

PROJEKTOVÁ DOKUMENTÁCIA

Účel stavby : Dokumentácia skutočného vyhotovenia (**DSV**)
Názov stavby : **FVE ČOV Brno – Modřice**
Miesto : Areál ČOV Modřice, Chrlická 552, 664 42 Modřice
Stavebný úrad : Městský úřad Šlapanice – Stavební úřad
Opuštěná 9/2, 602 Brno
Vypracoval : Ing. Peter Bindzár
Zodpovedný projektant : Ing. Peter Bindzár
Dátum : 7/2024
Stavebník : Brněnské vodárny a kanalizace, a.s.
Pisárecká 555/1a, Pisárky, 603 00 Brno
IČO: 46347275



OBSAH PROJEKTOVEJ DOKUMENTÁCIE

A. Sprievodná správa

- A.1 Identifikačné údaje
 - A.1.1 Údaje o stavbe
 - A.1.2 Údaje o žiadateľovi
 - A.1.3 Údaje o spracovateľovi projektovej dokumentácie
- A.2 Členenie stavby na objekty a technické a technologické zariadenia
- A.3 Zoznam vstupných podkladov

B. Súhrnná technická správa

- B.1 Popis územia stavby
- B.2 Celkový popis stavby
 - B.2.1 Základná charakteristika stavby a jej užívania
 - B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické riešenie
 - B.2.3 Dispozičné, technologické a prevádzkové riešenie
 - B.2.4 Bezbariérové užívanie stavby
 - B.2.5 Bezpečnosť pri užívaní stavby
 - B.2.6 Základný technický popis stavby
 - B.2.7 Základný popis technických a technologických zariadení
 - B.2.8 Zásady požiarne bezpečnostného riešenia
 - B.2.9 Úspora energie a tepelná ochrana
 - B.2.10 Hygienické požiadavky na stavby, požiadavky na pracovné a komunálne prostredie
 - B.2.11 Zásady ochrany stavby pre negatívnymi účinkami vonkajšieho prostredia
- B.3 Pripojenie na technickú infraštruktúru
- B.4 Dopravné riešenie
- B.5 Riešenie vegetácie a súvisiacich terénnych úprav
- B.6 Popis vplyvov stavby na životné prostredie a jeho ochrana
- B.7 Ochrana obyvateľstva
- B.8 Zásady organizácie výstavby
- B.9 Celkové vodohospodárske riešenie

C. Situačné výkresy

- C.1 Koordinačný výkres
- C.2 Situácia FVE
- C.3 Uzemnenie FVE
- C.4 Osadenie konštrukcií a panelov
- C.5 Jednopolová schéma FVE

D Dokumentácia stavby

- D.1.1 Technická správa
- D.1.2 Protokol o určení vonkajších vplyvov
- D.1.3 Technický popis EH5 Haramia
- D.2.1 Celková schéma FVE
- D.2.2 Schéma VN rozvádzača TS
- D.2.3 Schéma NN rozvádzača TS
- D.2.4 Pôdorys trafostanice
- D.2.5 Osvetlenie TS
- D.2.6 Pospojovanie TS
- D.2.7 Pozdĺžny rez TS
- D.2.8 Priečny rez TS
- D.2.9 Uzemnenie a bleskozvod

PROJEKTOVÁ DOKUMENTÁCIA

Účel stavby	: Dokumentácia skutočného vyhotovenia (DSV)
Názov stavby	: FVE ČOV Brno – Modřice
Miesto	: Areál ČOV Modřice, Chrlická 552, 664 42 Modřice
Stavebný úrad	: Městský úřad Šlapanice – Stavební úřad Opuštěná 9/2, 602 Brno
Vypracoval	: Ing. Peter Bindzár
Zodpovedný projektant	: Ing. Peter Bindzár
Dátum	: 7/2024
Stavebník	: Brněnské vodárny a kanalizace, a.s. Pisárecká 555/1a, Pisárky, 603 00 Brno IČO: 46347275

OBSAH PROJEKTOVEJ DOKUMENTÁCIE

A. Sprievodná správa

- A.1 Identifikačné údaje
 - A.1.1 Údaje o stavbe
 - A.1.2 Údaje o žiadateľovi
 - A.1.3 Údaje o spracovateľovi projektovej dokumentácie
- A.2 Členenie stavby na objekty a technické a technologické zariadenia
- A.3 Zoznam vstupných podkladov

