



СТРУЧНО ВЕШТАЧЕЊЕ

за монтажа и функционалност на топлинска пумпа
тип OLIMPIA SPLENDID – SHERPA13 (OS-CEBCH48EI)
наменета за греење на станбен простор од 140 m²
на ул. XXXXXXXXXX бр. XX/XX, Скопје

За потребите на:

XXXXXXXX XXXXXXXXX
со адреса: ул. XXXXXXXXXX бр. XX/XX, Скопје
Република Македонија

Бр. XX-XXXX/X

Скопје, октомври 2015 год.



СОДРЖИНА

1. ВОВЕД.....	3
2. ОПИС НА СИСТЕМОТ ЗА ГРЕЕЊЕ СО ТОПЛИНСКА ПУМПА OLIMPIA SPLENDID.....	5
3. НЕДОСТАТОЦИ ПРИ МОНТАЖА НА ТОПЛИНСКАТА ПУМПА.....	8
4. НЕДОСТАТОЦИ ПРИ РАБОТА НА ТОПЛИНСКАТА ПУМПА.....	12
5. ЗАВРШНИ КОМЕНТАРИ И ЗАКЛУЧОК.....	20
6. ПРИЛОЗИ.....	22



1. ВОВЕД

Вештачењето е изработено врз основа на барањето (наш бр. 10-XXXX/1 од 19.10.2015) за изработка на Стручно вештачење од областа на енергетиката, за потребите на XXXXXXXXXX XXXXXXXXXX XXXXXXXXXX со адреса ул. XXXXXXX бр. XX/XX, Скопје (НАРАЧАТЕЛ), со цел да се утврди квалитетот на извршената монтажа и задово-лување на договорените карактеристики при работа (експлоатација) на вградената топлинската пумпа тип OLIMPIA SPLENDID – SHERPA13 (OS-CEBCH48EI) наменета за греење на станбен простор (стан на нарачателот) од 140 m² на ул. XXXXXXX бр. XX/XX, Скопје.

Според договорот за набавка и монтажа на топлинска пумпа тип OLIMPIA SPLENDID – SHERPA13 (OS-CEBCH48EI) од 24.11.2012 год., склучен помеѓу ДППУ XXXXXXXXXX ДООЕЛ Скопје застапувана од XXXXXXXXXX XXXXXXXXXX (купувач) и XXXX XXXX ДООЕЛ XXXXX застапувана од XXXXX XXXXX (продавач), двете страни се договорија за начинот на испорака, монтажа, одржување, исплата и ракување со системот за греење со наведената топлинска пумпа.

Врз основа на барањето на нарачателот, договорот за набавка и монтажа на топлинската пумпа и усните забалешки од нарачателот може да се констатира дека нарачателот не е задоволен од монтажата, работата и одржувањето на вградената топлинската пумпа наменета за греење на станбениот простор од 140 m².

Стручното вештачење е изготвено врз основа на претходно доставена документација од страна на подносителот на барањето (договор за набавка и монтажа на топлинската пумпа, сметки за потрошена електрична енергија за периодот на работа на топлинската пумпа и упатство за инсталација и одржување), посета на објектот од страна на тимот за вештачење од Машинскиот факултет Скопје (МФС) и анализа на доставената и дополнителната документација потребна за изготвување на Стручното вештачење.

Врз основа на овие активности дадени се коментари и извлечени се заклучоци за квалитетот на извршената монтажа, задоволување на договорените карактеристики при работа и соодветното одржување на вградената топлинската пумпа.

Стручното вештачење, како и материјалите што се доставени од страна на подносителот на барањето (нарачателот) до изработувачот на ова вештачење (извршителот), претставуваат деловна тајна, а извршителот се обврзува дека нема да ги употреби за цели спротивни на интересите на подносителот на барањето.

Стручното вештачење е завршено во октомври 2015 год., а во реализацијата на изработката од страна на Машинскиот факултет - Скопје, учествуваа:

Проф. д-р Доне Ташевски

Проф. д-р Ристо Филкоски

Асс. д-р Игор Шешо

Д е к а н:

Проф. д-р Атанас Кочов



РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА
Министерство за правда

Врз основа на член 19 став 6 од Законот за вештачење, Министерот за правда издава:

ЛИЦЕНЦА

за вештачење од областа на машинството и сообраќајот

На **Проф. д-р РИСТО ФИЛКОВСКИ** со ЕМБГ 2904964434003 роден-а на 29.04.1964 година во с. Нерези, Струга, Република Македонија, кое ги исполнува условите согласно со одредбите од Законот за вештачење за вршење на вештачење од областа на машинството и сообраќајот.

