

Obsah:

1. *Identifikačné údaje stavby*
2. *Projektovaná kapacita*
3. *Zdôvodnenie stavby*
4. *Východiskové podklady*
5. *Základné technické údaje*
6. *Stavebnotechnické riešenie stavby*
7. *Plán organizácie výstavby*
8. *Bezpečnosť pri práci*
9. *Uvedenie stavby do prevádzky*
10. *Spôsob prevádzky a údržby*
11. *Ochrana životného prostredia*
12. *Požiarna ochrana*
13. *Vyhodnotenie zostatkových rizík*
14. *Súpis použitých predpisov a STN*

Prílohy:

Výkresová dokumentácia

1. Identifikačné údaje stavby

Stavba.....: Rekonštrukcia zázemia a modernizácia haly

ADRIA Gold Slovakia, Fiľakovo

Objekt.....: Fotovoltické zariadenie

Miesto.....: Par. KN-C 3546/46, 3546/481, Šávoľská cesta, Fiľakovo

Investor....: Adria Gold Slovakia s.r.o., Šávoľská 324/3, Fiľakovo

Stupeň PD...: pre realizáciu stavby - RP

Projektant.: MARTEL Slovakia s.r.o., Bystrička

2. Projektovaná kapacita

- fotovoltické zariadenie (elektrárň) s výkonom FV generátora (solárnych panelov) 19,8 kWp umiestneného na streche výrobnjej haly (ďalej len VH).

3. Zdôvodnenie stavby

Účelom projektovanej stavby je ekologická výroba a vlastná spotreba elektriny v zmysle smernice EÚ a zákona o podpore obnoviteľných zdrojov energie.

4. Východiskové podklady

- požiadavky investora
- výkresová dokumentácia
- prevedené prieskumy a merania
- katalógové podklady el. zariadení (EZ)
- platné predpisy a STN

5. Základné technické údaje

El. rozvodná sústava:

DC 600V, IT

3PEN, AC 50Hz, 400/230V, TN-C-S

Ochranné opatrenia podľa STN 332000-4-41 (2007):

Opatrenia základnej ochrany:

- zábrany alebo krytie a izolovanie

Ochranné opatrenia pri poruche:

- ochr. pospájanie a sam. odpojenie napájania v sieti TN

Von. vplyvy podľa STN 332000-5-51:

- podľa protokolu o určení vonkajších vplyvov

Stupeň dodávky el. energie:

„3“ - podľa STN 341610 § 16107 a § 16110

Zaradenie EZ podľa vyhl. MPSVaR SR č. 508/2009 Z.z.:

- „B“

6. Stavebnotechnické riešenie stavby

Fotovoltické zariadenie (FVZ) s celkovým inštalovaným výkonom strešného FV generátora 19,8 kWp (FVG) bude aj so všetkými perifériami (solárne panely, rozvádzače DC/AC, solárny invertor SI a prepožiovacie DC/AC káble) súčasťou budovy VH z toho solárne panely (FVG) budú umiestnené na šikmej streche a rozvádzače vrátane sol. invertora SI na stene vo vnútorných priestoroch VH. Navrhované FVZ bude vyrobenú EE dodávať do existujúcej el. inštalácie 400/230V VH (vlastná spotreba) prostredníctvom existujúceho rozvádzača RH. Pre efektívne riadenie spotreby a prietoku vyrobenej EE bude do exist.

