

Správa z energetického auditu investičného zámeru
„Rekonštrukcia zdroja tepla“

Investor: FK Iskra Nováky, ul. Rastislavova 947/24, Nováky

Apríl 2018

Obsah

1	Objednávateľ energetického auditu.....	3
2	Prevádzkovateľ predmetu energetického auditu.....	3
3	Identifikácia energetického audítora.....	3
4	Účel spracovania energetického auditu.....	4
5	Identifikácia predmetu energetického auditu.....	5
6	Súčasný stav predmetu energetického auditu.....	5
7	Navrhované doplnenie tepelného zdroja.....	10
8	Vplyvy realizácie investičného zámeru.....	10
8.1	Vplyv na životné prostredie.....	10
8.2	Hospodárnosť účinného centralizovaného zásobovania teplom.....	11
8.3	Náklady za teplo koncovým odberateľom/konečným spotrebiteľom.....	11
9	Záver.....	11

1 Objednávateľ energetického auditu

Obchodné meno	FK Iskra Nováky
Sídlo	Ul. Rastislavova 947/24 972 71 Nováky
IČO	42377315
Kontaktná osoba	Jozef Michálek

2 Prevádzkovateľ predmetu energetického auditu

Prevádzkovateľom predmetu energetického auditu je objednávateľ auditu.

3 Identifikácia energetického audítora

Spracovateľom energetického auditu je spoločnosť H+W Service, spol. s r.o., zodpovedný audítor:

Meno a priezvisko	Ing. Juraj Klukan
Dátum narodenia	25.02.1958
Trvalý pobyt	Átriová 14, 971 01 Prievidza
Adresa zamestnávateľa	H+W Service, spol. s r.o. Átriová 14, 971 01 Prievidza

4 Účel spracovania energetického auditu

Predložený energetický audit bol spracovaný za účelom posúdenia vplyvu investičného zámeru „Rekonštrukcia zdroja tepla“ v prevádzke objednávateľa energetického auditu ako odberateľa tepla pre potreby vykurovania a prípravy TÚV zo systému CZT prevádzkovaného na území mesta Nováky.

Podstatou predmetného investičného zámeru je doplnenie existujúceho tepelného zdroja – odovzdávacej stanice tepla z CZT o tepelné čerpadlo Solar Block 16 v spolupráci s termodynamickými panelmi v počte 16 ks zameranými na prípravu TÚV.

V procese povoľovacieho konania podmienilo mesto Nováky vydanie povolenia pre realizáciu investičného zámeru predložením energetického auditu v zmysle §12 Zákona č. 657/2004 Z.z. o tepelnej energetike.

Uvedený § v ods. (8) deleguje obci povinnosť vydať záväzné stanovisko ku výstavbe sústavy tepelných zariadení s celkovým inštalovaným tepelným výkonom od 100 kW do 10 MW.

Napriek skutočnosti, že v prípade posudzovaného investičného zámeru sa jedná len o doplnenie existujúceho tepelného zdroja (súčasti existujúcej sústavy tepelných zariadení) o obnoviteľný zdroj tepla pre prípravu TÚV s tepelným výkonom podstatne nižším ako 100 kW, bolo vydanie záväžného stanoviska podmienené predložením energetického auditu zameraného na posúdenie nasledovných otázok:

- a) Zhorší realizácia predmetného investičného zámeru vplyv na životné prostredie najmä zvýšením emisií znečisťujúcich látok do ovzdušia alebo zvýšením emisií skleníkových plynov?
- b) Zhorší realizácia predmetného investičného zámeru hospodárnosť účinného centralizovaného zásobovania teplom najmä zvýšením strát pri výrobe a rozvoде tepla?
- c) Zvýšia sa realizáciou predmetného investičného zámeru náklady za teplo koncovým odberateľom alebo konečným spotrebiteľom, ktorým sa dodáva teplo z účinného centralizovaného zásobovania teplom?

V zmysle uvedeného je predložený audit spracovaný a členený.

5 Identifikácia predmetu energetického auditu

Predmetom energetického auditu je posúdenie vplyvu realizácie zámeru doplnenia tepelného zdroja v objekte FK Iskra Nováky o zariadenie na prípravu TÚV založené na kombinácii tepelného čerpadla s termodynamickými panelmi, čím dôjde ku využitiu obnoviteľného zdroja energie (slnečnej energie a energie prostredia) na prípravu teplej vody na celkovú situáciu v oblasti vplyvu na životné prostredie, hospodárnosť existujúceho systému CZT a nákladov na teplo koncových odberateľov a konečných spotrebiteľov.