B. Súhrnná technická správa

- B.1 Popis územia stavby
- B.2 Celkový popis stavby
 - B.2.1 Základná charakteristika stavby a jej užívania
 - B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické riešenie
 - B.2.3 Dispozičné, technologické a prevádzkové riešenie
 - B.2.4 Bezbariérové užívanie stavby
 - B.2.5 Bezpečnosť pri užívaní stavby
 - B.2.6 Základný technický popis stavby
 - B.2.7 Základný popis technických a technologických zariadení
 - B.2.8 Zásady požiarne bezpečnostného riešenia
 - B.2.9 Úspora energie a tepelná ochrana
 - B.2.10 Hygienické požiadavky na stavby, požiadavky na pracovné a komunálne prostredie
 - B.2.11 Zásady ochrany stavby pre negatívnymi účinkami vonkajšieho prostredia
- B.3 Pripojenie na technickú infraštruktúru
- B.4 Dopravné riešenie
- B.5 Riešenie vegetácie a súvisiacich terénnych úprav
- B.6 Popis vplyvov stavby na životné prostredie a jeho ochrana
- B.7 Ochrana obyvateľstva
- B.8 Zásady organizácie výstavby
- B.9 Celkové vodohospodárske riešenie

C. Situačné výkresy

- C.1 Koordinačný výkres
- C.2 Situácia FVE
- C.3 Uzemnenie FVE
- C.4 Osadenie konštrukcií a panelov
- C.5 Jednopolová schéma FVE

D Dokumentácia stavby

- D.1.1 Technická správa
- D.1.2 Protokol o určení vonkajších vplyvov
- D.1.3 Technický popis EH5 Haramia
- D.2.1 Celková schéma FVE
- D.2.2 Schéma VN rozvádzača TS
- D.2.3 Schéma NN rozvádzača TS
- D.2.4 Pôdorys trafostanice
- D.2.5 Osvetlenie TS
- D.2.6 Pospojovanie TS
- D.2.7 Pozdĺžny rez TS
- D.2.8 Priečny rez TS
- D.2.9 Uzemnenie a bleskozvod

- D.2.10 Pohľady na TS
- D.2.11 Rezy káblových trás
- D.2.12 Výrobná dokumentácia FVE
- D.3.1 Katalóg transformátorov BEZ Transformátory
- D.3.2 Katalóg solárnych panelov JAM72D30
- D.3.3 Katalóg invertorov SUN 2000
- D.3.4 Katalóg Smart PV controler
- D.3.5 Katalóg U-f guard
- D.3.6 Katalóg User manual 100-115KTL-M2

E Dokladová časť

A. Sprievodná správa**A.1 Identifikačné údaje****A.1.1 Údaje o stavbe**

- a) Názov stavby : FVE ČOV Brno - Modřice
- b) Miesto stavby : Areál ČOV Modřice, Chrlická 552, 664 42 Modřice
Okres : Brno – Venkov
Kraj : Jihomoravský
Katastrálne územie : Modřice [697931]

Dotknuté pozemky :

p.č.	LV	Výmera [m ²]	Druh pozemku	Vlastník
1977/65	1389	55311	ostatná plocha	Brněnské vodárny a kanalizace, a.s., Pisárecká 555/1a, Pisárky, 60300 Brno

- c) Predmet dokumentácie : Nová fotovoltaická elektrárň o výkone 999,9 kWp vrátane trafostanice, vyvedenia výkonu VN a káblových rozvodov NN. Predmetom projektovej dokumentácie nie je riadenie výkonu FVE a jeho regulácia 0-30-60-100% v zmysle požiadavky distribučnej spoločnosti.

A.1.2 Údaje o žiadateľovi:

Brněnské vodárny a kanalizace, a.s.,
Pisárecká 555/1a, Pisárky, 60300 Brno
IČO: 46347275

A.1.3 Údaje o spracovateľovi projektovej dokumentácie

SPeMA mont. s.r.o.
Miloslavov 414, 900 42 Dunajská Lužná
Projektant: Ing. Peter Bindzár, bindzar@spemagroup.sk

A.2 Členenie stavby na objekty a technické a technologické zariadenia

Projektová dokumentácia nie je rozdelená na stavebné objekty a prevádzkové súbory

A.3 Zoznam vstupných podkladov

- dokumentácia pre spoločné územné a stavebné konanie, Ing. Jan Bernát, 05/2023
- dokumentácia úpravy dispečerského riadenia EG.D., Ing. Jaromír Čížmář, 06/2023
- katalógy výrobcov prístrojov a zariadení
- podmienky správcov inžinierskych sietí a vyjadrenia dotknutých organizácií
- podklady z katastra nehnuteľnosti
- požiadavky investora

B. Súhrnná technická správa

B.1 Popis územia stavby

Stavba FVE sa nachádza v zastavanom území v k. ú. Modrice [697931]. Stavba sa nachádza na aktuálne nezastavaných pozemkoch v areáli ČOV.

Navrhnutá stavba je v súlade s územným plánom mesta Modrice. Pozemky sú funkčne zaradené do plôch technickej infraštruktúry (TI ar-6).