rozvádzača budovy RH nainštalovaný WattRoter a SmartMeter na zamedzenie neželaných prietokov do DS. V prípade neželaných prietokov bude kvalita dodávanej el. energie (EE) do distribučnej siete (DS) strážená ochranným relé (sietovou ochranou) HRN-43N v spolupráci s časovým relé CRM-91H. Pre FVG budú použité polykryštalické fotovoltické (solárne) panely JINKO Solar JKM275PP-60 o celkovom počte 72ks. Tieto panely dokážu zachytávať priame a aj difúzne slnečné žiarenie. Pre max. využitie výkonu FV panelov budú tieto osadené na južnej strane šikmej strechy VH pomocou nosnej Al profilovej konštrukcie, ktorá bude ukotvená do Fe nosníkov pod sendvičovou krytinou. Použité nosné a kotviace prvky musia zaistiť stabilné a trvanlivé uchytenie FV panelov a odolávať nepriaznivým von. vplyvom. Ako menič jednosmerného napätia (DC) generovaného FVG na striedavé (AC) bude použitý solárny invertor SI typu GOODWE GW20K-DT 400/230V o výkone 20kW. Konfigurácia FVZ (dimenzia, počet a zapojenie FV panelov) vrátane solárneho invertora SI a prepojovacích DC káblov je navrhnutá za pomoci PC konfigurátora. Prepojovacie DC a AC káble medzi FVG a pripájacím exist. rozvádzačom RH by mali byť z hľadiska efektívnosti FVZ podľa možnosti čo najkratšie. Prepojovacie káble budú zo strechy do vnútorných priestorov VH vedené po von. plášti a vnútorných stenách VH pričom budú uložené v ochranných PVC trubkách a žľaboch. Situácia, zloženie a zapojenie FVZ je zrejmé z výkresovej dokumentácie projektu.

6.1. Monitorovanie FVZ

Navrhovaný solárny invertor SI je štandardne vybavený komunikačným rozhraním RS485 a WIFI modulom pre pripojenie do internetovej WAN/LAN siete pre priame alebo vzdialené monitorovanie výroby EE na svorkách generátora. Monitorovací softvér ponúka prehľadné a jednoduché ovládacie rozhranie pre kontrolu funkčnosti FVZ. Poskytuje komplexné informácie o stave FVZ v reálnom čase, ale zobrazuje aj históriu nameraných hodnôt a udalostí. Monitorovanie FVZ bude prebiehať aj v exist. hlavnom rozvádzači budovy RH a to vďaka inteligentnému obojsmernému elektromeru SmartMeter, ktorý bude vďaka vysoko presným meraniam a rýchlej komunikácii cez rozhranie Modbus optimalizovať a riadiť vlastnú spotrebu a zaznamenávať krivku zaťaženia budovy.

6.2. Výkonové pomery

Na výpočet výkonu FVE a výroby el. energie bola po dosadení všetkých potrebných údajov použitá internetová stránka (internetová kalkulačka) <http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps4/pvest.php>. Na výpočet celkovej ročnej výroby el. energie E (kWh) z FVE môže byť použitý aj jednoduchý vzorec „ $E = 365 P_k r_p H_{h,I}$ “ VHe P_k (kW_p) je špičkový inštalovaný výkon systému, r_p je odhadovaný výkonnostný pomer systému (obvyklá hodnota pre strešné systémy je 0.75) a $H_{h,i}$ je mesačný alebo ročný priemer intenzity globálneho žiarenia na vodorovný a naklonený povrch.

6.3. Krytie el. predmetov

Min. požiadavky na krytie el. predmetov podľa STN 332000-5-51:

- IP 34D (IP 44) - pre skrine a rozvádzače vo vonkajšom prostredí
- IP 20 - pre skrine a rozvádzače vo vnútornom prostredí

