

ENAS - Energoaudit a služby, s.r.o.
Senická cesta 26, Banská Bystrica



SOLÁRNY SYSTÉM NA OHREV VODY PRE ZIMNÝ ŠTADIÓN TRENČÍN

SPRIEVODNÁ a SÚHRNNÁ TECHNICKÁ SPRÁVA

Stavba:	SOLÁRNY SYSTÉM NA OHREV VODY PRE ZIMNÝ ŠTADIÓN TRENČÍN
Miesto stavby:	Považská 1 705 / 34, Trenčín
Stupeň:	Projekt pre stavebné povolenie jednostupňový
Stavebník:	Mesto Trenčín, Mierové nám. č.2, 911 64 Trenčín
Projektant:	Ing. Igor Iliaš – technologicko-potrubná časť Ing. Ján Medveď – elektroinštalácia Ing. Jaroslav Repa. PhD. - statika
Dátum:	VIII / 2020

OBSAH

1.	IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE	2
2.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE CHARAKTERIZUJÚCE STAVBU A JEJ BUDÚCU PREVÁDZKU	2
3.	PREHĽAD VÝCHODISKOVÝCH PODKLADOV	4
4.	ČLENENIE STAVBY	5
5.	VECNÉ A ČASOVÉ VÄZBY NA OKOLITÚ VÝSTAVBU	5
6.	PREHĽAD UŽÍVATEĽOV A PREVÁDZKOVATEĽOV	5
7.	CELKOVÁ DOBA VÝSTAVBY, ZAČATIE A UKONČENIE STAVBY	5
8.	PRÍPRAVA PRE VÝSTAVBU	5
9.	SKÚŠOBNÁ PREVÁDZKA.....	6
10.	ARCHITEKTONICKO-STAVEBNÉ RIEŠENIE.....	7
11.	RIEŠENIE DOPRAVY	7
12.	ÚPRAVA PLÔCH A PRIESTRANSTVA.....	7
13.	STAROSTLIVOSŤ O ŽIVOTNÉ PROSTREDIE	7
14.	ZARIADENIE CIVILNEJ OBRANY	8
15.	KOORDINAČNÉ OPATRENIA PRI SÚBEHU INEJ STAVBY V BLÍZKOSTI.....	8
16.	STAROSTLIVOSŤ O BEZPEČNOSŤ PRÁCE (BOZP)	8
16.1.	BOZP PRI MONTÁŽI.....	8
16.2.	VYHODNOTENIE NEODSTRÁNITEĽNÝCH NEBEZPEČENSTIEV A OHROZENÍ PRI MONTÁŽI.....	11
16.3.	BOZP PRI PREVÁDZKE A ÚDRŽBE	13
16.4.	VYHODNOTENIE NEODSTRÁNITEĽNÝCH NEBEZPEČENSTIEV A OHROZENÍ PRI BUDÚCEJ PREVÁDZKE	14
17.	TECHNICKÉ RIEŠENIE	15
17.1	EXISTUJÚCI SYSTÉM OHREVVU VODY	15
17.2	TEPELNÉ BILANCIE A DIMENZOVANIE VEĽKOSTI SOLÁRNEHO SYSTÉMU	16
17.3	TECHNICKÉ RIEŠENIE	17
17.4	STATIKA	18
17.5	ELEKTROINŠTALÁCIA	18

1. IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE

Názov stavby:	SOLÁRNY SYSTÉM NA OHREV VODY PRE ZIMNÝ ŠTADIÓN TREŇČÍN
Miesto:	Považská 1 705 / 34, Trenčín Parc.č. 1553/55 (zimný štadión), 1553/111 (kotelňa), 1553/112 (strojovňa) k.ú. Trenčín
Stavebník:	Mesto Trenčín, Mierové nám. č.2, 911 64 Trenčín IČO: 00 312 037, DIČ: 2021079995
Užívateľ:	Zimný štadión je v správe Mestského hospodárstva a správy lesov m.r.o. Soblahovská 65, 912 50 Trenčín (zriaďovateľ Mesto Trenčín)

2. ZÁKLADNÉ ÚDAJE CHARAKTERIZUJÚCE STAVBU A JEJ BUDÚCU PREVÁDZKU

Projekt rieši návrh nového **fotovoltaického solárneho systému na ohrev vody pre Zimný štadión Pavla Demitru v Trenčíne**.

Zimný štadión Pavla Demitru sa nachádza v meste Trenčín na ulici Považská 1705/34. Hlavný objekt má obdĺžnikový tvar s približnými rozmermi 61,5 x 91,4 m. Z južnej fasády prečnievajú dva vstupy s kruhovými schodiskami, z východnej fasády vstup ocelevej konštrukcie so šikmou strechou a na západnej fasáde obchod so športovými potrebami. Najvyšší bod strechy (krytina nad hlavným priehradovým nosníkom) sa nachádza vo výške 20,77 m. Nad strechu sa týčia do výšky 31,95 m dva pylóny, na ktorých je zavesený hlavný priehradový nosník a jeho previsnuté komorové časti. Z previsnutých častí hlavného nosníka vedú laná do železobetónových pätiiek. Objekt je po výške rozdelený na 4 nadzemné podlažia, v prízemnej časti sa nachádzajú vstupné haly, kancelárie, technické miestnosti a hracia plocha a tribúny na sedenie. Na ďalších nadzemných podlažiach sa nachádzajú tribúny na státie s výnimkou tribúny na južnej strane (sektor A a B), ktorý slúži na sedenie a vo vrchnej časti sa nachádzajú sky-boxy. Po konštrukciách tribún sa nachádzajú hygienické zariadenia, bufety, sklady, kancelárie, zázemie hráčov atď. V areáli zimného štadióna zo severnej strany sa nachádzajú objekty kotelne a strojovne, ktoré sú stavebne spojené.

Projekt „**SOLÁRNY SYSTÉM NA OHREV VODY PRE ZIMNÝ ŠTADIÓN TREŇČÍN**“ rieši návrh nového fotovoltaického solárneho systému na ohrev vody, ktorý bude pozostávať z:

- **fotovoltaických (FV) panelov** na južnej časti strechy objektu (375 ks);
- **káblových prepojení** (jednosmerný el. prúd) FV panelov so zariadeniami pre ohrev vody v strojovni a v kotolni (rozvádzače, ohrevné telesá a pod.);
- technologických zariadení a potrubných teplovodných rozvodov pre ohrev a distribúciu pitnej vody a pre ohrev a distribúciu úžitkovej vody pre potreby prevádzky zimného štadióna (3 ks **zásobníkové solárne ohrievače** v strojovni, 2 ks tepelné **výmenníky** v kotolni – jeden pre ohrev pitnej vody, jeden pre ohrev úžitkovej vody, **zásobné nádrže** ohriatej pitnej vody a ohriatej úžitkovej vody).

Účelom návrhu solárneho fotovoltaického systému (FV) je **úspora nákladov** na dodávku tepla **na ohrev pitnej vody (OPV)** pre sprchovanie, ako aj na **ohrev úžitkovej vody pre úpravu ľadovej plochy**; a zároveň **využitie obnoviteľného bezemisného energetického zdroja – slnečnej energie**.

SOLÁRNY SYSTÉM NA OHREV VODY PRE ZIMNÝ ŠTADIÓN TREŇČÍN SPRIEVODNÁ A SÚHRNNÁ TECHNICKÁ SPRÁVA

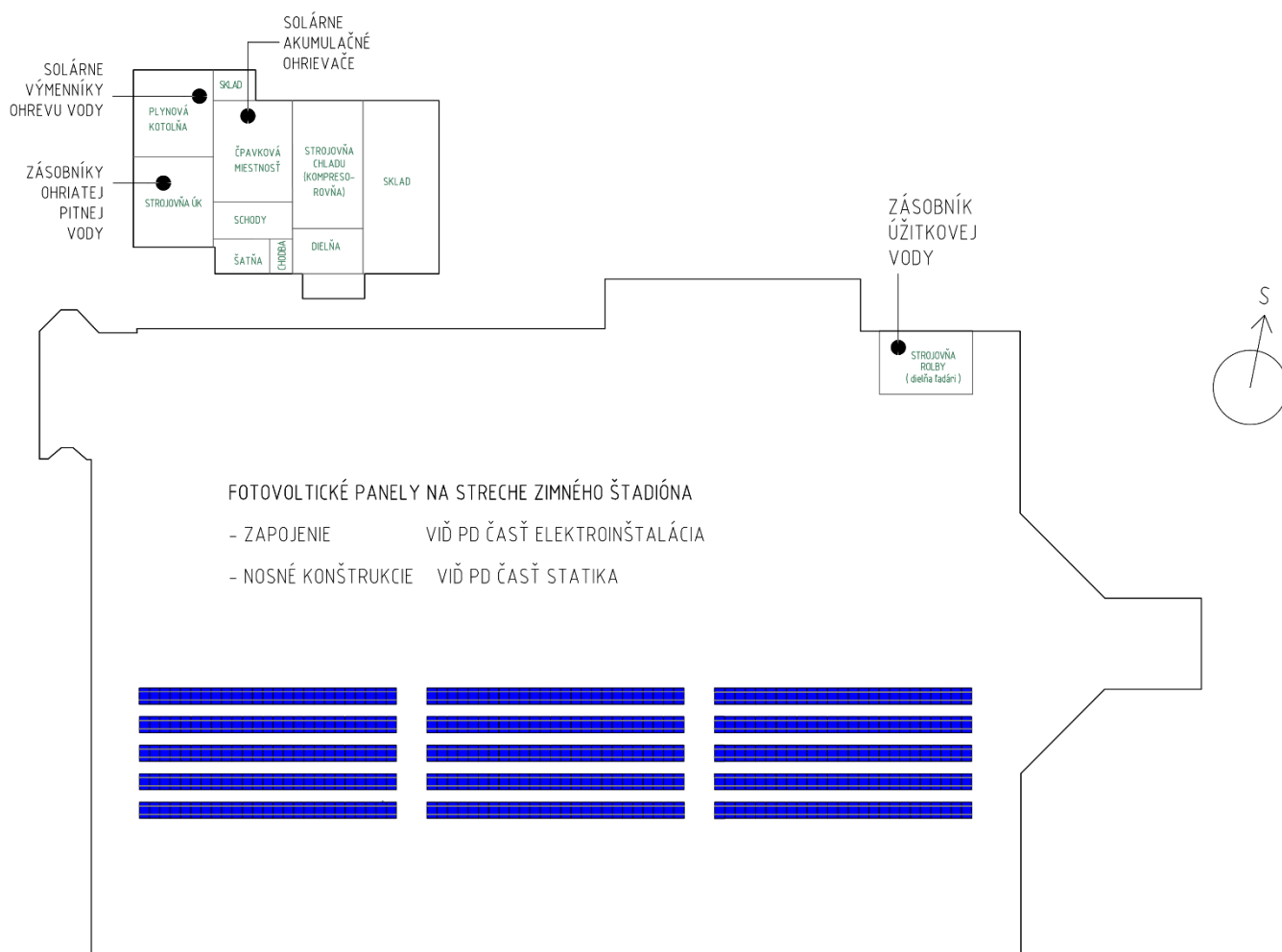
Solárny systém bude pracovať ako **ostrovný systém**, bez dodávky elektriny do siete. Všetka vo fotovoltaických paneloch vyrobená elektrina sa spotrebuje na ohrev vody v navrhovaných zariadeniach.