Vyjadrenia dotknutých orgánov a organizácií sú zapracované do projektovej dokumentácie.

Vzhľadom na to, že pri výkope jamy pre uloženie trafostanice a výkopoch káblových rýh nedošlo k žiadnemu zvláštnemu zásahu do pôdy, nebol vykonaný prieskum geologický, hydrogeologický a pod.

Realizáciou stavby FVE neboli dotknuté záujmy z hľadiska zákona č.20/1987 Sb., o štátni památkové péči. Stavba sa nenachádza v chránenom území.

Stavba sa nenachádza v poddolovanom území.

Stavba sa nachádza v záplavovom území Q100 rieky Svratka IDVT 10100010. Stavbou neboli narušené odtokové pomery dotknutého územia. Stavba nemá vplyv na okolie.

Pri stavbe nedošlo k asanáciám demoláciám. Výrub stromov nebol predmetom tejto dokumentácie.

Stavba sa nenachádza na pozemkoch ZPF ani PUPFL.

FVE je pripojená na existujúce káblové vedenie VN.

Stavba prebehla v koordinácii so stavbou rozšírenia ČOV Modrice, Obidve stavby sú samostatné investičné akcie.

Výstavbou FVE vzniknuté ochranné pásma nie sú dotknuté ďalšie pozemky okrem pozemku, na ktorom je stavba uskutočnená.

B.2 Celkový popis stavby

B.2.1 Základná charakteristika stavby a jej užívania

Jedná sa o novú stavbu fotovoltaikej elektrárne, transformátorovej stanice a káblových vedení VN a NN. Účelom výstavby je zabezpečenie elektrickej energie pre vlastnú spotrebu organizácie, prípadne prebytky budú odovzdávané do distribučnej siete.

Jedná sa o trvalú stavbu, nie sú riešené technické požiadavky na bezbariérové užívanie stavby.

Do projektovej dokumentácie sú zapracované vyjadrenia dotknutých orgánov.

Stavbou nie sú dotknuté záujmy z hľadiska zákona č. 20/1987 Sb. o štátni památkové péči.

Stavba sa nenachádza v chránenom území.

Podľa zákona 458/2000 Sb. vzniká pri výstavbe FVE ochranné pásmo 1m po oboch stranách krajných káblov VN, resp. NN vedení.

Výstavbou FVE je zabezpečená výroba elektrickej energie o výkone 999,9 kWp.

Počas prevádzky FVE nebude dochádzať k vzniku odpadových látok, počas výstavby boli odpadové látky triedené a odvezené na skládku, resp. do zberných surovín. Jedná sa o materiály uvedené nasledujúcej tabuľke odpadov.

Kat. č.	Názov odpadu	Hmotnosť [kg]	Spôsob likvidácie
17 05 04	Zemina a kamenivo	26 000	skládka
17 02 01	Drevo	400	spaľovňa
17 02 03	Plast	50	recyklácia
17 04 11	Odpad z káblov	25	recyklácia
17 06 04	Izolačné materiály	100	recyklácia
20 01 01	Papier alebo lepenka	100	recyklácia

Vykopaná zemina v objeme cca 16 m³ (26 t) bola využitá v rámci iných stavebných prác v areáli stavebníka.

B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické riešenie

Stavba je umiestnená na voľnom pozemku na samostatnej nosnej konštrukcii ukotvenej v zemi. FV panely sú uložené v sklone 25° smerom na juh. Invertory sú umiestnené na konštrukciách

pod panelmi. Káblové vedenie DC je uložené na zadnej strane panelov a v zemi, káblové vedenie NN je uložené v zemi. Transformátorová stanica je v kioskovom vyhotovení s akrylátovou šedou omietkou. Okolo trafostanice je odkvapový chodník 600mm a pred stanicou je vytvorená spevnená a príjazdová manipulačná plocha o šírke 5m.

B.2.3 Dispozičné, technologické a prevádzkové riešenie

Na oceľovo-hliníkovej konštrukcii je osadené 1818 ks panelov so sklonom 25° smerom na juh.

B.2.4 Bezbariérové užívanie stavby

Nebolo zvažované vzhľadom na charakter prevádzky

B.2.5 Bezpečnosť pri užívaní stavby

Pri práci je nutné dodržiavať Zákon 88/2016 Sb., ktorým sa mení Zákon 309/2006 Sb. o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a Nařízení vlády 136/2016Sb., ktorým sa mení Nařízení vlády 591/2006 Sb. o minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi.

