

SMLOUVA O DÍLO

uzavřená podle § 2586 a násl. zákona č. 89/2012 Sb., občanský zákoník

„Dodávka technologie pro BRM AERO“

I.
SMLUVNÍ STRANY

BRM AERO, s.r.o.

adresa: Letecká č. ev. 255, 686 04 Kunovice
IČ: 29190924
DIČ: CZ29190924
Číslo účtu:
Jednající: Ing. Milanem Bříšťelou, jednatelem
(dále jen „objednatel“)

na straně jedné

FILÁK, s.r.o.

se sídlem: Skopalova 2911/20, 750 02 Přerov
IČ: 47674199
DIČ: CZ47674199
Číslo účtu: 43-8591000227/0100
Jednající: Ing. Jan Filák, jednatelem
(dále jen „zhotovitel“)

na straně druhé

II. ÚČEL A PŘEDMĚT SMLOUVY

1. Předmětem smlouvy je provedení díla – dodávka technologie FVE s akumulací (dále jen „dílo“). Jedná se o dodávku, instalaci, montáž a drobné stavební práce fotovoltaického systému na střechu budovy. Technické podmínky jsou stanoveny v projektové dokumentaci, která je nedílnou přílohou této smlouvy.
2. Zhotovitel nese na své náklady veškeré montážní a stavební práce, které budou spojeny s garancí a zárukou po celou dobu záruční doby, která činí 60 měsíců od předání díla objednateli.
3. Dílo bude provedeno dle projektové dokumentace a rozpočtu, které jsou přílohou této smlouvy.
4. Dílo zahrnuje i veškeré stanovené zkoušky vyplývající z obecně závazných právních předpisů.
5. Zhotovitel dílo provede v rozsahu své nabídky a dalších ujednání této smlouvy na svůj náklad, na své nebezpečí a ve sjednané době.
6. Objednatel se zavazuje poskytnout součinnost nezbytnou pro zhotovení díla, řádně provedené a dokončené dílo převzít a zaplatit sjednanou cenu.

III. DOBA A MÍSTO PLNĚNÍ

1. Realizace zakázky bude zahájena po podpisu smlouvy, a to do 10 kalendářních dnů od obdržení písemné výzvy objednatele k převzetí staveniště. Tato výzva bude předložena zhotoviteli nejpozději do 31.12.2022.
2. Zhotovitel je povinen zahájit práce na díle a řádně v nich pokračovat nejpozději do čtrnácti dnů ode dne protokolárního předání staveniště. Pokud zhotovitel v této lhůtě na díle práce nezahájí, je objednatel oprávněn odstoupit od smlouvy.
3. Termín dokončení celého díla je nejpozději do 90 dnů od protokolárního předání a převzetí staveniště mezi objednatelem a zhotovitelem. Dokončením díla se rozumí předání a převzetí díla prostého bez všech vad a nedodělků na základě protokolu podepsaného zhotovitelem a objednatelem, jehož součástí bude dokumentace skutečného provedení stavby.
4. Zhotovitel je oprávněn dokončit práce na díle i před sjednaným termínem dokončení díla a objednatel je povinen dříve dokončené dílo převzít.
5. Místo plnění realizace zakázky se nachází v provozním areálu společnosti BRM AERO, s.r.o., Kunovice, katastrální území Kunovice u Uherského Hradiště, okres Uherské Hradiště. Místo plnění bude upřesněno v písemné výzvě objednatele k převzetí staveniště.

IV. CENA A PLATEBNÍ PODMÍNKY

1. Cena za zhotovení předmětu smlouvy v rozsahu čl. II této smlouvy je stanovena dohodou smluvních stran na základě cenové nabídky zhotovitele, zpracované na základě projektové dokumentace a činí celkem:

Cena bez DPH	4 529 639,- Kč
DPH	951 224,- Kč
Cena včetně DPH	5 480 863,- Kč

Tato cena je nejvýše přípustná.

2. Obsahem ceny jsou veškeré náklady zhotovitele nezbytné k realizaci díla, včetně všech nákladů s provedením díla věcně souvisejících.
3. Cenu uvedenou v odst. 1 tohoto článku je možné překročit pouze na základě zákonné úpravy výše sazby DPH, a to od data účinnosti takové zákonné úpravy.
4. Objednatel neposkytne zhotoviteli zálohu.
5. Smluvní strany se dohodly, že předmět díla zůstává výlučným vlastnictvím zhotovitele do doby převzetí díla objednatel.
6. Po ukončení realizace díla vystaví zhotovitel fakturu – daňový doklad. Cenu díla uhradí objednatel na základě faktury – daňového dokladu vystavené zhotovitelem bankovním převodem na účet zhotovitele uvedený v záhlaví této smlouvy.
7. Splatnost faktury je stanovena na 30 kalendářních dnů ode dne vystavení zhotovitelem a doručení do místa sídla objednatele. Přílohou faktury – daňového dokladu bude soupis provedených dodávek a služeb. Dnem doručení faktury – daňového dokladu se v pochybnostech rozumí nejpozději třetí pracovní den následující po odevzdání zásilky poště, není-li průkazné předání faktury provedeno jiným způsobem. Úhradou se rozumí den připsání fakturované částky na účet zhotovitele.
8. Faktura zhotovitele musí formou a obsahem odpovídat zákonu o účetnictví a zákonu o dani z přidané hodnoty a musí obsahovat:
 - označení účetního dokladu a jeho pořadové číslo
 - identifikační údaje objednatele včetně DIČ
 - identifikační údaje zhotovitele včetně DIČ
 - popis obsahu účetního dokladu
 - datum vystavení
 - datum splatnosti
 - datum uskutečnění zdanitelného plnění
 - výši ceny bez daně celkem
 - sazbu daně
 - výši daně celkem zaokrouhlenou dle příslušných předpisů
 - cenu celkem včetně daně
 - podpis odpovědné osoby zhotovitele
 - přílohu - soupis provedených prací oceněný podle dohodnutého způsobu
9. Zhotovitel je povinen řádně uchovávat veškeré originály účetních dokladů a originály dalších dokumentů souvisejících se zakázkou. Účetní doklady budou uchovány způsobem uvedeným v zákoně č. 563/1991 Sb. o účetnictví, ve znění pozdějších předpisů, po dobu 10 let.

V. FORMA SPOLUPRÁCE

Objednatel je povinen poskytovat zhotoviteli veškerou součinnost, kterou po něm lze rozumně požadovat. Zejména je povinen umožnit zhotoviteli získat ty podklady a informace nutné ke zhotovení díla.

VI. ODPOVĚDNOST ZA VADY

1. Zhotovitel zodpovídá za to, že dílo bude provedeno dle projektové dokumentace a ve sjednaném rozsahu uvedeném v čl. II. této smlouvy, že provedení díla bude odpovídat všem technickým předpisům, které mají závazný charakter. Zároveň se zavazuje, že pro zhotovení díla budou použity výhradně materiály, technologie a pracovní postupy, které vyplývají z projektové dokumentace, z technických norem a jsou zahrnuty v cenové nabídce a projektové dokumentaci.
2. Zhotovitel zodpovídá za vady, které má dílo v době jeho předání objednateli, a dále za vady, které se vyskytnou na díle v záruční době.
3. Zhotovitel neodpovídá za vady, které byly způsobeny chybnými podklady předanými objednatelem a zhotovitel ani při vynaložení veškeré odborné péče nemohl tuto nevhodnost zjistit, nebo přes písemné upozornění zhotovitele na nevhodnost podkladů a pokynů objednatel písemným sdělením trval na jejich použití.

VII. ZÁRUKA ZA DÍLO

1. Záruční doba na předmět díla je 60 měsíců ode dne převzetí objednatelem. Po tuto dobu odpovídá zhotovitel za to, že dílo má vlastnosti ustanovené závaznými technickými normami a obecně platnými předpisy.
2. Práva a povinnosti smluvních stran z vad díla se řídí ustanovením § 2615 a násl. občanského zákoníku.
3. Objednatel je povinen vady písemně reklamovat u zhotovitele bez zbytečného odkladu po jejich zjištění. Oznámení (reklamaci) odešle na adresu zhotovitele uvedenou v článku I. této smlouvy. V reklamaci musí být vady popsány nebo uvedeno jak se projevují. Dále v reklamaci objednatel uvede, jakým způsobem požaduje zjednat nápravu.
 - Objednatel je oprávněn požadovat:
 - odstranění vady dodáním náhradního plnění (u vad materiálů, zařizovacích předmětů, apod.)
 - odstranění vady opravou, je-li vada opravitelná
 - přiměřenou slevu ze sjednané ceny
 - Objednatel je oprávněn vybrat si ten způsob, který mu nejlépe vyhovuje.
4. Zhotovitel se zavazuje zahájit práce na odstranění vady neprodleně po uplatnění oprávněné reklamace objednatelem, nejpozději však do 5 pracovních dnů od doručení reklamace zhotoviteli. V případě, že vada brání provozu, zahájí zhotovitel práce na odstranění vady nejpozději do 48 hod. od nahlášení vady.
5. Objednatel je povinen umožnit zhotoviteli vady odstranit.