Projektová dokumentácia rieši:

- Návrh systému výroby a distribúcie jednosmerného elektrického prúdu vo fotovoltaických paneloch;
- Návrh systému kotvenia FV panelov, t.j. návrh ocelevej konštrukcie roštu pre osadenie fotovoltaických panelov na južnej strane strechy zimného štadióna a posúdenie jestvujúcich konštrukcií od priťaženia roštom a fotovoltaickými panelmi vrátane hliníkovej konštrukcie;
- Návrh systému ohrevu pitnej vody a úžitkovej vody v kotolni a strojovni, so zabezpečovacími zariadeniami pre teplovodný uzavretý systém, so zariadeniami pre meranie a reguláciu.

Systém ohrevu pitnej a úžitkovej vody solárnym fotovoltaickým FV systémom bude pracovať automaticky bez nároku na obsluhu. Regulátor zabezpečí spustenie fotovoltaického ohrevu akumulčných ohrievačov podľa teploty vody a podľa slnečného žiarenia. Ohrev pitnej vody a úžitkovej vody v doskových výmenníkoch sa spustí v závislosti na dosahovanej teplote v solárnych akumulčných ohrievačoch. FV solárny systém bude pracovať automaticky, potrebná je občasná vizuálna kontrola panelov, či nie sú znečistené alebo poškodené. Fotovoltaické panely sú navrhnuté ako bezobslužné.

Obr.: Situácia – návrh solárneho systému.



3. PREHLAD VÝCHODISKOVÝCH PODKLADOV

Použité podklady:

- Projektová dokumentácia: „ZIMNÝ ŠTADIÓN – TRENČÍN zameranie súčasného stavu“, vypracoval LOLEX s.r.o., Ing. arch. OLEXÍK Slavomil, dátum 03/2012;
- Projektová dokumentácia: „MODERNIZÁCIA ZŠ PAVLA DEMITRUV TRENČÍNE“, prevádzkový súbor PS-01 TECHNOLOGIA CHLADENIA, projektant Ing. Ľubomír MANÍK, MRAZ-TECH SLOVAKIA, s.r.o., Jilemnického 4, 080 01 PREŠOV, dátum 01/2018;
- Zameranie skutočného stavu a obhliadka;
- Zadávacie podmienky a požiadavky investora;
- STN 06 0320 Ohrievanie úžitkovej vody. Navrhovanie a projektovanie; STN 13 4309 Priemyselné armatúry. Poistné ventily; STN EN 12 828+A1;
- STN EN 1090-2:2020-04 (73 2601) Zhotovovanie ocelových a hliníkových konštrukcií. Časť 2: Technické požiadavky na ocelové konštrukcie;
- Normy a predpisy použité v časti elektroinštalácia: STN 33 2000-1 - Elektrické inštalácie budov, Časť 1: Rozsah platnosti, účel a základné princípy; STN 33 2000-3 - Elektrické inštalácie budov, Časť 3: Stanovenie základných charakteristík; STN 33 2000-4-41 - Elektrické inštalácie budov, Časť 4: Zaistenie bezpečnosti Kapitola 41 : Ochrana pred úrazom elektrickým prúdom; STN 33 2000-4-42 - Elektrické inštalácie budov, Časť 4: Zaistenie bezpečnosti Kapitola 42 : Ochrana pred účinkami tepla; STN 33 2000-4-43 - Elektrotechnické predpisy, Elektrické zariadenia 5. časť : Bezpečnosť, 43. kapitola : Ochrana proti nadprúdom; ; STN 33 2000-4-46 - Elektrické inštalácie budov, Časť 4: Zaistenie bezpečnosti Kapitola 46 : Bezpečné odpojenie a spínanie; STN 33 2000-4- 482 - Elektrické inštalácie budov, Časť 4: Zaistenie bezpečnosti, Kapitola 48: Výber ochranných opatrení vzhľadom na vonkajšie vplyvy, Oddiel 482: Ochrana proti požiaru pri osobitných rizikách alebo nebezpečenstve; STN 33 2000-5-523 - Elektrické inštalácie budov, Časť 5: Výber a stavba elektrických zariadení, Kapitola 523 : Dovolené prúdy; STN 33 2000-5-52 - Elektrické inštalácie budov, Časť 5: Výber a stavba elektrických zariadení, Kapitola 52: Elektrické rozvody STN 33 2000-5-54 - Elektrické inštalácie budov, Časť 5: Výber a stavba elektrických zariadení Kapitola 54 : Uzemňovacie systémy a ochranné vodiče; STN 33 2000-7-715 - Elektrické inštalácie budov. Časť 7-715: Požiadavky na osobitné inštalácie alebo priestory. Inštalácie osvetlenia na malé napätie STN Súbor STN EN 60439 - Nízkonapäťové rozvádzače. Súbor technických predpisov 1-5 pre nízkonapäťové rozvádzače NN. STN EN 60446 - Základné a bezpečnostné zásady pre rozhranie človek-stroj, označovanie a identifikácia. Identifikácia vodičov farbami alebo číslicami. STN EN 60529 - Stupne ochrany krytom (krytie - IP kód) STN EN 61140 - Ochrana pred úrazom elektrickým prúdom, Spoločné hľadiská pre inštaláciu a zariadenia STN EN 62305-1 - Ochrana pred bleskom. Časť 1: Všeobecné princípy STN EN 62305-2 - Ochrana pred bleskom. Časť 2: Manažérstvo rizika STN EN 62305-3 - Ochrana pred bleskom. Časť 3: Ochrana stavieb a ohrozenie života STN EN 62305-4 - Ochrana pred bleskom. Časť 4: Elektrické a elektronické systémy v stavbách STN 33 1500 - Revízie elektrických zariadení STN 33 2130 - Elektrotechnické predpisy, Vnútorne elektrické rozvody STN 33 2180 - Elektrotechnické predpisy STN. Pripájanie elektrických prístrojov a spotrebičov STN 33 2312 - Elektrotechnické predpisy, Elektrické zariadenia v horľavých látkach a na nich STN 33 3210 - EP, Rozvodné zariadenia, Spoločné ustanovenia STN 33 3320 - Elektrické prípojky STN 34 1050 - EP, Predpisy pre kladenie silových elektrických vedení STN 34 2300 Predpisy pre vnútorné rozvody oznamovacích vedení, STN 73 6005 - Priestorová úprava vedení technického vybavenia STN EN 1838 Požiadavky na osvetlenie. Núdzové osvetlenie STN 36 0450 Umelé osvetlenie vnútorných priestorov STN 36 0452 Umelé osvetlenie obytných budov. STN 33 2000-7-712 Elektrické inštalácie budov. Časť 7-712: Požiadavky na osobitné inštalácie alebo priestory. Solárne fotovoltaické (PV) napájacie systémy, STN EN 61173 Ochrana fotovoltaických (PV) systémov vyrábajúcich energiu pred prepätím. Návod, Zákon NR SR č.124/2006 Z.z. a vyhláška MPSVaR č. 508/2009, Vyhláška MŽP SR č.453/2000 Z.z., ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia Stavebného zákona, Nariadenie vlády SR č.387/2006 Z.z,
- Zákon č. 124/2006 Z. z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci; Vyhláška č. 508/2009 MPSVR SR na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci a bezpečnosti technických zariadení;
- a ďalšie súvisiace platné normy, predpisy, vyhlášky a nariadenia.

4. ČLENENIE STAVBY

Stavba nie je členená na stavebné objekty. Prevádzkové časti projektu sú:

- ELEKTROINŠTALÁCIA
- STATIKA – oceľové konštrukcie
- TECHNOLOGICKO-POTRUBNÁ ČASŤ

5. VECNÉ A ČASOVÉ VÄZBY NA OKOLITÚ VÝSTAVBU

Stavba nie je viazaná na žiadne vecné ani časové väzby. Inštaláciu slnečných fotovoltaických (FV) panelov na streche odporúčame realizovať v dňoch s priaznivými poveternostnými podmienkami. Inštaláciu zariadení pre ohrev vody v kotolni a v strojovni odporúčam mimo sezóny prevádzky ľadovej plochy (t.j. máj, jún, júl). Stavba nevyvolá žiadne podmieňujúce investície. Stavba bude prebiehať jednak vo vnútri existujúceho objektu kotolne a strojovne, jednak na streche zimného štadióna, kde sa inštalujú FV panely na novo navrhované nosné konštrukcie. FV panely a montážny materiál sa na strechu pri montáži dopraví vysokozdvížnou plošinou alebo žeriavom. Pri osadení fotovoltaiky na strechu zimného štadióna sa uvažuje s ponechaním jestvujúceho strešného plášťa.