Realizáciu prác na elektrických zariadeniach musia vykonávať pracovníci s elektrotechnickou kvalifikáciou podľa Nařízení vlády 194/2022Sb. o požadavcích na odbornou způsobilost k výkonu činnosti na elektrických zařízeních a na odbornou způsobilost v elektrotechnice. Počas prevádzky FVE je nutné s pravidelných termínoch vykonávať na elektrickej inštalácii opakované revízie pracovníkom s elektrotechnickou kvalifikáciou podľa Nařízení vlády 194/2022Sb. §8. a podľa ČSN 33 1500 a ČSN 33 2000-5-52, ČSN 33 2000-6. Uživateľ musí byť poučený s obsluhou a prevádzkou elektrických zariadení.

Na rozvádzačoch a invertoroch je vyhotovené bezpečnostné označenie v súlade s platnými normami a v súlade s normou ČSN 33 2000-7-712 ed.2.

B.2.6 Základný technický popis stavby

FVE sa nachádza na voľnom priestranstve vo vnútri areálu ČOV. Použité materiály sú určené na dlhodobé umiestnenie do vonkajšieho prostredia

B.2.7 Základný popis technických a technologických zariadení

- Technológia FVE pozostáva z
- konštrukcie pre uloženie panelov
 - panelov o počte 1818 ks
 - rozvodov DC
 - invertorov
 - rozvádzačov AC
 - trafostanice 22/0,4 kV/1000 kVA s kompletnou technológiou
 - VN napojenia na distribučnú sústavu

B.2.8 Zásady požiarne bezpečnostného riešenia

Pre FVE je spracovaný samostatný projekt požiaro-bezpečnostného riešenia,

B.2.9 Úspora energie a tepelná ochrana

FVE ročne vyrobí cca 1200 MWh elektrickej energie, ktorá je určená pre vlastnú spotrebu ČOV. Prípadné prebytky sú dodávané do distribučnej sústavy.

B.2.10 Hygienické požiadavky na stavby, požiadavky na pracovné a komunálne prostredie

Pri prevádzke nebude ohrozená kvalita ovzdušia. Pracovníci budú vybavení potrebnými pomôckami a práce budú prebiehať s ohľadom na okolie.

Stavba nebude zdrojom vibrácií.

Pri výstavbe FVE sa nepredpokladá zásobovanie vodou.

Vznik a likvidácia odpadov počas výstavby je uvedená v bode B.2.1.

B.2.11 Zásady ochrany stavby pre negatívnymi účinkami vonkajšieho prostredia

Netýka sa danej stavby.

B.3 Pripojenie na technickú infraštruktúru

FVE je pripojená na existujúcu sieť distribučnej spoločnosti

B.4 Dopravné riešenie

Budú používané súčasné komunikácie.

B.5 Riešenie vegetácie a súvisiacich terénnych úprav

Po ukončení zemných prác boli vykonané terénne úpravy za účelom neznehodnotenia ornej pôdy.

B.6 Popis vplyvov stavby na životné prostredie a jeho ochrana

Zhotoviteľ je povinný správať sa ohľaduplne k životnému prostrediu a dodržiavať platné zákony a predpisy.

Pri činnostiach so zvýšeným rizikom úniku nebezpečných látok musí byť zhotoviteľ preventívne vybavený technickými prípravkami a absorpčnými materiálmi k minimalizácii škôd na životnom prostredí.

V prípade úniku škodlivých látok alebo zistenia kontaminácie životného prostredia pri činnostiach zhotoviteľa v objektoch objednávateľa, je zhotoviteľ plne zodpovedný za vzniknutú škodu a je povinný ihneď zabezpečiť účinné opatrenia na odstránenie vzniknutých škôd a túto skutočnosť ohlásiť bez zbytočného odkladania Hasičskému záchrannému sboru, České inspekci životného prostredia a objednávateľovi.

B.7 Ochrana obyvateľstva

Ochrana osôb pred úrazom elektrickým prúdom je zabezpečená polohou a izoláciou elektrických zariadení.

Prevádzkovateľ určí spôsob zabezpečenia proti vstupu nepovolaných fyzických osôb, zabezpečí, aby náhradné komunikácie umožňovali bezpečný pohyb osôb s obmedzenou schopnosťou pohybu.

Stavba je realizovaná za dodržania bezpečnostných predpisov a noriem ČSN EN 50110-1 ed.2, ČSN EN 50110-1 ed. 3, Nařízení vlády o minimálních požadavcích na bezpečnost č. 591/2006 a všetkých ďalších súvisiacich nariadení.