6 Súčasný stav predmetu energetického auditu

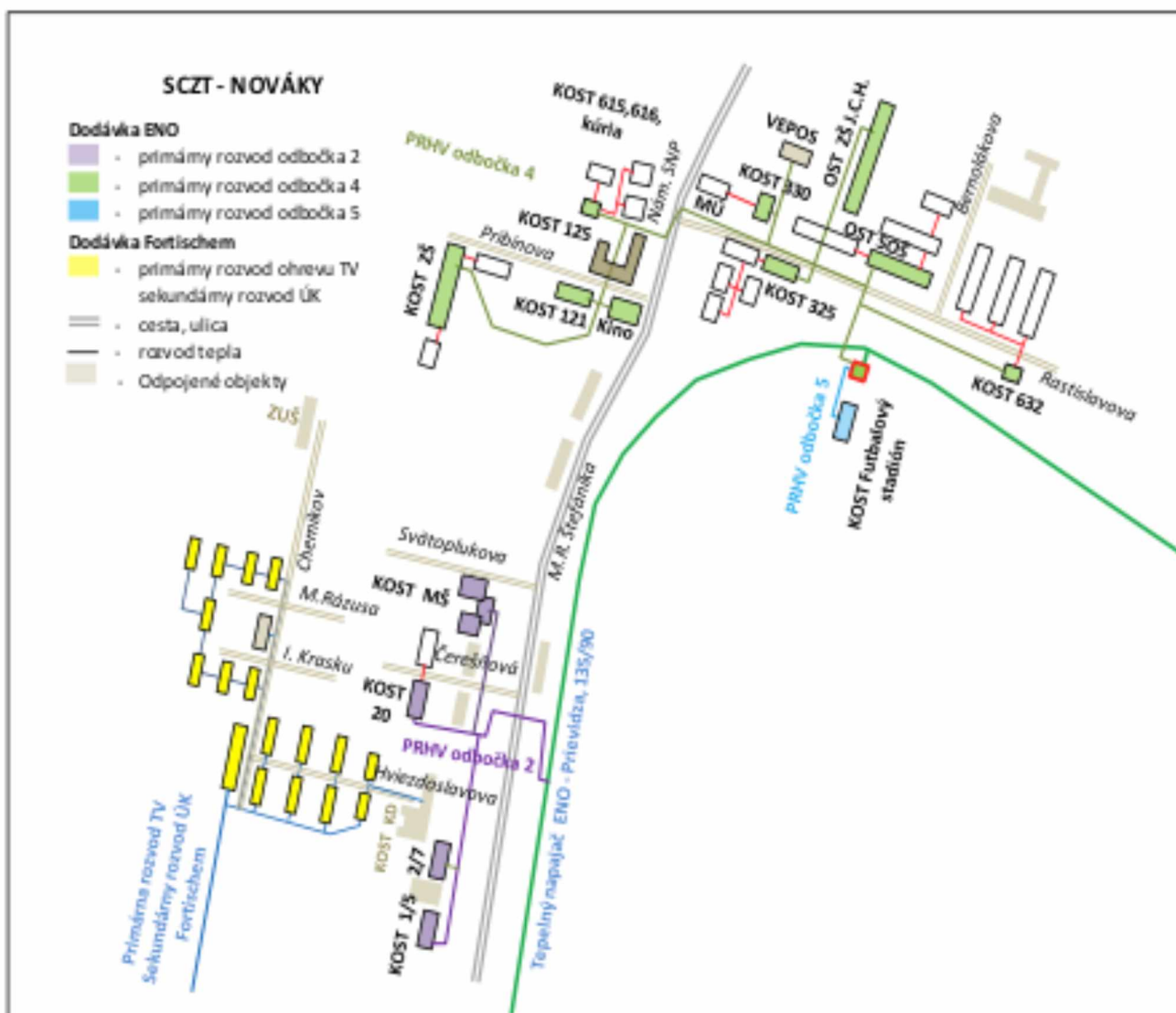
V súčasnosti je jediným zdrojom tepla na vykurovanie a prípravu teplej vody v objekte futbalového štadióna v Novákoch dodávka vykurovacej vody z centrálného zdroja. Do objektu je privedené potrubie teplej vody, na ktorom je osadený merač tepla. Potrubie je pripojené na rozdeľovač/zberač vykurovacej vody, z ktorého sú vyvedené dva okruhy – vykurovanie objektu a ohrev teplej vody.

Obeh vykurovacej vody zabezpečuje obehové čerpadlo MAGNA1 25-80. Dopúšťanie vody do vykurovacieho okruhu je z okruhu prípojky tepla.

Ohrev TÚV je riešený ležatým zásobníkovým ohrievačom. Rozvod teplej vody je cirkulačný.

Regulácia vykurovania a ohrevu TÚV je kvantitatívna pomocou priamych regulačných ventilov LDM RV210 so servopohonom, ktoré sú osadené na oboch vratných potrubíach dopojených do rozdeľovača/zberača.

Základným zdrojom tepla pre systém CZT, z ktorého je objekt zásobovaný je tepelný napájač z ENO, schéma rozvodov CZT v meste Nováky je nasledovná.



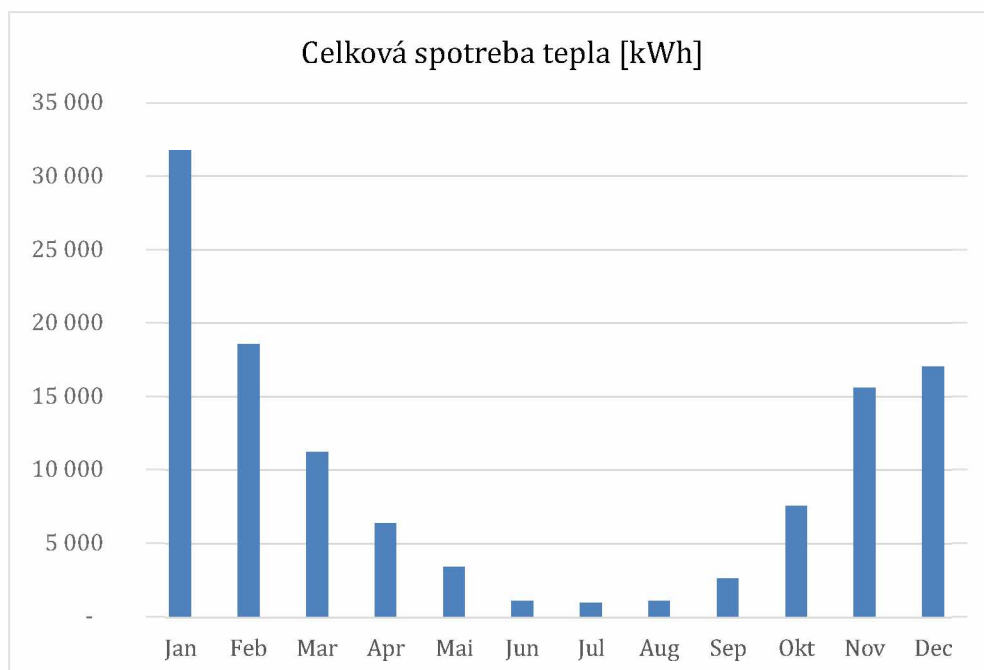
Zo schémy rozvodov tepla je vidieť, že objekt futbalového štadióna je napájaný z Odbočky 5 cez distribučnú výmenníkovú stanicu. Parametre KOST sú prispôsobené sekundárnej strane, pri overovaní hospodárnosti plnil primárny rozvod tepla ukazovateľ energetickej účinnosti a nevykazoval žiadnu nadnormatívnu stratu.

Z údajov uvedených v strategickom materiály „Koncepcia rozvoja mesta Nováky v oblasti tepelnej energetiky“ (Tabuľka 9) vyplýva, že regulačný výkon odberného miesta objektu FŠ vo výške 24.2 kW predstavuje 2,6 % celkového súčtového regulačného výkonu odberných miest okruhov zdroja tepla ENO, ktorý je 910,1 kW.

Celkový odber tepla FŠ je rovnako 2,6 % celkového odberu tepla, avšak spotreba tepla na prípravu teplej vody v objekte FŠ predstavuje len 1,78 % z celkovej spotreby tepla na prípravu teplej vody v okruhoch zdroja tepla ENO a 0,4 % celkového objemu tepla prenášaného SCZT.