6. Pokud zhotovitel neodstraní řádně nahlášené vady díla, na které se vztahuje záruka nejpozději do 30 dnů, má objednatel právo dát vady odstranit třetí osobě na náklady zhotovitele.
7. Záruční doba se prodlužuje o dobu, o kterou byl přerušen provoz z důvodu reklamace vady díla.
8. Pro ty části díla, které byly v důsledku oprávněné reklamace objednatele zhotovitelem opraveny, běží záruční lhůta opětovně od počátku ode dne provedení reklamační opravy.

VIII. ODEVZDÁNÍ A PŘEVZETÍ DÍLA

1. Dílo je provedeno dnem řádného dokončení a jeho předáním a převzetím, ke kterému zhotovitel písemně vyzve objednatele a objednatel potvrdí převzetí na základě přijímacího řízení.
2. O předání a převzetí bude vyhotoven zápis, který zpracuje zhotovitel.

IX. ZDRŽENÍ, PŘERUŠENÍ PRACÍ A VYŠŠÍ MOC

1. Po dobu přerušení prací v důsledku prodlení objednatele s poskytnutím součinnosti, bude zhotovitel za úhradu vykonávat nezbytné zabezpečovací práce podle pokynů objednatele na ochranu dosud provedených prací před poškozením.
2. Jestliže přerušení prací v důsledku prodlení objednatele s poskytnutím součinnosti bude trvat déle než 15 dní a pokud v této lhůtě nebude sjednána změna smlouvy, má zhotovitel právo od smlouvy odstoupit. Objednatel v tom případě převezme dosud provedenou část díla a věci připravené ke zhotovení díla a převzatou část díla zaplatí do sjednané lhůty.
3. Žádná smluvní strana nebude druhé straně odpovědná za ztráty a škody vzniklé v důsledku vyšší moci. Za okolnosti charakteru vyšší moci se považují: válka, přírodní pohromy, generální stávka apod.
4. Podmínkou pro vyvinění za následky způsobené výše uvedenými událostmi je skutečnost, že tyto události bezprostředně znemožnily částečné nebo úplné splnění této smlouvy. Strany obnoví plnění svých povinností ihned, jakmile pominou vlivy či příčiny těchto okolností.

X. ZAJIŠTĚNÍ ZÁVAZKU

1. Zhotovitel se zavazuje, že v případě nedodržení termínu dokončení díla dle článku III. této smlouvy, uhradí smluvní pokutu ve výši 0,05 % z celkové smluvní ceny díla za každý den prodlení.
2. Objednatel se zavazuje při neuhrazení faktury-daňového dokladu v termínu uvedeném v článku IV. této smlouvy k povinnosti uhradit smluvní úrok z prodlení ve výši 0,05 % z dlužné částky s DPH za každý den prodlení. Objednatel není v prodlení, pokud neobdržel dotační prostředky od implementační agentury.

3. Zhotovitel se zavazuje, že v případě nedodržení termínu zahájení prací na odstranění vady dle článku VII. odstavce 4. této smlouvy, uhradí smluvní pokutu ve výši 0,05 % z celkové smluvní ceny díla za každý den prodlení.
4. Podkladem pro uhrazení smluvní pokuty popř. smluvního úroku z prodlení je faktura - daňový doklad, na základě které bude vyúčtován počet dnů prodlení, popř. bude odkázáno na ustanovení smlouvy o dílo, ze kterého vyplývá příslušné právo sankce a dále bude zde uvedena požadovaná výše smluvní pokuty nebo smluvního úroku z prodlení. Strany se dohodly, že splatnost těchto faktur je 14 dnů.
5. V případě nedodržení termínů spolupůsobení objednatele se běh smluvních pokut jdoucích k tíži zhotovitele přerušuje o dobu nedodržení termínů spolupůsobení objednatele.

XI.

SOCIÁLNÍ A ENVIRONMENTÁLNÍ ODPOVĚDNOST, INOVACE

1. Objednatel požaduje, aby zhotovitel a jeho poddodavatelé realizovali předmět této smlouvy v souladu s mezinárodními úmluvami týkajícími se organizace práce (ILO) přijatými Českou republikou.
2. Zhotovitel se zavazuje dodržovat minimálně následující základní pracovní standardy:
 - Úmluva č. 87 o svobodě sdružování a ochraně práva organizovat se
 - Úmluva č. 98 o právu organizovat se a kolektivně vyjednávat
 - Úmluva č. 29 o nucené práci
 - Úmluva č. 105 o odstranění nucené práce
 - Úmluva č. 138 o minimálním věku
 - Úmluva č. 182 o nejhorších formách dětské práce
 - Úmluva č. 100 o rovnosti v odměňování
 - Úmluva č. 111 o diskriminaci v zaměstnání a povolání
 - Úmluva č. 155 o bezpečnosti a zdraví pracovníků a pracovním prostředí
3. Zhotovitel a jeho poddodavatelé jsou odpovědní za zajištění toho, aby všichni zaměstnanci pracující na realizaci této smlouvy měli zákonné právo pracovat v České republice a že jejich zaměstnání bude v souladu se zákonem č. 262/2006 Sb., zákoník práce.
4. Zhotovitel a jeho poddodavatelé musí zajistit rovnost a spravedlivé a důstojné zacházení se všemi jejich zaměstnanci, přičemž budou podporovat rozmanitost, inovace a spravedlivě oceňovat své zaměstnance. Diskriminace zaměstnanců jakéhokoli druhu je přísně zakázána.
5. Veškerý nábor zaměstnanců bude Zhotovitel provádět systematicky s cílem respektovat v maximální možné míře preferenci Objednatele poskytnout zaměstnání vhodných kvalifikovaných místních uchazečů tam, kde to bude možné. Zhotovitel se současně zavazuje, že nebude nabízet žádné nabídky zaměstnání stávajícím zaměstnancům Objednatele. Dále se předpokládá, že Zhotovitel a jeho poddodavatelé respektují základní lidská práva, včetně

plnění Všeobecné deklarace Lidských práv a Evropské úmluvy o lidských právech.

6. Pokud se Objednatel dozví, že Zhotovitel nebo jeho poddodavatelé nesplňují výše uvedená nařízení, je Zhotovitel povinen tyto nedostatky napravit a dokončit plnění dle smlouvy v souladu s těmito požadavky. Jakékoli potenciální náklady spojené s touto povinností jsou nákladem zhotovitele.
7. Zhotovitel se zavazuje v maximální možné míře při realizaci předmětu této smlouvy dodržovat principy sociálně odpovědného zadávání, environmentálně odpovědného zadávání a inovací. Zhotovitel se v tomto smyslu zavazuje dodržovat veškeré pracovněprávní předpisy, předpisy týkající se bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, jakož i předpisy související s ochranou životního prostředí. V případě zjištění porušení této povinnosti bude ze strany Objednatele uplatněna sankce ve výši 50.000 Kč, a to za každý jednotlivý případ.

XII. ZVLÁŠTNÍ UJEDNÁNÍ

1. Objednatel si vyhrazuje právo odstoupit od smlouvy před zahájením nebo v průběhu realizace díla z důvodu toho, že se vyskytly důvody hodné zvláštního zřetele, zejména důvody ekonomické, pro které není možné, aby objednatel dále realizoval dílo. Zhotovitel podpisem této smlouvy bere tuto skutečnost na vědomí.
2. Zhotovitel tímto prohlašuje, že uděluje zvláštní plnou moc ke svému zastupování ve věcech technických, dále pak k jednání ve věcech stavebních a montážních a svému zastupování při jednání s příslušnými úřady a institucemi, jejichž potřeba vyvstane v souvislosti s prováděním díla.
3. Smluvní strany se dohodly, že nebezpečí škody na zhotoveném díle přechází ze zhotovitele na objednatele dnem předání díla. Zhotovitel je povinen vést stavební/montážní deník.
4. Návrhy dodatků a změny k této smlouvě budou prováděny písemně. Smluvní strany se zavazují vyjádřit ke změnám písemně ve lhůtě do 3 dnů od obdržení písemného návrhu změny. Pokud se k návrhu změny v této lhůtě nevyjádří, má se za to, že se změnou nesouhlasí. Po tuto dobu je návrhem zavázána podávající strana.
5. Zhotovitel je povinen při realizaci díla dodržovat platné pracovněprávní předpisy, včetně BOZP. Dále je povinen řádně dodržovat splatnost faktur případným svým poddodavatelům.
6. Zhotovitel je povinen mít sjednáno pojištění proti škodám způsobeným jeho činností včetně možných škod způsobených pracovníky zhotovitele, a to ve výši odpovídající možným rizikům ve vztahu k charakteru provádění díla, min. ve výši 2 mil. Kč.