B.8 Zásady organizácie výstavby

Boli dodržané

B.9 Celkové vodohospodárske riešenie

Netýka sa tejto stavby

D.1.1 Technická správa

Projektová dokumentácia rieši inštaláciu fotovoltaikej elektrárne a jej napojenie do distribučnej siete. Fotovoltaiická elektráreň bola vybudovaná na pozemku ČOV investora, pozostáva z 1818 ks panelov s celkovým výkonom 999,9 kWp. Prevod DC výkonu z fotopanelov zabezpečí 9 ks invertorov, z ktorých sa AC výkon zemnými káblami privádza do novovybudovanej trafostanice 22/0,4 kV a následne z VN rozvádzača je dvoma káblami naslučkován na jestvujúcu VN linku distribučnej spoločnosti. Dokumentácia nerieši riadenie výkonu FVE podľa aktuálnej požiadavky distribučnej spoločnosti.

Identifikačné údaje

Investor, stavebník:	Brněnské vodárny a kanalizace, a.s., Pisárecká 555/1a, Pisárky, 60300 Brno, IČO: 46347275
Projektant:	Ing. Peter Bindzár, SPeMA mont. s.r.o. Miloslavov, SR
Stavba:	FVE ČOV Brno – Modřice
Miesto stavby:	Areál ČOV Modřice, Chrlická 552, 664 42 Modřice
Katastrálne územie:	Modřice [697931]
Kraj:	Jihomoravský
Okres:	Brno - venkov

Základné údaje stavby

Výkon FVE:	999,9 kWp
Počet panelov:	1818 ks o výkone 1 panela 550 Wp
Počet invertorov:	9 ks o výkone 1 invertora 100 kW

1. Účel a rozsah projektovej dokumentácie

Dokumentácia skutočného vyhotovenia (DSV) FVE vychádza z

- Dokumentácie pre realizáciu stavby
- Dokumentácie pre stavebné povolenie
- Platných noriem a predpisov
- Katalógov zariadení
- Prehliadky staveniska
- Podmienok správcov inžinierskych sietí
- Vyjadrení dotknutých organizácií
- Podkladov z katastra nehnuteľností
- Požiadaviek investora

2. Technické parametre

2.1 Prúdové sústavy

Rozvody DC:	2, DC, 1000 V, IT
Rozvody AC NN:	3+PE+N, AC, 50Hz, 400/230V, TN-C-S
Prípojka VN:	3, AC, 50 Hz, 22 kV, IT

2.2 Ochrana pred úrazom elektrickým prúdom

V sieti NN je vykonaná podľa ČSN 33 2000-4-41 ed. 3. Jedná sa o ochranu:

- a) živých častí: izoláciou prístrojov, káblov
krytom svietidiel, rozvádzačov
- b) neživých častí: izoláciou pre predmety triedy II
samočinným odpojením poruchovej časti od zdroja
doplňkovým ochranným pospojovaním

V sieti VN sú ochranné opatrenia (pre inštalácie nad 1 000 V podľa ČSN EN 61936-1):
Ochrana pred priamym dotykom: krytom, zábranou, prekážkou podľa čl. 8.21
Ochrana pri nepriamom dotyku uzemnením podľa čl. 10.

2.3 Ochrana proti prepätiu

Je riešená na DC strane inštaláciou zvodíčov prepätia v obvodoch FV systému. Každý string a súbor stringov FV panelov je vybavený zvodíčkmi prepätia a DC poistkami.

Ochrana proti prepätiu z AC strany je riešená inštaláciou zvodíča prepätia typu II v rozvádzači AC trafostanice.

Pred atmosférickým prepätím je technológia panelov a invertorov chránená pred bleskom tým, že je umiestnená v ochrannom pásme vytvorenom zachytávacími tyčami JP15 umiestnenými nad panelmi vo vzdialenosti max. 15 m od seba. Kovové konštrukcie, na ktorých sú upevnené panely sú pospájané medzi sebou vodičom AlMgSi DN8 a následne vodičom FeZn DN10 pripojené na vonkajšie uzemnenie tvorené uzemňovacou pásovinou FeZn 30/4.

V sieti VN je ochrana pred prepätím riešená obmedzovačmi prepätia v prírodných poliach VN rozvádzača trafostanice.

2.4 Ochrana proti preťaženiu a skratu

Ochrana je v súlade s ČSN IEC 33 2000-5-523 a ČSN 33 2000-4-473. Jednotlivé obvody sú chránené ističmi alebo poistkami v príslušných napájacích bodoch.

DC obvody sú chránené poistkami v poistkových odpínačoch. AC strana je istená jednak vlastnou elektronikou meničov ako aj ističom v napájacom rozvádzači. Trasy napájacích káblov sú vedené prehľadne a sú dostatočne chránené pred mechanickým poškodením, DC káble medzi jednotlivými panelmi sú uložené prehľadne a sú prichytené na nosnej konštrukcii. Nesmú byť uložené voľne, aby nedochádzalo k ich mechanickému namáhaniu. Pripojovacie káble jednotlivých stringov sú uložené v drôtenom žľabe a riadene upevnené.