6.4. Ochrana pred dodávkou EE nedostatočnej kvality.

Riadiaci systém predmetnej FVZ (sol. invertor, sieť. ochrana HRN-43N v spolupráci s časovým relé CRM-91H a stýkač KM1 hl. rozpad. miesta v rozvádzači RH) bude sledovať a riadiť výrobu a dodávku EE podľa podmienok SSD. Riadiaci systém FVZ bude sledovať najmä ochranu siete podpäťovú, prepäťovú, podfrekvenčnú, nadfrekvenčnú, nesymetriu a výpadok fázy. V prípade dodávania EE so zníženou kvalitou musí riadiaci systém upraviť dodávku tak, aby spĺňala podmienky kvality SSD. Takto navrhnutá ochrana chráni distribútora EE pred nekvalitnou dodávkou EE vyrobenou FVZ. V prípade, že riadiaci systém nebude schopný dodávku opraviť, celé FVZ sa odpojí stýkačom KM1 (HRM) v rozvádzači RH. Signál na odpojenie bude privedený zo sieťovej ochrany HRN-43N. Odpájanie FVZ od DS bude len v prípade, keď riadiaci systém FVZ nebude schopný upraviť nekvalitnú dodávku el. energie. Ochranné relé HRN-43N v rozvádzači RH ako nezávislá ochrana siete na riadiacom systéme chodu výroby FVZ bude zabezpečovať v súlade s podmienkami SSD najdôležitejšie ochrany rozvodnej siete (podpäťovú, prepäťovú, nesymetriu a výpadok fázy) vrátane okamžitého vypnutia FVZ pri strate napätia z DS. Všetky strážené ochrany a parametre el. rozvodnej siete, ktoré ochranné relé zabezpečuje sú uvedené v priloženom katalógovom (technickom) liste. Nadprúdovú ochranu siete bude zabezpečovať hl. istič QF1 v AC rozvádzači RFVE. Riadiaci systém FVZ neumožňuje prevádzku v motorickom režime a z tohto dôvodu nie je potrebná inštalácia smerovej výkonovej ochrany vo funkcii spätnej wattovej ochrany. V prípade odchýlky sledovaných parametrov od nastavených hodnôt príde k automatickému odpojeniu FVZ od DS. V prípade správne nastavených sledovaných parametrov hl. kompatibilnej úrovne napätia a frekvencie by nemalo dochádzať k rušivým vplyvom.

Nastavenie parametrov sieťovej ochrany HRN-43N:

Predmet - parameter nastavenia	Skupina parametrov	Názov parametru	Nastavená hodnota	Merná jednotka
Voľba funkcie PAMAT	OFF / ON	Memory	ON	-
Funkcia dvoch relé (1 - funguje paralelne, 2 - funguje samostatne)	1 / 2	Output	1	-
Hysterézia pri prechode z chybového do normálneho stavu	5 / 10	Hysteresis	10	[%]
Nastavenie hornej úrovne - U _{max}	138 - 276	U _{max}	253	[V]
Nastavenie dolnej úrovne - U _{min}	35 - 99	U _{min}	90	[%U _{max}]
Časové oneskorenie t ₂	0 - 10	t ₂	7	[s]
Nastavenie asymetrie	5 - 20	ASYM	10	[%]

6.5. Ochrana proti skratu a preťaženiu

Všetky časti EZ (FVZ) musia byť dostatočne mechanicky pevné a nesmú nepriaznivo ovplyvňovať iné zariadenia ani okolité prostredie. EZ musí vyhovovať požiadavkám skratovej odolnosti v každom mieste inštalácie podľa STN 332000-4-43 a STN 332000-4-473. Ochrana EZ bude

proti skratu a preťaženiu zabezpečená ističmi. Navrhnuté EZ vyhovuje požiadavkám skratovej odolnosti, resp. kontrole na oteplenie vodičov pri skrate podľa STN EN 60909-0, STN 332000-4-43 a súvisiacich noriem.

6.6. Ochrana pred bleskom

Pred atmosferickým prepätím, resp. priamym zásahom bleskom podľa STN EN 62305-1 (STN 341390) až STN EN 62305-4 bude FVZ resp. FVG zabezpečený umiestnením FV modulov na streche budovy v ochrannom priestore exist. bleskozvodu. Bleskozvod musí byť vybavený zachytávacím vedením na ochranu budovy vrátane FV panelov pred nepriaznivými účinkami blesku. Ak sa min. vzdialenosť „S“ (cca 1m) medzi FV panelmi a exist. bleskozvodom nedá dodržať, musia sa nosné kovové konštrukcie FVG s bleskozvodom prepojiť. Pred postupujúcimi prepäťovými vlnami bude predmetná el. inštalácia zabezpečená prepäťovými modulárnymi ochranami (SPD), ktoré budú súčasťou navrhovaného rozvádzača RDC.

