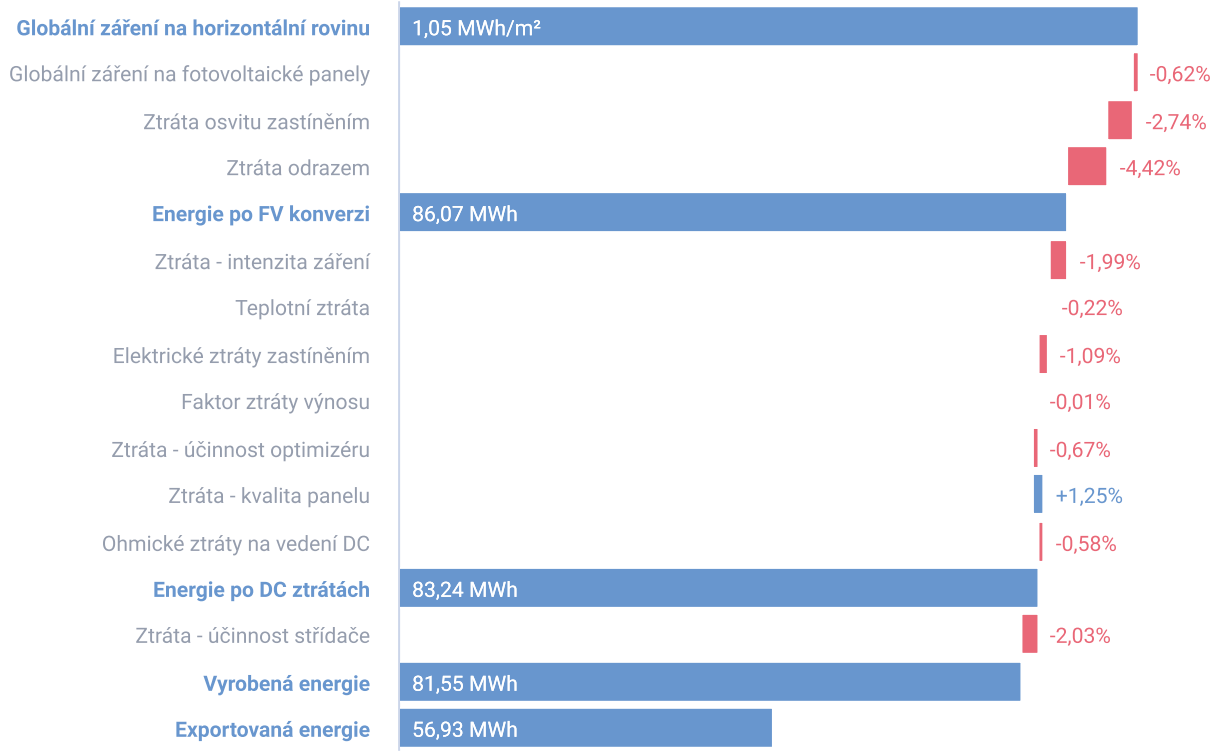
FVE - MŠ MOTÝLEK

Broumovská 840/7, Liberec, 460 06, Czech Republic |

NÁVRH ELEKTRICKÉHO PROVEDENÍ

Měniče & Úložiště	Stringů na měnič	Optimizérů na string	FV panelů na string
1 xSE90K Manager 78.05kW | 87% předimenzování	**Prostřední jednotka**		
	1 x string	16 x P850 (2:1), 1 x P850 (1:1)	33
	1 x string	20 x P850 (2:1)	40
	Levá jednotka		
	2 x stringy	17 x P850 (2:1), 1 x P850 (1:1)	35
	Pravá jednotka		
	1 x string	16 x P850 (2:1), 1 x P850 (1:1)	33
	1 x string	20 x P850 (2:1)	40

DIAGRAM ZTRÁT SYSTÉMU



FVE - MŠ MOTÝLEK

Broumovská 840/7, Liberec, 460 06, Czech Republic |

PARAMETRY SIMULACE

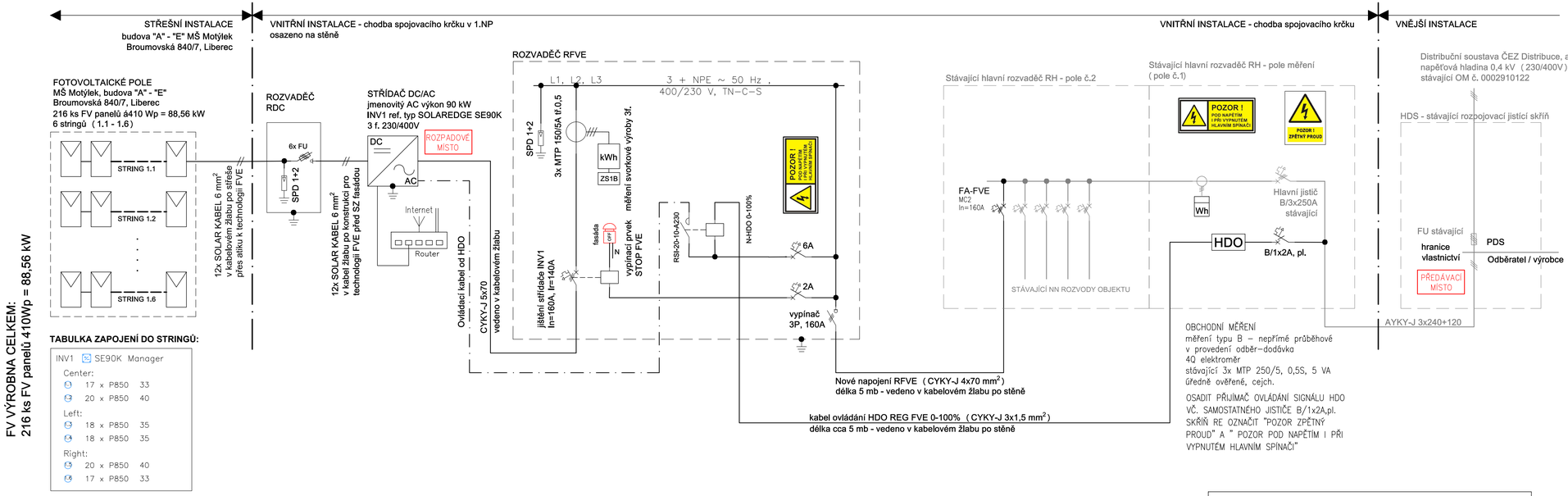
POLOHA & SÍŤ

Časové pásmo	6. 3. 2023 SELČ (Prague)
Meteorologická stanice	Liberec (1,41 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 88,56 kW, Broumovská 840/7, Liberec



TABULKA ZAPOJENÍ DO STRINGŮ:

INV1	SE90K Manager	
Center:		
L1	17 x P850	33
L2	20 x P850	40
Left:		
L3	18 x P850	35
L4	18 x P850	35
Right:		
L5	20 x P850	40
L6	17 x P850	33

ROZPADOVÉ MÍSTO **Požadované nastavení ochran NN dle Přílohy č. 4 PPDS**
ochrana vestavěná ve střídači DC/AC

Funkce	Rozsah nastavení	Požadované nastavení ochrany	
Nadpětí 3. stupně U>>>	1,00–1,30 Un	1,2 Un	0,1 s (okamž.t.h.)
Nadpětí 2. stupně U>>>	1,00–1,30 Un	1,15 Un	5 s (okamž.h.)
Nadpětí 1. stupně U>>	1,00–1,30 Un	1,11 Un (1)	60 s (okamž.h.)
Podpětí 1. stupeň U<	0,10–1,00 Un	0,70 Un	2,7 s
Podpětí 2. stupeň U<<	0,10–1,00 Un	0,45 Un (2)	0,2 s
nadfrekvence f >	50 – 52 Hz	51,5 Hz	≤0,1 s
podfrekvence f <	47,5 – 50 Hz	47,5 Hz	≤0,1 s

(1) Pro 1. stupeň napětí se použijí 10–minutové hodnoty odpovídající ČSN EN 50160.
Výpočet 10–minutové hodnoty musí odpovídat 10 minutové agregaci podle ČSN EN 61000–4–30, třídě 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.
(2) Tento napěťový stupeň vyvolá rychlé odpojení od sítě při blízkých zkratech. Nastavení 0,45 Un se volí pro výrobny připojené do sítí VN a při měření napětí na straně nižšího napětí.

NASTAVENÍ INVERTORU DLE POŽADAVKŮ PPDS – ŘÍZENÍ JALOVÉHO VÝKONU Q(U)
– Příloha č. 4, čl. 9.4, obr. 20
X_1=0,94:1; X_2=0,97:0; X_3=1,05:0; X_4=1,08:–1
Doporučená časová konstanta 5 s.

NASTAVENÍ INVERTORU DLE POŽADAVKŮ PPDS – PŘIZPŮSOBENÍ ČINNÉHO VÝKONU P(U)
– Příloha č. 4, čl. 9.3.5, obr. 19

ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE FVE VÝROBNY:

Umístění:	**Broumovská 840/7, Liberec** budovy MŠ Motýlek na pozemku p.č. 1429/344, 1429/345, 1366/30, 1366/37, 1429/351, 1429/350, k.ú. Rochlice u Liberce
Typ výrobny:	FV na objektu (CFV)
Rezervovaný výkon dle TPP:	99,9 kW
Výkon a počet FV panelů:	410 Wp, 216 ks
Jmenovitý výkon výrobny:	216*410 = 88,56 kW
Počet a výkon střídačů DC/AC:	1x 90 kW - 3 f.
Výrobce střídače a typ:	ref. typ SOLAREDGE SE90K
Jmenovitý max. AC výkon:	90 kW
Jmenovité napětí Un:	230/400 V
Způsob připojení (počet fází):	3
napojení na DS:	stávající OM č. 0002910122, ČEZ Distribuce a.s.
napěťová hladina:	NN (0,4 kV)
Režim provozu:	přebytky do DS
EAN spotřeby:	859182400409101136
EAN výroby:	859182400409101129
Hlavní jistič před elektroměrem:	3 x 250 A / char. B - stávající hodnota

LEGENDA:

STÁVAJÍCÍ ZAŘÍZENÍ
NOVÉ ZAŘÍZENÍ

ZAŘÍZENÍ NN:

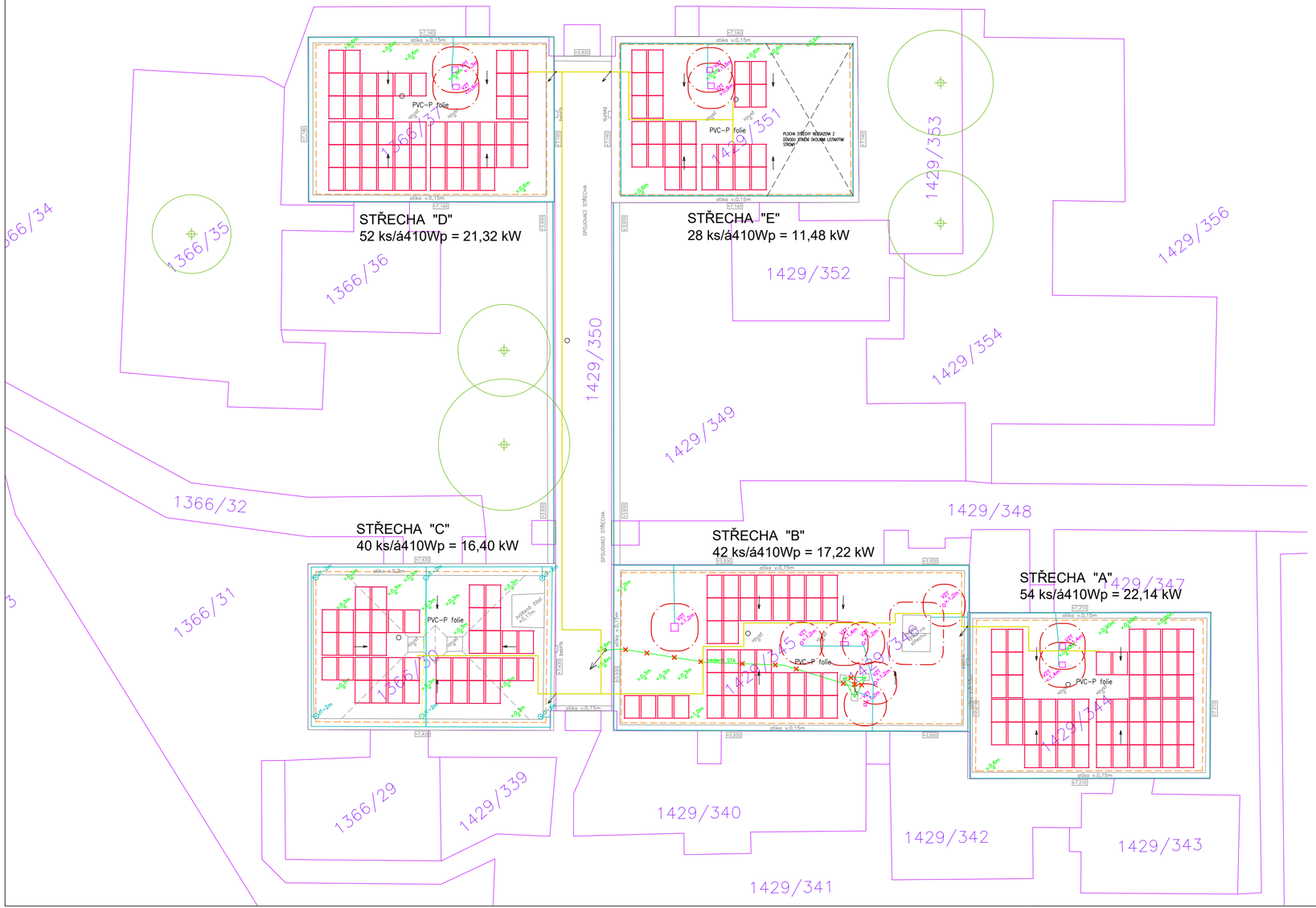
Rozvodná soustava:	TN-C
Napěťová soustava:	3 + NPE ~50 Hz, AC, 400/230 V, TN-C-S 2P, DC, IT, 1000 V

Ochrana dle ČSN 332000-4.41: SAMOČINNÝM ODPOJENÍM OD ZDROJE

č. Smlouvy o připojení: 23_SOP_01_4122134785, ČEZ Distribuce, a.s.

PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE PRO STAVEBNÍ POVOLENÍ

generální projektant:	atelier Ing. Miroslav Korecký – ATELIER MK Třešťice 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 MOTÝLEK, BROUMOVSKÁ 840/7, LIBEREC
Číslo zakázky:	04/8-2023_DSP
Datum:	08/2023
Revize:	
Místo stavby:	pozemek p. č. 1429/344, 1429/345, 1366/30, 1366/37, 1429/351, 1429/350, k.ú. Rochlice u Liberce
Formát:	4x A4
Číslo parc.	
Část:	D.2.1 FOTOVOLTAICKÝ SYSTÉM 88,56 kW
Měřítko:	- - -
Výkres:	JEDNOPÓLOVÉ SCHÉMA FVE 88,56 kW
Číslo:	D.2.1-01

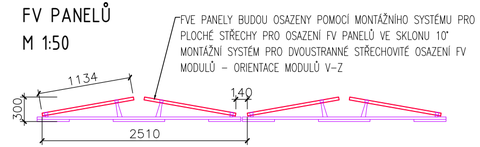


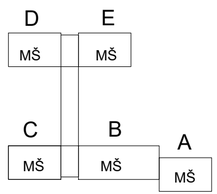
LEGENDA

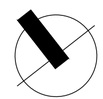
- 216 ks FV panel á410 Wp (1722x1134x30 mm), sklon 10° střechovitě, orientace V-Z
- hrany střechy, zákres vnitřních prvků střechy
- hranice minimálního odsazení montážní konstrukce pro FV panely od okraje střechy
- stávající prvky na střeše (VZT, odvětrávací hlavice kanalizace, větrací komínky střešního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

SCHÉMA MONTÁŽNÍ KONSTRUKCE PRO OSAZENÍ FV PANELŮ

M 1:50



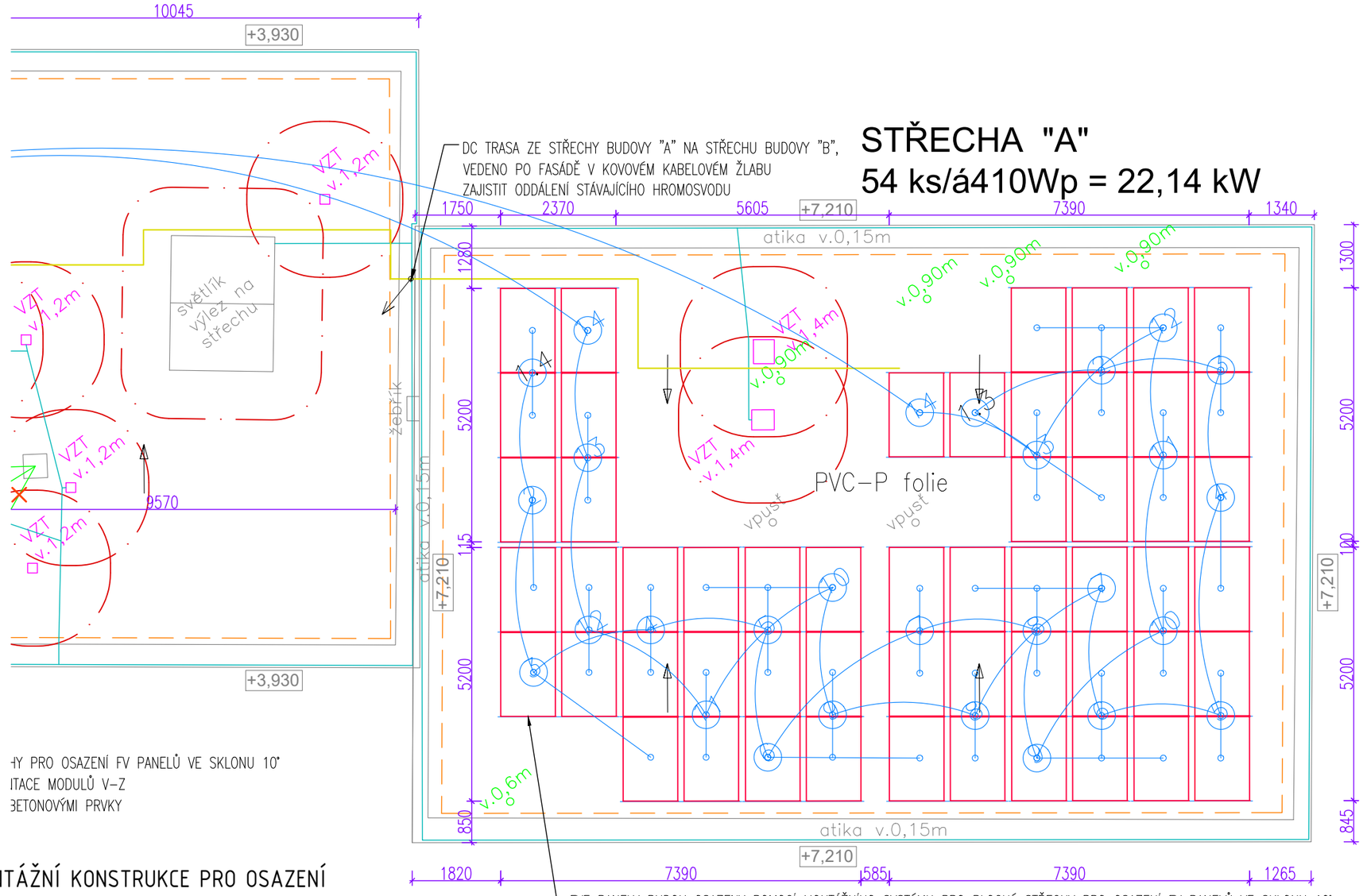




č. Smlouvy o připojení: 23_SOP_01_4122134785, ČEZ Distribuce, a.s.

