



±0.000 = úrovní podlahy v 1.NP

veškeré kóty jsou pouze orientační, reálné rozměry je nutno ověřit na stavbě.

Název stavby [Project title]: Hotel Ski - Nové město na Moravě; Energetické úspory		Zakázka [N.O.]: Z22_021	Stavebník [Investor]: RMN, s.r.o. Rašínova 103/2 602 00 Brno DIČ: CZ07219539		
Místo stavby [Site]: Nové Město na Moravě p.č. 3104/1,3104/3,3118/10,3124/3 k.ú. Nové Město na Moravě [706418]					
Hlavní projektant [General designer]:  instinkt projekt, s.r.o. Vítězná 228/7 639 00 Brno IČ: 06071490		Projektant části PD [Designer of the part]:  Ing. Jaroslav Kučera Zlatkov 37 593 01 Bystřice n. P. IČ: 07765622			
Architekt: [Architekt]: Ing.arch. Bohumil Lancman		Vypracoval: [Designed by]: Ing. Jaroslav Kučera			
HIP: [Project manager]: Ing. Josef Beneš		Kontroloval: [Checked by]: Ing. Josef Beneš			
Zodpovědný projektant: [Accountable designer]: Ing. Jaroslav Kučera		Část dokumentace: [Part of doc.]: Silnoproudá elektrotechnika - FVE			
OBSAH VÝKRESU Technická zpráva		Formát [Format]: A4	Měřítko [Scale]	Paré [Pare]	Rev. [Revision]: 00
Stavební objekt [Building object]: Objekt SO03	Datum [Date]: 01. 2023	Stupeň [Phase]: DSP	Členění dok.: D.1.4.04		Č.V. [Drawing No.]: 001

Obsah

Obsah	3
1. Úvod	4
2. Použité normy a předpisy	4
3. Podklady projektu	5
4. Technické údaje.....	5
4.1 Dimenzování sítě, ochrana proti zkratu a přetížení.....	5
4.2 Charakteristika a zatížení sítě.....	5
5. Ochrana před úrazem elektrickým proudem	6
5.1 Ochranné opatření před nebezpečným dotykem - DC část (ČSN 33 2000-4-41, ed. 3).....	6
5.2 Ochranné opatření před nebezpečným dotykem - AC část (ČSN 33 2000-4-41, ed. 3).....	6
5.3 Vnější vlivy.....	6
6. Ochranné pásmo FVE	7
7. Provedení	7
7.1 Popis instalace.....	7
7.2 Parametry solárních panelů	8
7.3 Parametry střídače	8
8. Podmínky dle ČSN 33 2000-7-712 ed.2	9
9. Hromosvod (vnější LPS)	10
9.1 Jímací vedení.....	10
9.2 Zaváděcí vedení (svody)	10
9.3 Popis použitých materiálů a jejich dimenzování.....	10
9.4 Ochranná opatření před úrazem osob dotykovým a krokovým napětím	10
10. Požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci.....	11
9. Seznam dokumentace	12

1. Úvod

Projektová dokumentace řeší instalaci 48 fotovoltaických panelů o výkonu 415 Wp na střeše SO 03 (objektu wellness), její napojení na elektrickou síť distribuční společnosti EG.D, a.s. a vnější ochranu před bleskem objektu SO 03. Celkový instalovaný výkon fotovoltaického systému bude činit 19,920 kWp.

2. Použité normy a předpisy

ČSN 33 2130 ed. 3	- Elektrické instalace nízkého napětí - Vnitřní elektrické rozvody
ČSN 33 2000-4-41 ed. 3	- Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti - Ochrana před úrazem elektrickým proudem
ČSN 33 2000-5-52 ed. 2	- Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-52: Výběr a stavba elektrických zařízení - Elektrická vedení
ČSN 33 2000-5-523 ed. 2	- Elektrické instalace budov - Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení - Oddíl 523: Dovolené proudy v elektrických rozvodech
ČSN 33 2000-5-54 ed. 3	- Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení - Uzemnění a ochranné vodiče
ČSN 33 2000-7-701 ed. 2	- Elektrické instalace nízkého napětí - Část 7-701: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech - Prostory s vanou nebo sprchou
ČSN EN 61140 ed. 2	- Ochrana před úrazem elektrickým proudem - Společná hlediska pro instalaci a zařízení
ČSN 73 0865	- Požární bezpečnost staveb. Hodnocení odkapávání hmot z podhledů stropů a střech
ČSN EN 62446-1	- Fotovoltaické (FVE) systémy – Požadavky na zkoušení, dokumentaci a údržbu – Část 1: Systémy spojené s rozvodnou sítí – Dokumentace, zkoušky při uvádění do provozu a kontrola
ČSN EN IEC 62446-2	- Fotovoltaické (FVE) systémy – Požadavky na zkoušení, dokumentaci a údržbu - Část 2: Systémy spojené s rozvodnou sítí - Údržba FVE systému
ČSN EN 62305, ed. 2	- Ochrana před bleskem