6.7. Ochrana pred koróziou

Všetky Fe časti budú opatrené ochrannou povrchovou úpravou pozinkovaním. Skrutkovateľné časti sa zakonzervujú ochranným tukom A-00.

6.8. Prevádzkové bezpečnostné zariadenia

6.8.1. Bezpečnostné vypínanie:

FVZ v zmysle platných STN nevyžaduje zvlášť bezpečnostné vypínanie, nakoľko je dimenzované na rýchle odpojenie pri poruchovom prúde do 0,4s. V prípade úrazu, alebo živelné pohromy (požiaru, havárie...) bude možné el. prívod pre FVZ vrátane celej elektroinštalácie FVE vypnúť hlavným vypínačom v exist. rozvádzači RMS v premietacej miestnosti. FV generátor (FV panely) bude možné samostatne od ostatných častí FVZ odpojiť DC odpínačom solárneho invertora SI.

6.8.2. Bezpečnostné značenie:

Skrine a rozvádzače el. inštalácie musia byť označené trvanlivými výstražnými tabuľkami alebo štítkami podľa STN IEC 60417, STN EN 61310-1 a STN 332000-7-712.

7. Plán organizácie výstavby

Vzhľadom na charakter stavby, stanovený rozsah prác a uvažovaný rozpočet nie je potrebné vypracovávať POV. Dočasný stavebný dvor pre uskladnenie materiálu, alebo ubytovanie pracovníkov (zariadenie staveniska) nie je potrebné zriaďovať, dovezený materiál bude hneď použitý na stavbe. Realizácia stavby vyžaduje min. piatich pracovníkov s požadovanou kvalifikáciou v odbore a jedného pre murárske a pomocné práce. Pred realizáciou stavby investor zabezpečí vstupy na dotknuté pozemky. Doprava materiálu a predpísaných mechanizmov bude zabezpečená po št. cestách a miestnych komunikáciách. Dodávateľ stavby v spolupráci s investorom a prevádzkovateľom exist. elektroinštalácie dohodne harmonogram vypínania el. energie a spôsob zabezpečenia beznapätového stavu.

8. Bezpečnosť pri práci

Pri montážnych prácach musia byť dôsledne dodržiavané ustanovenia príslušných zákonov a noriem, ktoré presne vymedzujú a určujú práce na EZ. Pracovníci dodávateľa musia mať kvalifikáciu (§ 21, 22, 23) a vykonané platné skúšky v zmysle vyhlášky č. 508/2009 Z.z. Stavebník je ďalej povinný pri príprave a realizácii stavby postupovať a zabezpečovať ustanovenia nariadenia vlády č. 396/2006 Z.z.. Všetky stavebné práce musia byť robené podľa platných predpisov a noriem, vyhlášky č. 59/82 Zb. a vyhlášky č. 374/1990 Z.z. o bezpečnosti práce a technických zariadení pri stavebných prácach a zákona NR SR č.124/2006 Z.z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci. Pred zahájením stavby prevádzkovateľ EZ zabezpečí inštruktáž a poučenie pracovníkov dodávateľa o zásobovaní daného zariadenia el. energiou zápisom do stavebnomontážneho denníka. Prevádzkať manipulácie a obsluhovať technické zariadenia môžu podľa vyhlášky č. 508/2009 Z.z. § 17 len pracovníci na to určený prevádzkovateľom EZ.