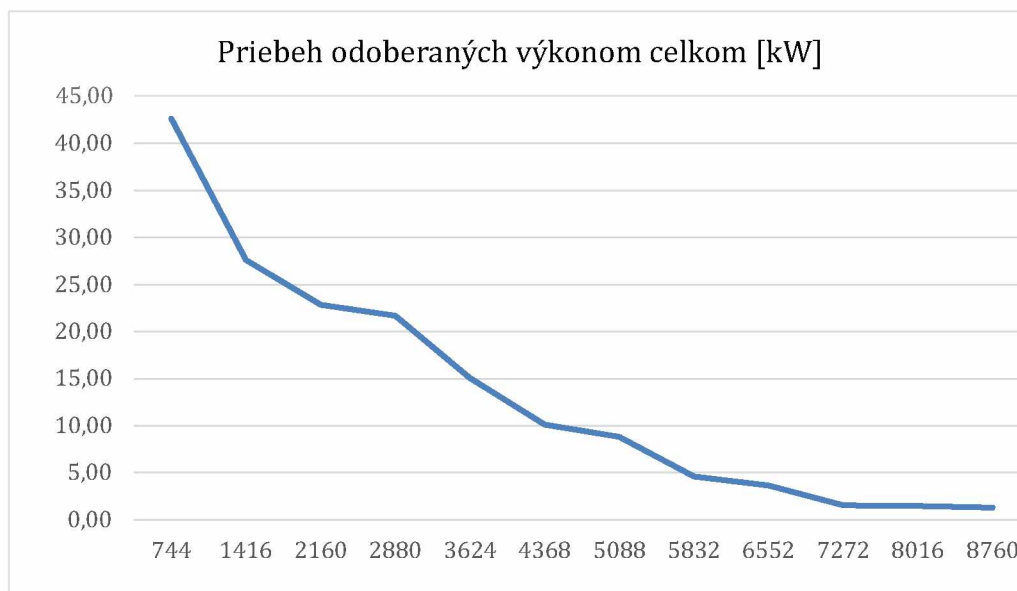
Bilancia spotreby tepla v objekte FŠ za rok 2017:

Celková spotreba tepla 2017		
Mesiac	GJ	kWh
Jan	114,29	31 747
Feb	66,85	18 569
Mar	40,39	11 219
Apr	23,00	6 389
Mai	12,36	3 433
Jun	4,00	1 111
Jul	3,53	981
Aug	3,94	1 094
Sep	9,55	2 653
Okt	27,21	7 558
Nov	56,23	15 619
Dec	61,35	17 042
Spolu	422,70	117 417



Z časového priebehu spotreby tepla je zrejmy sezónny vplyv, keď najväčší odber je v zimných mesiacoch a v prechodnom období a letných mesiacoch je spotreba výrazne nižšia prechádzajúca do spotreby len na prípravu TÚV.

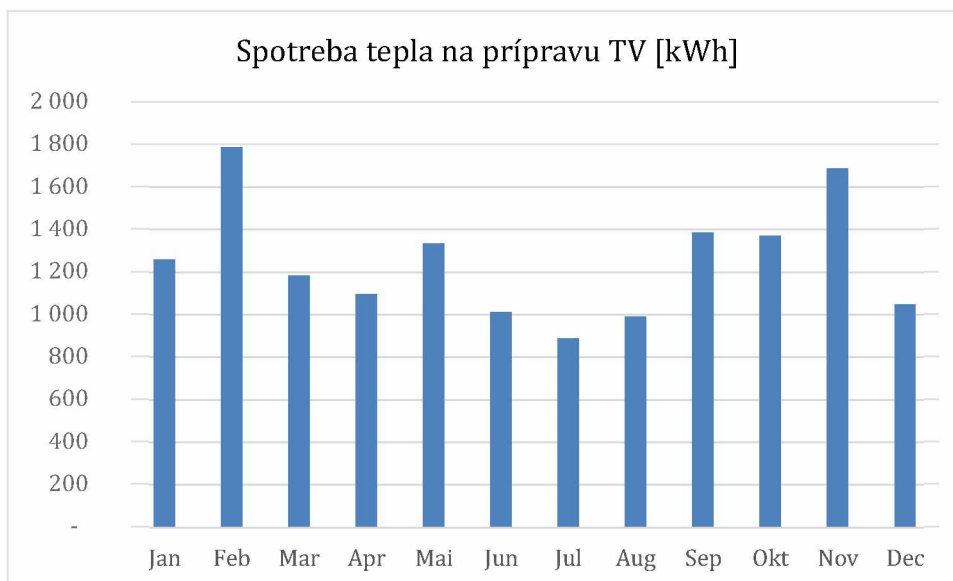
Ak z údajov o celkovej spotrebe tepla zostrojíme priebeh skutočne odoberaných výkonov, dostaneme nasledovný graf:



Z grafu vidíme odoberané výkony v rozsahu 42,67 – 1,32 kW, pričom špičkové odbery trvajú len krátko a viažu sa na extrémne chladné dni a minimálne odbery sú viazané na prípravu teplej vody mimo vykurovacieho obdobia.

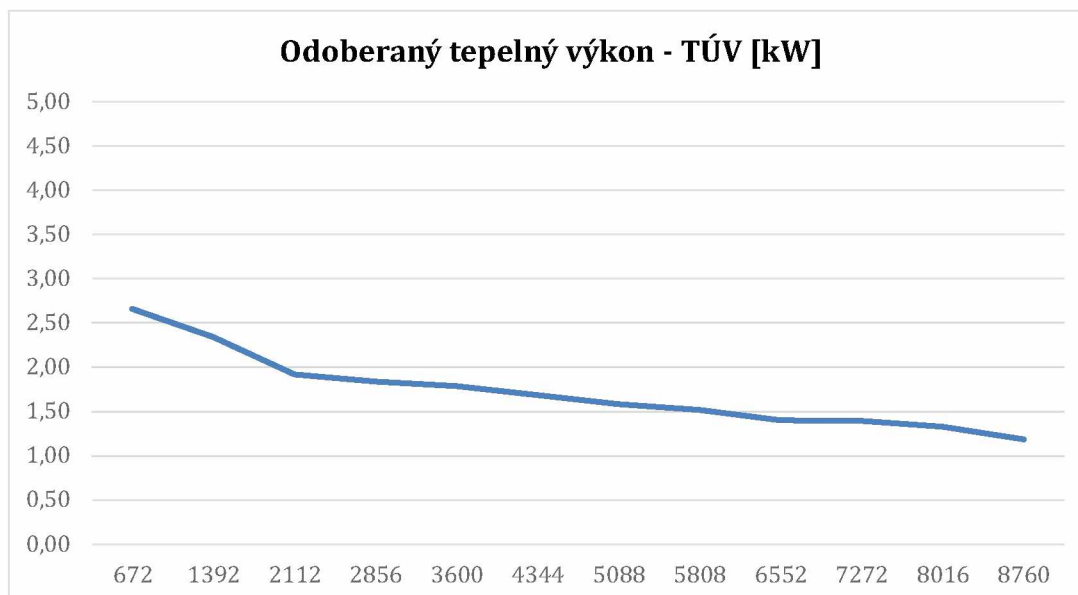
Bilancia spotreba tepla na prípravu teplej vody:

Ohrev teplej vody 2017		
	GJ	kWh
Jan	4,53	1 258
Feb	6,43	1 786
Mar	4,26	1 183
Apr	3,95	1 097
Mai	4,81	1 336
Jun	3,64	1 011
Jul	3,20	889
Aug	3,57	992
Sep	4,99	1 386
Okt	4,94	1 372
Nov	6,07	1 686
Dec	3,77	1 047
Spolu	54,16	15 044



Z grafického priebehu je viditeľné, že spotreba tepla na ohrev teplej vody nie je ovplyvňovaná vykurovacou sezónou, ale zrejme vyťaženosťou objektu.

Priebeh odoberaného výkonu na ohrev teplej vody:



Odoberaný tepelný výkon na ohrev teplej vody sa v roku 2017 pohyboval v rozmedzí 1,2 – 2,7 kW.

7 Navrhované doplnenie tepelného zdroja

Dodávku tepla pre potreby objektu bude po realizácii zabezpečovať existujúci systém dodávky tepla z centrálného zdroja v kombinácii s navrhovaným obnoviteľným zdrojom na báze termodynamických panelov a tepelného čerpadla.

Navrhnuté je tepelné čerpadlo Solar Block s termodynamickými panelmi v počte 16 ks. Tepelný výkon, ktorý dosahuje špičkovo až 24 kW (pri priaznivých klimatických podmienkach) je závislý od vonkajšej teploty, pričom sa dosahuje výkonové číslo 4,3 – 4,6 (pomer vyrobeného tepla ku spotrebe elektriny).

Podrobnejší technický popis riešenia spolu so schémou zapojenia a výpočtom bezpečnostných prvkov je uvedený v projektovej dokumentácii z apríla 2017.

8 Vplyvy realizácie investičného zámeru

V súlade so zadaním energetického auditu posúdime vplyv realizácie investičného zámeru na jednotlivé požadované charakteristiky.

8.1 Vplyv na životné prostredie

Vzhľadom na skutočnosť, že zdrojom tepla pre systém CZT, z ktorého je v súčasnosti dodávané teplo do posudzovaného objektu je ENO, u ktorého je nosným palivom hnedé uhlie (s viac – menej úspešnými pokusmi spoluspaľovania drevnej štiepky v pomere 20%), je inštalácia navrhovaného zdroja tepla využívajúceho obnoviteľnú energiu výrazne ekologickejšia ako súčasný systém.

Využitie solárnej energie v kombinácii s energiou prostredia bude mať priamy priaznivý vplyv na zníženie emisií škodlivín a tiež CO₂ ako základného skleníkového plynu.

8.2 Hospodárnosť účinného centralizovaného zásobovania teplom

Jedná sa o posúdenie hospodárnosti účinného centralizovaného zásobovania teplom najmä zvýšením strát pri výrobe a rozvoде tepla.

Charakter navrhovaného doplnenia tepelného zdroja, keď bude teplo potrebné pre ohrev vody vyrábané priamo v mieste jej spotreby – v objekte FŠ, pričom bude využitý systém kombinovaný z využitia solárnej energie a tepelného čerpadla nepripúšťa možnosť zvýšenia strát pri výrobe a rozvoде tepla.

Navrhovaný systém pracuje s výkonovým číslom > 4 , čím je daná vysoká efektívnosť výroby tepla, výroba tepla priamo v mieste potreby odstraňuje straty v prívodnom potrubí a pre rozvod tepla v objekte bude použitý existujúcu cirkulačný rozvod.

8.3 Náklady za teplo koncovým odberateľom/konečným spotrebiteľom

Navrhovaná investícia, ktorá je primárne zameraná na výrobu tepla pre ohrev teplej vody s využitím obnoviteľných zdrojov energie nebude mať vplyv na náklady na teplo pre ostatných spotrebiteľov tepla zásobovaných z rovnakého SCZT, keďže sa nejedná o odpojenie odberateľa od CZT, ale len o vlastnú výrobu časti tepla pričom, ako to vyplýva z údajov uvedených v analýze súčasného stavu zásobovania objektu teplom predstavuje odber tepla objektu FŠ pre potreby prípravy teplej vody len 1,78 % celkovej spotreby tepla pre ohrev teplej vody a 0,4 % celkového objemu tepla preneseného SCZT.

9 Záver

Na základe vykonanej analýzy súčasného stavu a posúdenia navrhovaného doplnenia existujúceho zdroja o výrobu tepla pre ohrev vody prostredníctvom tepelného čerpadla v kombinácii s termodynamickými panelmi je možné vyvodit' záver že

Navrhovaná rekonštrukcia zdroja tepla na FŠ v Novákoch nebude mať nepriaznivý vplyv na žiaden z posudzovaných parametrov v zmysle listu Mesta Nováky značka 6616/1276/2017 z 22.5.2017

MINISTERSTVO HOSPODÁRSTVA SLOVENSKEJ REPUBLIKY
MIEROVÁ 19, 827 15 BRATISLAVA

Sekcia energetiky

Číslo: 2736/2009-3400

Rozhodnutie

Ministerstvo hospodárstva Slovenskej republiky podľa § 9 zákona č. 476/2008 Z. z. o efektívnosti pri používaní energie (zákon o energetickej efektívnosti) a o zmene a doplnení zákona č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení zákona č. 17/2007 Z. z., ďalej len „zákon č. 476/2008 Z. z.“ v spojitosti s § 46 a § 47 zákona č. 71/1967 Zb. o správnom konaní (Správny poriadok) v znení neskorších predpisov, ďalej len „Správny poriadok“ o žiadosti o zápis do zoznamu energetických audítorov podľa zákona č. 476/2008 Z. z. vydáva rozhodnutie, ktorým

zapisuje

podľa § 9 zákona č. 476/2008 Z. z. **Ing. Juraja Klukana**, bytom Átriová 14, 971 01 Prievidza, do zoznamu energetických audítorov.