6. PREHĽAD UŽÍVATEĽOV A PREVÁDZKOVATEĽOV

Prevádzkovateľom systému bude mestská rozpočtová organizácia Mestské hospodárstvo a správa lesov, m. r. o. Jedná sa o organizáciu priamo spadajúcu pod stavebníka Mesto Trenčín, ktoré je jej zriaďovateľom.

Užívateľom ohriatej pitnej vody pripravenej solárnym systémom budú športovci a ostatní návštevníci a užívatelia zimného štadióna, užívateľom ohriatej úžitkovej vody bude rolba pre účely úpravy ľadovej plochy.

7. CELKOVÁ DOBA VÝSTAVBY, ZAČATIE A UKONČENIE STAVBY

Predpokladaná doba výstavby sú 2 mesiace, začatie stavby 05 / 2022, ukončenie 07 / 2022. Podmienkou pre začatie stavby je schválenie žiadosti stavebníka o nenávratný finančný príspevok z európskych štrukturálnych fondov.

8. PRÍPRAVA PRE VÝSTAVBU

Vzhľadom k tomu, že sa uvažuje osadenie fotovoltaiky na strechu zimného štadióna s ponechaním jestvujúceho strešného plášťa, je potrebné vyvrtanie otvorov v strešnom plášti v miestach styčníc až po úroveň existujúcich väzníkov, očistenie hornej hrany väzníkov v mieste zvaru, navarenie novo navrhovaných tyčí, vyhotovenie náterov v miestach montážnych zvarov, doplnenie porušenej izolácie strešného plášťa, osadenie klampiarskych výrobkov pre utesnenie prestupov cez strechu, zaizolovanie trubiek zo strešnej fólie s límcami. Prístup pracovníkov na strechu je cez strešné výlezy. FV panely a montážny materiál sa na strechu pri montáži dopraví vysokozdvížnou plošinou alebo žeriavom. Prístup pre vozidlá je po miestnych komunikáciách. Vozidlo sa pristaví na pozemok zimného štadióna.

Inštalovanie zariadení solárneho systému si nevyžiada žiadne búracie práce, s výnimkou drobných prechodov cez priečky pre teplovodné potrubné rozvody (otvor kruhový s priemerom 70 mm) a pre káblové vedenia (žľaby).

9. SKÚŠOBNÁ PREVÁDZKA

Elektrické zariadenie je možné spustiť do prevádzky len ak zodpovedá predpisom na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia, sú dodržané podmienky vymedzené v projekte a bola vykonaná **prvá odborná prehliadka a skúška - revízia**, ktorú vykoná poverený odborný pracovník podľa §24 vyhlášky MPSVaR 508/2009 Z.z. Nevyhnutnými podkladmi na vykonanie odbornej prehliadky a skúšky sú: projekt skutočného vyhotovenia s technickou správou a protokolom o určení vonkajších vplyvov, certifikáty a osvedčenia o elektrických zariadeniach. Pri každej zmene je potrebné prepočítanie prijateľného rizika podľa STN EN 62305-2. Pred realizáciou je potrebné zmerať skutočné skratové pomery na prípojniciach rozvážačov. Elektrické zariadenia musia byť pred uvedením do prevádzky vybavené bezpečnostnými tabuľkami a nápismi pre tieto zariadenia podľa príslušných zriaďovacích predmetných noriem. Zhotoviteľ má právo požiadať prostredníctvom investora zodpovedného projektanta o výkon autorského dozoru.

Po montáži zariadení **technologicko-potrubej časti** systému treba previesť:

1. Prepláchnutie potrubia a zariadení;
2. Skúšky tesnosti (tlaková skúška);
3. Prevádzkové skúšky (vykurovacia skúška).

Prevádzkovú skúšku je možné vykonať len po úspešnej skúške tesnosti. **Hydrostatická tlaková skúška (skúška tesnosti)** sa vykoná podľa STN EN 13 480-5, čl. 9.3.2. Skúška tesnosti primárneho okruhu solárneho ohrevu (medzi solárnym akumulárnym ohrievačom a doskovým výmenníkom tepla) prebehne **pri skúšobnom pretlaku 2.5 bar**, a teplotu vykurovacej vody v primárnom okruhu solárneho systému 60°C. Do prepojenia potrubí napojiť zdroj tlaku (kompresor, vodná pumpa), potrubia postupne natlakovať najskôr na hodnotu 50% skúšobného pretlaku, potom po ustálení zvyšovať pretlak postupne až na hodnotu 100% skúšobného pretlaku. Tento bude meraný skúšobným tlakomerom rozsahu 0 až 6 bar, trieda presnosti 1. Po natlakovaní bude vykonaná prvá obhliadka celého zariadenia. Skúšobný pretlak bude udržiavaný po dobu min. 30 minút, potom vykonať druhú obhliadku zariadenia. Výsledok skúšky bude úspešný, ak sa pri prehliadke neobjavia netesnosti a nedôjde k žiadnemu poklesu skúšobného pretlaku. Počas tejto kontroly nesmie potrubie vykazovať žiadne znaky akejkoľvek plastickej deformácie. Na tlakovú skúšku teplovodných potrubí prizvať zodpovedného pracovníka investora / prevádzkovateľa.

Prevádzková skúška

Prevádzkové skúšky sa delia

- dilatačné skúšky
- vykurovacie skúšky

Dilatačné skúšky:

Dilatačné skúšky sa vykonajú pred zamurovaním do drážok alebo pred zakrytím potrubia. Pri tejto skúške sa teplonosná látka – vykurovacia voda zahreje na najvyššiu teplotu (90°C) a nechá sa chladnúť na teplotu okolitého vzduchu. Potom sa tento postup ešte raz opakuje. Ak sa pri podrobnej prehliadke zistia drobné netesnosti alebo iné závady, je nutné po vykonaní opravy skúšku opakovať. Túto skúšku je možné vykonať cez deň, pri jasnej oblohe, t.j. pri dostatočnom slnečnom žiarení. Výsledok skúšky sa zapíše do stavebného denníka. Skúška sa má vykonať za prítomnosti zástupcu investora.

Vykurovacie skúšky:

Pri vykurovacích skúškach sa kontroluje:

- správna funkcia armatúr,
- dosiahnutie technických predpokladov projektu,

- správna funkcia regulačných a meracích zariadení,
- či inštalované zariadenie svojím výkonom kryje projektované potreby tepla,

Vykurovacia skúška pri zariadeniach s inštalovaným výkonom väčším ako 50 kW trvá 72 hod. bez dlhších prevádzkových prestávok (do 60 min. celkom). V jej priebehu sa udržiavajú normálne prevádzkové podmienky skúšaného zariadenia.

Vykurovaciu skúšku solárneho systému je možné vykonávať iba počas dňa s jasnou oblohou, s dostatočným slnečným žiarením, v dokončenej etape stavby, po odstránení všetkých stavebných nedostatkov. Cez vykurovaciu skúšku sa zaškolí obsluha zariadenia, súčasne sa vykoná aj záznam o zaškolení obsluhy. Vykurovacie skúšky sa vykonávajú za účasti zástupcov investora, užívateľa, dodávateľa a projektanta. Po ukončení vykurovacej skúšky sa jej výsledok zapíše do stavebného denníka a protokolu. Ak sa zistia počas vykurovacej skúšky závady, je nutné po ich odstránení vykurovaciu skúšku opakovať.

10. ARCHITEKTONICKO-STAVEBNÉ RIEŠENIE

Inštalácia solárneho systému nemá vplyv na pôvodné urbanistické riešenie a nemení sa ani architektonický vzhľad objektu – slnečné fotovoltaické panely na streche s miernym sklonom 19° nebudú viditeľné z úrovne terénu. Nosné konštrukcie pre fotovoltaické panely na streche budú pevne spojené s konštrukciou existujúcej strechy, o čom pojednáva projekt v časti statika. Ostatné zariadenia budú inštalované vo voľných priestoroch strojovne a kotolne.

11. RIEŠENIE DOPRAVY

Prístup k prízemným objektom strojovne a kotolne, kde budú inštalované zariadenia solárneho ohrevu, ostáva zachovaný po miestnych komunikáciách. Solárny systém nekladie zvýšené nároky na dopravný systém. Pre dopravu a montáž slnečných fotovoltaických panelov a montážneho materiálu na strechu sa dočasne pristaví na pozemok pred budovou zimného štadióna vysokozdvížná plošina alebo žeriav.

12. ÚPRAVA PLOCH A PRIESTRANSTVA

Pre inštaláciu solárneho systému bude využívaný interiér existujúcej budovy kotolne, strojovne, zimného štadióna, ako aj exteriér – strecha zimného štadióna. Nevyžaduje sa žiadna úprava povrchu terénu, spevnených plôch, trávnatých povrchov v okolí.

13. STAROSTLIVOSŤ O ŽIVOTNÉ PROSTREDIE

Stavba nebude mať negatívny vplyv na životné prostredie. Po realizácii projektu dôjde k zvýšeniu energetickej efektívnosti ohrevu pitnej vody ako aj úžitkovej vody v objekte, a tým pádom aj k zníženiu škodlivín – emisií znečisťujúcich látok a skleníkových plynov produkovaných súčasnou technológiou plynovej kotolne. Solárny systém bude využívať obnoviteľný energetický zdroj – slnečnú energiu. Využívanie slnečnej energie na ohrev vody je bez emisií znečisťujúcich látok či skleníkových plynov. Navrhované zariadenia sú na vysokej kvalitatívnej úrovni. Zariadenia sú certifikované v Slovenskej republike. Navrhované riešenie prinesie ročnú dodávku solárneho tepla vo výške 102 330 kWh/r, čo predstavuje úsporu energie v zemnom plyne v rovnakej výške, ktorá by inak bola použitá na ohrev vody v objekte. Prevádzka solárneho systému nebude spojená s produkciou žiadnych odpadov. Pomocné zariadenia solárneho ohrevu (obehové čerpadlá, rozvádzače) sú bezhlučné.

14. ZARIADENIE CIVILNEJ OBRANY

Stavba si nevyžiada výstavbu objektu pre ukrytie.