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 MOTÝLEK, BROUMOVSKÁ 840/7, LIBEREC	Stupeň:	DSP
		Číslo zakázky:	04/8-2023_DSP
		Datum:	08/2023
		Revize:	
Místo stavby:	pozemek p. č. 1429/344, 1429/345, 1366/30, 1366/37, 1429/351, 1429/350, k.ú. Rochlice u Liberce	Formát:	3x A4
Část:	D.2.1 FOTOVOLTAICKÝ SYSTÉM 88,56 kW	Měřítko:	1:250
Výkres:	CELKOVÝ PŮDORYS STŘECH - ROZMÍSTĚNÍ FVE	Číslo:	D.2.1-02
		Číslo paré:	

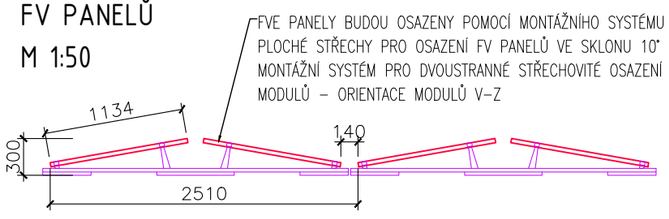


HY PRO OSAZENÍ FV PANELŮ VE SKLONU 10°
ITACE MODULŮ V-Z
BETONOVÝMI PRVKY

FVE PANELY BUDOU OSAZENY POMOCÍ MONTÁŽNÍHO SYSTÉMU PRO PLOCHÉ STŘECHY PRO OSAZENÍ FV PANELŮ VE SKLONU 10°
MONTÁŽNÍ SYSTÉM PRO DVOUSTRANNÉ STŘECHOVITÉ OSAZENÍ FV MODULŮ – ORIENTACE MODULŮ V-Z
STABILIZACE KONSTRUKCE MONTÁŽNÍHO SYSTÉMU BUDE ZAJIŠTĚNA ZATĚŽKÁVACÍMI BETONOVÝMI PRVKY
MONTÁŽNÍ SYSTÉM BUDE OSAZEN NA STÁVAJÍCÍ STŘEŠNÍ PLÁŠŤ Z PVC-P FOLIE
REFERENČNÍ TYP MONTÁŽNÍHO SYSTÉMU: K2-BASE D-DOME 6.10 – XPRESS
ROZESTUP ŘAD 2,51m, KROK ÚDRŽBY 0,14m

SCHÉMA MONTÁŽNÍ KONSTRUKCE PRO OSAZENÍ FV PANELŮ

M 1:50



LEGENDA

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

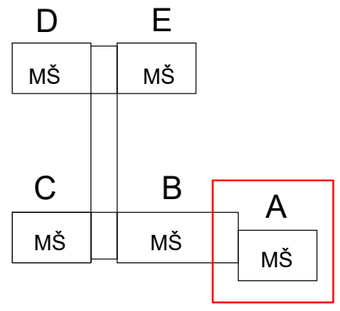
TABULKA STRINGOVÁNÍ

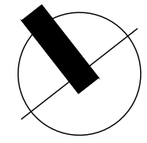
INV1 SE90K Manager

Center:
- 1: 17 x P850 33
- 2: 20 x P850 40

Left:
- 3: 18 x P850 35
- 4: 18 x P850 35

Right:
- 5: 20 x P850 40
- 6: 17 x P850 33





č. Smlouvy o připojení: 23_SOP_01_4122134785, 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	Stupeň:	DSP
Akce:	Komunitní energetika Liberec I. MŠ MOTÝLEK, BROUMOVSKÁ 840/7, LIBEREC	Číslo zakázky:	04/8-2023_DSP
Místo stavby:	pozemek p. č. 1429/344, 1429/345, 1366/30, 1366/37, 1429/351, 1429/350, k.ú. Rochlice u Liberce	Datum:	08/2023
Část:	D.2.1 FOTOVOLTAICKÝ SYSTÉM 88,56 kW	Formát: 2x A4	Číslo paré:
Výkres:	PŮDORYS STŘECHY BUDOVY "A" - ROZMÍSTĚNÍ, STRINGOVÁNÍ	Měřítko: 1:100	
		Číslo: D.2.1-03	

STŘECHA "B"
42 ks/á410Wp = 17,22 kW

TABULKA STRINGOVÁNÍ

INV1 SE90K Manager

Center:
- 1.1 17 x P850 33
- 1.2 20 x P850 40

Left:
- 1.3 18 x P850 35
- 1.4 18 x P850 35

Right:
- 1.5 20 x P850 40
- 1.6 17 x P850 33

DC TRASA ZE STŘECHY DO 1.NP K ROZVAĎEČI RDC BUDE VEDENA STÁVAJÍCÍM PROSTUPEM PRO STA (VEŠKERÉ KABELY STA BUDOU ZRUŠENY). OSTATNÍ DATOVÉ KABELY VEDENÉ STÁVAJÍCÍM PROSTUPEM BUDOU VLOŽENY DO NOVÉ CHRÁNIČKY, PŘÍPADNĚ PŘELOŽENY

SPOJOVACÍ STŘECHA

STÁVAJÍCÍ TRASA VEDENÍ STA PO STŘEŠE BUDE KOMPLETNĚ ZRUŠENA

DC TRASA ZE STŘECHY BUDOVY "B" NA SPOJOVACÍ STŘECHU, VEDENO PO STŘEŠE V KOVOVÉM KABELOVÉM ŽLABU PŘES ATIKU STŘECHY, ZAJISTIT ODDÁLENÍ STÁVAJÍCÍHO HROMOSVODU

STÁVAJÍCÍ KOVOVÁ KONSTRUKCE ANTÉNY STA NA STŘEŠE BUDE KOMPLETNĚ ZRUŠENA, BETONOVÉ ZÁKLADY VE STŘEŠE BUDOU PONECHÁNY

FVE PANELY BUDOU OSAZENY POMOCÍ MONTÁŽNÍHO SYSTÉMU PRO PLOCHÉ STŘECHY PRO OSAZENÍ FV PANELŮ VE SKLONU 10°
MONTÁŽNÍ SYSTÉM PRO DVOUSTRANNÉ STŘECHOVITÉ OSAZENÍ FV MODULŮ – ORIENTACE MODULŮ V–Z
STABILIZACE KONSTRUKCE MONTÁŽNÍHO SYSTÉMU BUDE ZAJIŠTĚNA ZATĚŽKÁVACÍMI BETONOVÝMI PRVKY
MONTÁŽNÍ SYSTÉM BUDE OSAZEN NA STÁVAJÍCÍ STŘEŠNÍ PLÁŠŤ Z PVC–P FOLIE
REFERENČNÍ TYP MONTÁŽNÍHO SYSTÉMU: K2–BASE D–DOME 6.10 – XPRESS
ROZESTUP ŘAD 2,51m, KROK ÚDRŽBY 0,14m

ŘECHY PRO OSAZENÍ FV

RIENTACE MODULŮ V–Z
MI BETONOVÝMI PRVKY

LEGENDA

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

D MŠ | E MŠ | C MŠ | B MŠ | A MŠ

č. Smlouvy o připojení: 23_SOP_01_4122134785, ČEZ Distribuce, a.s.

PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE PRO STAVEBNÍ POVOLENÍ

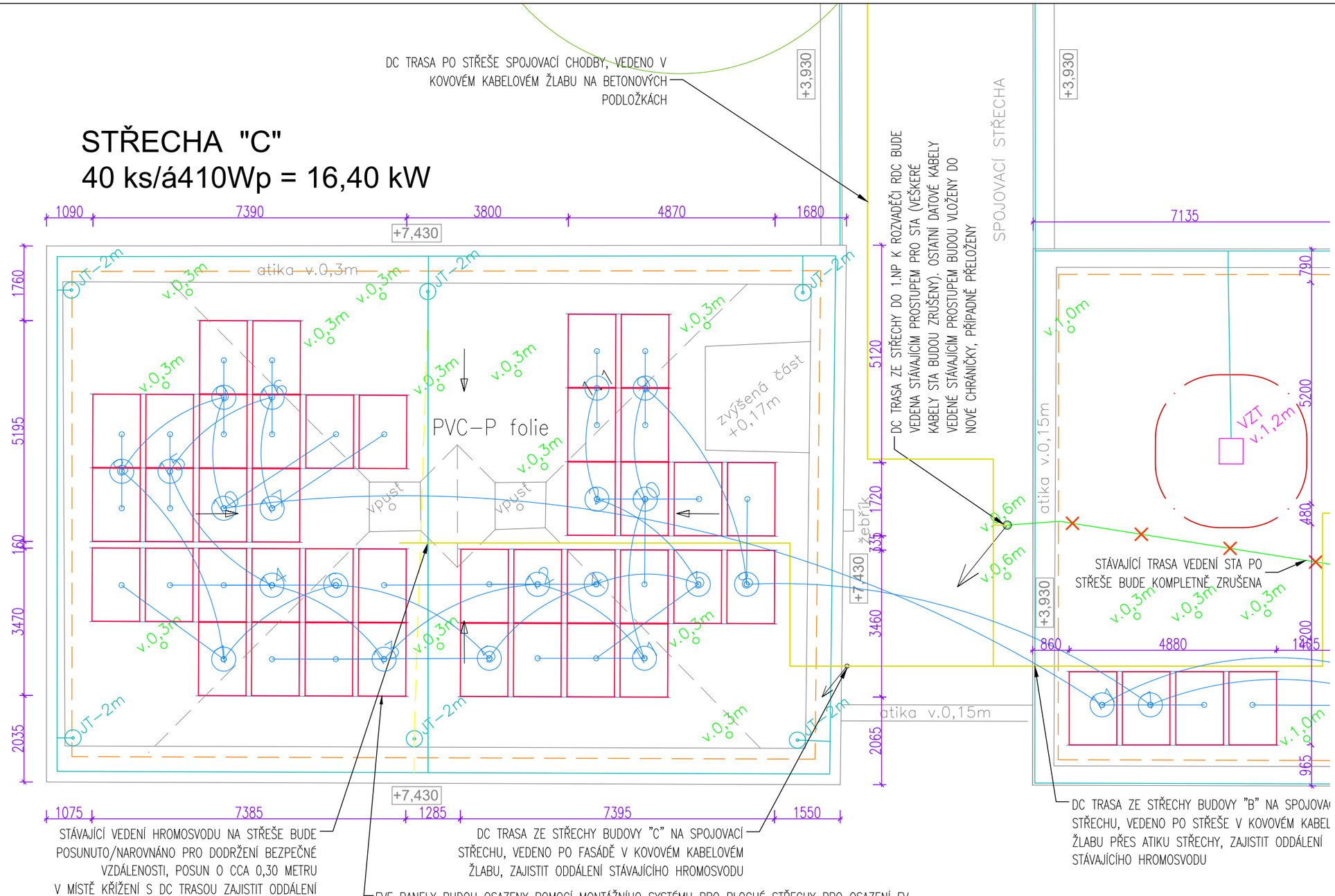
Generální projektant: atelier
Ing. Miroslav Korecký – ATELIER MK
Třeštice 67, 588 56 Telč IČ: 706 72 156 AO ČKAIT: 0101986
M | +420 605 518 563 E | korecky@atelier-mk.cz W | www.atelier-mk.cz