9. Uvedenie stavby do prevádzky

Pred uvedením EZ do prevádzky je potrebné:

- previesť prehliadku spôsobu a kvality vyhotovenia stavby, kontrolu akosti použitých zariadení, farebného, bezpečnostného a orient. značenia, pripojenia a krytia EZ, bezpečných vzdialeností, skutočného stavu proj. dokumentácie EZ, atď.
- zmerať zemné odpory uzemnení ochran. vodičov PEN, pričom namerané hodnoty musia byť $\leq 15\Omega$,
- preskúšať izolačný stav káblov a vodičov navzájom príslušnými meracími napätiami (250V, 500V) pričom namerané hodnoty musia spĺňať požiadavky platných STN, EN,
- zmerať impedanciu obvodov nn medzi fázami a vodičmi PEN a výsledky prekontrolovať podľa vzťahu $Z_s \cdot I_a \leq U_0$,
- zmerať spojitosť ochranných vodičov vrátane uzemnení medzi príslušnými ochran. svorkami, pričom hodnoty prechodových odporov musia byť $\leq 0,1\Omega$.

10. Spôsob prevádzky a údržby

Prevádzka FVE nebude vyžadovať žiadny zvláštny spôsob údržby. Prevádzkovateľ bude zodpovedný za jej bezpečný stav a za vykonávanie preventívnej údržby, vrátane pravidelných prehliadok a skúšok. Opravy a údržbu EZ môžu vykonávať len osoby na to určené a spôsobilé podľa vyhl. č. 508/2009 Z.z.

11. Ochrana životného prostredia

Proj. stavba svojím obsahom ani štruktúrou nebude negatívne ovplyvňovať hygienu životného prostredia danej lokality, nakoľko prevádzka FVZ neprodukuje nijaké škodlivé emisie - splodiny ani odpadové látky. Stavba sa nenachádza v chránenej krajinskej oblasti ani v ochrannom pásme vodného zdroja. Prístup kolesových vozidiel a mechanizmov k miestu stavby je zabezpečený po št. cestách a miestnych komunikáciách. S prípadným vzniknutým odpadom na stavbe sa bude zaobchádzať v zmysle zákona č. 223/2001 Z.z. o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov, vyhlášky MŽP SR č. 283/2001 Z.z. o vykonaní niektorých ustanovení zákona o odpadoch, ktoré upravujú povinnosti a práva pri predchádzaní vzniku odpadov a pri

nakladaní s odpadmi a v zmysle vyhlášky MŽP SR č. 284/2001 Z.z., ktorou sa ustanovuje Katalóg odpadov.

12. Požiarna ochrana

Stavba sa bude realizovať v beznapäťovom stave. Pri montážnych prácach nebudú používané horľavé látky. Prevádzka zariadenie tiež nevyžaduje žiadne zvláštne protipožiarne opatrenia.

13. Vyhodnotenie zostatkových rizík

Projektantovi nie sú známe neodstrániteľné nebezpečenstvá. V navrhovanej stavbe sa nenachádzajú zdroje ohrozenia zdravia a bezpečnosti práce. Pri vyhotovení stavby podľa platných predpisov a noriem sa nepredpokladajú žiadne zostatkové riziká vplyvom EZ. Dodávateľ v spolupráci s investorom je povinný sledovať a vyhodnocovať možné nebezpečenstvá a prijímať účinné opatrenia na ich odstránenie alebo na ich obmedzenie.

14. Súpis použitých predpisov a STN

Vyhláška č. 508/2009, STN 332000-7-712, STN 332000-4-41, STN 332000-4-43, STN 332000-4-442, STN 332000-4-473, STN 332000-5-523, STN IEC 61140, STN 333320, STN 33 2000-5-51, STN 33 2000-5-52, STN 332000-5-54, STN EN 62305-1 (STN 341390) až STN EN 62305-4, STN 333201, STN EN 60529 (330330), STN 330300, STN 381754, STN 343100, STN 341610, STN 380810, STN EN 60446 (330165), STN 332310, STN 330120, STN 330121, STN EN 613 10-1, STN IEC 604 17, ST SEV 158-75, STN EN 60439-1, STN 331500 a súvisiace normy.