Odôvodnenie:

Dňa 4.6. 2009 bola Ministerstvu hospodárstva SR doručená Vaša žiadosť podľa § 9 zákona č. 476/2008 Z. z. Po preskúmaní bola žiadosť vyhodnotená ako úplná na zapísanie do zoznamu energetických audítorov.

Vzhľadom na vyššie uvedené skutočnosti Ministerstvo hospodárstva Slovenskej republiky rozhodlo tak, ako je uvedené vo výroku tohto rozhodnutia.

Poučenie:

Proti tomuto rozhodnutiu možno podať v lehote 15 dní od jeho doručenia rozklad v zmysle § 61 Správneho poriadku na Ministerstvo hospodárstva SR.

V Bratislave, 22.6. 2009



Ing. Ján Petrovič
generálny riaditeľ sekcie energetiky

SLOVENSKÁ REPUBLIKA
Slovenská inovačná a energetická agentúra

POTVRDENIE

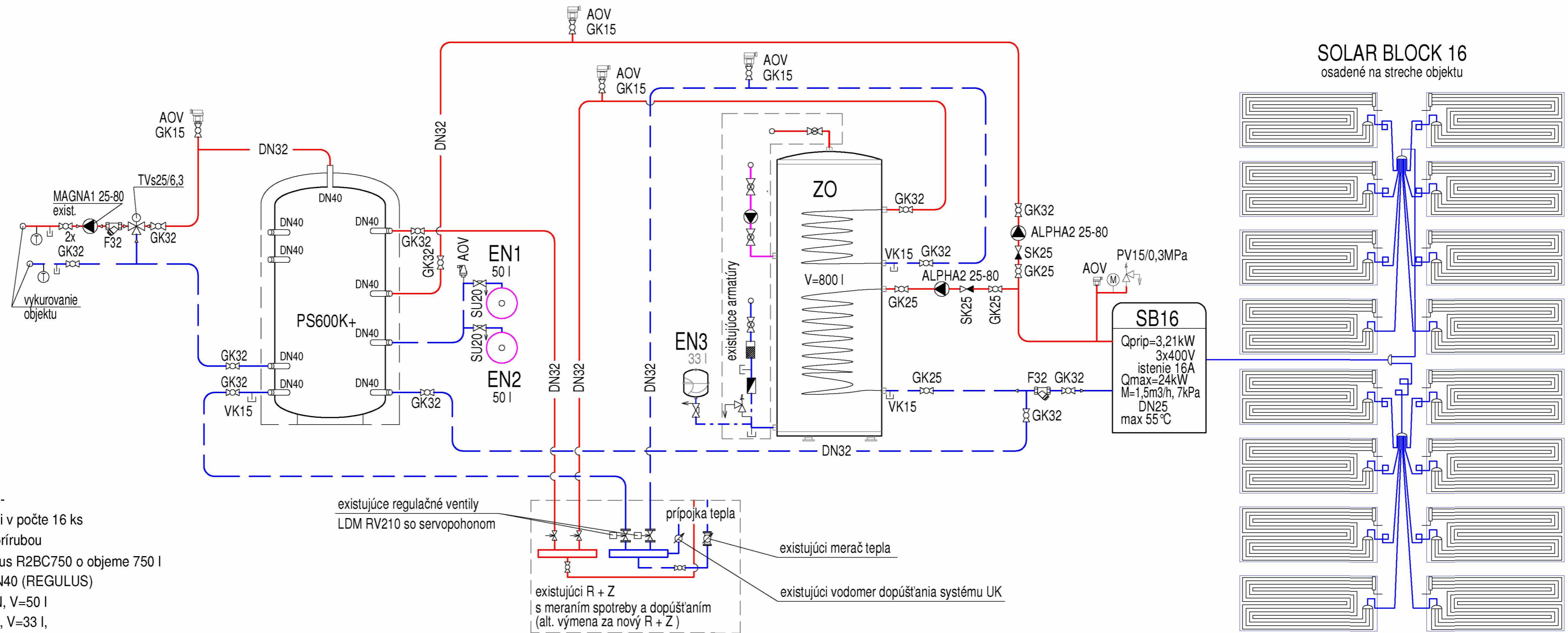
o účasti na aktualizáčnej odbornej príprave pre energetických audítorov

podľa § 12 ods. 10 zákona č. 321/2014 Z. z. o energetickej efektívnosti
a o zmene a doplnení niektorých zákonov

Klukan Juraj
25.2.1958

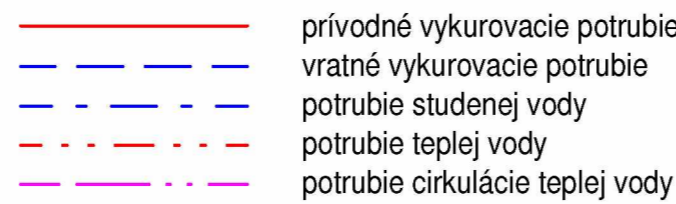
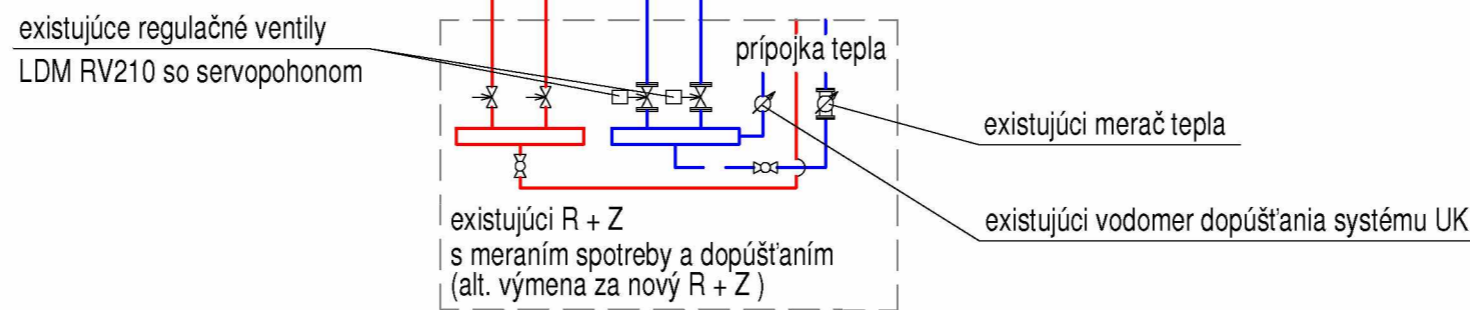
Vysoké Tatry, 10.11.2015