Káble vo vnútri objektov sú uložené v káblových lištách, chráničkách, drôtených žľaboch a na rebríkoch. Fotovoltaické meniče sú umiestnené na zadnej strane panelov.

2.5 Pospojovanie a uzemnenie technológie, ochrana pred bleskom

Konštrukcie pre uloženie fotovoltaických panelov sú vodivo prepojené navzájom a na prípojnice pospojovania MET izolovaným káblom CYA16, pospojovanie invertorov Huawei SUN2000-100KTL-M2 je vyhotovené káblom CYA10, rovnako aj napojenie prepäťových ochrán v DC rozvádzačoch. Prípojnice MET sú káblom CYA25 prepojené na uzemňovací pásik FeZn 30/4.

Za účelom ochrany panelov a technológie FVE pred bleskom budú na uzemňovací pásik pripojené zachytávacie tyče JP15 vodičom FeZn DN10. Osadenie zachytávacích tyčí a vodičov uzemnenie je obsahom výkresu uzemnenia značnou mierou prispieva konštrukcia pre uloženie panelov, ktorá je vodivo spojená so zemou pomocou zavŕtaných tyčí (480ks v hĺbke 1,6m).

Výpočet rizika podľa ČSN EN 62305-1,2,3,4 je obsahom samostatnej prílohy projektovej dokumentácie. FVE je zaradená do triedy ochrany pred bleskom LPSIII.

3. Technické riešenie FVE

Na voľnom pozemku je umiestnená FV elektráreň o celkovom maximálnom špičkovom výkone 999,9 kWp. FVE pozostáva z 1818 ks FV panelov o výkone 550 Wp.

Konštrukcie pre panely sú vyrobené z ocele a hliníka. So sklonom panelov 25° sú ukotvené do zeme vŕtaním. Na konštrukcii sú uložené dva FV panely nad sebou na výšku, pričom FV panely sú natočené na južnú stranu.

Inštalované sú panely JAM72D30-550/MB s parametrami:

- rozmery:	2278x1134x30 mm
- hmotnosť:	31,8 kg
- Pmax =	550 W
- Voc =	49,75 V
- V mp =	41,96 V
- Isc =	14,00 A
- Inp =	13,11 A

Meniče a rozvádzače sú umiestnené na konštrukciách pod FV panelmi. Sú použité invertory SUN2000-100KTL-M2 v počte 9 ks s parametrami:

- rozmery: 1035x700x365 mm
- hmotnosť: 90 kg
- max. príkon 112,2 kW
- prevádzkové napätie 200-1000 V
- výstupné napätie 600 V
- max. vstupný prúd 26 A
- počet vstupov 20
- počet MPP trackerov 10

Rozvádzače DC a AC sa nachádzajú v blízkosti meničov, vyhovujú inštalácii do vonkajšieho prostredia.

Meniče komunikujú cez centrálnu komunikačnú jednotku, ktorá riadi celý systém FVE. Komunikačná jednotka je cez miestnu sieť pripojená na existujúci riadiaci rozvádzač AXY, z ktorého je zabezpečená regulácia FVE a iných zdrojov v areáli stavebníka.

Od jednotlivých meničov a rozvádzačov je vedené v zemi káblové vedenie NN do kioskovej trafostanice EH5 Haramia. Bližší popis stavebnej časti trafostanice je uvedený v Technickom popise EH5 Haramia. TS je vybavená NN a VN rozvádzačom, dvoma trafokomorami, pričom aktuálne je osadený jeden transformátor o výkone 1000 kVA.

Použitý je transformátor aTOHn 3910/22 spoločnosti BEZ Transformátory s parametrami:

- prevod napätia 22 000/0,4 kV s reguláciou na VN strane
- straty naprázdno 693 W
- straty nakrátko 7600 W
- napätie nakrátko 6 %
- hlučnosť 46/54 dB
- hmotnosť celková 33300 kg
- rozmery 1470x960x1975mm

Z VN rozvádzača trafostanice je vyvedená káblová prípojka VN 3x22-AXEKVCEY 1x240/25, ktorá je zaslučkovaná na jestvujúce zemné káblové vedenie.

Ako VN rozvádzač je použitý kompaktný rozvádzač spoločnosti Siemens vo vyhotovení TRRT s parametrami:

- Ur 24 kV
- Ud 50 kV
- Up 125 kV
- I_{k3s} 20 kA
- Ip 40 kA
- rozmery 1480x775x1400 mm
- hmotnosť 510 kg

Trafostanica je umiestnená na betónovej základovej doske, výškovo je umiestnená o 80 cm vyššie než je úroveň terénu (plocha 3m okolo trafostanice), vyvýšenie je pomocou vykopanej zeminy v rámci stavby FVE.