Именуваниот-та се стекнува со лиценца за вештачење од областа на машинството и сообраќајот.

Број 07-2324/1,
15.06.2011 година



МИНИСТЕР ЗА ПРАВДА
Михајло Маневски



2. ОПИС НА СИСТЕМОТ ЗА ГРЕЕЊЕ СО ТОПЛИНСКА ПУМПА OLIMPIA SPLENDID

Топлинската пумпа (ТП) Olimpia Splendid тип Sherpa 13 која е предмет на ова вештачење, е монтирана во објект во сопственост на XXXXXXXX XXXXXXXX со адреса ул. XXXXXX бр. XX/XX, Скопје. Топлинската пумпа е поврзана на постоечкиот систем за греење на зградата, како топлински извор за покривање на топлинските загуби во текот на грејната сезона. Предвидениот период на работа на системот за греење со топлинската пумпа во текот на денот е од 6.00 до 23.00 часот при внатрешна температура во просториите од 22 °C.

Топлинската пумпа е во разделна (split) изведба, односно таа е составена од надворешна и внатрешна единица. Во надворешната единица се наоѓа компресорот, испарувачот и дел од опремата за автоматика. Поставена е конзолно на фасадата на зградата, како што е прикажано на слика 1.



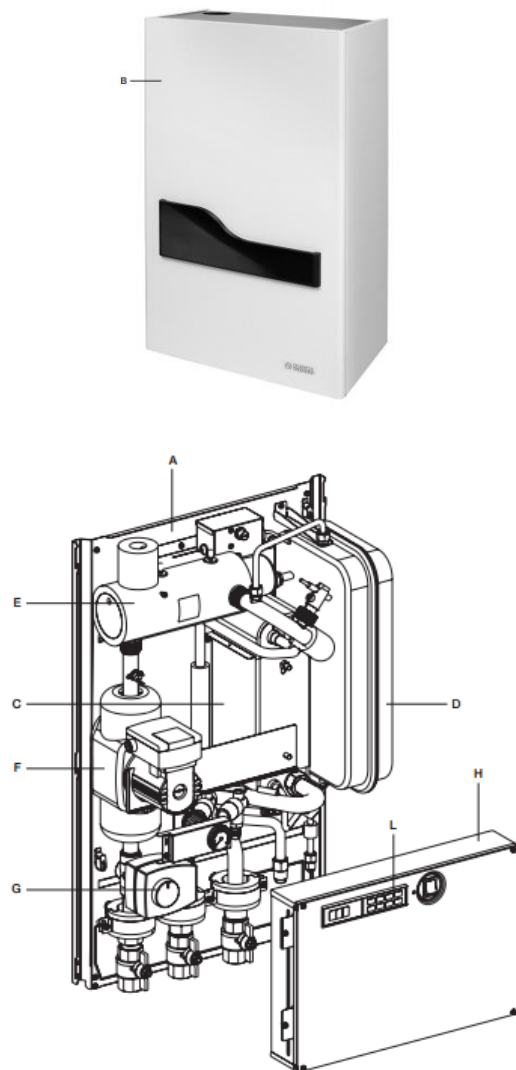
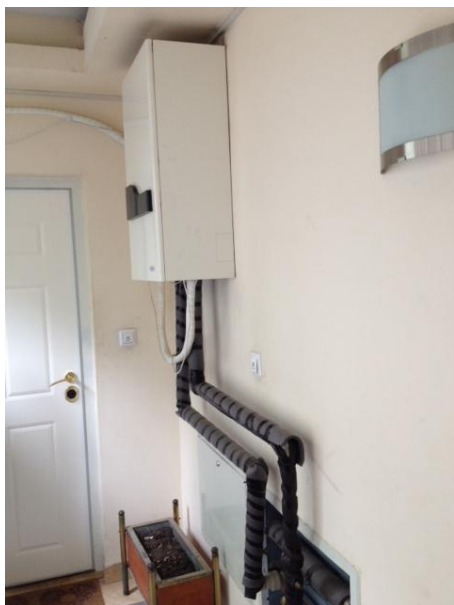
Слика 1. Местоположба и начин на поставување на надворешна единица од ТП

Внатрешната единица е поставена на ѕидот во ходникот веднаш над разводните ормари. Поврзувањето со системот за греење е направено во разводниот ормар со подготовка за калориметар пред главните топчести вентили, со кои системот е одделен од централниот систем за греење на зградата, слика 2. При поврзувањето користени се пластични цевки (ППР) и поцинкуван фитинг.