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 MOTÝLEK, BROUMOVSKÁ 840/7, LIBEREC
Místo stavby:	pozemek p. č. 1429/344, 1429/345, 1366/30, 1366/37, 1429/351, 1429/350, k.ú. Rochlice u Liberce
Část:	D.2.1 FOTOVOLTAICKÝ SYSTÉM 88,56 kW
Výkres:	PŮDORYS STŘECHY BUDOVY "B" - ROZMÍSTĚNÍ, STRINGOVÁNÍ

Stupeň:	DSP
Číslo zakázky:	04/8-2023_DSP
Datum:	08/2023
Revize:	
Formát:	2x A4
Měřítko:	1:100
Číslo:	D.2.1-04
Číslo paré:	

STŘECHA "C"
40 ks/á410Wp = 16,40 kW



FVE PANELY BUDOU OSAZENY POMOCÍ MONTÁŽNÍHO SYSTÉMU PRO PLOCHÉ STŘECHY PRO OSAZENÍ FV PANELŮ VE SKLONU 10°
MONTÁŽNÍ SYSTÉM PRO DVOUSTRANNÉ STŘECHOVITÉ OSAZENÍ FV MODULŮ – ORIENTACE MODULŮ V–Z
STABILIZACE KONSTRUKCE MONTÁŽNÍHO SYSTÉMU BUDE ZAJIŠTĚNA ZATĚŽKÁVACÍMI BETONOVÝMI PRVKY
MONTÁŽNÍ SYSTÉM BUDE OSAZEN NA STÁVAJÍCÍ STŘEŠNÍ PLÁŠŤ Z PVC–P FOLIE
REFERENČNÍ TYP MONTÁŽNÍHO SYSTÉMU: K2–BASE D–DOME 6.10 – XPRESS
ROZESTUP ŘAD 2,51m, KROK ÚDRŽBY 0,14m

TABULKA STRINGOVÁNÍ

INV1 SE90K Manager

Center:
- 1.1 17 x P850 33
- 1.2 20 x P850 40

Left:
- 1.3 18 x P850 35
- 1.4 18 x P850 35

Right:
- 1.5 20 x P850 40
- 1.6 17 x P850 33

LEGENDA

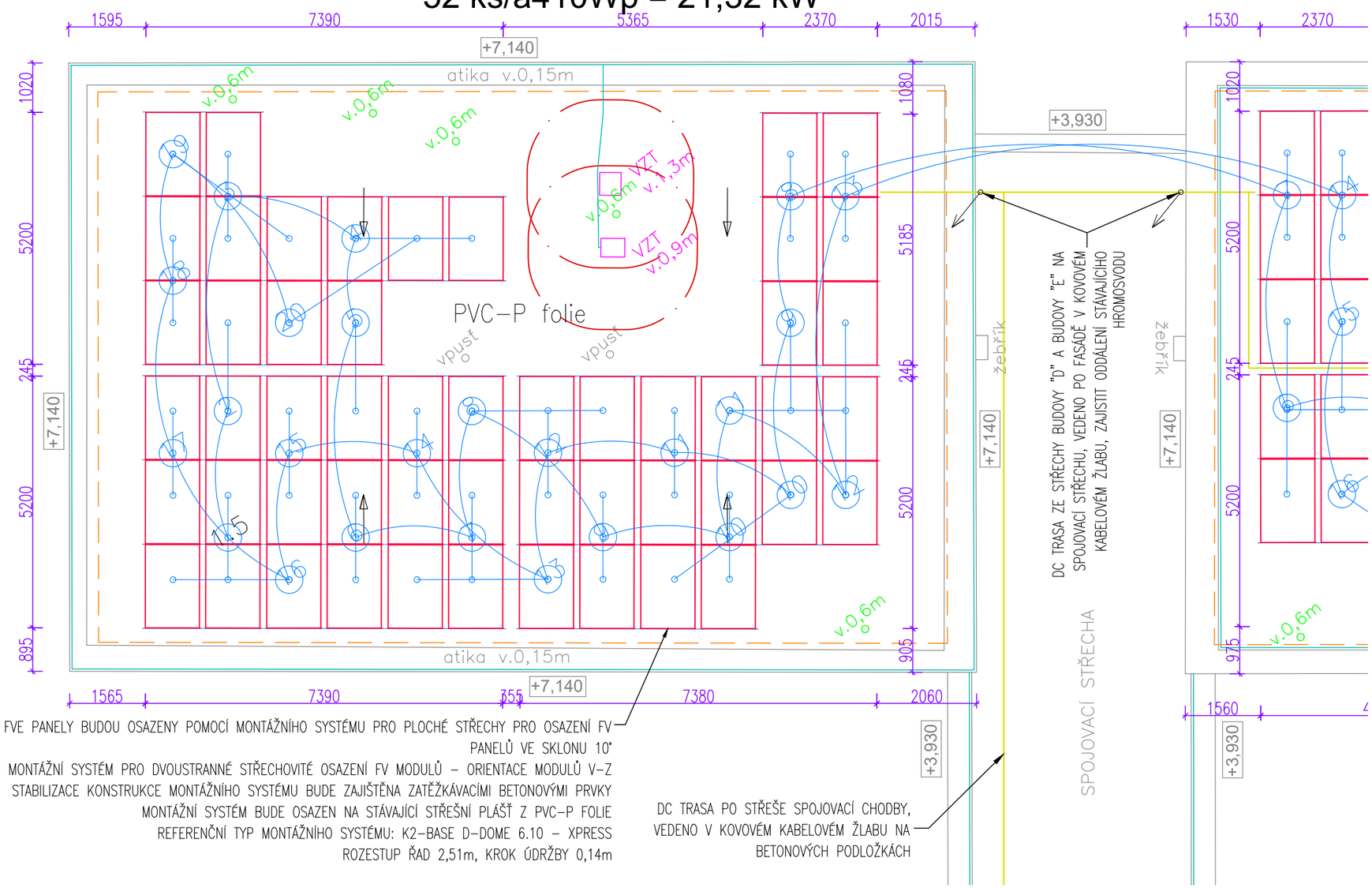
- FV panel á410 Wp (1722x1134x30 mm), sklon 10° střechovitě, orientace V-Z
- hrany střechy, zákres vnitřních prvků střechy
- hranice minimálního odsazení montážní konstrukce pro FV panely od okraje střechy
- stávající prvky na střeše (VZT, odvětrávací hlavice kanalizace, větrací komínky střešního pláště)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

č. Smlouvy o připojení: 23_SOP_01_4122134785, 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	Stupeň:	DSP
Akce:	Komunitní energetika Liberec I. MŠ MOTÝLEK, BROUMOVSKÁ 840/7, LIBEREC	Číslo zakázky:	04/8-2023_DSP
Místo stavby:	pozemek p. č. 1429/344, 1429/345, 1366/30, 1366/37, 1429/351, 1429/350, k.ú. Rochlice u Liberce	Datum:	08/2023
		Revize:	
Část:	D.2.1 FOTOVOLTAICKÝ SYSTÉM 88,56 kW	Formát: 2x A4	Měřítko: 1:100
Výkres:	PŮDORYS STŘECHY BUDOVY "C" - ROZMÍSTĚNÍ, STRINGOVÁNÍ	Číslo:	D.2.1-05

STŘECHA "D"
52 ks/á410Wp = 21,32 kW



TABULKA STRINGOVÁNÍ

INV1 SE90K Manager

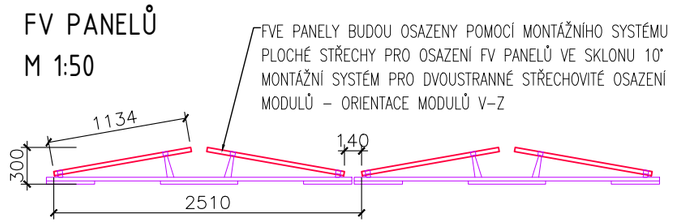
Center:
- 1 17 x P850 33
- 2 20 x P850 40