Príjazdová cesta k trafostanici je vyhotovená so štrkovým povrchom.

Výroba vo FVE je v režime dodávky prebytkov do distribučnej sústavy podľa požiadaviek spoločnosti EG.D. Preto je nutné splnenie požiadaviek na paralelnú prevádzku s distribučnou sústavou s možnosťou regulácie v stupňoch 0-30-60-100% výkonu, regulácia je riešená signálom HDO prípadne jednotkou RTU. Výroba energie je okrem toho schopná reagovať na signály PDS na reguláciu účinníka a je schopná prenášať požadované namerané údaje na dispečing PDS podľa platnej Zmluvy o pripojení. Všetky meniče sú riadené systémom merania a regulácie, ktorý monitoruje aktuálny stav FVE, požiadavky na riadenie FVE podľa PDS a na prenos údajov. FVE je vybavená snímačmi osvetlenia a teploty.

Správnosť parametrov vyrábanej elektrickej energie zabezpečuje vysoká kvalita dodávaných invertorov a v druhom stupni aj napäťové a frekvenčné relé U-f guard s parametrami nastavenými podľa požiadaviek distribučnej spoločnosti.

Hlavný vypínač (istič) trafostanice spĺňa funkciu rozpadového miesta FVE. Hlavný rozvádzač NN je vybavený vývodmi vlastnej spotreby a 9 vývodmi (prívodmi) na invertory SG1-9. NN káble 1-AYKY-J 3x120+70 sú uložené v zemi v súlade s ČSN a výkresom uloženia káblov.

ČSN 33 2000-4-43 ed.2	Ochrana před nadproudy
ČSN 33 2000-4-443 ed.3	Ochrana proti atmosférickým nebo spínacím přepětím
ČSN 33 2000-4-45	Ochrana před podpětím
ČSN 33 2000-4-46 ed.3	Odpojování a spínání
ČSN 33 2000-5-51 ed.3 (332000)	Výběr a stavba elektrických zařízení. Všeobecné předpisy
ČSN 33 2000-5-52 ed.2	Výběr a stavba elektrických zařízení. Výběr soustav a stavba vedení
ČSN 33 2000-5-54 ed.3	Výběr a stavba elektrických zařízení. Uzemnění a ochranné vodiče
ČSN 33 2000-7-712 ed.2 (332000)	Elektrické instalace budov-Část 7-712: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech-Solární fotovoltaické (PV) napájecí systémy
ČSN 33 2000-7-729	Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech
ČSN EN 60909-0 (333022)	Zkratové proudy v trojfázových střídavých soustavách, Výpočet proudů
ČSN EN 60865-1 ed.2 (333040)	Výpočet účinků zkratových proudů, Definice a výpočetní metody
ČSN EN 62305-4 ed.2	Ochrana před bleskem
ČSN EN 50110-1 ed.3	Obsluha a práce na elektrických zařízeních
ČSN EN 50160 ed.3 (330122)	Charakteristiky napětí elektrické energie dodávané z veřejných distribučních sítí
ČSN EN 61310-1 ed.2	Požadavky na vizuální, akustické a taktilní signály
ČSN EN 61936-1	Elektrické instalace nad AC 1 kV – Část 1: Všeobecná pravidla
ČSN EN 50522	Uzemňování elektrických instalací AC nad 1 kV
ČSN EN 50274	Rozvaděče NN – Ochrana před úrazem elektrickým proudem – Ochrana před neúmyslným přímým dotykem nebezpečných částí
ČSN 33 1310 ed.2	Bezpečnostní požadavky na elektrické instalace a spotřebiče určené k užívání osobami bez elektrotechnické kvalifikace
ČSN 73 6005	Prostorové uspořádání sítí technického vybavení
ČSN EN 61439-1 ed.2 (357107)	Rozvaděče nízkého napětí – Typové a částečně typově zkoušené rozvaděče
ČSN EN 61140 ed.3 (330500)	Ochrana před úrazem elektrickým proudem – Společná hlediska pro instalaci a zařízení (018011) ČSN ISO 3864-1
Vyhláška č. 50/1978 Sb.	Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky
Zákon 250/2011 sb.	Vyhláška Českého úřadu bezpečnosti práce a Českého báňského úřadu o odborné způsobilosti v elektrotechnice (zrušena k 1.7.2022)
Nářízení vlády č. 194/2022 Sb.	Zákon o bezpečnosti práce v souvislosti s provozem vyhrazených technických zařízení a o změně souvisejících zákonů
	Nářízení vlády o požadavcích na odbornou způsobilost k výkonu činnosti na elektrických zařízeních a na odbornou způsobilost v elektrotechnice

V Miloslavově, 21.10.2024

Na fasáde kioskovej TS je umiestnené STOP tlačidlo. Technológia inverterov je navrhnutá tak, že meniče v stave kedy je odpojené AC napätie odpojí striedač od siete avšak pritom monitoruje stav obnovy siete – meniče v prípade odpojenia AC strany nedodávajú do siete výkon. Na DC strane sa môže aj pri vypnutých meničoch objaviť nebezpečné napätie (do 900V). Miesto inštalácie STOP tlačidla je viditeľne označené v súlade s platnými normami.