Како што може да се види од слика 2, во внатрешната единица од топлинската пумпа се наоѓаат циркулационата пумпа, експанзиониот сад, сигурносниот вентил и контролно-управувачката единица.



Врската помеѓу внатрешната и надворешната единица е изведена стандардно со бакарни цевки за фреонскиот развод, додека електричното напојување е доведено посебно за двете единици, а комуникацијата се остварува со комуникациски кабел кој е спроведен паралелно со цевките.



Слика 2. Изглед и местоположба на внатрешната единица од топлинската пумпа во инсталирана состојба и составен цртеж

Основните технички карактеристики на топлинската пумпа се дадени во табелата 1.

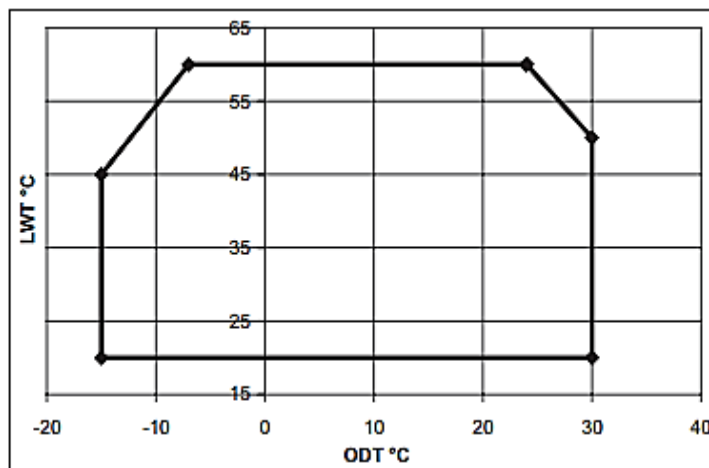
Опсегот на работа на топлинската пумпа е даден на дијаграмот на слика 3. На дијаграмот на слика 3 е прикажана зависноста на максималната вредност на излезната температура на водата од надворешната амбиентална температура. Се забележува дека минималната надворешна температура при која топлинската пумпа може да функционира е -15°C при што може да ја загрее водата во систем до максимална температура 45°C .



Табела 1. Технички карактеристики на топлинската пумпа

Величина, карактеристика	Димензија	Вредност
Топлински капацитет ¹⁾	kW	12,5
COP (коефициент на перформанси)	W/W	4,12
Топлински капацитет ²⁾	kW	8
COP	W/W	2,7
Топлински капацитет ³⁾	kW	7,2
COP	W/W	2,1
Ладилен капацитет ⁴⁾	kW	10,4
EER	W/W	3
¹⁾ Проток циркулациона пумпа греење	l/s	0,6
Вкупно расположлив напор на пумпата	kPa	45
Волумен на експанзиониот сад	l	8
Електрично напојување	V/ph/HZ	220/1/50
Макс.јачина на ел.енергија	A	28
Максимална електрична моќност	kW	6,22
Електрични греачи	kW	3+3
Димензии надворешна ВxШxД	mm	1245x940x360
Тежина надворешна	kg	106
Димензии внатрешна ВxШxД	mm	810x500x296
Тежина внатрешна	kg	38

¹⁾ Излезна температура на вода 35°C, амбиентална 7°C
²⁾ Излезна температура на вода 35°C, амбиентална -7°C
³⁾ Излезна температура на вода 45°C, амбиентална -7°C
⁴⁾ Излезна температура на вода 7°C, амбиентална 35°C



Слика 3. Работно подрачје на топлинската пумпа при греење



Според добиените информации од страна на нарачателот, внатрешната единица во која се сместени два електрични греачи со моќност 3+3 kW (како што се дадени во спецификацијата), по сугестија на изведувачот, едниот греач е софтверски исклучен. Регулацијата на работата на топлинската пумпа е преку собен термостат поставен во дневната просторија. Исто така топлинската пумпа има и сензор за надворешна температура врз основа на чии што вредности кај топлинската пумпа се врши дотерување на излезната температура на водата во системот за греење.