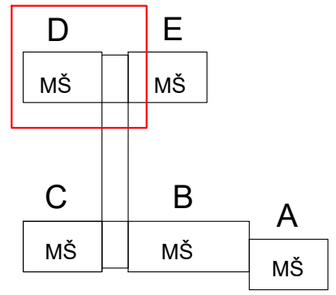
Left:
- 3 18 x P850 35
- 4 18 x P850 35

Right:
- 5 20 x P850 40
- 6 17 x P850 33

SCHÉMA MONTÁŽNÍ KONSTRUKCE PRO OSAZENÍ FV PANELŮ

M 1:50





LEGENDA

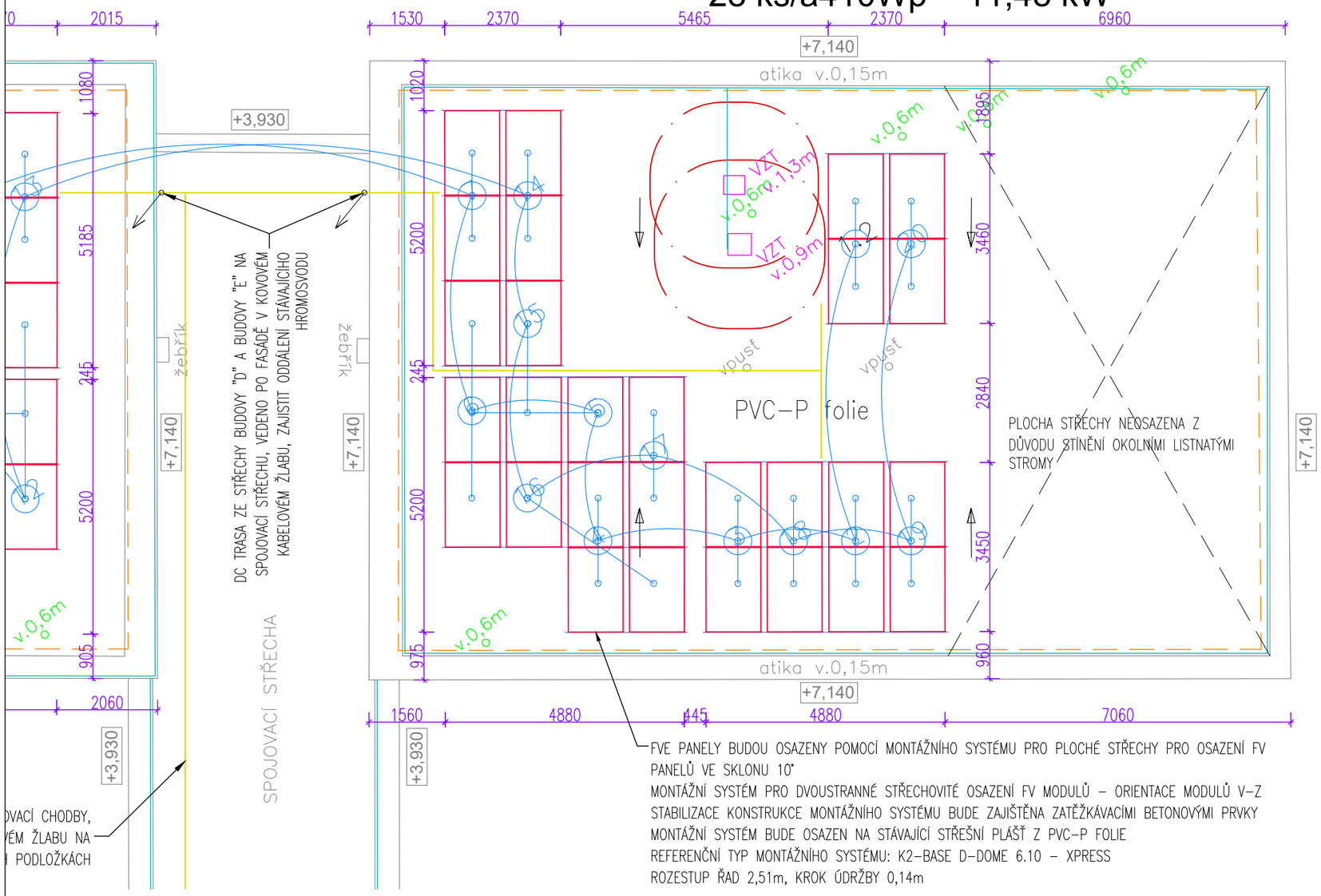
- FV panel á410 Wp (1722x1134x30 mm), sklon 10° střechovitě, orientace V-Z
- hrany střechy, zákres vnitřních prvků střechy
- hranice minimálního odsazení montážní konstrukce pro FV panely od okraje střechy
- stávající prvky na střeše (VZT, odvětrávací hlavice kanalizace, větrací komínky střešního pláště)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

č. Smlouvy o připojení: 23_SOP_01_4122134785, ČEZ Distribuce, a.s.

PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE PRO STAVEBNÍ POVOLENÍ

Generální projektant: atelier 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 MOTÝLEK, BROUMOVSKÁ 840/7, LIBEREC	Číslo zakázky: 04/8-2023_DSP Datum: 08/2023 Revize:
Místo stavby: pozemek p. č. 1429/344, 1429/345, 1366/30, 1366/37, 1429/351, 1429/350, k.ú. Rochlice u Liberce	Formát: 2x A4 — Číslo paré:
Část: D.2.1 FOTOVOLTAICKÝ SYSTÉM 88,56 kW	Měřítko: 1:100
Výkres: PŮDORYS STŘECHY BUDOVY "D" - ROZMÍSTĚNÍ, STRINGOVÁNÍ	Číslo: D.2.1-06

STŘECHA "E"
28 ks/á410Wp = 11,48 kW



FVE PANELY BUDOU OSAZENY POMOCÍ MONTÁŽNÍHO SYSTÉMU PRO PLOCHÉ STŘECHY PRO OSAZENÍ FV PANELŮ VE SKLONU 10°
MONTÁŽNÍ SYSTÉM PRO DVOUSTRANNÉ STŘECHOVITÉ OSAZENÍ FV MODULŮ – ORIENTACE MODULŮ V–Z
STABILIZACE KONSTRUKCE MONTÁŽNÍHO SYSTÉMU BUDE ZAJIŠTĚNA ZATĚŽKÁVACÍMI BETONOVÝMI PRVKY
MONTÁŽNÍ SYSTÉM BUDE OSAZEN NA STÁVAJÍCÍ STŘEŠNÍ PLÁŠŤ Z PVC–P FOLIE
REFERENČNÍ TYP MONTÁŽNÍHO SYSTÉMU: K2–BASE D–DOME 6.10 – XPRESS
ROZESTUP ŘAD 2,51m, KROK ÚDRŽBY 0,14m

TABULKA STRINGOVÁNÍ

INV1 SE90K Manager

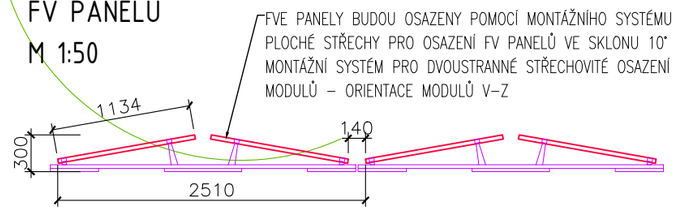
Center:
- 1-1 17 x P850 33
- 1-2 20 x P850 40

Left:
- 1-3 18 x P850 35
- 1-4 18 x P850 35

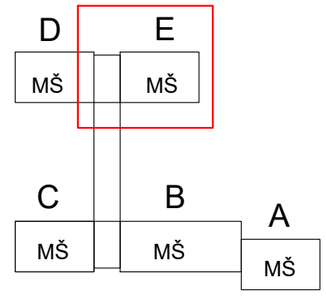
Right:
- 1-5 20 x P850 40
- 1-6 17 x P850 33

SCHÉMA MONTÁŽNÍ KONSTRUKCE PRO OSAZENÍ FV PANELŮ

M 1:50



FVE PANELY BUDOU OSAZENY POMOCÍ MONTÁŽNÍHO SYSTÉMU PRO PLOCHÉ STŘECHY PRO OSAZENÍ FV PANELŮ VE SKLONU 10°
MONTÁŽNÍ SYSTÉM PRO DVOUSTRANNÉ STŘECHOVITÉ OSAZENÍ FV MODULŮ – ORIENTACE MODULŮ V–Z



LEGENDA

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

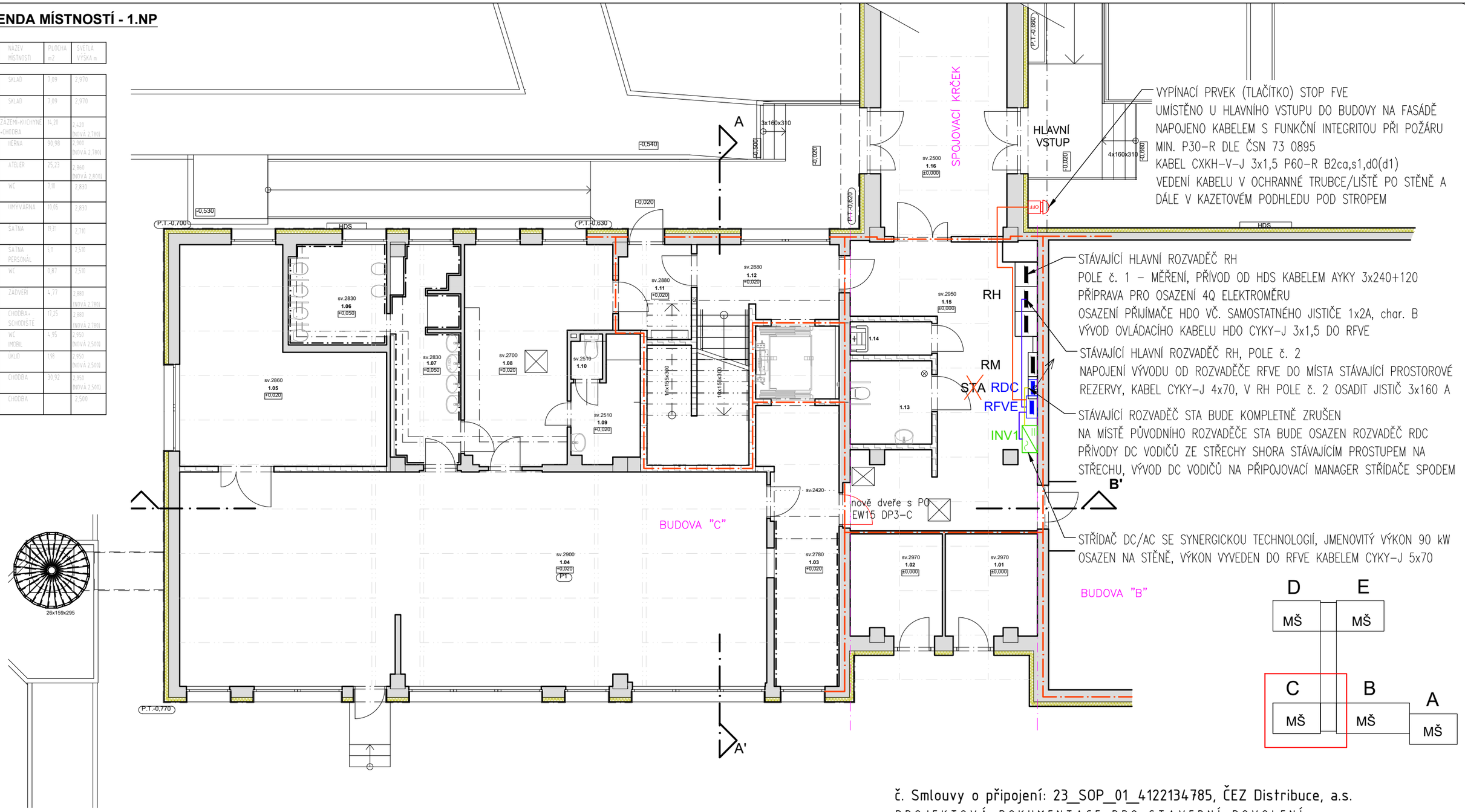
č. Smlouvy o připojení: 23_SOP_01_4122134785, ČEZ Distribuce, a.s.

PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE PRO STAVEBNÍ POVOLENÍ

Generální projektant: atelier 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 MOTÝLEK, BROUMOVSKÁ 840/7, LIBEREC		Číslo zakázky: 04/8-2023_DSP Datum: 08/2023 Revize:
Místo stavby: pozemek p. č. 1429/344, 1429/345, 1366/30, 1366/37, 1429/351, 1429/350, k.ú. Rochlice u Liberce		Formát: 2x A4 Číslo paré:
Část: D.2.1 FOTOVOLTAICKÝ SYSTÉM 88,56 kW		Měřítko: 1:100
Výkres: PŮDORYS STŘECHY BUDOVY "E" - ROZMÍSTĚNÍ, STRINGOVÁNÍ		Číslo: D.2.1-07

LEGENDA MÍSTNOSTÍ - 1.NP

Č. M.	NÁZEV MÍSTNOSTI	PLOCHA m2	SVĚTLÁ VÝŠKA m
1.01	SKLAD	7,09	2,970
1.02	SKLAD	7,09	2,970
1.03	ZÁZEMÍ-KUCHYNĚ +CHODBA	14,20	2,420 (NOVÁ 2,780)
1.04	HERNA	90,98	2,900 (NOVÁ 2,780)
1.05	ATELIÉR	25,23	2,860 (NOVÁ 2,800)
1.06	WC	3,10	2,830
1.07	UMYVÁRNA	10,05	2,830
1.08	SATNA	9,37	2,710
1.09	SATNA PERSONÁL	5,11	2,510
1.10	WC	2,87	2,510
1.11	ZÁDVEŘÍ	4,77	2,880 (NOVÁ 2,780)
1.12	CHODBA+ SCHODIŠTĚ	17,25	2,880 (NOVÁ 2,780)
1.13	WC IMOBIL	4,95	2,950 (NOVÁ 2,500)
1.14	ÚKLID	1,58	2,950 (NOVÁ 2,500)
1.15	CHODBA	30,92	2,950 (NOVÁ 2,500)
1.16	CHODBA		2,500



LEGENDA

- navrhované základní kabelové trasy AC
- navrhované základní kabelové trasy - central stop (STOP FVE)
- navrhované základní kabelové trasy DC
- navrhované umístění střídače DC/AC
- navrhované umístění rozvaděčů RDC, RFVE
- hranice požárních úseků

č. Smlouvy o připojení: 23_SOP_01_4122134785, ČEZ Distribuce, a.s.

PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE PRO STAVEBNÍ POVOLENÍ

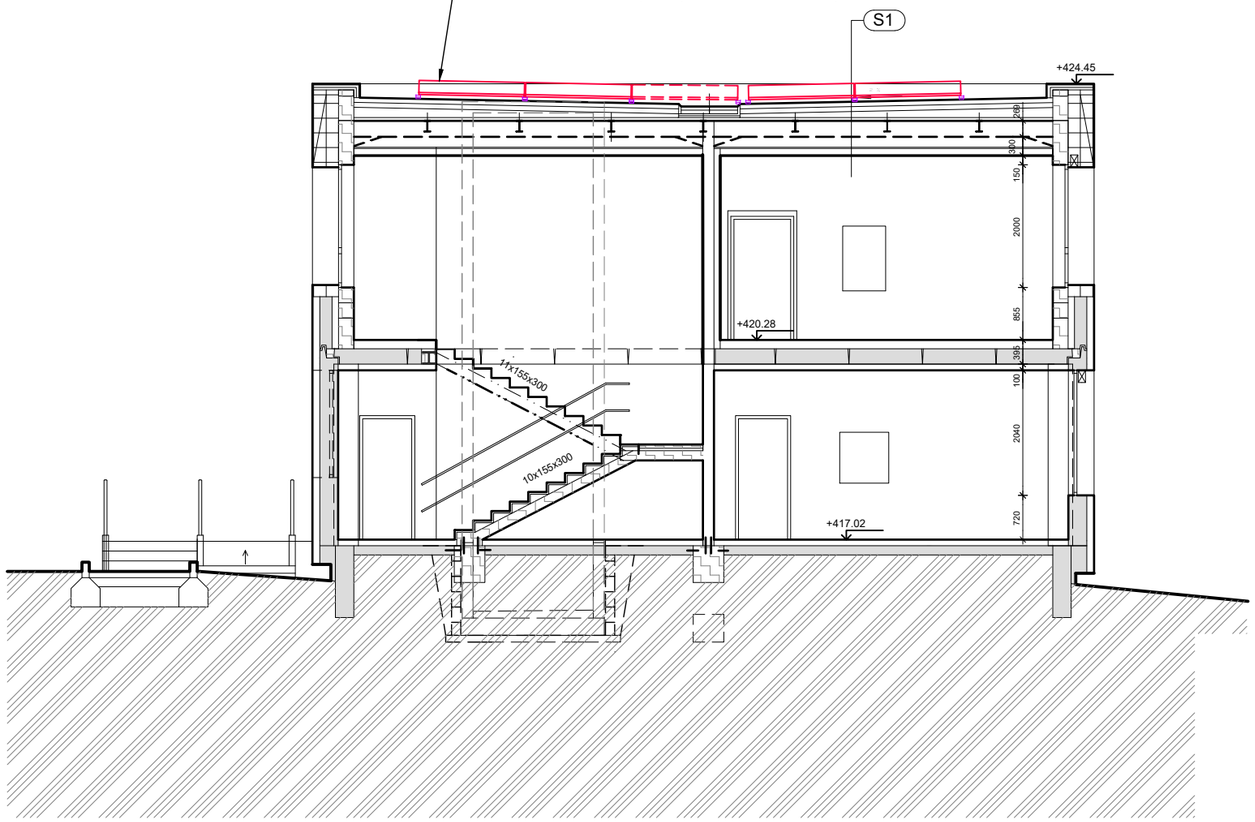
Generální projektant: atelier
Ing. Miroslav Korecký - ATELIER MK
Třeštice 67, 588 56 Telč IČ: 706 72 156 AO ČKAIT: 0101986
M | +420 605 518 563 E | korecky@atelier-mk.cz W | www.atelier-mk.cz

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 MOTÝLEK, BROUMOVSKÁ 840/7, LIBEREC	Stupeň:	DSP
		Číslo zakázky:	04/8-2023_DSP
		Datum:	08/2023
		Revize:	
Místo stavby:	pozemek p. č. 1429/344, 1429/345, 1366/30, 1366/37, 1429/351, 1429/350, k.ú. Rochlice u Liberce	Formát:	2x A4
Část:	D.2.1 FOTOVOLTAICKÝ SYSTÉM 88,56 kW	Měřítko:	1:100
Výkres:	PŮDORYS 1.NP - ROZMÍSTĚNÍ TECHNOLOGIE FVE	Číslo:	D.2.1-08

Číslo paré:

FVE PANELY BUDOU OSAZENY POMOCÍ MONTÁŽNÍHO SYSTÉMU PRO PLOCHÉ STŘECHY PRO OSAZENÍ FV PANELŮ VE SKLONU 10°
MONTÁŽNÍ SYSTÉM PRO DVOUSTRANNÉ STŘECHOVITÉ OSAZENÍ FV MODULŮ – ORIENTACE MODULŮ V–Z
STABILIZACE KONSTRUKCE MONTÁŽNÍHO SYSTÉMU BUDE ZAJIŠTĚNA ZATĚŽKÁVACÍMI BETONOVÝMI PRVKY
MONTÁŽNÍ SYSTÉM BUDE OSAZEN NA STŘEŠNÍ PLÁŠŤ – PVC–P FOLII
REFERENČNÍ TYP MONTÁŽNÍHO SYSTÉMU: K2–BASE D–DOME 6.10 – XPRESS
ROZESTUP ŘAD 2,51m, KROK ÚDRŽBY 0,14m



Skladba S1
- Folie z PVC 1,5 mm, mech. kotveno
- Geotextilie 300g/m2
- Tep.izolační desky EPS 150S tl. 160 mm
- Spádové klíny EPS 150S tl. 60-175 mm
- Parotěsný asf. samolepící pás
- VSŽ plech v. 40 mm, tl. 1 mm, vrchní vlny vyplněny přířezy tuhé minerální vaty po vrch líc TR plechu
- Ocelové nosníky IPE 180 á 1500 mm překryté trapézovým plechem s výškou vlny 40 mm
- SDK podhled na kovovém roštu tl. 12,5 mm s PO 15 min
- Kazetový akustický podhled

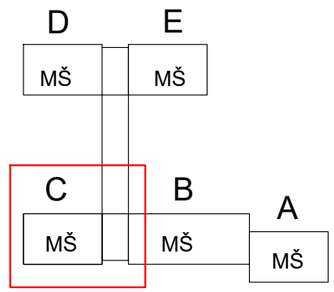
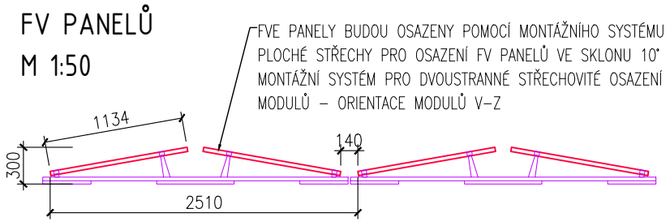


SCHÉMA MONTÁŽNÍ KONSTRUKCE PRO OSAZENÍ FV PANELŮ
M 1:50



POZNÁMKA
Rez budovou "C" MŠ Motýlek je vzorovým řezem způsobu osazení FV panelů na střechách ostatních budov MŠ.