Dokumentace je vypracována dle zákonů, vyhlášek, předpisů a norem, platných v době zpracování projektu.

3. Podklady projektu

- ⇒ výkresy objektu v elektronické podobě
- ⇒ požadavky investora
- ⇒ požadavky HIP
- ⇒ platná legislativa a normy

4. Technické údaje

4.1 Dimenzování sítě, ochrana proti zkratu a přetížení

Elektroinstalace je navržena tak, aby:

- ⇒ dovolené proudové zatížení všech vodičů s ohledem na uložení odpovídalo
ČSN 33 2000-5-523 ed. 2
- ⇒ úbytek napětí mezi počátkem instalace a provozním zařízením uživatele nepřekročil
4% U_n sítě - dle **ČSN 33 2000-5-52**
- ⇒ vodiče byly navrženy s ohledem na hospodárny provoz z hlediska ztrát činného výkonu ΔP
- ⇒ vodiče nebyly nadměrně mechanicky namáhány
- ⇒ vodiče a jistící prvky odolávaly tepelným účinkům zkratových proudů
- ⇒ příslušný jistící prvek bezpečně, včas a selektivně odpojil zkrat v jakékoliv větvi instalace
- ⇒ příslušný jistící prvek bezpečně, včas a selektivně odpojil jakoukoliv přetíženou větev instalace

4.2 Charakteristika a zatížení sítě

- | | |
|--|---|
| ⇒ Rozvodná soustava AC | 50 Hz, TN-C-S, 230/400 V – 50 Hz, 22 kV |
| ⇒ Rozvodná soustava DC | 2P, DC, IT, 1000 V |
| ⇒ Jmenovité napětí sítě AC | $U_n = 230/400$ V |
| ⇒ Jmenovité napětí sítě DC | $U_n = 1000$ V |
| ⇒ Instalovaný výkon DC | $P_{iDC} = 19,920$ kWp |
| ⇒ Maximální účinnost měniče | 98,3 % |
| ⇒ Instalovaný výkon AC | $P_{iDC} = 19,851$ kWp |
| ⇒ Předpokládaná roční vyrobená el. energie W_E | $W_E = 21\,175$ kWh |

5. Ochrana před úrazem elektrickým proudem

5.1 Ochranné opatření před nebezpečným dotykem - DC část (ČSN 33 2000-4-41, ed. 3)

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. Všechny neživé části - kovové konstrukce pro ukotvení panelů budou vzájemně pospojovány.

5.2 Ochranné opatření před nebezpečným dotykem - AC část (ČSN 33 2000-4-41, ed. 3)

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 musí být uzemněny samostatným zemničem, nebo spojeny 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 100 m a na konci odboček delších než 200 m.

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 Ω**, není však třeba klást zemnicí pásy o celkové délce větší než 20 m nebo jiné rovnocenné zemniče.

5.3 Vnější vlivy

a) Vnitřní prostory - třídění vnějších vlivů:

AA5, AB5, AC1, AD1, AE1, AF1, AG1, AH1, AK1, AL1, AM1, AN1, AP1, AR1, AS1, AQ1, BA5, BC2, BD3, BE1, CA1, CB1

Všechny třídy vnějších vlivů mají charakteristiku požadovanou pro výběr a instalaci zařízení

- normální prostory

b) Venkovní prostory- třídění vnějších vlivů:

AA7, AB7, AC1, AD2, AE1, AF1, AG1, AH1, AK1, AL1, AM1, AN3, AP1, AQ2, BA5, BC3, BD3, BE1, CA1, CB1

Třída **AD3** - nebezpečné, **AB8** - nebezpečné

Prostory z hlediska nebezpečí úrazu el. proudem dle **ČSN 33 2000-4-41 ed.3:**

Dotčené prostory uvnitř objektu - prostory normální

Venkovní prostory - prostory nebezpečné

Stanoveným třídám vnějších vlivů musí odpovídat provedení elektroinstalace dle **ČSN 33 2000-4-41 ed.3**, **ČSN 33 2000-5-51 ed.3** a dalších souvisejících platných ČSN. Uvedené třídy vnějších vlivů je třeba před uvedením zařízení do provozu ověřit. Změní-li se charakter místností nebo prostor, musí být překontrolováno, zda elektrická zařízení změněným podmínkám vyhovují.

6. Ochranné pásmo FVE

Zákon č. 458/2000 Sb. Zákon o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon) v § 46 bodě (7) definuje tzv. ochranné pásmo (OP): „Ochranné pásmo výroby elektřiny je souvislý prostor vymezený svislými rovinami vedenými v kolmé vzdálenosti b) 7 m vně oplocení, nebo v případě, že výrobní elektřina není oplocena, 7 m od vnějšího líce obvodového zdiva výroby elektřiny připojené k distribuční soustavě s napětím nad 1 kV do 52 kV včetně.

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

7. Provedení

7.1 Popis instalace

Fotovoltaická elektrárna se skládá ze **48 ks** fotovoltaických monokrystalických panelů, o jmenovitém výkonu **415 Wp**. Vždy dva panely budou připojeny k jednomu výkonovému optimizéru **P850**. Výkonové optimizéry budou spojovány do celkem tří stringů. Pro tato propojení budou použity solární kabely 4mm² se jmenovitým napětím **1000V DC** (černé a červené barvy, dle výkresové části dokumentace). Budou vedeny po ocelových konstrukcích panelů, fixovanými UV odolnými stahovacími pásky, následně budou kabely uloženy v pozinkovaném plechovém kabelovém žlabu 200x50 mm, který bude fixován ke kovovým konstrukcím solárních panelů. Trojice stringů bude připojena ke třem rozváděčům se svodiči bleskových proudů a přepětí T1 + T2 – **RS2-1**, **RS2-2** a **RS2-3**, umístěným na východní stěně řešeného objektu ve výšce 1850 mm (spodní okraj). Po stěně objektu bude každá dvojice kabelů (1 string) vedena v UV odolné korugované chrániče Ø 40/32 mm.

Z každého z těchto rozváděčů budou vedeny dvojice černých (DC-) a červených (DC+) solárních kabelů 4mm² se jmenovitým napětím **1000V DC** do třífázového střídače **ST-2** s maximálním vstupním výkonem DC strany **21,250 kW**. Tento střídač bude instalován na východní straně řešeného objektu, pod rozváděči **RS2-1**, **RS2-2** a **RS2-3** ve výšce 1 850 mm (spodní okraj).

Z třífázového střídače **ST-2** bude veden kabel WLST-2 CYKY-J 5x16 mm² do nově instalovaného rozváděče RFVE, umístěného v hlavní rozvodně nn SKI hotelu. Jeho vybavení je patrné z výkresové části této dokumentace.

Z rozváděče RFVE-1 bude veden kabel WLRFE CYKY-J 5x70 mm² do stávajícího hlavního rozváděče hotelu SKI – **SKI-HOTEL**.

Panely budou přichyceny na kovové střešní konstrukci, která zajistí sklon 10° vůči rovině střechy. Všechny kovové prvky umístěné na střeše budou pospojovány kabelem **CYY 1x6 mm²** a uzemněny v souladu s požadavky norem **ČSN 33 2000-4-41, ed. 3, ČSN 33 2000-5-54** připojením ke sběrně **PEN** stávajícího rozváděče **SKI – HOTEL** (v hlavní rozvodně). Velikost napětí v DC větvích (stringu) při provozu závisí zejména na intenzitě dopadajícího záření a teplotě, uvažovaná max. hodnota napětí ve výši **660,8 V DC**.

Z rozváděče **RFVE** budou vyvedena dvě tlačítka **FVE STOP**. Jedno bude umístěno vně budovy, u vstupu do hlavní rozvodny **SKI** hotelu, druhé před hlavním vstupem do hotelu. Tímto tlačítkem bude, prostřednictvím vyrážecí cívky jističe **F1** (160 A, 25kA), odpojen střídač **ST-2** od hlavního rozváděče hotelu **SKI – SKI – HOTEL**. Blíže bude upřesněno v prováděcí dokumentaci (DPS) v souladu s požadavky **PBR**.