Вкупната површина за греење на станот изнесува 140 m². Системот за греење е составен од алуминиумски радијатори поврзани на заеднички разводен ормар поставен во ходникот на зградата. Треба да се напомене дека системот за греење е постоечки и претходно функционирал, како дел од централниот систем за греење на целата зграда со заедничка котларница, во која како гориво се користело лесно масло за ложење (нафта). Во ходникот постојат два разводни ормари, при што првиот, означен како ормар 1, ја претставува врската со централниот систем каде што има подготовка за поставување на калориметар, додека вториот (ормар 2) е во сервиска врска со првиот ормар и во него се остварува врската помеѓу радијаторите и изворот на топлинска енергија (слика 4).



Слика 4. Изглед на разводните ормари поставени во ходникот

3. НЕДОСТАТОЦИ ПРИ МОНТАЖА НА ТОПЛИНСКАТА ПУМПА

При посетата на објектот и визуелната контрола на системот за греење, предмет на ова стручно вештачење, од страна на тимот за вештачење од МФС се забележани неколку недостатоци при монтажа на системот за греење со топлинската пумпа. Во суштина, тие претставуваат неисполнување на член 4 од договорот за набавка и монтажа на топлинска пумпа тип OLIMPIA SPLENDID – SHERPA13 од 24.11.2012.

3.1. Предвидениот систем за греење на станот треба да биде изведен како потполно независен систем за греење наменет за греење само за предвидениот простор за греење, а тоа во овој случај е станбениот простор (станот) на нарачателот на ова Стручно вештачење.

Изведувачот на монтажата (XXXXXX ДООЕЛ Хxxxxx) на системот за греење топлинската пумпа (иворот на топлина) ја приклучил директно на постоечкиот систем за централно греење на зградата со приклучување во вториот разводен



ормар. Одвојувањето (независноста) на системот со топлинска пумпа од централниот (претходно користениот) систем за греење на зградата го обезбедил со два топчести вентили, кои за време на работа на топлинската пумпа треба да бидат затворени. Таквото техничко решение на изведувачот донекаде е прифатливо, но има неколку недостатоци кои при монтажата не се земени во предвид.

Првиот недостаток се состои во тоа што вториот ормар (ормар 2) е постојано отворен и не постои начин за негово затворање, што може да се види од слика 5. Тоа значи дека секој случаен минувач може релативно едноставно да ги отвори вентилите, а во тој случај топлинската пумпа би служела за греење на системот за централно греење на зградата, а не само на станот на нарачателот. Друга можност за отворање на вентилите е при ракување на самиот корисник на овој систем за греење. Корисникот не е стручно лице од таа област, а воедно, во недостаток на упатство за ракување со уредот (на македонски јазик), лесно може по грешка да ги отвори топчестите вентили. На тој начин лесно се губи независноста на предвидениот систем за греење и многу едноставно може да се случи системот предвиден за греење на станот да служи за греење на целата зграда, односно да испорачува топлинска енергија во заедничката цевна мрежа и во становите од зградата. Тоа директно се одразува на сметките за потрошена електрична енергија, кои ги плаќа корисникот.



Точести вентили поставени
на потисниот и повратниот
цевовод на системот за греење

Слика 5. Поставеност на топчестите вентили на системот за греење во ормарот 2.

За целосно одвојување (независност) на предвидениот систем за греење со топлинска пумпа, изведувачот на монтажата требало во потполност да го одвои системот со прекинување на доводниот и повратниот цевковод со поставување на штопни. На тој начин овој недостаток би бил целосно елиминиран.

Вториот недостаток се состои во поставеноста на вентилот за полнење (дополнување) со вода на системот за греење во станот на корисникот. Имено, врската на вентилот за полнење со вода се наоѓа од страната на централниот систем за греење на зградата, односно десно од топчестиот вентил за одвојување на системот за греење на станот и централниот систем за греење на зградата (слика 6.).