Trafo stanica je vyzbrojená ochrannými a pracovnými pomôckami v zmysle ČSN 38 1981 čl. 1 v skupine 4a bez obsluhy týmito pomôckami:

Indikátor napätia 25 kV	– 1 ks,
skúšačka napätia do 500 V (ZN1)	– 1 ks,
dielektrické rukavice	– 1 pár,
Ochranný štít SP7	– 1 ks,
dielektrické galoše	– 1 pár,
Bezpečnostné tabuľky č. 0103 (Vysoké napätie – životu nebezpečné!)	– 2 ks,
Bezpečnostné tabuľky č. 0121 (Pozor, pod napätím!)	– 2 ks
Bezpečnostné tabuľky č. 0131 (Pozor, spätný prúd!)	– 2 ks
Bezpečnostné tabuľky č. 3903 (Len tu pracuj!)	– 2 ks
Bezpečnostné tabuľky č. 7803 (Východ)	– 2 ks
Bezpečnostné tabuľky č. 1931 (Pozor, na zariadení sa pracuje!)	– 3 ks
Bezpečnostné tabuľky č. 0137 (Pozor, uzemnené!)	– 3 ks
Plagát „Prvá pomoc pri úrazoch elektrickým prúdom“	– 1 ks
Jednopolová schéma rozvodu elektrickej energie	– 1 ks
Dôležité telefónne čísla (Požiarna ochrana, Polícia, Záchranná služba)	– 1 ks

Ochrana pred náhodným dotykom živých častí v priestore transformátora je zabezpečená pevne nainštalovanou drevenou zábranou v súlade s ČSN EN 61936-1.

4. Bezpečnosť a opatrenia

Pre ochranu FV panelov sú na konštrukciách osadené zachytávacie tyče. FV panely a meniče sú chránené umiestnením panelov v ochrannom uhle bleskozvodového systému v súlade s ČSN EN 62305-4 ed. 2.

Pri práci je nutné dodržiavať Zákon 88/2016 Sb., ktorým sa mení Zákon 309/2006 Sb. o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a Nařízení vlády 136/2016Sb., ktorým sa mení Nařízení vlády 591/2006 Sb. o minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi.

Všetky práce na el. zariadení musia vykonávať pracovníci s elektrotechnickou kvalifikáciou podľa Nařízení vlády 194/2022Sb. o požadavcích na odbornou způsobilost k výkonu činnosti na elektrických zařízeních a na odbornou způsobilost v elektrotechnice. Počas prevádzky sa v pravidelných lehotách musia vykonávať na elektrickom zariadení pravidelná východisková revízia pracovníkom s kvalifikáciou podľa Nařízení vlády 194/2022Sb. §8, ČSN 33 1500 a ČSN 33 2000-5-52, ČSN 33 2000-6. Uživateľ musí byť poučený s obsluhou a prevádzkou el. zariadenia.

Na rozvádzačoch a inverteroch je vyhotovené bezpečnostné označenie v súlade s platnými normami a v súlade s normou ČSN 33 2000-7-712 ed.2 pre FVE.

Všetky výrobky, ktoré podliehajú povinnému schvaľovaniu a certifikácii v zmysle príslušných Zákonov, musia byť vybavené príslušnými schvaľovacími a certifikačnými protokolmi spracovanými autorizovanou skúšobňou.

5. Súvisiace normy a predpisy

ČSN 33 0010 ed.2	Elektrická zařízení. Rozdělení a pojmy.
ČSN EN 60038 (330120)	Jmenovitá napětí CENELEC
ČSN EN 60059 (330125)	Normalizované hodnoty proudů IEC
ČSN EN 60446 ed.5 (330165)	Základní a bezpečnostní zásady pro rozhraní člověk-stroj, značení a identifikaci – Označování vodičů barvami nebo písmeny a číslicemi
ČSN EN 60529 (330330)	Stupně ochrany krytím (krytí – IP kód)
ČSN 33 2000-1 ed.2	El. instalace NN – Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakt., definice
ČSN 33 2000-4-41 ed.3	Ochrana před úrazem elektrickým proudem
ČSN 33 2000-4-42 ed.2	Ochrana před účinky tepla