XIII. ZÁVĚREČNÁ USTANOVENÍ

1. Tato smlouva je vyhotovena ve třech vyhotoveních, z nichž dvě obdrží objednatel a jedno zhotovitel.
2. Jednotlivá ustanovení této smlouvy jsou oddělitelná v tom smyslu, že neplatnost některého z nich nepůsobí neplatnost smlouvy jako celku. Pokud by se v důsledku změny právní úpravy některé ustanovení smlouvy dostalo do rozporu s českým právním řádem (dále jen „kolizní ustanovení“) a předmětný rozpor by způsobil neplatnost smlouvy jako takové, bude smlouva posuzována, jakoby kolizní ustanovení nikdy neobsahovala a vztah smluvních stran se bude v této záležitosti řídit obecně závaznými právními předpisy, pokud se smluvní strany nedohodnou na znění nového ustanovení, jež by nahradilo kolizní ustanovení.
3. Tato smlouva obsahuje úplné ujednání o předmětu smlouvy a všech náležitostech, které strany měly a chtěly ve smlouvě sjednat, a které považují za důležité pro závaznost této smlouvy. Žádný projev stran učiněný při jednání o této smlouvě, ani projev učiněný po uzavření této smlouvy nesmí být vykládán v rozporu s výslovnými ustanoveními této smlouvy a nezakládá žádný závazek žádné ze stran.
4. Veškerá práva a povinnosti vyplývající z této smlouvy se řídí právním řádem České republiky zejména zák. č. 89/2012 Sb. v platném znění (občanským zákoníkem).
5. Strany výslovně potvrzují, že základní podmínky této smlouvy jsou výsledkem jednání stran a každá ze stran měla příležitost ovlivnit obsah základních podmínek této smlouvy.
6. Pokud je v této smlouvě použit termín smlouva, je tím míněna tato smlouva o dílo.
7. Všechny nároky musí být uplatněny doporučeným dopisem. Za datum uplatnění se považuje datum podacího razítka poštovního úřadu.
8. Tato smlouva nabývá platnosti dnem podpisu obou stran.
9. V případě žádosti o informace dle zák. č. 106/1999 Sb., o svobodném přístupu k informacím, týkající se skutečností uvedených v této smlouvě, smluvní strany souhlasí s jejich poskytnutí žadateli.
10. Účastníci této smlouvy po jejím přečtení prohlašují, že souhlasí s jejím obsahem, že tato byla sepsána na základě pravdivých údajů, jejich pravé a svobodné vůle a nebyla ujednána v tísní ani za jinak jednostranně nevýhodných podmínek. Na důkaz toho připojují své podpisy.

Příloha č. 1: Projektová dokumentace

Příloha č. 2: Rozpočet

V Kunovicích 2022

 **BRMAERO**
BRM AERO, s.r.o. 30-
Letecká č. ev. 255, 686 04 Kunovice
IČO: 291 90 924, DIČ: CZ29190924

Za objednatele

 **FILAK**
S.R.O.
Skopalova 20
750 02 Píseň
IČO: 47674199
tel. 581 225 736-9 fax: 581 225 372

Ing. Jan Filák

FVE BRM AERO Ltd., Kunovice

99,56 kWp / 67,2 kWh

Technická zpráva



 **BRMAERO**
BRM AERO, s.r.o. -3C
Letecká č. ev. 255, 686 04 Kunovice
IČO: 291 90 924, DIČ: CZ29190924



 **FILAK**
s.r.o.
Skopalova 20
750 02 Píseň
IČO: 47674199
tel: 581 235 736-9 fax: 581 225 372

Obsah

1.	Identifikační údaje.....	3
1.1	Rozsah projektu	3
1.2	Podklady.....	3
1.3	Základní charakteristika stavby a její užívání	3
1.4	Předpisy a normy.....	3
2.	Základní technické údaje.....	4
2.1	Rozvodná soustava	4
2.2	Fotovoltaický panel	4
2.3	Střídač DC/AC INV1, INV2	4
2.4	Akumulátorový střídač INVB.....	5
2.5	Akumulátorové úložiště AKU	5
2.6	Energetická bilance	5
2.7	Druhy prostředí a krytí	6
3.	Popis technické řešení	6
3.1	Koncepce elektrárny	6
3.2	Provozní podmínky.....	8
3.3	Ochrana proti přepětí	8
3.4	Uložení kabelů v objektech a na vzduchu	9
3.5	Ochranné pospojení a doplňující pospojení dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3.....	9
4.	Instalace a uvedení do provozu	9
4.1	Podmínky ČSN 33 2000-7-712 ed. 2.....	9
4.2	Všeobecně.....	10
5.	Bezpečnost práce.....	11
6.	Hlavní technická data.....	12
6.1	Dokladová část.....	12

1. Identifikační údaje

Účel stavby: fotovoltaický zdroj o výkonu 99,56 kWp / 67,2 kWh
Investor: BRM AERO Ltd., Letecká č. ev. 255, 686 04 Kunovice,
IČ: 29190924

Místo: BRM AERO Ltd., Letecká č. ev. 255, 686 04 Kunovice,
parc. č.: 3681/224, 3681/223

GPS: 49°2'20.673"N, 17°27'18.877"E
Nadmořská výška: 177 m. n. m.

1.1 Rozsah projektu

Předmětem projektu je elektroinstalace fotovoltaické elektrárny 99,56 kWp / 67,2 kWh (dále jen FVE) na budovách "Hangár č. 7" a "Hangár č. 8" ležících na výše uvedených parcelách v katastrálním území Kunovice u Uherského Hradiště [677345], Zlínský kraj výše uvedeného investora. Projekt řeší instalaci fotovoltaických panelů, napojení DC části do střídačů, napojení akumulátorového úložiště na střídač, napojení AC části střídačů do hlavních rozváděčů budovy a objektu. Projekt neřeší kompenzaci jalového výkonu. Investor byl s technickými požadavky na zařízení, jeho umístěním, nasměrováním a výkonovým omezením seznámen. Dokumentace je zpracována dle požadavků investora a ostatních profesí.

Jsou použity monokrystalické fotovoltaické panely o výkonu 380 Wp, rozměru 1776x1052x35 mm s rozmístěním podle výkresu 02. v počtu 262 ks. Dále jsou použity fotovoltaické střídače INV1, INV2 o jmenovitém výkonu 50 kVA v počtu 2 ks, akumulátorový střídač INVB o max. výkonu 75 kVA AC v počtu 1 ks a AKU akumulátorové úložiště s kapacitou 67,2 kWh.

1.2 Podklady

- plán objektu určeného k výstavbě FVE,
- katalogové listy technologických zařízení,
- normy ČSN,
- meteorologická data pro Českou republiku.

1.3 Základní charakteristika stavby a její užívání

Účel užívání stavby: Stavba FVE bude sloužit pro přímou výrobu elektrické energie z energie sluneční. Tato energie se bude spotřebovávat v místě spotřeby, případné přebytky se budou dodávat do distribuční soustavy EG.D, a.s. Stavba FVE bude stavba dočasná. Předpokládaná životnost stavby bude 30 let.

1.4 Předpisy a normy

Projektová dokumentace je zpracována v souladu s předpisy, normami ČSN a katalogy platnými v době jejího zpracování.

Ochrana před nebezpečným dotykem živých částí elektrických zařízení do 1000 V:

- polohou, izolací, krytím a zábranami dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3 a ČSN EN 61140 ed. 3.

Ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí elektrických zařízení (ochrana při poruše):

Do 1500 V, stejnosměrná soustava IT – izolací dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, čl. 413.2.

Do 1000 V, střídavá soustava TN-S automatickým odpojením od zdroje, dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, čl. 413.1.3, případně ochranným pospojováním.

V distribuční soustavě je ochrana řešena dle PNE 330000-1, 6. vydání.

ČSN 33 2000-7-712 ed. 2. - Elektrické instalace budov-část 7-712: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech – Solární fotovoltaické (PV) napájecí systémy.

2. Základní technické údaje

2.1 Rozvodná soustava

DC strana - 2 = 1000V / IT
AC strana - 1+N+PE, 50 Hz, 230 V / TN-S
3+N+PE, 50 Hz, 400 V / TN-C-S
3+PEN, 50 Hz, 400 V / TN-C

2.2 Fotovoltaický panel

Technické parametry	
Typ	monokrystalický
Jmenovitý výkon	380 Wp
Jmenovité napětí	34,77 V
Jmenovitý proud	10,93 A
Napětí naprázdno	41,62 V
Zkratový proud	11,47 A
Účinnost	20,3 %
Rozměry D x V x H	1776 x 1052 x 35 mm
Hmotnost	20,7 kg

2.3 Střídač DC/AC INV1, INV2

Technické parametry	
Rozsah DC MPP vstupního napětí	500 - 800 V
Startovací vstupní DC napětí	188 V
DC max. provozní proud / na kanál MPPT	120 A / 20 A
Počet MPPT kanálů / stringů na MPPT kanál	6 / 2
AC připojení	230 / 400 V AC, 3+N+PE
Frekvence	50/60 Hz +5/-6 Hz
Jmenovitý výkon	50 kVA
AC jmenovitý proud	72,5 A
Krytí	IP65
Provozní teplotní rozsah	-25°C ... +60°C
Rozměry: šířka x výška x hloubka, bez podstavce nebo DC vypínače	569 x 733 x 621 mm
Hmotnost	84 kg