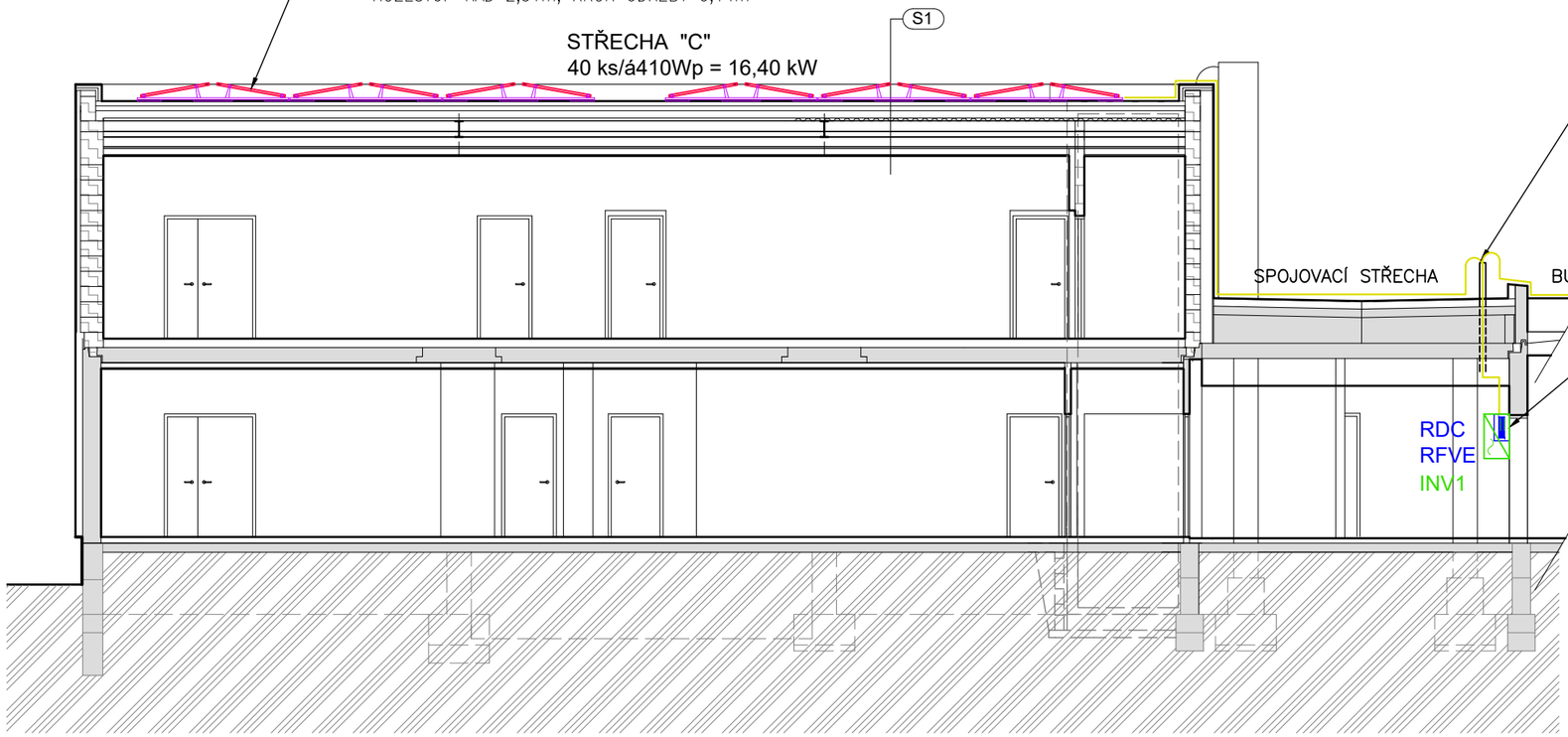
č. Smlouvy o připojení: 23_SOP_01_4122134785, ČEZ Distribuce, a.s.

PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE PRO STAVEBNÍ POVOLENÍ

Generální projektant:	atelier 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 MOTÝLEK, BROUMOVSKÁ 840/7, LIBEREC	Stupeň:	DSP
		Číslo zakázky:	04/8-2023_DSP
		Datum:	08/2023
		Revize:	
Místo stavby:	pozemek p. č. 1429/344, 1429/345, 1366/30, 1366/37, 1429/351, 1429/350, k.ú. Rochlice u Liberce	Formát:	2x A4
Část:	D.2.1 FOTOVOLTAICKÝ SYSTÉM 88,56 kW	Měřítko:	1:100
Výkres:	ŘEZ A-A´ - BUDOVA "C" - ROZMÍSTĚNÍ FVE	Číslo:	D.2.1-09
		Číslo paré:	

Skladba (S1)
- Folie z PVC 1,5 mm, mech. kotveno
- Geotextilie 300g/m2
- Tep.izolační desky EPS 150S tl. 160 mm
- Spádové klíny EPS 150S tl. 60-175 mm
- Parotěsný asf. samolepící pás
- VSŽ plech v. 40 mm, tl. 1 mm, vrchní vlny vyplněny přířezy tuhé minerální vaty po vrch líc TR plechu
- Ocelové nosníky IPE 180 á 1500 mm překryté trapézovým plechem s výškou vlny 40 mm
- SDK podhled na kovovém roštu tl. 12,5 mm s PO 15 min
- Kazetový akustický podhled

FVE PANELY BUDOU OSAZENY POMOCÍ MONTÁŽNÍHO SYSTÉMU PRO PLOCHÉ STŘECHY PRO OSAZENÍ FV PANELŮ VE SKLONU 10°
MONTÁŽNÍ SYSTÉM PRO DVOUSTRANNÉ STŘECHOVITÉ OSAZENÍ FV MODULŮ – ORIENTACE MODULŮ V–Z
STABILIZACE KONSTRUKCE MONTÁŽNÍHO SYSTÉMU BUDE ZAJIŠTĚNA ZATĚŽKÁVACÍMI BETONOVÝMI PRVKY
MONTÁŽNÍ SYSTÉM BUDE OSAZEN NA STŘEŠNÍ PLÁŠŤ – PVC–P FOLII
REFERENČNÍ TYP MONTÁŽNÍHO SYSTÉMU: K2–BASE D–DOME 6.10 – XPRESS
ROZESTUP ŘAD 2,51m, KROK ÚDRŽBY 0,14m



DC TRASA ZE STŘECHY DO 1.NP K ROZVADĚČI RDC BUDE VEDENA STÁVAJÍCÍM PROSTUPEM PRO STA (VEŠKERÉ KABELY STA BUDOU ZRUŠENY). OSTATNÍ DATOVÉ KABELY VEDENÉ STÁVAJÍCÍM PROSTUPEM BUDOU VLOŽENY DO NOVÉ CHRÁNIČKY, PŘÍPADNĚ PŘELOŽENY

TECHNOLOGIE FVE – ROZVADĚČE A STŘÍDAČ DC/AC BUDE UMÍSTĚNA NA STĚNĚ NA CHODBĚ V 1.NP SPOJOVACÍHO KRČKU VEDLE STÁVAJÍCÍHO HLAVNÍHO ROZVADĚČE RH

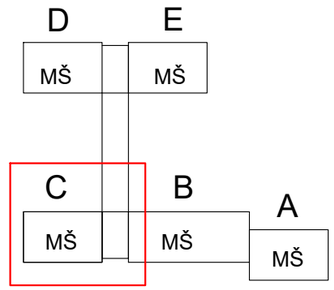
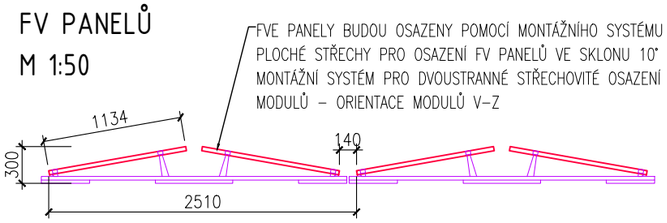


SCHÉMA MONTÁŽNÍ KONSTRUKCE PRO OSAZENÍ FV PANELŮ

M 1:50



POZNÁMKA

Rez budovou "C" MŠ Motýlek je vzorovým řezem způsobu osazení FV panelů na střechách ostatních budov MŠ.

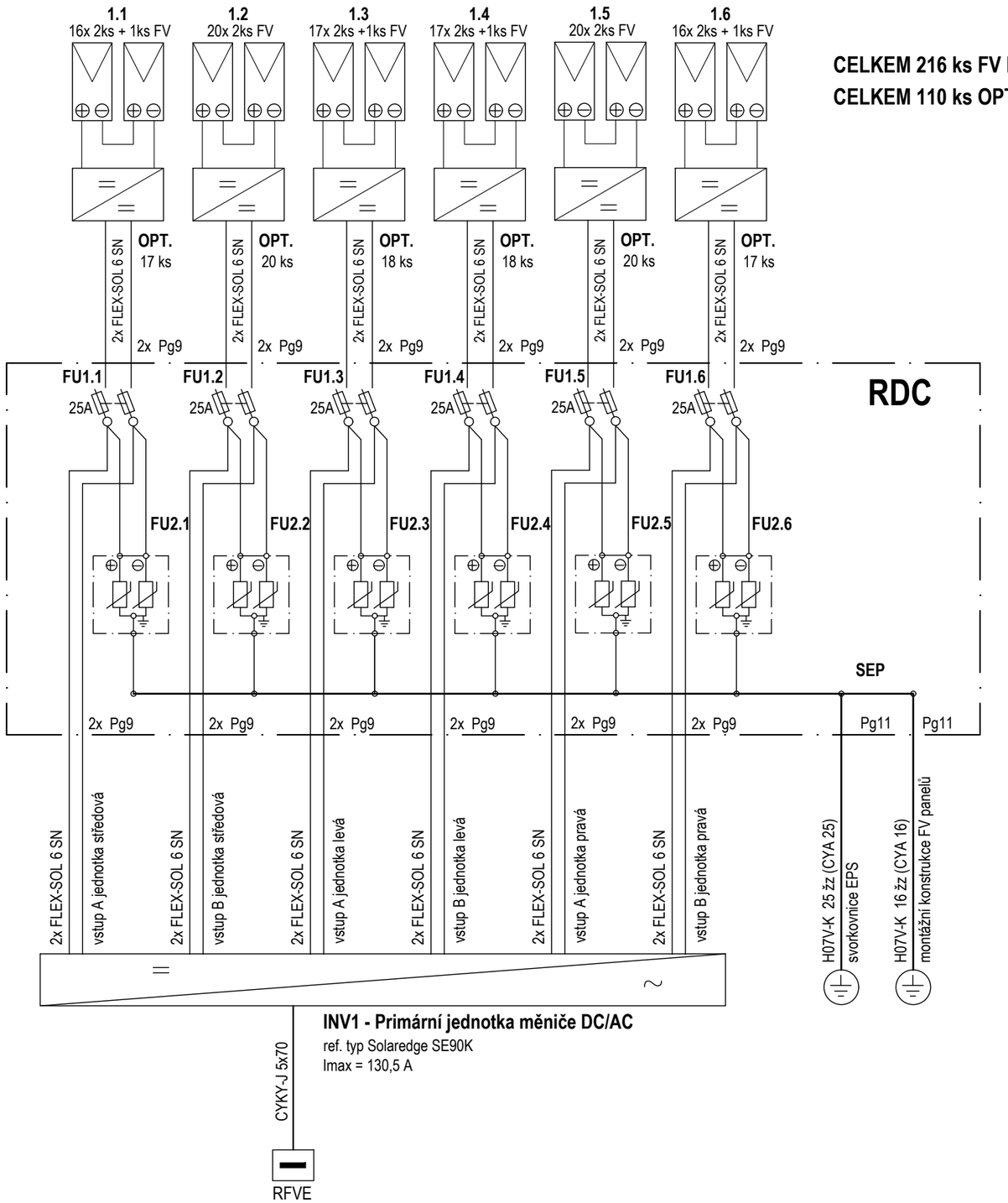
LEGENDA

- navrhované základní kabelové trasy DC
- navrhované umístění měniče DC/AC
- navrhované umístění rozvaděčů RDC, RFVE

č. Smlouvy o připojení: 23_SOP_01_4122134785, ČEZ Distribuce, a.s.

PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE PRO STAVEBNÍ POVOLENÍ

Generální projektant:	atelier 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 MOTÝLEK, BROUMOVSKÁ 840/7, LIBEREC	Stupeň:	DSP
		Číslo zakázky:	04/8-2023_DSP
		Datum:	08/2023
		Revize:	
Místo stavby:	pozemek p. č. 1429/344, 1429/345, 1366/30, 1366/37, 1429/351, 1429/350, k.ú. Rochlice u Liberce	Formát:	2x A4
		Měřítko:	1:100
Část:	D.2.1 FOTOVOLTAICKÝ SYSTÉM 88,56 kW	Číslo:	D.2.1–10
Výkres:	ŘEZ B–B´– BUDOVA "C" – ROZMÍSTĚNÍ FVE	Číslo paré:	



CELKEM 216 ks FV MODULŮ
CELKEM 110 ks OPTIMIZÉRŮ

INV1 - Primární jednotka měniče DC/AC
ref. typ Solaredge SE90K
Imax = 130,5 A

INV1 SE90K Manager
Center:
1.1 17 x P850 33
1.2 20 x P850 40
Left:
1.3 18 x P850 35
1.4 18 x P850 35
Right:
1.5 20 x P850 40
1.6 17 x P850 33

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 (příchytky, 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

č. Smlouvy o připojení: 23_SOP_01_4122134785, ČEZ Distribuce, a.s.

PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE PRO STAVEBNÍ POVOLENÍ

Generální projektant:
atelier
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

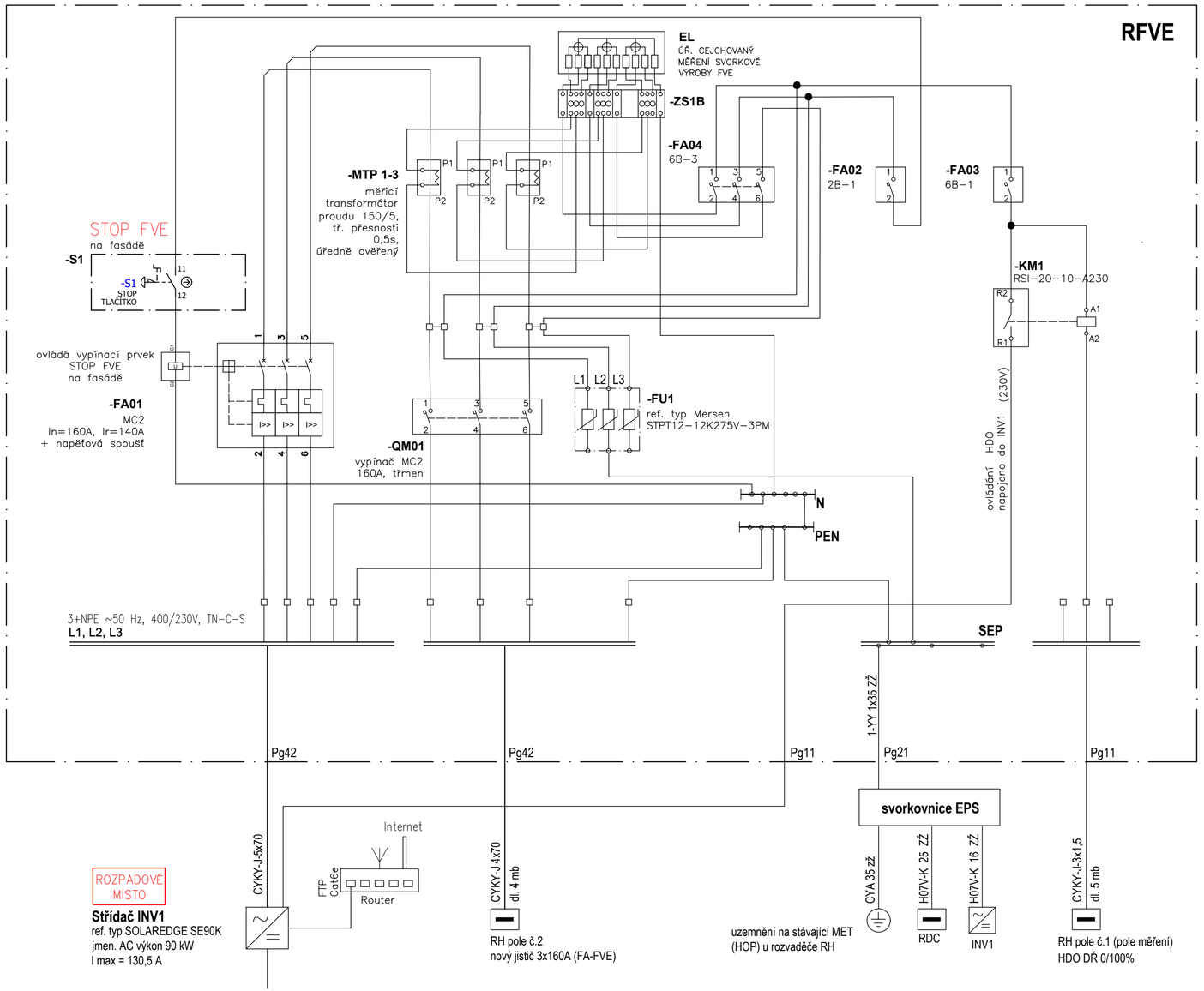
Akce: Komunitní energetika Liberec I.
MŠ MOTÝLEK, BROUMOVSKÁ 840/7, LIBEREC

Místo stavby: pozemek p. č. 1429/344, 1429/345, 1366/30, 1366/37, 1429/351, 1429/350, k.ú. Rochlice u Liberce

Část: D.2.1 FOTOVOLTAICKÝ SYSTÉM 88,56 kW

Výkres: SCHÉMA ROZVADĚČE RDC

Stupeň: DSP
Číslo zakázky: 04/8-2023_DSP
Datum: 08/2023
Revize:
Formát: 2x A4
Měřítko: - - -
Číslo: D.2.1-11
Číslo paré:



Specifikace skříně a přístrojů:

- Rozvodnice oceloplechová, plné dveře, IP66, rozměr 700x500x210mm, vč:
- montážní rám DIN pro skříň - 1ks
- montážní deska 650x450 mm pozink plná plech 2 mm - 1ks
- úplná krycí deska pro modulové přístroje na DIN liště - 1ks
  - upevňovací materiál (příchytky, montážní závěsy ke skříni) - 1kpl

  - Vývodka + matice, Pg11 - 2ks
  - Vývodka + matice, Pg21 - 1ks
  - Vývodka + matice, Pg42 - 2ks

- FA-FVE - výkonový jistič vel. MC2, In=160A, osazen v RH-pole č.2 - 1ks

- FA01 - výkonový jistič vel. MC2, In=160A, Ir=140A + napěťová spoušť - 1kpl
- FA02 - jistič 2B-1 - 1ks
- FA03 - jistič 6B-1 - 1ks
- FA04 - jistič 6B-3 - 1ks
- QM01 - vypínač MC2, 160A, třmen pro 70mm2 - 1ks
- KM1 - stykač RSI-20-10-A230 (spínací kontakt) - 1ks
- S1 - vypínací prvek STOP FVE na dveřích rozváděče vč. napojení - 1kpl
- MTP1-3 - měřicí transformátor proudu 150/5VA, tř. 0,5s, úř. ověřený - 3ks
- EL - elektroměr, nepřímé měření, úředně ověřený - 1ks
- ZS1B - zkušební svorkovnice - 1ks
- FU1 - svodič přepětí ref. typ Mersen STPT12-12K275V-3PM - 1ks
- PEN - rozbočovací můstek - 1ks
- N - rozbočovací můstek - 1ks
- SEP - svorkovnice ekvipotenciální - 1ks
- svorkovnice EPS - umístěna mimo rozvaděč RFVE - 1ks
- vč. kompletního podružného materiálu jinak nespecifikovaného - 1 kpl

ROZPADOVÉ MÍSTO

Požadované nastavení ochran NN

ochrana vestavěná ve střídači DC/AC

Funkce	Rozsah nastavení	Doporučené nastavení ochrany	
Nadpětí 3. stupně U>>	1,00–1,30 Un	1,2 Un	0,1 s (okamž.h.)
Nadpětí 2. stupně U>>	1,00–1,30 Un	1,15 Un	5 s (okamžik.h.)
Nadpětí 1. stupně U>>	1,00–1,30 Un	1,11 Un (1)	≤0 s
Podpětí 1. stupeň U<	0,10–1,00 Un	0,70 Un	2,7 s
Podpětí 2. stupeň U<<	0,10–1,00 Un	0,45 Un	0,2 s (okamžik.h.)
nadfrekvence f >	50 – 52 Hz	51,5 Hz	≤0,1 s
podfrekvence f <	47,5 – 50 Hz	47,5 Hz	≤0,1 s

(1) Pro 1. stupeň nadpětí se použijí 10–minutové hodnoty odpovídající ČSN EN 50160. Výpočet 10–minutové hodnoty musí odpovídat 10 minutové agregaci podle ČSN EN 61000–4–30, třídě 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.

č. Smlouvy o připojení: 23_SOP_01_4122134785, 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 MOTÝLEK, BROUMOVSKÁ 840/7, LIBEREC

Místo stavby: pozemek p. č. 1429/344, 1429/345, 1366/30, 1366/37, 1429/351, 1429/350, k.ú. Rochlice u Liberce

Část: D.2.1 FOTOVOLTAICKÝ SYSTÉM 88,56 kW

Výkres: SCHÉMA ROZVADĚČE RFVE

Stupeň: DSP
Číslo zakázky: 04/8-2023_DSP
Datum: 08/2023
Revize:
Formát: 3x A4
Číslo parè:
Měřítko: - - -
Číslo: D.2.1-12