При полнење или дополнување на системот за греење на станот со вода, корисникот мора да го полни со вода целиот цевководен систем за централно греење на зградата (до височина на приклучокот) на зградата, а не само системот за греење на станот. При полнењето на системот за вода мора да бидат отворени топчестите вентили, кои практично служат за одвојување на системот за греење на



станот од системот за греење на зградата, при што во целост се губи независноста на предвидениот систем за греење со топлинска пумпа. Оваа постапка е проследена со низа проблеми како што е големото количество на вода која се троши при дополнувањето на системот, а и временски трае значително подолго.



Слика 6. Поставеност на приклучокот за полнење и дополнување со вода на системот за греење на станот

За елиминирање на овој проблем врската на приклучокот за полнење со вода на системот за греење на станот треба да биде поставена лево од топчестиот вентил, односно од страната на системот за греење на станот. Доколку изведувачот поставел штопни за одвојување на системот за греење на станот, тогаш и соодветно ќе бил принуден да го изведе приклучокот за полнење од страната на системот за греење на станот и двата недостатоци паралелно би биле соодветно елиминирани.

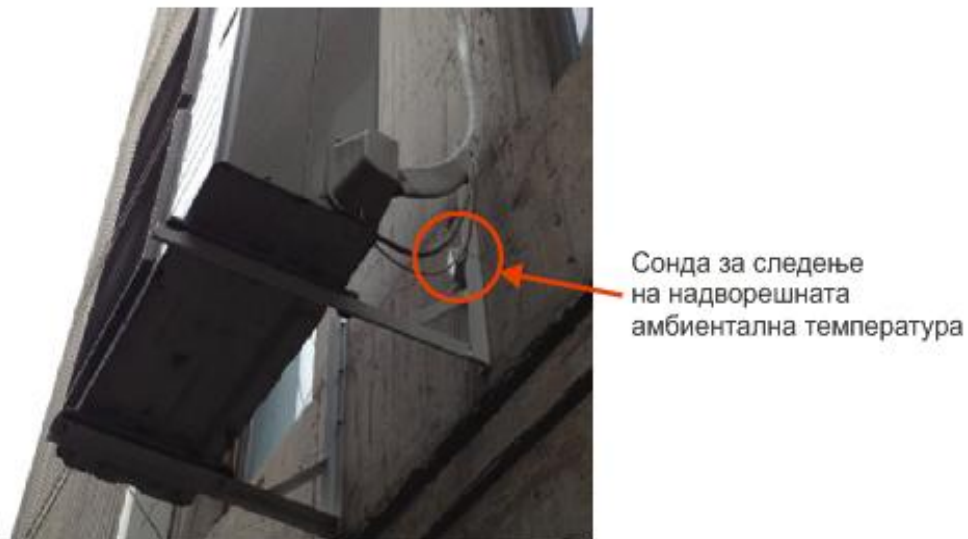
Мора да се нагласи дека приклучок за полнење или дополнување со вода на системот за греење е неминовно потребен и се користи најмалку еднаш во годината, најчесто пред пуштање на системот за греење во работа.

3.2. Сондата за следење на надворешната амбиентална температура треба да биде поставена на северната (најладната) страна на објектот, на надворешната страна од надворешниот ѕид и соодветно заштитена од несакани влијанија.

Оваа сонда е поставена на надворешниот ѕид на кој е поставена надворешната единица на топлинската пумпа и тоа веднаш зад надворешната единица, на растојание од околу 30 см од неа, како што е прикажано на сликата 7. Тоа растојание е премало за да може да се елиминира потполно влијанието на надворешната единица врз работата на сондата. Во таков случај на поставеност, топлината која ја развива надворешната единица се пренесува на сондата за следење на надворешната температура и сондата не ја прикажува реалната температура (која во принцип е пониска) кон автоматиката на топлинската пумпа. Тоа може да предизвика несоодветна работа на топлинската пумпа при ниски температури.

Мора да се напомене дека страната на свет на поставеност на сондата е претежно јужна, наместо северна.