2.4 Akumulátorový střídač INVB

Technické parametry	
AC max. výkon	75 kVA
DC napěťový rozsah	575 – 1000 V
DC max. nabíjecí výkon	60 kW
AC jmen. výstupní napětí	400 V AC, 3 PE, +/- 10%
Frekvence	50/60 Hz +/- 6 Hz
AC max. proud	3 x 109 A
Max. účinnost	98,8 %
Vlastní spotřeba, pohotovostní režim	< 3 W
Krytí	IP65
Rozměry: šířka x výška x hloubka	570 x 740 306 mm
Hmotnost	77 kg

2.5 Akumulátorové úložiště AKU

Technické parametry	
C poměr	1C
Akum. články	Lithium NMC prismatické
Max. nabíjecí/vybíjecí proud.	94 A
Vyvažování článků	Aktivní akumul. optimizér
Počet cyklů 100% DoD, 70% EoL, 23°C +/- 5°C 1C/1C	6000
Počet cyklů 100% DoD, 70% EoL, 23°C +/- 5°C 0,5C/0,5C	8000
Účinnost	Až 98%
Provozní napětí	666 ... 930 V
Provozní teplota	-10 ... 50 °C
Vlhkost	0 ... 85 %
Krytí	IP20
Rozměry: výška x šířka x hloubka	1900 x 1200 x 600 mm
Hmotnost	824 kg

2.6 Energetická bilance

Instalovaný výkon - strana DC:	$P_{\text{inst}} = 99\,560 \text{ Wp}$
Jmenovitý výkon - strana AC:	$P = 100 \text{ kVA}$
Kapacita akumulátorového úložiště	67,2 kWh
Předpokládaná výroba el. energie za rok:	94 924 kWh

Vyrobená energie a ostatní údaje budou dostupné v monitoringu FVE. FVE systém je připojen do stávajícího rozváděče budovy "Hangár č. 7" a akumulátorový systém je připojen do stávajícího rozváděče objektu, pro účely spotřeby vyrobené el. energie v místě spotřeby.

2.7 Druhy prostředí a krytí

Prostředí je stanoveno protokolem, který je součástí dokumentace elektroinstalace budovy.

- a) Vnitřní prostory - třídění vnějších vlivů: AA5, AB5, AC1, AD1, AE1, AF1, AG1, AH1, AK1, AL1, AM1-1, AN1, AP1, AQ1, AR1, BA5, BC2, BD1, 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, AM1-1, AN3, AP1, AQ3, AR1, AS2, BA5, BC3, BD1, 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.

Ochranné pásmo FVE

Zákon č. 458/2000 Sb., zákon o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon) v § 46 bodě (7) definuje tzv. ochranné pásmo (OP): „Ochranné pásmo výroby elektřiny je souvislý prostor vymezený svislými rovinami vedenými v kolmé vzdálenosti

- e) 1 m od vnějšího líce obvodového zdiva budovy, na které je výroba elektřiny umístěna, u výroby elektřiny připojených k distribuční soustavě s napětím do 1 kV včetně s instalovaným výkonem nad 10 kW.“

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

3. Popis technické řešení

3.1 Koncepce elektrárny

Hlavní částí celého systému jsou fot. panely, které budou připevněny k nosným profilům (jsou dodávkou FVE), které budou připevněny k části střech budov "Hangár č. 7" a "Hangár č. 8" určených pro instalaci těchto panelů. Zatížení střech není předmětem tohoto projektu a bude ověřeno statickým výpočtem stejně jako velikost dodatečného zatížení zejména ve vazbě na větrnou oblast.

Budou použity monokrystalické fot. panely o jmenovitém výkonu 380 Wp v počtu 262 ks. Základní technické parametry fot. panelu jsou popsány v tabulce oddíl 2.2. Fot. panely jsou zapojeny v sérii (string) po patřičném počtu (uvedeno v tabulce níže) na jednotlivé střídače INV1, 2. Orientace fot. panelů je cca 80,7° západně (Jih = 0°), sklon 5,7° viz výkres 02.

Kabeláž stejnosměrné části je provedena solárními kabely 1x6 mm², UV odolnými uchycenými stahovacími páskami ke konstrukci panelů, popřípadě umístěnými v kabelových žlabech a svedeny ze střechy po fasádě budovy "Hangár č. 7" a střešním, popřípadě stěnovým prostupem do budovy a dále do DC vstupů střídačů INV1, INV2. Střešní nebo stěnový prostup bude utěsněn se zachováním požární odolnosti proti šíření ohně dle podmínek HZS (PBŘ). Kabelové žlaby musí být podloženy izolačními pásy s klasifikací B_{ROOF} (t3). Tyto pásy musí přesahovat kabelové rozvody popřípadě kab. žlaby o min. 150 mm, pokud střešní plášť nesplňuje požadavek na povrch nešířící požár B_{ROOF} (t3).

Zapojení střídačů INV1, 2:

Střídač	String	Počet panelů / MPPT kanál	Celkový počet panelů na střídač
INV1	S1.1	20 / A	131 ks
	S1.2	20 / A	
	S1.3	20 / B	
	S1.4	20 / B	
	S1.5	20 / C	
	S1.6	20 / C	
	S1.7	11 / D	
INV2	S2.1	20 / A	131 ks
	S2.2	20 / A	
	S2.3	20 / B	
	S2.4	20 / B	
	S2.5	20 / C	
	S2.6	20 / C	
	S2.7	11 / D	

Střídavý AC výkon z jednotlivých střídačů INV1, INV2 a INVB bude vyveden vhodnými kabely do rozvaděče RFVE umístěném spolu s těmito střídači a AKU vedle hlavního rozvaděče RH v rozvodně NN budovy "Hangár č. 7". Z rozvaděče RFVE bude dále vyráběn el. výkon z FVE dodáván do hlavního rozvaděče této budovy. Základní technické parametry střídačů INV1, INV2 jsou popsány v tabulce, oddíl 2.3. Základní technické parametry akumulátorového střídače INVB jsou popsány v tabulce, oddíl 2.4. Parametry akumulátorového úložiště AKU jsou popsány v tabulce, oddíl 2.5.

Akumulátorové úložiště je přes střídač INVB napojeno do AC rozvodů objektu umožňující optimalizovat spotřebu el. energie a dodávat el. energii v případech, kdy FVE nevyrábí.

Rozvaděč RFVE rozměru ŠxVxH = 1000x1800x400 mm, IP55, IK10, RAL7035 umístěn v rozvodně NN budovy "Hangár č. 7" obsahuje jistící prvky, příslušenství pro zajištění rozpadového místa, regulaci výkonu FVE, přepětovou ochranu, U-f ochranu, elektroměr pro měření vyrobené elektrické energie, Data Manager s příslušenstvím pro získání dat z senzorů a ostatní nutné prvky. Rozvaděč bude mít přívody i vývody vedeny horem popřípadě spodem.

Rozpadovým místem FVE instalace je 3-fáz. stykač KM1 225 A (KM2 185 A), který je ovládán časovým relé RT1 (zpožděný přítah 60s, funkce F2) a U-f ochranou odepínající FVE od sítě při odchylkách napětí, frekvence či výpadku napětí jedné z fází v síti nastavenou podle podmínek Smlouvy o připojení vydané společností EG.D, a.s. a PPDS č. 4. Potvrzení o nastavení ochrany bude součástí revizní zprávy. Pomocné relé RR3 a Data Manager slouží pro zajištění řízení činného výkonu v úrovních 100% a 0% dle povelu HDO.

Fázovacím místem jsou samotné střídače, které se fází automaticky k síti, pokud je síťové napájení přítomno.

Vyráběný el. výkon FVE je nepřímo měřen elektroměrem úředně ověřeným pomocí měřících proudových transformátorů třídy přesnosti 0,5S, s poměrem 200/5 a minimálním výkonem 10 VA. Dále je zde obsažena AC přepětová ochrana typu I, sloužící pro snížení pravděpodobnosti poškození střídače INV1, INV2 přepětím ze strany distribuční sítě a jistič FQ1 nastavený na 180 A, char. D. Z tohoto jističe je výkon vyveden do RH budovy "Hangár č. 7" na pojistkový odpínač FA-FVE s pojistkovými vložkami 200 A, char. gG, dvěma paralelními kabely 1-AYKY 3x95+70 mm². Rozvaděč obsahuje i AC přepětovou ochranu typu I pro střídač INVB a jistič FQ2 160 A, char. D. Odsud je výkon vyveden do RH objektu na pojistkový odpínač FA-AKU s poj. vložkami 200 A gG, dvěma paralelními kabely 1-AYKY 3x75+35mm². Jde o výkon z akumulátorového 3-fázového střídače INVB, na kterého je napojeno akumulátorové úložiště AKU s kapacitou 67,2 kWh. Střídač INVB je jištěn jističem FB1 125 A, char. B.