15. KOORDINAČNÉ OPATRENIA PRI SÚBEHU INEJ STAVBY V BLÍZKOSTI

Stavba nebude realizovaná súbežne s inou stavbou v blízkosti. Pri výstavbe je potrebné dodržiavať príslušné harmonogramy výstavby dohodnuté medzi stavebníkom a dodávateľom stavby.

16. STAROSTLIVOSŤ O BEZPEČNOSŤ PRÁCE (BOZP)

Elektrické zariadenia sú podľa **Vyhlášky MPSVaR SR č.508/2009 Z.z.**, príloha č.1 III. časť zaradené do skupiny B - technické zariadenie s vyššou mierou ohrozenia.

Tlakové zariadenia solárneho systému na ohrev vody budú zaradené v zmysle **Vyhlášky č. 508/2009 Z.z.** (príloha č.1 – rozdelenie technických zariadení tlakových podľa miery ohrozenia), do skupiny:

- Akumulačný solárny ohrievač 2 500 l / 3 bar (3 ks) – skupina A.b.1;
- Oddel'ovacia nádoba 40 l / 10 bar - skupina A.b.1;
- Expanzná nádoba 500 l / 6 bar – skupina A.b.1.

16.1. BOZP pri montáži

Pred začatím montážnych prác je stavbyvedúci povinný dôkazne oboznámiť všetkých pracovníkov s podmienkami dodržiavania bezpečnostných opatrení a požiarnej ochrany. Pracovníci musia byť vybavení príslušnými ochrannými pomôckami na tú činnosť, na ktorú boli určení, alebo ktorú budú vykonávať. Dodávateľ a stavebník prevedú pri vstupe pracovníkov na stavbu preukázateľné školenie o bezpečnostných opatreniach súvisiacich s realizáciou stavby. Technológia a sled vykonávaných montážnych prác umožňuje a vytvára podmienky dodržania platných predpisov a zákonov pre zachovanie bezpečnosti a ochrany pracujúcich v stavebníctve.

Bezpečnostné požiadavky pri stavebných prácach - pri stavebných prácach je nutné dodržať príslušné vyhlášky, smernice a nariadenia:

- **Zákon č. 124/2006 Z.z.** o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení Zákona 154/2013 Z.z.
- **Vyhláška** Ministerstva práce, sociálnych vecí a rodiny Slovenskej republiky **č. 508/2009 Z.z.**, ktorou sa ustanovujú podrobnosti na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci s technickými zariadeniami tlakovými, zdvíhacími, elektrickými a plynovými a ktorou sa ustanovujú technické zariadenia, ktoré sa považujú za vyhradené technické zariadenia v znení vyhlášok č. 435/2012 Z.z., č. 398/2013 Z.z. a č. 234/2014 Z.z.
- **Nariadenie vlády SR č. 391/2006 Z.z.** o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách na pracovisko
- **Nariadenie vlády SR č. 395/2006 Z.z.** o minimálnych požiadavkách na poskytovanie a používanie osobných ochranných pracovných prostriedkov
- **Nariadenie vlády SR č. 396/2006 Z.z.** o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách na stavenisko

SOLÁRNY SYSTÉM NA OHREV VODY PRE ZIMNÝ ŠTADIÓN TREŇČÍN
SPRIEVODNÁ A SÚHRNNÁ TECHNICKÁ SPRÁVA

- **Vyhláška MPSVaR SR č. 147/2013 Z.z.**, ktorou sa ustanovujú podrobnosti na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci pri stavebných prácach a nimi súvisiacich a o odbornej spôsobilosti na výkon niektorých pracovných činností v znení Vyhlášky č. 46/2014 Z.z.
- **Nariadenie Vlády SR č. 387/2006 Z. z.** o požiadavkách na zaistenie bezpečnostného a zdravotného označenia pri práci (v znení č. 104/2015 Z.z.)
- **Vyhláška Slovenského úradu bezpečnosti práce č. 59/82 Zb.**, ktorou sa určujú základné požiadavky na zaistenie bezpečnosti práce a technických zariadení

Ako aj príslušné normy STN – podrobnosti v jednotlivých častiach projektovej dokumentácie.

Pri prácach vo výškach (inštalácia fotovoltických panelov na streche, vr. ich nosných konštrukcií) je potrebné riadiť sa § 14 Vyhlášky MPSVR SR č. 147/2013 Z. z. **Pri práci vo výške** (pri montáži) sa na pracovisku **osoba** vykonávajúca stavebné práce **zabezpečuje proti pádu osobným ochranným pracovným prostriedkom proti pádu** (*systém zachytenia pádu tvorený najmenej miestom ukotvenia, spojovacími prostriedkami, zariadením na tlmenie pádu a celotelovým bezpečnostným postrojom*). Zákon NR SR č. 124/2006 o bezpečnosti a ochrane zdravia, ukladá povinnosť zamestnávateľovi poveriť **prácou vo výškach** iba **pracovníka s platným preukazom na vykonávanie takejto činnosti**. Nariadenie Vlády SR č. 392/2006 Z.z. ustanovuje postup pri plánovaní prác vo výškach.

Montážny materiál, náradie a pomôcky sa musia **uložiť alebo skladovať vo výškach** tak, aby po celý čas uloženia alebo skladovania boli zabezpečené proti pádu, skĺznutiu alebo zhodeniu počas práce a po jej ukončení, a to aj vetrom.

FV panely a montážny materiál sa na strechu pri montáži **dopravia** vysokozdvížnou plošinou alebo žeriavom.

Práca vo výške v priestoroch nechránených proti poveternostným vplyvom (na streche) sa musí prerušiť pri:

- a) búrke, silnom daždi, snežení, tvorení námrazy,
- b) vetre s rýchlosťou od 8 m.s⁻¹ (5. Bf stupeň), ak ide o práce vykonávané pri použití osobného ochranného pracovného prostriedku proti pádu,
- c) vetre s rýchlosťou od 10,8 m.s⁻¹ (6. a vyšší Bf stupeň),
- d) viditeľnosti menej ako 30 m,
- e) teplote prostredia menej ako -10°C alebo viac ako +43°C.

Novo vzniknuté zaťaženie od fotovoltických panelov je nutné preniesť pomocou trubiek do existujúcich strešných väzníkov – do ich horných pásov v miestach styčníc. Po navarení trubky spolu so styčnou doskou pre kotvenie je potrebné vyhotovenie náterov v miestach montážnych zvarov. Zvárané budú takisto oceľové rúry primárneho okruhu solárneho ohrevu.

Zváračské práce môže vykonávať iba kvalifikovaný pracovník. Kvalifikácia zvárača preukazuje odbornú spôsobilosť pracovníka zvärať a dokladá sa v zmysle Zákona č. 455/1991 Z. z. o živnostenskom podnikaní v znení neskorších predpisov podľa § 21 a § 29 dokladom, ktorým môže byť:

- zváračský preukaz;
- preukaz zváračského robotníka;
- certifikát – osvedčenie o skúške.

Zváračské práce môžu vykonávať len osoby, ktoré majú platné **oprávnenie**, t.j. majú platný zváračský preukaz alebo preukaz zváračského robotníka s uvedením druhu a rozsahu podľa STN 05 0705.

SOLÁRNY SYSTÉM NA OHREV VODY PRE ZIMNÝ ŠTADIÓN TREŇČÍN
SPRIEVODNÁ A SÚHRNNÁ TECHNICKÁ SPRÁVA

Pri práci s bremenami platí Nariadenie Vlády SR č. 387/2006 Z. z. o požiadavkách na zaistenie bezpečnostného a zdravotného označenia pri práci (v znení č. 104/2015 Z.z.) v súvislosti s uplatnením STN 01 08 02.

Všetky stroje a prístroje napojené na elektrický prúd musia byť uzemnené a skontrolované príslušnou revíziou.

Obsluhu zdvíhacích zariadení a viazanie bremien smú vykonávať len osoby na to vyškolené, spôsobilé a poučené. Bremená sa nesmú prenášať nad verejnými priestormi a pracovníci sa nesmú zdržiavať pod zaveseným bremenom.

Na **predchádzanie úrazom elektrickým prúdom** pri možnej poruche ochrany pred nebezpečným dotykovým napätím neživých častí je nevyhnutné dbať nasledujúcich postupov:

Prácu na elektrických zariadeniach, montáž, údržbu, odborné prehliadky a skúšky, opravy môžu vykonávať len poverené osoby s príslušnou elektrotechnickou kvalifikáciou a odbornou spôsobilosťou, podľa Zákona č.124/2006 Z. z, ktoré riadi osoba s príslušným osvedčením, a oprávnením podľa §14 Vyhlášky MPSVaR č.508/2009 Z. Pred realizáciou prác musia byť všetci pracovníci poučení o ochrane zdravia a bezpečnosti práce na stavenisku.

Požiadavky na kvalifikáciu pracovníkov pre obsluhu a prácu na elektrických zariadeniach podľa Vyhl. č. 508/2009 Z.z.

§ 21 elektrotechnik

§ 22 samostatný elektrotechnik

§ 23 elektrotechnik na riadenie činnosti a prevádzky

§ 24 elektrotechnik špecialista na vykonávanie odborných prehliadok a skúšok

Pri prácach na elektrických zariadeniach NN pod napätím sa nesmie pracovať s mokrými rukami, v mokrej obuvi, alebo vtedy ak je pracovník v styku so zemou spojenými vodivými predmetmi. Pri prácach na elektrických zariadeniach NN pod napätím sa musia používať vhodné pracovné a ochranné prostriedky (napr. izolované náradie, gumové rukavice pre elektrotechniku, izolačný gumový koberec pre elektrotechniku a pod.). Osoby pracujúce v blízkosti živých častí pod napätím musia dodržiavať minimálne vzdialenosti – STN 34 3100.

Pri zistení porúch sa volia také opatrenia, ktoré zaistia požadovanú odolnosť elektrického zariadenia v danom prostredí. Platí to predovšetkým pre spoľahlivosť, trvanlivosť a z toho vyplývajúcu prevádzkovú hospodárnosť elektrického zariadenia. Elektrické zariadenia sa musia udržiavať v stave, ktorý zodpovedá elektrotechnickým normám.