Dr. Ing. Kvetoslava Šoltésová, CSc.
riaditeľka odboru legislatívy, metodológie a vzdelávania

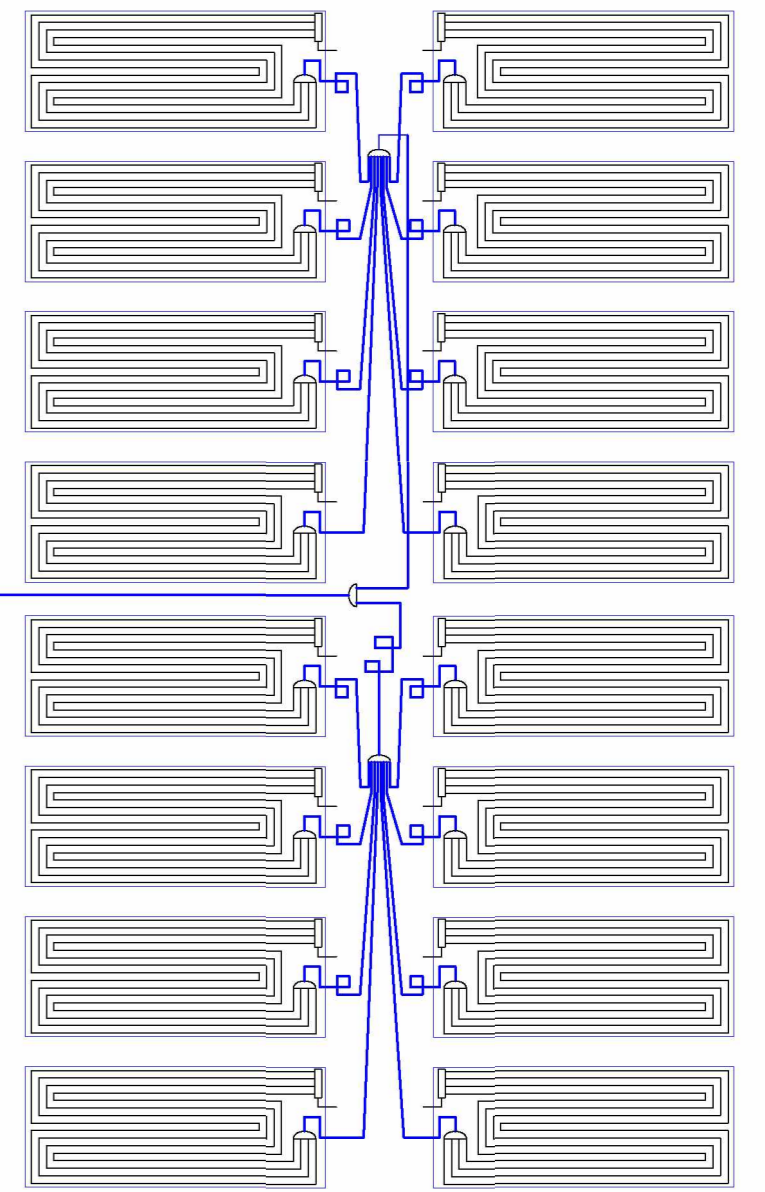


LEGENDA :

- SB - tepelné čerpadlo SOLAR BLOCK 16 - komplet s termodynamickými panelmi v počte 16 ks
- ZO - zásobníkový ohrievač 2-okruhový s prírubou pre elektroohrevné teleso, typ Regulus R2BC750 o objeme 750 l
- PS.. - akumuláčny zásobník V=600 l, 9x DN40 (REGULUS)
- EN1,2 - tlaková expanzná nádoba REFLEX N, V=50 l
- EN3 - tlaková expanzná nádoba REFIX DD, V=33 l, s pripojovacou armatúrou FLOWJET
- GK - gulový kohút
- SK - spätná klapka
- F - filter závitový
- VK - vypúšťací kohút
- AOV - automatický odvzdušňovací ventil
- SU - bezpečnostná armatúra pre dopojenie tlakovej expanznej nádoby
- PV - poistný ventil Giacomini
- TVs - 3-cestný regulačný ventil so servopohonom ESBE (DN/ kvs)



SOLAR BLOCK 16
osadené na streche objektu



Zodpovedný projektant	Ing. M. Marko		M.O.P. - Ing. Miroslav Marko ul. Tehelná 217/10, 972 17 Kanianka 0905 609588 markomiro64@gmail.com	
Projektant	Ing. M. Marko			
Miesto	FŠ Nováky	Formát	3x A4	
Investor	FK Iskra Nováky, ul. Rastislavova 947/24, Nováky	Dátum	4/2017	
Stavba :	REKONŠTRUKCIA ZDROJA TEPLA	Časť :	Vykovovanie	
Názov výkresu	Schéma zapojenia úpravy zdroja tepla	Stupeň dok.	PS	
		Mierka	Číslo výkresu	
		-	UK - 1	

Stavba : REKONŠTRUKCIA ZDROJA TEPLA
Investor : FK Iskra Nováky, ul. Rastislavova 947/24, Nováky
Miesto : FŠ Nováky
Časť : **Vykurovanie**

Stupeň : **PS**

Zoznam príloh :

1. Technická správa
2. Schéma zapojenia úpravy zdroja tepla

UK – 1

Stavba : REKONŠTRUKCIA ZDROJA TEPLA
Investor : FK Iskra Nováky, ul. Rastislavova 947/24, Nováky
Miesto : FŠ Nováky
Časť : **Vykurovanie**

Stupeň : **PS**

Technická správa



0. Rekapitulácia tepelných strát

č.m.	ti [°C]	Qc [W]
102	20	1315
103	20	893
104	20	907
105	20	892
106	20	884
107	20	4179
113	24	1785
114	20	1442
115	15	884
116	15	1774
204	24	1683
205	21	1482
206	21	1073
207	21	1074
208	21	2301
210	15	1031
211	15	1381
212	21	1395
213	21	1091
214	21	1083
215	21	1422
223	18	353
224	20	704
225	20	960
226	20	619
227	23	1340
228	20	849
229	20	919
230	20	920
SPOLU		36635

1. Všeobecne

Projekt rieši úpravu zdroja tepla a prípravu teplej vody v objekte FŠ v Novákoch. V súčasnosti je jediným zdrojom tepla dodávka vykurovacej vody z centrálného zdroja. Do objektu vstupuje potrubie vykurovacej vody, na ktorom je osadený merač tepla. Potrubie je dopojené do rozdeľovača a zberača vykurovacej vody, z ktorého sú dopojené dva vykurovacie okruhy –

vykurovanie objektu a ohrev teplej vody. Obeh vykurovacej vody v objekte zabezpečuje obehové čerpadlo MAGNA1 25-80. Dopúšťanie vykurovacieho systému je z okruhu prípojky tepla.