Za fakturačním měřením v RH objektu bude umístěno další měření napojeno na PA analyzátor sítě. Datová komunikace mezi jednotlivými prvky celého systému (FVE + akumulátorový systém) je uvedena na výkrese 05.1. Systém bude přístupný v monitoringu v prostředí Sunny Portal ennexOS.

Měření el. energie bude provedeno na straně 0,4 kV a bude nepřímé, průběhové s dálkovým přenosem údajů – typu A, provedení odběr – dodávka podle vyhl. č. 359/2020 Sb. v platném znění – viz. podmínky Smlouvy o připojení zařízení EG.D, a.s. a PPDS č. 4. Fakturační elektroměr bude umístěn v rozvaděči umístěném dle stejných podmínek.

3.2 Provozní podmínky

Elektrické zařízení je navrženo takovým způsobem, aby osoby při obsluze el. zařízení nemohly přijít do styku s částmi, které mají nebezpečné napětí proti zemi. Pracovat na elektrickém zařízení může z hlediska elektrotechnické kvalifikace pracovník alespoň znalý, podle ČSN EN 50 110-1 ed. 3, mající zkoušky podle Vyhlášky č. 50 / 1978 Sb.. Projekt je zpracovaný podle platných norem ČSN a EN. Navržené AC rozvody lze odpojit od distribuční sítě pojistkovým odpínačem FA-FVE v rozváděči RH budovy. Rozvody AC akumulátorového systému lze odpojit od distribuční sítě pojistkovým odpínačem FA-AKU v rozváděči RH objektu. V rozváděči RFVE pak oba tyto systémy lze odpojit jističem FQ1 (FVE) a FQ2 (Aku. systém).

Pokud je třeba odpojit střídač od napájení AC a DC pak příslušným jističem v rozvaděči RFVE a DC vypínačem na střídači. Je zakázáno odpojovat přiváděné stejnosměrné napětí z fot. panelů pod zátěží - nebezpečné vytažení oblouku, újmy na zdraví a poškození zařízení !!! Pokud nastane potřeba odpojení DC přívodů či manipulace se střídačem, je nutné nejdříve odpojit AC přívod střídače, vyčkat alespoň 5 minut. Ve střídači se vyskytuje životu nebezpečné dotykové napětí, proto je třeba vyčkat stanovenou dobu. Poté je třeba vypnout DC vypínač na střídači a poté je možno odpojit DC přívody.

V případě nutnosti např. při požáru, je možno FVE vypnout tlačítkem S1 (STOP FVE umístěném na dveřích rozvaděče RFVE) a tlačítkem S2 (STOP FVE), které je rovněž napojeno do rozvaděče RFVE. Tlačítko S2 bude umístěno po dohodě s investorem a podle platných požadavků HZS popř. dle PBR. Kabel tohoto tlačítka bude umístěn v kabelové trase s funkční integritou. Toto tlačítko rovněž slouží pro uvedení FVE do beznapěťového stavu na straně AC v případě nebezpečí.

Rozvaděč RFVE bude samostatně stojící, umístěný uvnitř budovy a bude označen tabulkami „Pozor elektrické zařízení“, „Pozor, pod napětím i při vypnutém hlavním vypínači“ a „Nehas vodou ani pěnovými přístroji“.

Pracovní uzemnění uzlu zdroje

Rezistance uzemnění pracovního středu (uzlu) zdroje nemá být dle ČSN 34 2000-4-41 ed.3 větší než 5 Ω. Je nutno prověřit uzemňovací soustavu objektu a pracovní uzel zdroje na ni připojit. Poznámka: Během provozu FVE musí být vnější vlivy prověřeny a v revizní zprávě tyto vlivy potvrzeny nebo opraveny.

3.3 Ochrana proti přepětí

Střídač INV1, INV2 je na své DC a AC straně chráněn přepěťovou ochranou umístěnou ve střídači. AC strana rozvaděče RFVE je chráněna ochranou uvedenou výše. Kontrukce, fot. panely a kabelové svody/žlaby musí být umístěny v ochranném prostoru vnější jímací soustavy budovy, z důvodu zabránění přímého úderu blesku. Je třeba dodržet dostatečnou vzdálenost s dle ČSN 62 305 ed.2. mezi jímací soustavou a všemi kovovými díly. Pokud nelze dodržet tuto vzdálenost je nutno vodivě spojit hromosvod s konstrukcí fot. panelů.

3.4 Uložení kabelů v objektech a na vzduchu

Kabely budou uloženy v instalačních lištách, na příchýtkách a ochranných trubkách UV odolných, případně v kabelových (oceloplechových) žlabech, např. MARS. Veškeré kabelové prostupy mezi jednotlivými požárními úseky musí být po uložení kabelů utěsněny protipožárními ucpávkami s požární odolností min. stejné, jakou mají stavební konstrukce, kterými prostupy prochází.

3.5 Ochranné pospojení a doplňující pospojení dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3

Vybuduje se uzemňovací rozvodnice R-PE (pokud není již vybudována). Ta se umístí do 1NP (1.PP) u podlahy a přes zkušební svorku SZ se připojí na zemnicí soustavu budovy. Na tuto rozvodnici se připojí centrálně paprskovitě všechny rozvaděče budovy přípojka vody, plynu, TLF, a KT a také zařízení FVE. Dále se provede doplňující pospojování dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, ČSN 33 2000-5-54 ed. 3. To se týká všech vodivých neživých částí a cizích částí, které lze při dotyku překlenout.

4. Instalace a uvedení do provozu

Veškerá el. zařízení a kabely budou přehledně a úplně označeny pro snadnou identifikaci pro případ poruchy, výpadku, havárie nebo požáru. Schéma skutečného stavu provedení instalace vč. změn je třeba archivovat. Předpokladem pro řádný a trvalý provoz elektrického zařízení je správná obsluha dle provozního řádu a údržba dle norem a pokynů výrobců. Obsluhu el. zařízení s krytím IP 20 a vyšším mohou vykonávat osoby s kvalifikací min. osoby poučené ve smyslu vyhl. 50/1978 Sb. Po skončení montáže bude provedena výchozí revize, což bude doloženo protokolem.

Manipulace s elektrickým zařízením při požáru se řídí dle ČSN 34 3085 ed. 2 a dalších souvisejících předpisů. Provozovatel zhotoví požární předpisy, kde jednoznačně určí, která část se bude při požáru vypínat. Není součástí projektu.

4.1 Podmínky ČSN 33 2000-7-712 ed. 2

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

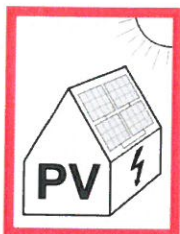
712.511.102 Měniče musí být v souladu např. s EN 62109-1 a EN 62109-2.

712.514.101: Znak, uvedený 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 rozvaděči 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 ekvipotenciálního pospojování mají být vedeny společně.

4.2 Všeobecně

Při obsluze a práci na elektrických zařízeních musí být dodržena příslušná ustanovení ČSN EN 50110-1 ed. 3 a dále následujících norem týkajících se montážních prací:

ČSN 33 2000 ed. 2 Elektrické instalace nízkého napětí – část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice.

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 2000-4-443 ed. 3 Elektrické instalace nízkého napětí – část 4-44: Bezpečnost - Ochrana před rušivým napětím a elektromagnetickým rušením - Kapitola 443: Ochrana před atmosférickým nebo spínacím přepětím.

ČSN 33 2000-7-712 ed. 2 - Elektrické instalace nízkého napětí - Část 7-712: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech – Fotovoltaické (PV) systémy

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 2000-6 ed. 2 – Elektrické instalace nízkého napětí - část 6: Revize

ČSN 33 2000-5-52 ed. 2 – Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-52: Výběr a stavba elektrických zařízení - Elektrická vedení

ČSN 33 2000-5-51 ed. 3 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení - Všeobecné předpisy

ČSN EN 62 305 ed. 2 Ochrana před bleskem

ČSN 33 1310 ed.2 Bezpečnostní požadavky na elektrické instalace a spotřebiče určené k užívání osobami bez elektrotechnické kvalifikace

ČSN EN 61140 ed. 3 Ochrana před úrazem elektrickým proudem – Společná hlediska pro instalaci a zařízení

ČSN 73 0810 Požární bezpečnost staveb - společná ustanovení

Vyhláška MV 246/2001 o požární prevenci

5. Bezpečnost práce

Při stavbě je nutné dbát všech platných bezpečnostních předpisů. Zvláštní důraz je třeba dbát na zajištění proti pádu, zejména nutnosti osvětlení výkopu v nočních hodinách. Je třeba dodržovat příslušná ustanovení zákona č. 262/2006 Sb. (Zákoník práce), zákona č. 309/2006 Sb. (o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci) ve znění pozdějších předpisů, elektrotechnických předpisů – zejména ČSN EN 50110-1 ed. 3.