Elektrické zariadenia musia byť označené symbolmi a signálmi podľa nariadenia vlády č.378/2006 Z.z

Kotolňa a čpavková miestnosť v strojovni so zariadeniami solárneho ohrevu budú osadené vyhradenými technickými zariadeniami s vyššou mierou ohrozenia. Preto montáž zariadenia môžu prevádzať len oprávnená organizácia so spôsobilými pracovníkmi na uvedené práce. Podrobnosti vydávania **oprávnenia na činnosť** sú uvedené v §15 **Zákona NR SR č.124/2016 Z.z.** o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci. Tepelné zariadenie smú montovať iba organizácie, ktoré majú príslušné oprávnenie, v zmysle **VYHLÁŠKY č. 234/2014** Ministerstva práce, sociálnych vecí a rodiny Slovenskej republiky z 18. augusta 2014, ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška Ministerstva práce, sociálnych vecí a rodiny Slovenskej republiky č. **508/2009 Z.z.**, ktorou sa ustanovujú podrobnosti na **zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci s technickými zariadeniami tlakovými**, zdvíhacími, elektrickými a plynovými a ktorou sa ustanovujú technické zariadenia, ktoré sa považujú za vyhradené technické zariadenia v znení neskorších predpisov.

V zmysle Vyhlášky č.508/2009 Z.z., §18, ods. (2), **vyhradené technické zariadenie skupiny A.b.1** (solárna expanzná nádoba 500 l / 6 bar pol.č.5; akumulačné solárne ohrievače 2 000 l / 3 bar pol.č.1,2 a 3; oddeľovacia nádoba 40 l / 10 bar pol.č.4) môže montovať do funkčného celku na mieste jeho

budúcej prevádzky osoba na opravu, ktorá má **písomný doklad o overení odborných vedomostí vyhotovený revíznym technikom.**

Je potrebné dodržiavať **Smernicu EP a Rady č.2006/42/ES o strojových zariadeniach** a o zmene a doplnení smernice 95/16/ES (prepracované znenie):

- dodať návod na obsluhu strojných zariadení v slovenskom jazyku;
- dodať vyhlásenie o zhode ES;
- označiť zariadenia výrobným štítkom.

16.2. Vyhodnotenie neodstrániteľných nebezpečenstiev a ohrození pri montáži

Vyhodnotenie zostatkových neodstrániteľných nebezpečenstiev a ohrození pri montáži:

Neodstrániteľné nebezpečenstvá:

- Možnosť úrazu osôb nedostatočne a nesprávne zabezpečeným pracoviskom;
- Možnosť úrazu osôb nepoužitím pracovných a ochranných pomôcok;
- Možnosť úrazu osôb použitím nesprávnych pracovných a ochranných pomôcok;
- Možnosť úrazu osôb nepoužitím pracovných a technologických postupov;
- Možnosť úrazu osôb použitím nesprávnych pracovných a technologických postupov;
- Možnosť úrazu osôb pádom alebo pošmyknutím;
- Mechanické ohrozenie, pád z výšky a nepriaznivé atmosférické vplyvy (dážď, sneh, ľad, blesk, pri montáži aj teplo v letnom období).

Návrh ochranných opatrení:

- Realizovať dielo podľa uvedenej projektovej dokumentácie a citovaných a uvádzaných STN (STN EN ISO 12100 (83 3001) - Bezpečnosť strojov. Všeobecné zásady konštruovania strojov. Posudzovanie a znižovanie rizika);
- Dodržiavať bezpečnostné predpisy vyplývajúce z platných zákonov (Nariadenie Vlády SR č. 395/2006 Z.z. o minimálnych požiadavkách na poskytovanie a používanie osobných ochranných pracovných prostriedkov);
- Používať len schválené technologické postupy od výrobcov osadzovaných materiálov a zariadení;
- Dodržiavať schválené montážne predpisy montážnej organizácie prevádzajúcej montážne práce;
- Spracovať a následne aj dodržiavať schválené prevádzkové predpisy prevádzkovateľa zariadenia;
- Realizovať dielo kvalifikovanými pracovníkmi podľa vyhlášky MPSVaR SR č. 508/2009 Z.z.;
- Používať správne OOP, pracovné pomôcky a pracovné postupy;
- Realizovať dielo len so schválenými, certifikovanými výrobkami a materiálmi s príslušnými atestami – zhodou s CE;
- Školiť pracovníkov a zvyšovať ich vedomostnú úroveň;
- Objednávateľ odovzdá pracovisko zhotoviteľovi, o čom vyhotoví **Záznam o odovzdaní prevzatí pracoviska** s upozornením na stav pracoviska po stránke BOZP, OPP a na prípadné prevádzkové a pracovné nebezpečenstvá a ohrozenia vyplývajúce z pracovného procesu oboch subjektov. V zázname musia byť presne určené hranice odovzdávaného pracoviska s určením zodpovednosti, kto za pracovisko počas výkonu objednaných zmluvných výkonov zodpovedá.
- Objednávateľ pri odovzdávaní pracoviska preukázateľne **poučí zhotoviteľa z platných interných predpisov objednávateľa o ochrane zdravia a bezpečnosti pri práci, ako aj s internými predpismi objednávateľa o ochrane pred požiarom na pracovisku a v jeho okolí, pravidlami pohybu zamestnancov zhotoviteľa, nebezpečenstvami na pracovisku, narábaním**

SOLÁRNY SYSTÉM NA OHREV VODY PRE ZIMNÝ ŠTADIÓN TREŇČÍN
SPRIEVODNÁ A SÚHRNNÁ TECHNICKÁ SPRÁVA

s odpadmi, zákazmi a zvláštnymi režimami, ktoré je zhotoviteľ povinný pri realizácii zmluvných výkonov dodržiavať. O vykonaní školenia vyhotoví objednávateľ zápis do stavebného, resp. montážneho denníka. Pracovníci zhotoviteľa musia dodržiavať všetky predpisy a príkazy v dokumente BOZP, ktoré sa vydávajú na ojedinelé činnosti a nie sú zachytené v bezpečnostných predpisoch.

- Zhotoviteľ zodpovedá za bezpečný stav používaných strojov, zariadení, nástrojov, náradia, materiálov, za určenie bezpečných pracovných a technologických postupov, organizáciu zmluvných výkonov, za bezpečný stav pracovísk, priestorov, komunikácií a sociálnych priestorov prevzatých zápisnične od objednávateľa.
- Zhotoviteľ je povinný dodržiavať zákaz požívania alkoholických nápojov, omamných a psychotropných látok, zákaz vstupovať pod ich vplyvom na pracoviská objednávateľa, ako aj dodržiavať všeobecný zákaz fajčenia okrem vyznačených priestorov.
- Zhotoviteľ vybaví svojich zamestnancov potrebnými osobnými ochrannými pracovnými prostriedkami (OPP) a zabezpečí ich používanie. Túto povinnosť zhotoviteľ zabezpečí aj u jeho zamestnancov a pod-dodávateľov. Práce je možné vykonávať len v pracovnom odevu upravenom tak, aby nedošlo k zachyteniu častí odevu rotačnými časťami strojov.
- Zhotoviteľ musí riadiť vykonávanie zmluvných výkonov tak, aby nedošlo k poškodeniu zdravia zamestnancov objednávateľa, vlastných zamestnancov, ako aj zamestnancov tretích osôb a aby nedošlo ku škodám na majetku oboch zmluvných strán.
- Zhotoviteľ je povinný zabezpečiť vybavenie písomne prevzatých stavenísk a pracovísk bezpečnostným značením v zmysle Nariadenia vlády SR č. 387/2006 Z. z. o požiadavkách na používanie označenia, symbolov a signálov na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci a nariadenia vlády č. 396/2006 Z. z. a jeho Prílohy č. 1.
- Zhotoviteľ je povinný dodržiavať všetky predpisy, normy, vyhlášky a zákony týkajúce sa BOZP, vrátane dodržiavania technologických postupov a technologickej disciplíny pri realizácii diela.
- Prácu na elektrických zariadeniach môžu vykonávať len osoby s predpísanou elektrotechnickou kvalifikáciou pre tento účel, podľa jednotlivých kategórií napätia. Pri práci na el. zariadeniach sa musia dodržiavať súvisiace bezpečnostné predpisy, používať predpísané pracovné a ochranné prostriedky.
- Údržba základných prostriedkov elektrického zariadenia pre zaistenie bezpečnosti a ochrana zdravia spočívajú v nasledovných úkonoch pracovníkov údržby:
 - pravidelná prehliadka - kontrola fyzického stavu zariadenia
 - pravidelná kontrola funkčnosti zariadenia
 - pravidelná údržba
- Pracovníci zhotoviteľa musia byť podrobení podľa príslušných predpisov skúškam odbornej spôsobilosti pre výkon a riadenie montáže.

Analýza **zostatkových rizík pri montáži elektrických zariadení** nadväzuje na jestvujúce riešenie a na protokol o určení vonkajších vplyvov. Z navrhovaného riešenia môžu vzniknúť nasledovné zostatkové riziká:

- možnosť úrazu osôb elektrickým prúdom do 1000 V AC (otvorené dvere rozvádzačov, nesprávne zapojenie predlžovacích prívodov, oprava poistiek, nesprávne zapojenie predlžovacích prívodov)
- možnosť úrazu osôb nedostatočným a nesprávnym zabezpečením pracoviska
- možnosť úrazu osôb nepoužitím správne predpísaných pracovných a ochranných pomôcok
- možnosť úrazu osôb nesprávnym použitím predpísaných pracovných a ochranných pomôcok
- možnosť úrazu pádom alebo pošmyknutím
- možnosť úrazu elektrickým prúdom zlým stavom ručného elektrického náradia (poškodená izolácia, používanie el. zariadení s poškodenými krytmi)
- možnosť úrazu osôb nesprávnym použitím pracovných a technologických postupov (práca pod napätím nekvalifikovanými osobami)
- možnosť úrazu osôb nepoužitím správne predpísaných pracovných a technologických postupov

Možnosti zníženia zostatkových rizík

- realizovaním diela podľa projektovej dokumentácie a v nej uvádzaných noriem STN, TP, EN
- realizovaním diela podľa schválených technolog. postupov od výrobcov navrhovaných zariadení
- pravidelnou kontrolou stavu ručného náradia
- realizovaním diela kvalifikovanými pracovníkmi podľa Vyhlášky 508/2009 Z.z., ktorí boli preukázateľne poučení o pracovných postupoch montážnej organizácie
- realizovaním diela prostredníctvom schválených a certifikovaných výrobkov a materiálov s príslušnými atestami
- realizovaním prvej a opakovaných odborných prehliadok a skúšok v min. lehotách podľa Vyhlášky č.508/2009 Z.z., alebo podľa STN 332000 5-51

Zostatkové riziká realizovaného diela podľa projektovej dokumentácie je potrebné v pravidelných intervaloch vyhodnocovať a v prípade výskytu ich novej alebo inej formy priebežne doplňať do prevádzkových predpisov.