7.2 Parametry solárních panelů

⇒ Maximální účinnost panelu	20,8 %
⇒ Rozměr panelu	1754 x 1096 x 30 mm
⇒ Hmotnost	21 kg
⇒ Typ buněk	monokrystalické
⇒ Nominální výkon panelu	415 Wp
⇒ Napětí nakrátko (STC)	41,37 V
⇒ Proud nakrátko	12,34 A
⇒ Napětí při max. výkonu	34,39 V

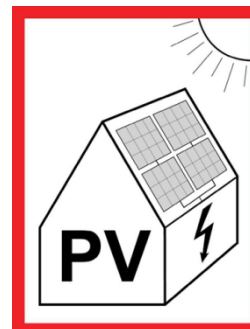
7.3 Parametry střídače

⇒ Způsob připojení	třífázové
⇒ Maximální vstupní výkon DC	21 250 W
⇒ Maximální vstupní napětí	900 V
⇒ Maximální účinnost měniče	98 %
⇒ Jmenovitý výstupní výkon	17 000 W
⇒ Maximální výstupní výkon	17 000 W
⇒ Maximální výstupní proud	26 A
⇒ Krytí	IP65

8. Podmínky dle ČSN 33 2000-7-712 ed.2

712.514.101 Znak, uvedený na obrázku 712.514.101 (viz níže) musí 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 označení upozorňující, že živá část může být po odpojení stále napájena, např. textem „Solární DC – Živé části mohou zůstat po odpojení pod napětím“.

712.514.103 Všechny měniče musí mít označení indikující, že před jakoukoliv 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 minimalizovaly riziko zemní poruchy a zkratu. Kabel (kabely) nesmí být umístěny přímo na povrchu střechy.

712.521.102 Pro minimalizování indukce napětí z důvodů blesků musí být plocha všech smyček tak malá, jak je to jen možné a to zejména pro kabely PV řetězců. DC kabely a vodič ekvipotencionálního pospojování mají být vedeny společně.

712.534.101 Obecně

Je-li PV systém instalovaný uvnitř prostoru chráněného LPS, pak všechny silové a řídicí kabely nebo trasy PV systému musí být odděleny od všech částí LPS.

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

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

9. Hromosvod (vnější LPS)

Vnější ochrana před bleskem (hromosvod) SO 02 (objekt restaurace) hotelu SKI bude provedena podle normy **ČSN EN 62305, ed. 2.** a bude v koordinaci (souladu) se stávajícími částmi hromosvodu objektu restaurace (SO 02). Podle ocenění rizika je objekt zařazen do třídy ochrany před bleskem **LPS III.**

Po dokončení instalace LPS bude provedena výchozí revize. Jejím účelem je zjistit, zda:

- ⇒ LPS odpovídá projektové dokumentaci
- ⇒ Jsou všechny součásti LPS v odpovídajícím technickém stavu a nejsou zkorodovány
- ⇒ Všechny svody mají odpovídající zemní odpor a to menší než **10 Ω**.

Každý prvek, použitý k vystrojení hromosvodu, musí být pro tento účel vyroben a schválen!

9.1 Jímací vedení

Řešená přístavba objektu SO 03 (wellness) bude kryta plochou střechou s PVC hydroizolační fólií. Na střeše budou instalovány čtyři jímače **J1, J2, J3 a J4**. Jedná se o jímací tyče, volně stojící, Al, délky 3000 mm.

Jímací vedení, sestavené z drátu AlMgSi Ø 8 mm bude ukotveno na ploché střeše pomocí podpěr vedení FB na ploché střechy (nerez) s maximální roztečí podpěr 1 m.

9.2 Zaváděcí vedení (svody)

Po obvodu SO 03 (wellness) jsou vystrojeny čtyři stávající svody, připojené ke stávající zemní soustavě (základový zemnič). K těmto svodům bude nově vystrojené jímací vedení připojeno pomocí nerezových svorek „páska – páska“.