Zařízení smějí obsluhovat osoby bez elektrotechnické kvalifikace dle §3 vyhl. ČÚBP č. 50/1978 Sb. – seznámení v souladu s návody k obsluze. Obsluhu přístrojů v rozvaděčích a veškeré údržbářské práce na el. zařízení smí vykonávat pouze pracovníci s příslušnou kvalifikací:

- | | |
|--------------------------------|--|
| § 3 pracovníci seznámení | - obsluha elektrického zařízení mn, nn s krytím IP 20 a vyšším |
| § 5 pracovníci znalí (a vyšší) | - obsluha elektrického zařízení mn, nn s krytím IP 1x a menším |
| | - obsluha elektrického zařízení vn |
| | - práce na elektrických zařízeních |

Tyto osoby musí prokázat znalost místních provozních a bezpečnostních předpisů, protipožárních opatření, první pomoci při úrazech elektřinou a znalost postupu a způsobu hlášení závad na svěřeném zařízení. Elektrické zařízení bude během výstavby, ještě před uvedením do provozu, prohlédnuto, individuálně vyzkoušeno a bude provedena výchozí revize. Individuální zkoušky budou provedeny jako součást montáže, přičemž budou přezkoušeny mechanické i elektrické funkce jednotlivých zařízení. Během individuálních zkoušek budou prováděny i výchozí revize elektrozařízení. Ve stanovených lhůtách je nutno provádět periodické revize elektrického zařízení. Při provádění stavebně montážních prací musí být dodržována příslušná ustanovení následujících norem: ČSN EN 50110-1 ed. 3, Vyhláška č. 601/2006 Sb. o bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích v platném znění. Nutno zachovat únikové cesty v souladu s ČSN 73 0804 (max 100 m při úniku jedním směrem). Prostupy požárně dělicími konstrukcemi utěsnit v souladu s ČSN 73 0810 - použít certifikovaný systém např. Hilti, Intumex, Promat,...)

Elektrická zařízení, musí být před uvedením do provozu vybaveny bezpečnostními tabulkami a nápisy předepsanými pro tato zařízení příslušnými zařízeníovými, nebo předmětovými normami. Nad rámec běžných výstražných tabulek budou umístěny na viditelném místě také tabulky „Pozor zpětný proud!“ a „Elektrický zdroj!“. Značení musí být provedeno dle požadavků vyhlášky č. 246/2001 Sb., v platném znění, § 11 odst. 2 písm. f), budou označeny zařízení na výrobu el. energie a hlavní vypínač el. proudu. Při údržbě FV elektrárny je nutné dodržovat ustanovení v této PD, příslušných norem a pokynů výrobce konkrétního zařízení.

Doporučení:

- osadit rozvodnu protipožárním hasicím přístrojem CO² nebo práškový, min 6 kg,
- osadit bezpečnostní tabulky do rozvodny: ČSN EN ISO 7010 + změny A1-A7 a dle NV 375/2017, zejména:

- 1) Výstraha - nebezpečí elektřina
- 2) Nepovolaným vstup zakázán
- 3) Zákaz výskytu otevřeného ohně
- 4) Nehas vodou ani pěnovými přístroji

Výsledné konstrukční uspořádání musí být v souladu s požadavky ČSN 34 3085 ed. 2 Elektrická zařízení - Ustanovení pro zacházení s elektrickým zařízením při požárech nebo záplavách. Stavebník musí zajistit osobu pověřenou.

6. Hlavní technická data

FVE 99,56 kWp / 67,2 kWh BRM AERO Ltd., Letecká č. ev. 255, 686 04 Kunovice	
Fotovoltaický panel	monokrystalický o výkonu 380 Wp
Počet panelů	262 ks
Sklon panelů	5,7°
Orientace panelů	80,7° západně (Jih = 0°)
Počet fot. střídačů	2 ks
Celkový instalovaný výkon - DC strana	99 560 Wp
Celkový výkon - AC strana	100 kVA
Max. výkon střídače INVB	75 kVA
Akumulátorové úložiště AKU	67,2 kWh
Sněhová oblast	I.
Větrná oblast	II.
GPS souřadnice	49°2'20.673"N, 17°27'18.877"E
Nadmořská výška	177 m.n.m.
Roční globální záření v dané lokalitě	cca 1 194 kWh/m ²
Přibližný roční energetický výnos	94 924 kWh
Zastavěná plocha střechy cca	436 m ²

6.1 Dokladová část

Technická zpráva

Výkresová část:

Seznam

	Formát výkresu
01. Situace širších vztahů	A3
02. Rozmístění fotovoltaických panelů a technologie	A3
03. Umístění technologie v rozvodně	A3
04. Jednopolové schéma	A3
05.1 Zapojení DC částí a komunikace	A3
05.2 Schéma zapojení rozváděče RFVE	A3

Přílohy:

01. PVGIS-5 kalkulace FVE 99,56 kWp BRM AERO Ltd., Kunovice
02. Katalogový list fot. panelu
03. Katalogový list střídače INV1, 2
04. Katalogový list střídače INVB
05. Katalogový list AKU
06. Výpis z OR - Alternative Energy Systems a.s.
07. Výpis z OR – BRM AERO Ltd, Kunovice
08. Autorizace Ing. Vojtěch Lipovský

Vyjádření dotčených orgánů (viz. vložené přílohy)

FVE BRM AERO Ltd., Kunovice 99,56 kWp / 67,2 kWh

Výkaz - výměr

poř. č.	ÚSEK	Cena	DPH 21%	cena s DPH
1	AC část	387 905,94 Kč	81 460,25 Kč	469 366,19 Kč
2	DC část	280 525,83 Kč	58 910,43 Kč	339 436,26 Kč
3	Konstrukce	320 981,81 Kč	67 406,18 Kč	388 387,99 Kč
4	Střídače, fot. panely a akum. úložiště	3 540 225,63 Kč	743 447,38 Kč	4 283 673,01 Kč

Celkem	4 529 639,21 Kč	951 224,23 Kč	5 480 863,44 Kč
--------	-----------------	---------------	-----------------


BRM AERO, s.r.o.
Letecká č. ev. 255, 686 04 Kunovice
IČO: 291 90 924, DIČ: CZ29190924




S.r.o.
Skopálkova / 20
750 02 Píseň
IČO: 47674199
tel: 581 225 736-9 fax: 581 225 372