16.3. BOZP pri prevádzke a údržbe

Systém ohrevu pitnej a úžitkovej vody solárnym fotovoltaickým FV systémom bude pracovať automaticky bez nároku na obsluhu. Regulátor zabezpečí spustenie fotovoltaického ohrevu akumulčných ohrievačov podľa teploty vody a podľa slnečného žiarenia. Ohrev pitnej vody a úžitkovej vody v doskových výmenníkoch sa spustí v závislosti na dosahovanej teplote v solárnych akumulčných ohrievačoch. FV solárny systém bude **pracovať automaticky**, potrebná je občasná vizuálna kontrola panelov, či nie sú znečistené alebo poškodené. **Fotovoltaické panely sú navrhnuté ako bezobslužné.**

Je potrebné aspoň raz ročne skontrolovať funkčnosť automatických odvzdušňovacích ventilov. Jediný prevádzkový náklad bude spotreba elektriny na pohon obehových čerpadiel, max. príkon spolu za všetky čerpadlá 1,5 kW.

Obsluhovať vyhradené technické zariadenie tlakové určené bezpečnostnotechnickými požiadavkami (expanzné nádoby, ohrievače vody), môže **osoba** na obsluhu vyhradeného technického zariadenia, ktorá má **písomný doklad o overení odborných vedomostí vyhotovený revíznym technikom**; v zmysle Vyhlášky MPSVR SR č.508/2009 Z.z., § 17, ods. 3.

Zariadenia solárneho systému na ohrev vody budú zaradené v zmysle **Vyhlášky č. 508/2009 Z.z. (príloha č.1 – rozdelenie technických zariadení tlakových podľa miery ohrozenia)**, do skupiny:

- Akumulačný solárny ohrievač 2 500 l / 3 bar, pol.č.1,2 a 3 – skupina A.b.1;
- Oddeľovacia nádoba 40 l / 10 bar, pol.č.4 - skupina A.b.1;
- Solárna expanzná nádoba 500 l / 6 bar, pol.č.5 – skupina A.b.1.

Požiadavky na kvalifikáciu pracovníkov pre obsluhu a prácu na elektrických zariadeniach podľa Vyhl. č. 508/2009 Z.z.

§ 21 elektrotechnik

§ 22 samostatný elektrotechnik

§ 23 elektrotechnik na riadenie činnosti a prevádzky

§ 24 elektrotechnik špecialista na vykonávanie odborných prehliadok a skúšok

Pri prácach na elektrických zariadeniach NN pod napätím sa nesmie pracovať s mokrými rukami, v mokrej obuvi, alebo vtedy ak je pracovník v styku so zemou spojenými vodivými predmetmi. Pri prácach na elektrických zariadeniach NN pod napätím sa musia používať vhodné pracovné a ochranné prostriedky (napr. izolované náradie, gumové rukavice pre elektrotechniku, izolačný gumový koberec

SOLÁRNY SYSTÉM NA OHREV VODY PRE ZIMNÝ ŠTADIÓN TRENČÍN
SPRIEVODNÁ A SÚHRNNÁ TECHNICKÁ SPRÁVA

pre elektrotechniku a pod.). Osoby pracujúce v blízkosti živých častí pod napätím musia dodržiavať minimálne vzdialenosti – STN 34 3100.

Pri zistení porúch sa volia také opatrenia, ktoré zaistia požadovanú odolnosť elektrického zariadenia v danom prostredí. Platí to predovšetkým pre spoľahlivosť, trvanlivosť a z toho vyplývajúcu prevádzkovú hospodárnosť elektrického zariadenia. Elektrické zariadenia sa musia udržiavať v stave, ktorý zodpovedá elektrotechnickým normám.

Elektrické zariadenia musia byť označené symbolmi a signálmi podľa nariadenia vlády č.378/2006 Z.z

16.4. Vyhodnotenie neodstrániteľných nebezpečenstiev a ohrození pri budúcej prevádzke

Z navrhovaných riešení v určených prevádzkových a užívateľských podmienkach nevyplývajú žiadne neodstrániteľné nebezpečenstvá a neodstrániteľné ohrozenia pri budúcej **prevádzke** technologicko-potrubej časti solárneho systému.

Projekt svojím technickým riešením odstraňuje možné ohrozenia pri prevádzke nasledovne:

- **Točivé stroje (čerpadlo)** - ochrana: všetky točivé časti strojov, ktoré by mohli prísť do styku s obsluhujúcimi osobami, sú zakrytované;
- **Nebezpečné teplo (nad 40°C)** - ochrana: všetky potrubia (s vyššou teplotou ako 40°C) sú tepelne izolované.

Vyhodnotenie neodstrániteľných nebezpečenstiev a neodstrániteľných ohrození, ktoré vyplývajú z navrhovaných riešení **pri prevádzke elektrických zariadení**, ako aj návrh ochranných opatrení proti týmto nebezpečenstvám a ohrozeniam, je v súlade s § 4. odst. 1 zákona NR SR č. 124/2006 Z.z. a Zákonníka práce.

Z navrhovaného riešenia môžu **pri prevádzke** vzniknúť riziká:

- otvorené dvere rozvádzača
- úmyselný zásah do rozvádzačov pod napätím
- oprava poistiek
- použitie elektrických zariadení s poškodeným krytom
- poškodená izolácia

Tieto zostatkové riziká môžeme znížiť nasledujúcimi postupmi:

Pri práci na elektrických zariadeniach a pri elektroinštaláciách z hľadiska bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci vyplývajúcich z navrhovaných riešení v tomto projekte, v určených prevádzkových a užívateľských podmienkach je nutné dodržiavať ustanovenia STN 34 3100: 2001:

- Pre obsluhu a prácu na elektrických zariadeniach dodržiavať pracovné postupy podľa kvalifikácie osôb.
- Podľa STN 34 3100:2001 čl.6 – obsluhovať nainštalované elektrické zariadenia.

Súčasťou dodávky elektrických zariadení musí byť sprievodná dokumentácia, ktorá musí obsahovať:

- a) identifikačné údaje výrobcu resp. dodávateľa, základné údaje o zariadení
- b) pokyny pre prevádzku, údržbu a obsluhu jednotlivých zariadení obsahujúce:
 - prípustný spôsob použitia
 - návod na obsluhu, údržbu, prehliadky, skúšky
 - požiadavky na vedenie prevádzkovej dokumentácie

- požiadavky na odbornú spôsobilosť
- návod na montáž, vyskúšanie a podmienky uvedenia do prevádzky

c) preberacie dokumenty:

- východisková revízia (podľa §13 ods. 3 zákona č.124/2006 Z.z a Vyhl. MPSVaR SR č.508/2009 Z.z.)
- projekt skutočného vyhotovenia (podľa §13 ods. 2 zákona č.124/2006 Z.z)
- osvedčenie o elektrických zariadeniach (podľa Zákona č. 264/1998 Z. z.)

17. TECHNICKÉ RIEŠENIE

UPOZORNENIE! Navrhované materiály, zariadenia a výrobky je možné zameniť za ekvivalentné, pri dodržaní všetkých kvalitatívnych a technických parametrov a len po predchádzajúcom odsúhlasení objednávateľom a projektantom !

17.1 EXISTUJÚCI SYSTÉM OHREVVU VODY

Na sprchovanie a ostatné hygienické účely sa na zimnom štadióne používa ohriata pitná voda, na úpravu ľadovej plochy sa používa upravená, demineralizovaná a ohriata úžitková voda z vlastnej studne.

Existujúci systém na ohrev pitnej vody

Na sprchovanie sa používa ohriata pitná voda (OPV). Systém rozvodov v zimnom štadióne je s cirkuláciou teplej vody. V plynovej kotolni v strojovni ústredného vykurovania (ÚK) je inštalovaný existujúci stojatý zásobník ohriatej pitnej vody Tlakon VSO s objemom 2,5 m³ s externým doskovým tepelným výmenníkom 300 kW pre ohrev teplom z plynovej kotolne. Doskový výmenník je inštalovaný v rámci blokovej stanice prípravy ohriatej pitnej vody.

Okrem toho je v čpavkovej miestnosti v strojovni stojatý zásobníkový ohrievač pitnej vody s objemom 5 m³, ktorý v rúrovom vnútornom výmenníku predhrieva pitnú vodu odpadovým teplom zo strojovne chladenia. V prípade nedostatočného výkonu tepla zo strojovne chladenia je aj tu inštalovaný externý doskový výmenník, ktorý dohreje vodu na požadovanú teplotu 50°C teplom z plynovej kotolne.