Ohrev teplej vody je riešený v ležatom zásobníkovom ohrievači. V objekte je zabezpečená cirkulácia teplej vody.

Regulácia vykurovania a ohrevu teplej vody je kvantitatívna, pomocou priamych regulačných ventilov LDM RV210 so servopohonom, ktoré sú osadené na oboch vratných vykurovacích potrubiach dopojených do zberača UK.

2. Bilancia tepelných strát

Vykurovanie objektu je riadené na základe ekvitermickej krivky v strojovni UK a pre maximálnu úsporu sa vo veľkej miere využíva sekundárna regulácia pomocou znižovania teploty v nevyužívaných priestoroch pomocou termostatických hlavíc osadených na radiátorových armatúrach. V objekte sa nachádza 16 priestorov, ktoré sa nevykurujú a 29 vykurovaných priestorov.

Tepelná strata riešeného objektu pre okrajové teploty exteriéru :

- výpočtová teplota oblasti	- 14 °C	Q = 36,635 kW
- priemerná teplota vo vykurovacom období	+ 3,6 °C	Q = 26,410 kW

3. Návrh technologického riešenia zdroja tepla

Pokrytie požiadavky riešeného objektu na dodávku tepelnej energie bude vykrývať navrhovaný obnoviteľný zdroj tepla a to tepelné čerpadlo s termodynamickými panelmi v kombinácii s existujúcim systémom dodávky tepla z centrálného zdroja.

Navrhnuté tepelné čerpadlo Solar Block v spolupráci s termodynamickými panelmi v počte 16 kusov má výkon 14-24kW (príkon 3,2-5,2kW) s maximálnou výstupnou teplotou 55 °C. Tepelné čerpadlo je primárne využívané na prípravu teplej vody a sekundárne na vykurovanie objektu.

Priemerný výkon navrhnutého tepelného čerpadla pri priemernej teplote vzduchu vo vykurovacom období $t_e = + 3,6 °C$ je $Q = 22 \text{ kW}$.

Obeh vykurovacej vody vo vykurovacom okruhu tepelného čerpadla zabezpečujú vetvové obehové čerpadlá ALPHA2 25-80 osadené na výstupnom potrubí z tepelného čerpadla do prípravy teplej vody a do vykurovania. Smerovanie toku vykurovacej vody smerom zásobníkový ohrievač / vykurovanie objektu zabezpečuje chod obehového čerpadla.

Výstupné potrubie od tepelného čerpadla pre vykurovanie objektu sa priamo dopojí do spodného výmenníka tepla zásobníkového ohrievača TV, typ Regulus R2BC750 a smerom pre vykurovanie objektu priamo do akumuláčnej nádoby vykurovania objektu PS600K+, o objeme 600 l (REGULUS). Vratné potrubie od oboch nádob sa dopojí spoločným potrubím do tepelného čerpadla.

Obe nádoby REGULUS sú navrhnuté tak, aby sa do priestoru strojovne dostali bez stavebných úprav vstupných dverí.

Zásobníkový ohrievač sa dopojí na existujúce na rozvody vody, pričom sa využije maximálne

množstvo existujúcich armatúr a zariadení (uzatváracie armatúry, poistný ventil ...) Na potrubie studenej vody vstupujúce do ohrievača sa pre elimináciu množstva úkapov spôsobených objemovými zmenami vody pri ohreve vody prepustenými cez poistný ventil, osadí tlaková expanzná nádoba REFIX DD, V=33 l, s pripojovacou armatúrou FLOWJET.

4. Využitie existujúceho zdroja tepla

Systém je navrhnutý v letnom období na vykrytie celkovej potreby tepla na ohrev teplej vody pri bežnej spotrebe teplej vody. V zimnom období bude vyššia potreba dodávky tepla pre vykurovanie objektu a prípravu teplej vody zabezpečovať existujúci systém vykurovania objektu.

Nové vykurovacie potrubie ohrevu teplej vody sa z existujúceho rozdelovača a zberača dopojí do horného výmenníka zásobníkového ohrievača Regulus R2BC750, pričom prietok vykurovacej vody je zabezpečený tak ako doteraz, obehovým čerpadlom dodávateľa tepla. Regulácia dodávky tepla bude naďalej existujúcim 2-cestným regulačným ventilom LDM RV210 so servopohonom.

Pre vykurovanie objektu bude taktiež naďalej využívaný existujúci systém dodávky tepla z centrálneho zdroja tepla, pričom vykurovacie potrubie UK sa z rozdelovača a zberača vykurovacej vody dopojí priamo do akumuláčnej nádoby UK, PS600K+, pričom regulácia dodávky tepla bude naďalej existujúcim 2-cestným regulačným ventilom LDM RV210 so servopohonom.

Požiadavka na MaR : uvedenie existujúceho zdroja tepla na základe :

- | | |
|---------------------|---|
| vykurovanie objektu | - nemožnosti dosiahnutia požadovanej teploty vykurovacej vody tepelným čerpadlom podľa ekvitermickej krivky |
| ohrev teplej vody | - nemožnosti dosiahnutia požadovanej teploty TV v nastavenom časovom odstupe od spustenia tepelného čerpadla pre ohrev TV |

5. Termodynamické panely

Primárna strana tepelného čerpadla Solar Block 16 je tvorená zostavou 16 ks termodynamických panelov o rozmere 2x0,8m. Termodynamické panely sa osadia na streche hladiska na konštrukciu s náklonom 30-35° (optimum) na južnú svetovú stranu. Izolované prepojovacie potrubia zostavy poľa termodynamických panelov a tepelného čerpadla (meď 3/4" a 7/8") sa zo strechy objektu dovedú do strojovne UK.