	Číslo rozpočtové položky dle ceníku	Název rozpočtové položky	M.J.	Počet m.j.	Cena za m.j.	Celkem za rozpočtovou položku
AC část		Materiál				
		Rozváděčová skříň rozměru ŠxVxH = 1000x1800x400 mm, IP55, IK10, RAL7035	ks	1	25 000 Kč	25 000 Kč
		Podstavec pro rozváděčovou skříň výšky 100 mm	ks	1	1 500 Kč	1 500 Kč
		Wh elektronické 3-fázový, včSA ochranný	ks	1	4 250 Kč	4 250 Kč
		MTP1, 2, 3 200V, 10 VA, 0,5S, úředně ověřeny	ks	3	1 350 Kč	4 050 Kč
		F1, F2 AC jistič 3-pól, 100 A, char. B	ks	2	2 800 Kč	5 600 Kč
		FB1 AC jistič 3-pól, 125 A, char. B	ks	1	3 600 Kč	3 600 Kč
		FQ1 AC jistič 3-pól, 250 A	ks	1	3 450 Kč	3 450 Kč
		Nádržďovka spouště pro FQ1 250 A, char. D	ks	1	4 900 Kč	4 900 Kč
		Připojovací sada pro FQ1	ks	2	550 Kč	1 100 Kč
		FQ2 AC jistič 3-pól, 160 A, char. D	ks	1	6 100 Kč	6 100 Kč
		KM1 AC stykač 3-pól, 225 A, ovl. napětí 230 V AC	ks	1	10 600 Kč	10 600 Kč
		KM2 AC stykač 3-pól, 185 A, ovl. napětí 230 V AC	ks	1	9 100 Kč	9 100 Kč
		FA1, FA2, FA3 pojistkový odpínač 3-pól, vel. poj. vložky 10x38 mm	ks	3	250 Kč	750 Kč
		Pojistková vložka 2 A gG pro FA1, FA2	ks	6	28 Kč	168 Kč
		Pojistková vložka 16 A gG pro FA3	ks	3	22 Kč	66 Kč
		FA4 pojistkový odpínač 1-pól, vel. poj. vložky 10x38 mm	ks	1	78 Kč	78 Kč
		Pojistková vložka 8 A gG pro FA4	ks	1	22 Kč	22 Kč
		FA5, FA6 pojistkový odpínač 3-pól, vel. poj. vložky 22x58 mm	ks	2	820 Kč	1 640 Kč
		Pojistková vložka 80 A gG, pro FA5, FA6	ks	6	44 Kč	264 Kč
		FV1 pšpěňová ochrana typu I	ks	1	3 400 Kč	3 400 Kč
		FV2 UH napěťová a frekvencní ochrana, dvoustupňová	ks	1	4 500 Kč	4 500 Kč
		FV3 pšpěňová ochrana typu I	ks	1	2 500 Kč	2 500 Kč
		RT1 časové relé	ks	1	700 Kč	700 Kč
		RR3 reléový modul 230 V AC	ks	1	230 Kč	230 Kč
		F3 jistič 1-pól, 2 A, char. B	ks	1	210 Kč	210 Kč
		F4, F5, F6 jistič 1-pól, 4 A, char. B	ks	3	180 Kč	540 Kč
		A1 Data Manager + zdroj NZ1 na DIN lištu	ks	1	15 000 Kč	15 000 Kč
		LED1 systémové svícení 230V AC	ks	1	3 200 Kč	3 200 Kč
		S1 STOP tlačítko na rozváděč 24NC kontakt	ks	1	390 Kč	390 Kč
		S2 STOP tlačítko hřibové, 14NC kontakt	ks	1	1 200 Kč	1 200 Kč
		NC kontakt pro S2	ks	1	100 Kč	100 Kč
		Termostat	ks	1	740 Kč	740 Kč
		V1 ventilátor s filtrem 680 m3/h, 230 V AC, 50 Hz, 1,33 A	ks	1	15 000 Kč	15 000 Kč
		V2 vstupní mřížka stejného rozměru jako V1	ks	1	890 Kč	890 Kč
		V1 řádová svorka 4 vstupy 25-150 mm2, 1-pól, řada	ks	3	460 Kč	1 380 Kč
		Svorkovnice X2				
		Svorka řada 2,5 mm2, 3-vodičová	ks	10	17 Kč	170 Kč
		Svorka řada 2,5 mm2, 3-vodičová	ks	7	17 Kč	119 Kč
		Svorka zelenožlutá 2,5 mm2, 3-vodičová	ks	2	80 Kč	160 Kč
		Moskva 4x	ks	7	7 Kč	49 Kč
		Koncový kryt svorek 2,5 mm2	ks	1	10 Kč	10 Kč
		Svorkovnice X3				
		Svorka řada 1,5 mm2, 2-vodičová	ks	3	8 Kč	24 Kč
		Koncový kryt svorek 1,5 mm2	ks	1	5 Kč	5 Kč
		Koncová svorka svorek	ks	10	10 Kč	100 Kč
		Nosič označení svorkovnice	ks	2	7 Kč	14 Kč
		Připojnice E-Cu 20x10 mm pro N, PE	m	1,6	600 Kč	960 Kč
		Držák plochých přípojníc 2-pólový	ks	2	170 Kč	340 Kč
		Vodič H07V-LUCY 1x1,5 mm2, modrý	m	100	3 Kč	300 Kč
		Vodič H07V-K 1x1,5 mm2, černá	m	6	3 Kč	18 Kč
		Vodič H07V-K 1x1,5 mm2, sv. modrá	m	4	3 Kč	12 Kč
		Vodič H07V-K 1x1,5 mm2, zř	m	4	3 Kč	12 Kč
		Vodič H07V-K 1x2,5 mm2, černá	m	10	5 Kč	50 Kč
		Vodič H07V-K 1x6 mm2, sv. modrá	m	2	14 Kč	28 Kč
		Vodič H07V-K 1x16 mm2, zř	m	20	35 Kč	700 Kč
		Vodič H07V-K 1x25 mm2, černá	m	14	55 Kč	770 Kč
		Vodič H07V-K 1x25 mm2, sv. modrá	m	4	55 Kč	220 Kč
		Vodič H07V-K 1x25 mm2, zř	m	20	55 Kč	1 100 Kč
		Vodič H07V-K 1x50 mm2, černý	m	12	110 Kč	1 320 Kč
		Vodič H07V-K 1x70 mm2, černý	m	12	150 Kč	1 800 Kč
		Vodič H07V-K 1x95 mm2, černý	m	10	200 Kč	2 000 Kč
		Kabel 1-CYKY 4x95 mm2	m	8	815 Kč	6 520 Kč
		Kabel 1-CYKY 5x95 mm2	m	10	1 010 Kč	10 100 Kč
		Kabel 1-AYKY 3x70+35 mm2	m	20	530 Kč	10 600 Kč
		Kabel 1-AYKY 3x95+70 mm2	m	20	175 Kč	3 500 Kč
		Bez-halogenový kabel se zachováním funkčnosti vedení 90 minut a zachováním izolačních vlastností 180 minut, 1-CHKE-V 4x1,5 mm2, BZcas 150(1), odolný proti plameni, použit pro STOP FVE tlačítko S2	m	100	52 Kč	5 200 Kč
		Kabelová dvoustupňová korugovaná chráněná, bezhalogenová, třídy reakce AT, UV odolná, vnitřní průměr 60 mm, pro kabely ke STOP FVE S2	m	100	30 Kč	3 000 Kč
		Kabel Unistronic LIZYCY (TP) 2x2x0,22 mm2	m	10	22 Kč	220 Kč
		Kabel S/STP kat. 5e stíněný	m	80	20 Kč	1 600 Kč
		RJ45 STP stíněný, kat. 5e	ks	8	6 Kč	48 Kč
		Výztroj rozváděče, podružný materiál	ks	1	3 100 Kč	3 100 Kč
		Vývodka vstřední matice M12x1,5	ks	1	15 Kč	15 Kč
		Vývodka vstřední matice M16x1,5	ks	2	20 Kč	40 Kč
		Vývodka vstřední matice M20x1,5	ks	3	25 Kč	75 Kč
		Vývodka vstřední matice M25x1,5	ks	2	35 Kč	70 Kč
		Vývodka vstřední matice M50x1,5	ks	5	60 Kč	300 Kč
		Lisovací dutinky 0,5, 1,5, 2,5, 6, 16, 25, 35, 50, 70, 95 mm2	sada	1	5 500 Kč	5 500 Kč
		Drobný elektroinstalační materiál (svorky, lisovací oka, šroubky, příchytky)	sada	1	4 400 Kč	4 400 Kč
		Dovybavení rozváděče RH budovy				
		FA-PVE pojistkový odpínač 3-pól	ks	1	3 850 Kč	3 850 Kč
		Pojistková vložka 200 A gG pro FA-PVE	ks	3	130 Kč	390 Kč
		Vývodka vstřední matice M50x1,5	ks	2	60 Kč	120 Kč
		Dovybavení rozváděče RH objektu				
		FA-AKU pojistkový odpínač 3-pól	ks	1	3 850 Kč	3 850 Kč
		Pojistková vložka 200 A gG pro FA-AKU	ks	3	130 Kč	390 Kč
		Analogátor sítě	ks	1	20 000 Kč	20 000 Kč
		Měřicí proudové transformátory pro analyzátor sítě	ks	3	2 000 Kč	6 000 Kč
		Pojistkový odpínač se signalizací 3-pól, vel. poj. vložky 10x38 mm	ks	1	430 Kč	430 Kč
		Pojistková vložka 10 A gG pro poj. odpínač analyzátoru sítě	ks	3	19 Kč	57 Kč
		Vývodka vstřední matice M50x1,5	ks	2	60 Kč	120 Kč
		Vývodka vstřední matice M16x1,5	ks	1	20 Kč	20 Kč
		Ostatní				
		Drát zemnicí FeZn 8 mm, 2,5 m = 1 Kg	kg	45	28 Kč	1 260 Kč
		Svorka připojovací SU	ks	40	15 Kč	600 Kč
		Statický posudek	ks	1	12 000 Kč	12 000 Kč
		Ostatní náklady				
		GZS z položek prací	%	5	6 480 Kč	6 480 Kč
		Kompletační činnosti	%	2	2 592 Kč	2 592 Kč
		Ceník prací				
	Elektroinstalační a zemní práce					
	Montáž rozváděčové skříně rozměru ŠxVxH = 1000x1800x400 mm, IP55, IK10, RAL7035 včetně podstavce	ks	1	3 000 Kč	3 000 Kč	
	Montáž kabelového žlabu v tech. místnosti 100/50	ks	1	3 000 Kč	3 000 Kč	
	Montáž poj. odpínače FA-AKU v rozváděči RH objektu	ks	1	2 000 Kč	2 000 Kč	
	Montáž poj. odpínače FA-PVE v rozváděči RH budovy	ks	1	2 000 Kč	2 000 Kč	
	Montáž analyzátoru sítě	ks	1	350 Kč	350 Kč	
	Montáž MTP a poj. odpínače pro analyzátor sítě	ks	1	400 Kč	400 Kč	
	Nápojení na stávající elektroinstalaci objektu	ks	1	6 500 Kč	6 500 Kč	
	Nápojení na stávající hromosvodní soustavu objektu	ks	1	7 500 Kč	7 500 Kč	
	Zprovoznění celého systému	ks	1	40 000 Kč	40 000 Kč	
	Doplňující pospojení zátěží PVE na uzemňovací přípojnicí	ks	1	7 500 Kč	7 500 Kč	
	Úprava elektroinstalačního rozváděče vč. materiálu	ks	1	3 500 Kč	3 500 Kč	
	Montáž kabelové trasy pro STOP FVE tlačítko S2	ks	1	3 500 Kč	3 500 Kč	
	HZS					
	Montážní a demontážní práce v HZS	hod	95	350 Kč	33 250 Kč	
	Výchozí revize	hod	45	380 Kč	17 100 Kč	
	Dodávky					
	Doprava a přesun dotávek	%	2	4 887 Kč	4 887 Kč	
					387 906 Kč	