Existujúci systém na ohrev úžitkovej vody

Významným energetickým spotrebiteľom na zimnom štadióne je ohrev úžitkovej vody pre úpravu ľadovej plochy rolbou. Úžitková voda sa ohrieva na teplotu 50°C v externom doskovom výmenníku teplom z plynovej kotolne a akumuluje v existujúcom 2,5 m³ zásobníku ohriatej úžitkovej vody v strojovni rolby (miestnosť „dielňa ľadári“). Zásobník je v prevedení nehrdzavejúca oceľ (nerez). Úžitková voda je z vlastnej studne, nie z vodovodu. Úžitková voda je načerpávaná zo studne v areáli zimného štadióna ponorným čerpadlom. Je dopravovaná potrubím do strojovne rolby (dielňa ľadári), kde je upravená zmäkčovaním - úpravňa vody. Úpravňa vody odstráni uhličitanovú tvrdosť vody. Následne upravená voda prejde cez reverznú osmózu so zásobnou otvorenou nádržou, ktorá odstráni celkovú minerálovú tvrdosť vody. Zo zásobníka reverznej osmózy je voda čerpadlom dopravovaná do nerezového stojateho zásobníka ohriatej úžitkovej vody s objemom 2,5 m³. Tu je externým ohrevom teplom z plynovej kotolne cez doskový výmenník úžitková voda ohrievaná na požadovanú teplotu +50°C. Zo zásobníka si následne ohriatu upravenú demineralizovanú vodu čerpá rolba pre úpravu ľadovej plochy. Spotreba rolby s vlastnou nádržou na ohriatu demi-vodu je približne 1 000 litrov na jeden výjazd.

SOLÁRNY SYSTÉM NA OHREV VODY PRE ZIMNÝ ŠTADIÓN TREŇČÍN
SPRIEVODNÁ A SÚHRNNÁ TECHNICKÁ SPRÁVA

Ľadová plocha je v prevádzke až od polovice augusta, takže so spotrebou energie na ohrev úžitkovej vody pre roľbu pri návrhu veľkosti solárneho systému neuvažujeme, hoci tento bude slúžiť rovnako aj na predohrev úžitkovej vody pre roľbu, ako aj na predohrev pitnej vody pre sprchovanie.

17.2 TEPELNÉ BILANCIE A DIMENZOVANIE VEĽKOSTI SOLÁRNEHO SYSTÉMU

Dimenzovanie solárneho ohrevu je nastavené tak, aby ani v najteplejšom letnom mesiaci júli, kedy je najvyššie množstvo dopadajúceho slnečného žiarenia, nedochádzalo k nezužitkovým prebytkom energie. Informácie o využívaní zimného štadióna sú od správcu. Režim prevádzky zimného štadióna počíta s odstávkou ľadovej plochy počas troch mesiacov v lete, s pohyblivým začiatkom a koncom, v priemere je odstávka máj-jún-júl. Letná športová príprava prebieha aj v lete bez ľadovej plochy, takže športovci sa aj v júli sprchujú v šatniach. Na sprchovanie sa používa ohriata pitná voda, na úpravu ľadovej plochy sa používa upravená a ohriata úžitková voda z vlastnej studne.

Tepelné bilancie – normovaná potreba tepla na ohrev pitnej vody a úžitkovej vody:

Priemerný počet sprchujúcich sa osôb za typický deň [os./d]:	300 osôb/d
Priemerná spotreba ohriatej pitnej vody na jedno sprchovanie	45 litr./os
Spotreba 45°C ohriatej pitnej vody	13,5 m ³ /d
Spotreba tepla na ohrev pitnej vody (aj v lete) pre sprchovanie	548 kWh/d

Priemerný počet výjazdov roľby pre úpravu ľadovej plochy	15 krát za deň
Spotreba 50°C ohriatej úžitkovej vody pre jednu úpravu ľadovej plochy	1 000 litrov
Spotreba 50°C ohriatej úžitkovej vody	15,0 m ³ /d
Spotreba tepla na ohrev úžitkovej vody pre úpravu ľadovej plochy	696 kWh/d

Tepelné bilancie – potreba tepla, rekapitulácia:

Spotreba energie na ohrev vody - letný júlový deň (iba sprchovanie)	548 kWh/d
Spotr. energie na ohrev vody - letný augustový deň (maximum, sprchovanie + roľba)	1 244 kWh/d

Návrh veľkosti solárneho systému (dimenzovanie) je na letný júlový deň, kedy je najvyššia intenzita slnečného žiarenia, a kedy je odstavená ľadová plocha. Systém je navrhnutý tak, aby ani v júli nedochádzalo k nezužitkovým prebytkom energie.

Pri dimenzovaní FV solárneho systému sa vychádza z množstva dopadajúcej slnečnej energie na 1 m² plochy **so sklonom 19°**, s azimutom (odchýlenia od juhu) 11°, v lokalite Trenčín. Sklon FV panelov je daný sklonom a dispozíciou strechy zimného štadióna. Sklon strechy je 4° a sklon nosných konštrukcií pre FV panely je 15°C. FV panely sú navrhnuté s rozstupmi medzi radmi tak, aby si vzájomne netienili. FV panely budú umiestnené na streche haly zimného štadióna na novej samostatnej nosnej konštrukcii, ktorá bude pevne spojená s existujúcou nosnou konštrukciou strechy (viac v časti statika). Rozmiestnenie a zapojenie fotovoltaických panelov na streche a el. ohrev. telies v novom solárnych akumulčných ohrievačoch v čpavkovej miestnosti rieši projektová dokumentácia v časti elektroinštalácia. Údaje o množstve dopadajúceho slnečného žiarenia v meste Trenčín sú z databázy PV GIS

Dopadajúce slnečné žiarenie, Trenčín, sklon 19°, júlový deň, globálne žiarenie:	5,94 kWh/(m².d)
Uvažovaná účinnosť FV panelov:	16%
Počet panelov	375 ks

SOLÁRNY SYSTÉM NA OHREV VODY PRE ZIMNÝ ŠTADIÓN TRENČÍN
SPRIEVODNÁ A SÚHRNNÁ TECHNICKÁ SPRÁVA

Inšt. výkon fotovoltiky	105 kW_p
Plocha FV panelov	600 m ²
Letný júlový deň - dodávka energie pri priem. globálnom slneč. žiarení	570,2 kWh/d
CELKOVÁ ROČNÁ DODÁVKA ENERGIE (105 kW _p , sklon 19°):	102 330 kWh/r

Dodávka energie solárnym systémom bude závislá na klimatických podmienkach v danom roku, ako aj na odbere ohriatej vody v prevádzke. V prípade nedostatku slnečného žiarenia ohrev pitnej vody na požadovanú teplotu, ako aj ohrev úžitkovej vody na požadovanú teplotu, zabezpečí stávajúci systém ohrevu teplom z plynovej kotolne.

17.3 TECHNICKÉ RIEŠENIE

Navrhovaný solárny fotovoltický systém na ohrev vody pozostáva z **375 ks fotovoltických panelov** (uvažované sú polykrystalické kremíkové panely Solvis model SV60 o výkone 280 Wp/ks) umiestnených na netienenej južne orientovanej streche zimného štadióna, prepojediacich káblových vedení (jednosmerný el. prúd), a **3 ks solárnych akumulčných ohrievačov vody** Logitex NADO 2000 objem **2,0 m³/ks**, s elektrickými výhrevnými vložkami (6 ks vložiek na jeden ohrievač). FV panely na streche budú rozdelené do troch rovnako veľkých polí po 125 ks panelov. Opis, **dispozícia a zapojenie FV panelov na streche**, vrátane regulácie – pozri **PD** časť **elektroinštalácia**.

Solárne akumulčné ohrievače budú umiestnené v čpavkovej miestnosti v samostatnom objekte strojovne chladenia v areáli zimného štadióna. Solárny akumulčný ohrievač vody je tepelne izolovaný, stojatý, s 6 ks prírubami pre elektrické ohrevné telesá (jednosmerný prúd z FV panelov). Solárne akumulčné ohrievače budú hydraulicky zapojené systémom Tichelmann, t.j. súprúd (pozri schému zapojenia). FV panely v prípade dostatku slnečného žiarenia vyrábajú jednosmerný elektrický prúd, pomocou ktorého sa napájajú elektrické ohrevné vložky v solárnych ohrievačoch. Riadenie fotovoltického ohrevu zabezpečí termostat, riešenie je v PD časti elektroinštalácia. V solárnych stojatých akumulčných ohrievačoch sa bude ohrievať vykurovacia voda, ktorá sa bude ďalej dopravovať obehovými čerpadlami do externých doskových tepelných výmenníkov na ohrev domineralizovanej úžitkovej vody, ako aj ohrev pitnej vody.

Primárnu stranu solárnych doskových tepelných výmenníkov (2 ks) tvorí uzavretý teplovodný dvojrúrkový systém s núteným obehom vykurovacej vody, so zabezpečovacími zariadeniami: tlaková expanzná nádoba, poistný ventil a oddeľovacia predradená dochladzovacia nádoba. Ohrev vody v každom solárnom akumulčnom ohrievači bude nastavený na max. teplotu vody +90°C. V prípade nedostatku slnečného žiarenia ohrev pitnej vody, ako aj ohrev úžitkovej demi vody, zabezpečí existujúci systém ohrevu teplom z plynovej kotolne, cez existujúce doskové výmenníky. Solárne doskové výmenníky budú zapojené sériovo, prvý bude na ohrev úžitkovej demi-vody, kde sa predpokladá väčší a pravidelnejší odber tepla počas prevádzky ľadovej plochy. Druhý bude zapojený doskový výmenník pre predohrev pitnej vody. Teplo dodané solárnym systémom bude merané samostatným meračom tepla. Pozri schému zapojenia, PD časť technologicko-potrubná.

Novo navrhované doskové výmenníky tepla:

- 1. výmenník : vykurovacia voda – úžitková demineralizovaná voda (rolba)
- 2. výmenník : vykurovacia voda – pitná voda (sprchy)

V prvom doskovom solárnom výmenníku tepla sa bude solárnym teplom ohrievať **úžitková demineralizovaná (demi) voda**. V spodnej časti zásobníka demi-vody sa bude ohrievať demi voda solárnym systémom. Pre prepojenie medzi zásobníkom demi vody a doskovým solárnym výmenníkom

sa inštaluje nový potrubný dvojrúrkový rozvod medzi miestnosťou „dielňa ľadári“ na zimnom štadióne a miestnosťou „plynová kotolňa“ v objekte kotolne v areáli štadióna. V hornej časti zásobníka demi-vody sa bude voda ohrievať existujúcim systém ohrevu cez externý doskový výmenník teplot z plynovej kotolne.