6. Zabezpečovacie zariadenie

Proti deštrukcii vnútorným pretlakom je systém zabezpečený, v zmysle STN EN 128 28, tlakovými expanznými nádobami s membránou, spoločne s poistným ventilom DN15, $p_0=0,3\text{MPa}$. Dopĺňovanie vody do systému je existujúce, z okruhu dodávky tepla z centrálneho zdroja tepla.

Výpočet veľkosti expanznej nádoby STN EN 128 28

$$\Theta_{\max}=85\text{ }^{\circ}\text{C}, e=3,2, V_{\text{system}}=1200\text{ l}, p_{\text{stat}}=0,4\text{bar}$$

$$V_e = 3,2 \times (1200/100) = 38,4\text{ l}$$

$$V_{WR} = 0,005 \times V_{\text{system}} = 0,5\text{ l} \Rightarrow 6\text{ l}$$

$$p_0 > 0,4 + 0,3\text{bar} \Rightarrow p_0 > 0,7\text{bar}$$

$$p_e = 3\text{bar} - 0,4 = 2,6\text{ bar}$$

$$V_{\text{exp,min}} = (V_e + V_{WR}) \times ((p_e + 1)/(p_e - p_0)) = 84,13\text{ l}$$

Do akumuláčnej nádoby UK sa dopoja dve tlakové expanzné nádoby o objeme 50 l, ktoré

Stavba : REKONŠTRUKCIA ZDROJA TEPLA
 Investor : FK Iskra Nováky, ul. Rastislavova 947/24, Nováky
 Miesto : FŠ Nováky
 Časť : **Vykurovanie**

Stupeň : **PS**

spĺňajú požiadavky STN.

Výpočet priemeru expanzného potrubia STN EN 128 28

- poistný výkon pre zdroj : $Q = 24 \text{ kW}$: $d_p = 21,8 \text{ mm}$ -> DN 25 ($d = 27,2 \text{ mm}$)

Výpočet priemeru poistného ventilu

Zdroj tepla:	Skupina:	Teplotný interval [°C]	vstup do PV	výstup z PV
výmenník tepla	A1	$T_1 < 100$	voda	voda
kotel	A2	$100 < T_1 < t_{2x}$	voda	zmes
	A3	$100 > t_{2x} > T_1$	para	para
	B		para	para

T_1 - výpočtová teplota vykurovacej vody na vstupe
 t_{2x} - teplota ohrievanej vody na medzi odparu pri pretlaku p_{ot}

Výpočtové parametre poistných ventilov GIACOMINI:

menovitá svetlosť	DN [mm]	1/2"	3/4"	1"	5/4"	6/4"	2"
najmenší rietočný prierez	S_o [mm ²]	201	314	452	754		
výtokový súčiniteľ	ξ_w [-]	0,64	0,61	0,60	0,62		

poistný ventil zdroja tepla

$p_{ot} =$	300 kPa	...otvárací pretlak poistného ventilu
$Q_n =$	24 kW	...menovitý výkon zdroja tepla
$S_o =$	8 mm ²	...minimálny prierez sedla poistného ventilu
	1/2"	... navrhnutý poistný ventil Giacomini
$S_o =$	201 mm ²	... skutočný prierez sedla navrhnutého poistného ventilu
$d_1 =$	13 mm	... minimálny vnútorný priemer vstupného poistného potrubia
$d_2 =$	13 mm	... minimálny vnútorný priemer výstupného poistného potrubia

7. Návrh rozvodov

Pre vykurovacie rozvody a rozvody vody sa použijú potrubia oceľové a oceľové pozinkované potrubia, alternatívne Al-PEX potrubia.

Potrubia budú na najvyššom mieste odzdušené a na najnižšom mieste odvodnené.

Navrhované rozvody sa dopyja na existujúce potrubia v priestore strojovne UK. Teplota vykurovacej vody bude miešaná 3-cestným regulačným ventilom DN25, kvs 6,3 so servopohonom, na základe ekvitermickej krivky. Obeh vykurovacej vody bude zabezpečovať existujúce obehové čerpadlo MAGNA1 25-80.

8. Izolácie

Všetky hlavné vykurovacie rozvody sa zaizolujú tepelnou izoláciou Tubolit hr.20mm.

9. Skúšky zariadenia

Skúšky prevedie dodávateľ montáže. Vykoná sa skúška tesnosti, ako aj skúška prevádzková. Prevádzková skúška sa delí na dilatačnú a vykurovaciu. Koná sa za účasti investora a dodávateľa. Po zistení a odstránení závad sa opakuje. O skúške sa vydá protokol.

a/ Skúška tesnosti sa vykoná tlakom 0,42 MPa. Všetky spoje potrubia, armatúry, telesá sa skontrolujú. Určený pretlak sa musí dodržať po dobu 6 hodín, kedy sa prevedie nová prehliadka . Ak sa pri druhej prehliadke neprejaví netesnosti, výsledok skúšky je úspešný .

b/ Skúška prevádzková sa skladá zo skúšky dilatačnej a vykurovacej. Vykurovacia skúška musí preukázať správnu funkciu zariadení-rovnomerné nahrievanie vykur. telies, správna funkcia armatúr, meria sa dosiahnutá teplota vzduchu v miestnostiach. Skúška sa vykonáva len vo vykurovacom období a trvá 72 hodín. Ak sa objekt odovzdá mimo vykurovacie obdobie musí sa skúška previesť v termíne podľa dohody s investorom, dodávateľom a prevádzkovateľom zariadenia. V priebehu skúšky sa prevedie doregulovanie zariadenia, ak sa táto potreba prejaví počas skúšky.

10. Ochrana zdravia a bezpečnosť

Montáž musia vykonávať iba odborne spôsobilé osoby. Pri montáži je potrebné dodržiavať bezpečnostné a protipožiarne opatrenia a používať ochranné pomôcky. Počas prevádzky je nutné pravidelne kontrolovať zabezpečovacie zariadenie vykur. sústavy, hlavne poistné ventily.

11. Meranie a regulácia

Zvolený zdroj tepla obsahuje vlastnú reguláciu pre riadenie svojej činnosti, ktorý neobsiahne kompletnú reguláciu nvyvrhnutého vykurovacieho systému. Z tohoto dôvodu je nutný nadriadený riadiaci systém, ktorý je nutné navrhnuť na mieru projektantom MaR alebo priamo dodávateľom riadiaceho systému (MaR).