	Číslo rozpočtové položky dle ceníku	Název rozpočtové položky	M.J.	Počet m.j.	Cena za m.j.	Celkem za rozpočtovou položku
DC část		Materiál				
		DC konektory MC4 (samec+samice)	sada	16	165 Kč	2 640 Kč
		Solární kabel, UV odolný 6 mm2 černý	m	930	42 Kč	39 060 Kč
		Solární kabel, UV odolný 6 mm2 červený	m	950	42 Kč	39 900 Kč
		Kabelový žlab 50/50, délka 2m, žárově zinkován, včetně propojovacího materiálu	ks	24	180 Kč	4 320 Kč
		Kabelový žlab 100/50, délka 2m, žárově zinkován, včetně propojovacího materiálu	ks	22	180 Kč	3 960 Kč
		Spojka žlabu žárově zinkován	ks	46	14 Kč	644 Kč
		Spojka uzemňovací žárově zinkován	ks	46	55 Kč	2 530 Kč
		Podstavec pod kabelový žlab	ks	46	50 Kč	2 300 Kč
		Izolační pás pod kabelový žlab s klasifikací BROOF (t3), šířka 400 mm	m2	36	105 Kč	3 780 Kč
		Jednožilový bez-halogenový vodič 16 mm2, zž k pospojení kabelových žlabů	m	11	33 Kč	363 Kč
		Jednožilový bez-halogenový vodič 6 mm2, zž k pospojení fot. panelů	m	80	13 Kč	1 040 Kč
		Materiál pro střešní (sténový) protipožární prostup	ks	1	4 500 Kč	4 500 Kč
		Podružný materiál	%	4	4 201 Kč	4 201 Kč
		Ostatní náklady				
		GZS z položek prací	%	5	7 778 Kč	7 778 Kč
		Kompletní činnost	%	3	4 667 Kč	4 667 Kč
		Ceníky prací				
		Elektromontážní a zemní práce				
		Montáž solárních kabelů 6 mm2	m	1880	45 Kč	84 600 Kč
		Montáž kabelového žlabu 50/50, délka 2m, žárově zinkován, včetně propojovacího materiálu, spojek a podstavců	ks	24	250 Kč	6 000 Kč
		Montáž kabelového žlabu 100/50, délka 2m, žárově zinkován, včetně propojovacího materiálu, spojek a podstavců	ks	22	260 Kč	5 720 Kč
		Montáž podpůrného vedení pro uchycení kabelových žlabů v celé potřebné délce	ks	46	150 Kč	6 900 Kč
		Montáž izolačního pásu pod kabelový žlab s klasifikací BROOF (t3) šířky 400 mm	m2	36	125 Kč	4 500 Kč
		Montáž protipožárního střešního (sténového) prostupu	ks	1	1 405 Kč	1 405 Kč
		Pospojení kabelových žlabů s konstrukcí pomocí vodič 16 mm2, zž	ks	46	60 Kč	2 760 Kč
		Pospojení fot. panelů s konstrukcí pomocí vodič 6 mm2, zž	ks	322	65 Kč	20 930 Kč
		HZS				
		Montážní a demontážní práce v HZS	hod	65	350 Kč	22 750 Kč
		Dodávky				
		Doprava a přesun dodávek	%	3	3 277 Kč	3 277 Kč
						280 526 Kč

	Číslo rozpočtové položky dle ceníku	Název rozpočtové položky	M.J.	Počet m.j.	Cena za m.j.	Celkem za rozpočtovou položku
Konstrukce		Materiál				
		Podpůrná konstrukce pro hliníkové profily	ks	1	40 000 Kč	40 000 Kč
		Hliníkový profil 40x45 mm, délka 6 m	ks	88	930 Kč	81 840 Kč
		Hliníkový profil 40x45 mm, délka 4,3 m	ks	4	670 Kč	2 680 Kč
		Šroub ST 10/25	ks	248	11 Kč	2 728 Kč
		Matice ML 10	ks	248	13 Kč	3 224 Kč
		Šroub SI 8/35	ks	694	5 Kč	3 470 Kč
		Matice MC 8	ks	694	2 Kč	1 388 Kč
		Spojení profilů	ks	62	15 Kč	930 Kč
		Spojovací materiál pro spojení profilů	ks	124	32 Kč	3 968 Kč
		Středová úchyt fot. panelů	ks	486	29 Kč	14 094 Kč
		Koncový úchyt fot. panelů	ks	208	33 Kč	6 864 Kč
		Podružný materiál	%	5	8 059 Kč	8 059 Kč
		Ostatní náklady				
		GZS z položek prací	%	5	6 817 Kč	6 817 Kč
		Územní vlivy	%	2	2 727 Kč	2 727 Kč
		Kompletační činnost	%	1	1 363 Kč	1 363 Kč
		Rezerva	%	1	1 104 Kč	1 104 Kč
		Ceníky prací				
		Montážní práce				
		Montáž podpůrné konstrukce pro hliníkové profily	ks	1	8 000 Kč	8 000 Kč
		Montáž hliníkového profilu 40x45 mm, délka 6 m	ks	88	410 Kč	36 080 Kč
		Hliníkový profil 40x45 mm, délka 4,3 m	ks	4	340 Kč	1 360 Kč
		Manipulace a vyzvednutí potřebného materiálu	ks	1	65 000 Kč	65 000 Kč
		HZS				
		Montážní a demontážní práce v HZS	hod	70	370 Kč	25 900 Kč
		Dodávky				
		Doprava a přesun dodávek	%	2	3 385 Kč	3 385 Kč
						320 982 Kč

	Číslo rozpočtové položky dle ceníku	Název rozpočtové položky	M.J.	Počet m.j.	Cena za m.j.	Celkem za rozpočtovou položku
Střídače, fot. panely a akumul. úložiště		Materiál				
		Třífázový střídač o jmenovitém výkonu 50 kVA	ks	2	129 000 Kč	258 000 Kč
		Modul přepětové ochrany DC pro střídač	ks	2	3 500 Kč	7 000 Kč
		Modul přepětové ochrany AC pro střídač	ks	2	2 000 Kč	4 000 Kč
		Fotovoltaický monokrystalický panel o výkonu 380 Wp	ks	262	4 200 Kč	1 100 400 Kč
		Akumulátorový střídač, max nabíjecí výkon 60 kW DC, max. výstupní výkon AC 75 kVA + akumulátorové úložiště kapacity 67,2 kWh + 2x Switch	ks	1	1 850 000 Kč	1 850 000 Kč
		Příslušenství pro připojení senzorů	ks	1	15 000 Kč	15 000 Kč
		Senzor teploty okolí	ks	1	1 500 Kč	1 500 Kč
		Kryt pro senzor okolní teploty	ks	1	300 Kč	300 Kč
		Senzor teploty fot. panelu	ks	1	1 600 Kč	1 600 Kč
		Senzor slunečního osvětlení	ks	1	10 500 Kč	10 500 Kč
		Senzor větru	ks	1	8 000 Kč	8 000 Kč
		Podružný materiál	%	1	32 563 Kč	32 563 Kč
		Ostatní náklady				
		GZS z položek prací	%	3	6 251 Kč	6 251 Kč
		Kompletační činnost	%	1	2 084 Kč	2 084 Kč
		Rezerva	%	1	1 780 Kč	1 780 Kč
		Ceníky prací				
		Elektromontážní a zemní práce				
		Montáž třífázového střídače o jmenovitém výkonu 50 kVA	ks	2	7 000 Kč	14 000 Kč
		Montáž modulu přepětových ochran DC+AC	ks	4	200 Kč	800 Kč
		Montáž fotovoltaického monokrystalického panelu o výkonu 380 Wp	ks	262	400 Kč	104 800 Kč
		Montáž akumulátorového střídače, max nab. výkon 60 kW DC, výst. výkon AC 75 kVA + akumulátorové úložiště kapacity 67,2 kWh + 2x Switch	ks	1	50 000 Kč	50 000 Kč
		Montáž příslušenství k akumulátorovému systému	ks	1	6 000 Kč	6 000 Kč
		Montáž příslušenství pro připojení senzorů	ks	1	1 000 Kč	1 000 Kč
		Montáž senzoru teploty okolí	ks	1	320 Kč	320 Kč
		Montáž senzoru teploty fot. panelu	ks	1	320 Kč	320 Kč
		Montáž senzoru větru	ks	1	320 Kč	320 Kč
		Montáž senzoru slunečního osvětlení	ks	1	400 Kč	400 Kč
		HZS				
		Montážní a demontážní práce v HZS	hod	80	380 Kč	30 400 Kč
		Dodávky				
		Doprava a přesun dodávek	%	1	32 889 Kč	32 889 Kč
						3 540 226 Kč

BRMAERO
BRM AERO, s.r.o.
Letecká č. ev. 255, 686 04 Kunovice
IČO: 291 90 924, DIČ: CZ29190924

FILAK
s.r.o.
Skopalova 20
750 02 Píseňov
IČO: 47674199
tel: 581 225 736-9 fax: 581 225 372