V druhom doskovom solárnom výmenníku tepla sa bude solárnym teplom ohrievať **pitná voda**. Nový smaltovaný zásobník pitnej vody 1,5 m³ bude umiestnený v strojovni ÚK vedľa kotolne. Do vstupu zásobníka sa pripojí prívod studenej vody z vodovodu. Výstup z nového smaltovaného zásobníka pitnej vody sa napojí na existujúci systém ohrevu vody odpadovým teplom z chladenia, ako aj teplom z plynovej kotolne cez externé doskové výmenníky.

Zapojenie je zrejmé zo schémy zapojenia, PD časť technologicko-potrubná.

17.4 STATIKA

Projekt v časti statika **navrhuje oceľovú konštrukciu roštu pre osadenie fotovoltických panelov** na južnej strane strechy zimného štadióna v Trenčíne a posúdenie jestvujúcich konštrukcií od prítlačenia roštom a fotovoltickými panelmi vrátane hliníkovej konštrukcie.

Nosný oceľový rošt je navrhnutý z tenkostenných – za studena valcovaných C profilov. Profily sú pozinkované. Hlavné pozdĺžne nosníky roštu sú zložené z dvoch C -profilov ozn. 232 C 20. Sú otočené k sebe chrbtom a medzi sebou majú diafragmy z plechov hr. 8 mm. Profily sú staticky uvažované ako spojitý nosníky, preto sú v mieste nad strešnými väzníkmi prestýkované spojkami 232 CS 25. Tieto nosníky sú prikotvené na hlavu trubky, ktorá bude privarená v mieste styčníka na horný pas väzníka. Trubka má prierez - TR 101,6 x 5 mm. V mieste diafragmi sú k hlavným pozdĺžnym nosníkom pripojené kĺbovo profily 142 C 16. Pripojenie je navrhnuté pomocou T profilov zvaraných z plechov z hr.8 mm. Na profily 142 C 16 budú osadené hliníkové profily pre ukotvenie FTV – panelov.

Uvažuje sa osadenie fotovoltiky na strechu zimného štadióna s ponechaním jestvujúceho strešného plášťa. Je potrebné vyvrtanie otvorov v strešnom plášti v miestach styčníkov až po úroveň existujúcich väzníkov, očistenie hornej hrany väzníky v mieste zvaru, navarenie novo navrhovaných tyčí, vyhotovenie náterov v miestach montážnych zvarov, doplnenie porušenej izolácie strešného plášťa, osadenie klampiarskych výrobkov pre utesnenie prestupov cez strechu, zaizolovanie trubiek zo strešnej fólie s límcami.

Statický výpočet posudzuje konštrukciu v zmysle aktuálne platných noriem. Nosnú konštrukciu Zimného štadióna Pavla Demitra v Trenčíne môžeme považovať z hľadiska požiadaviek únosnosti a použiteľnosti za VYHOVUJÚCU, teda je schopná spoľahlivo a bezpečne bez nadmerných deformácií prenášať dodatočné účinky spôsobené doplnením fotovoltických panelov na strešnú konštrukciu spolu s ostatnými zaťažzeniami pôsobiacimi na konštrukciu ako celok.

17.5 ELEKTROINŠTALÁCIA

Energetická bilancia

inštalovaný výkon	P _i = 105 kW - DC časť
	P _i = 3 kW - AC časť
koeficient súčasnosti	b = 0 až 1

Predpokladaný ročný **energetický výnos** fotovoltickej elektrárne A = 102,33 MWh/rok

SOLÁRNY SYSTÉM NA OHREV VODY PRE ZIMNÝ ŠTADIÓN TRENČÍN
SPRIEVODNÁ A SÚHRNNÁ TECHNICKÁ SPRÁVA

Napät'ová sústava

Pre silové rozvody je použitá rozvodná sústava:
TN-S 230V/400V, 50Hz 3+PE+N časť riadenie výkonu
2 DC 0-1000V, IT časť fotovoltika

Samotná výrobná elektrickej energie bude pozostávať z fotovoltických modulov upevnených na podperných konštrukciách, celý výkon zdroja bude vyvedený do troch akumulčných solárnych ohrievačov, cez 6 vyhrievacích jednotiek so špirálami v každom zásobníku o objeme 2m³ určeného na ohrev vykurovacej vody. Výkon zdroja bude riadený cez termostaty a DC stykače inštalované v rozvádzačoch RH1_FVE, RH2_FVE a RH3_FVE.

Rozloženie FV panelov na objekte je vo výkresovej dokumentácii v časti elektroinštalácia. Navrhovaná FVE bude obsahovať 375 ks týchto fotovoltických panelov o spoločnej ploche 620 m². Panely budú orientované na juh a pod sklonom 19° (15°nosná konštrukcia + 4° sklon strechy). Panely budú zapojené v stringoch po 8 a 4 kusoch, viacej bloková schéma zapojenia. Na prepojenie panelov budú použité štandardné konektory MC4 +,-. Fotovoltické panely budú upevnené na šikmej nosnej konštrukcii pod sklonom 15° a budú uložené vertikálne. Rozstup medzi panelovými poliami za sebou bude 1.28 m. Navrhnuté uchytenie nosných profilov panelov je cez nosnú konštrukcie pripevnenú o kovovú konštrukciu haly. Pre túto nosnú konštrukciu profilov a fotovoltických panelov je vypracovaný samostatný projekt so statickým posudkom. Solárne panely budú prichytené o nosné profily zabezpečujúce sklon panelov 15° cez stredové a koncové svorky určené pre panely o výške 40mm. Nosné profily budú k nosnej konštrukcii pripevnené cez konzoly. Nosné konštrukcie budú pripojené k uzemňovacej svorky HUS medenými vodičmi. Uzemňovacia svorka bude k uzemňovacej sústave pripojená vodičom FeZn8, viacej výkresy časť elektroinštalácia. Každý fotovoltický panel bude doplnený o odpojovač SAF. Ten má za úlohu v prípade potreby odpojiť panel od ostatných panelov a zabezpečiť bezpečné napätie 60V DC.

Káblové rozvody DC sa začínajú sériovým zapojením panelov, spoje medzi panelmi sú realizované káblami o priereze 6 mm² určenými pre fotovoltické aplikácie, káble budú prichytené o nosnú konštrukciu sťahovacími páskami a káblovými príchytkami. Káble sú určené pre fotovoltické systémy a sú odolné proti UV žiareniu, ozónu, teplotným a chemickým vplyvom vonkajšieho prostredia.

Rozvádzače RH1_FVE, RH2_FVE a RH3_FVE budú inštalované v čpavkovej miestnosti v strojovni. Sú oceľové nástenné rozvodnice 6x24DIN, 144DIN, IP30/20, do 125A, do 500V AC, 1052x530x155 (v x š x h), farba biela. Zabezpečujú funkciu ovládania termostatického spínania a obsahujú zariadenia pre istenie, odpínanie výkonu zdroja a napája riadenie vyhrievacích jednotiek ako aj zariadení vykurovania. Rozvádzač RH1_FVE napája rozvádzače RH2_FVE (istič FA7 B16/1P) a RH3_FVE (istič FA8 B16/1P) ako aj riadiace jednotky a čerpadlá vykurovania, viacej prehľadové schémy rozvádzačov výkresy EL2.01 a EL2.02.

Rozvádzače H1_FVE, RH2_FVE a RH3_FVE musia byť vybavené výstražným štítkom označujúcim že všetky aktívne časti vnútri skriniek môžu byť stále pod napätím aj pri vypnutom hlavnom vypínači (na vstupe z fotovoltiky bude bezpečných menej ako 60V DC).

STOP tlačidlo bude inštalované na stene vedľa rozvádzača RH3_FVE. Bude cez vypínicu cievku odpínať hlavný istič rozvádzača RH1_FVE a tým vypínať fotovoltický zdroj a zhadzovať stykače a prívod z rozvádzača 1 BA 1. Tlačidlo označiť popisom „FOTOVOLTICKÝ ZDROJ“ aby nedošlo so zámenou so STOP tlačidlom kotolne.

Rozvádzač 1 BA 1 je inštalovaný v strojovni UK. Bude napájať káblom CYKY-J 5x2,5 riadiaci rozvádzač fotovoltiky RH1_FVE (RH1_FVE napája ostatné zariadenia zdroja). Pre tento účel bude v rozvádzači 1 BA 1 doplnený 20A/3P istič s popisom „fotovoltický zdroj pre ohrev TÚV“. Kábel CYKY-J 5x2,5 bude

SOLÁRNY SYSTÉM NA OHREV VODY PRE ZIMNÝ ŠTADIÓN TRENČÍN
SPRIEVODNÁ A SÚHRNNÁ TECHNICKÁ SPRÁVA

uložený v existujúcom káblovom žľabe a cez existujúci prierez v stene a doplnený káblový žľab DC káblov v čpavkovej miestnosti napojí rozvádzač RH1_FVE.

Vyhotovenie elektromontážnych prác musí zodpovedať platným bezpečnostným a prevádzkovým predpisom a použitý materiál platným normám. U výrobkov podliehajúcich povinnej certifikácii dodávateľ preukáže ich schválenie kópiou certifikátu príslušnej štátnej skúšobne.

Solárne akumulčné ohrievače sú určené na ohrev vody z fotovoltickej elektrárne. Budú inštalované 3 ks týchto nádrží, každá s upevnením na podlahu o objeme 2 m³. Každá nádrž bude obsahovať šesť vyhrievacích zariadení o výkonoch 6.72kW, 6.72kW, 6.72kW, 6.72kW, 6.72kW, a 1.4 kW. Každé vyhrievacie zariadenie bude obsahovať DC špirály napájané z fotovoltického zdroja cez rozvádzače RH_FVE, viacej blokova schéma.

Opis, **dispozícia a zapojenie FV panelov na streche**, rozvádzačov a solárnych akumulčných ohrievačov, vrátane regulácie – pozri **PD časť elektroinštalácia**.

V Banskej Bystrici, Ing. Igor Iliaš, 10.8.2020