9.3 Popis použitých materiálů a jejich dimenzování

Všechny materiály použité pro jímací vedení, svodovou a uzemňovací soustavu musí být testovány jako hromosvodní součásti. Materiál, tvary a minimální průřezy ploch jímací soustavy, jímacích tyčí a svodů je uveden v **tabulce č.6, normy ČSN EN 62305-3, ed. 2.** Materiál, tvary a minimální rozměry zemničů je uveden v **tabulce č.7, normy ČSN EN 62305-3, ed 2.**

9.4 Ochranná opatření před úrazem osob dotykovým a krokovým napětím

Všechny kovové součásti objektu, zejména zábradlí atd. budou připojena k společnému uzemnění a tím bude dosaženo ochrany osob před nebezpečným dotykovým napětím. V místech zaústění svodů do země a do vzdálenosti alespoň 3 m od nich, bude vytvořena souvislá (alespoň 0,15 m hluboká) vrstva šterku pod povrchem krycí zeminy.

10. Požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci

Stavební a montážní práce budou prováděny dle schválených technologických postupů a zvyklostí.

Stavební a montážní práce na elektrických zařízeních budou provádět pouze pracovníci s příslušnou kvalifikací dle vyhlášky 50/1978 Sb. (o odborné způsobilosti v elektrotechnice) Českého úřadu bezpečnosti práce a Českého báňského úřadu.

Před uvedením stavby do provozu budou provedeny všechny předepsané zkoušky a výchozí revize elektrických zařízení (dle ČSN 33 1500 - Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení).

Při veškerých pracích je povinností dodavatele stavby dodržování všech předpisů bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a jejich seznámení s pracovníky na staveništi. Jsou to především:

- ⇒ Nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích číslo 591/2006 Sb.
- ⇒ Zákon č. 309/2006 Sb. O zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, ve znění pozdějších předpisů (zákon č. 362/2007 Sb. a zákon č. 189/2008 sb.)
- ⇒ Nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky č. 362/2005 Sb.
- ⇒ Nařízení vlády, kterým stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí č. 378/2001 Sb.
- ⇒ Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů č. 362/2007 Sb., a další související zákony
- ⇒ Zákon č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví, ve znění pozdějších předpisů (zákon č. 151/2011 Sb.)
- ⇒ Zákon č. 174/1968 Sb. o státním odborném dozoru nad bezpečností práce, ve znění pozdějších předpisů
- ⇒ Nařízení vlády, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci č. 361/2007 Sb.+ novela 68/2010 Sb.
- ⇒ Vyhláška o bezpečnosti práce technických zařízení při stavebních pracích č. 60/2006 Sb.
- ⇒ Zákon č. 67/2001 Sb. o požární ochraně ve znění pozdějších předpisů
- ⇒ Vyhlášku MV č. 246/2001 Sb. o požární prevenci v platném znění
- ⇒ Nařízení vlády č. 201/2010 Sb., o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu v platném znění
- ⇒ Nařízení vlády č. 101/2005 Sb. o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí, ve znění pozdějších předpisů
- ⇒ Nařízení vlády č. 495/2001 Sb., kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čistících a dezinfekčních prostředků v platném znění
- ⇒ Nařízení vlády č. 11/2002 Sb., kterým se stanoví vzhled a umístění bezpečnostních značek a zavedení signálů, ve znění pozdějších předpisů

- ⇒ Vyhláška č. 73/2010 Sb., o stanovení vyhrazených elektrických technických zařízení, jejich zařazení do tříd a skupin a o bližších podmínkách jejich bezpečnosti (vyhláška o vyhrazených elektrických technických zařízeních)
- ⇒ Vyhláška č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- ⇒ Platné hygienické předpisy
- ⇒ Dodržování příslušných ČSN

Koordinátor BOZP bude určen investorem. Podmínky pro funkci Koordinátora BOZP na staveništi upravuje Zákon č. 309/2006 Sb. včetně novel, kde jsou také dále uvedeny povinnosti investora a dodavatelů vzhledem ke Koordinátorovi BOZP na staveništi.

9. Seznam dokumentace

- D.1.4.04.001 Technická zpráva
- D.1.4.04.002 Analýza rizika (podle ČSN EN 62305-2, ed. 2)
- D.1.4.04 Výkresová část
 - D.1.4.04.101 Jednopolové schéma
 - D.1.4.04.102 Dispozice střechy
 - D.1.4.04.103 Vnější ochrana před bleskem