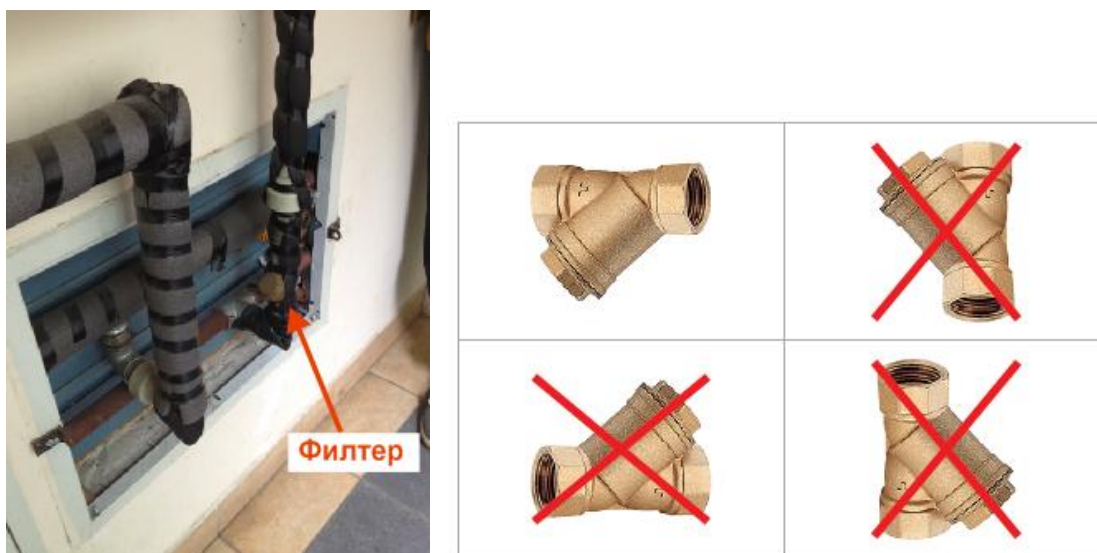
Овој недостаток може едноставно да се елиминира со соодветно поставување на сондата според прописите.



Слика 7. Поставеност на сондата за следење на надворешната амбиентална температура

3.3. Поставеност на филтерот за нечистотии

Филтерот за нечистотии секогаш се поставува хоризонтално во насока на струење на флуидот во цевководот и со секогаш свртен филтерски дел надолу (под цевководот), како на слика 8.



Слика 8. Поставеност на филтерот за нечистотии и начин на поставување даден од производителите на тој тип филтри

Од сликата 8 може да се види дека филтерот не е соодветно поставен, односно неговата положба е во спротивност со препораките на производителите на овој вид опрема. Овој начин на поставување може да предизвика намалување на протокот на вода во системот за греење и несоодветна работа на топлинската пумпа.



Елиминирање на недостатокот се постигнува со правилно поставување на филерот во согласност со препораките на производителите (Прилог 1).

4. НЕДОСТАТОЦИ ПРИ РАБОТА НА ТОПЛИНСКАТА ПУМПА

При анализа на доставената документација од страна на нарачателот на ова Стручно вештачење и анализа на податоците за надворешните температури за градот Скопје, од страна на тимот за вештачење на МФС се констатирани неколку неправилности и недоследности коишто се елаборирани во продолжението на овој извештај.

4.1. Неисполнување на договорот за висината на трошоците за потрошена електрична енергија при работа на топлинската пумпа, односно системот за греење на станбениот простор.

Според договорот за набавка и монтажа на топлинска пумпа тип OLIMPIA SPLENDID – SHERPA13 (OS-CEBCH48EI) од 24.11.2012 год., склучен помеѓу ДППУ Ххххх ДООЕЛ Хххххх, застапувана од ХХХХХХХХ ХХХХХХХХ (купувач) и Ххххх Хххххх ДООЕЛ Хххххх, застапувана од Хххх Хххххххххххх (продавач), а во согласност со член 2. од договорот, на предлог на изведувачот договорните страни се договориле за следново:

„Продавачот се обврзува кон купувачот дека продадениот систем ќе биде економичен, ќе има умерена потрошувачка на електрична енергија (земен параметар 11 месец 2012 година) кои изнесува 4 500,00 денари заедничка енергија и топлинска енергија од 6 000,00 до 8 000,00 ден., односно за површина од 140 m² вкупно потрошена енергија од 10 000,00 до 12 000,00 ден за еден месец за температура до -15 °C“ (Прилог 2.).

По извршената анализа на доставените сметки за потрошена електрична енергија (Прилог 3, дистрибутер ЕВН) од страна на нарачателот Хххххххххх Хххххххххххх, за грејните сезони 2013/14 и 2014/15, за месеците на греење од октомври до април во секоја сезона, може да се констатира отстапување или неисполнување на максимално договорената месечна вредност на трошоците за потрошената електрична енергија.

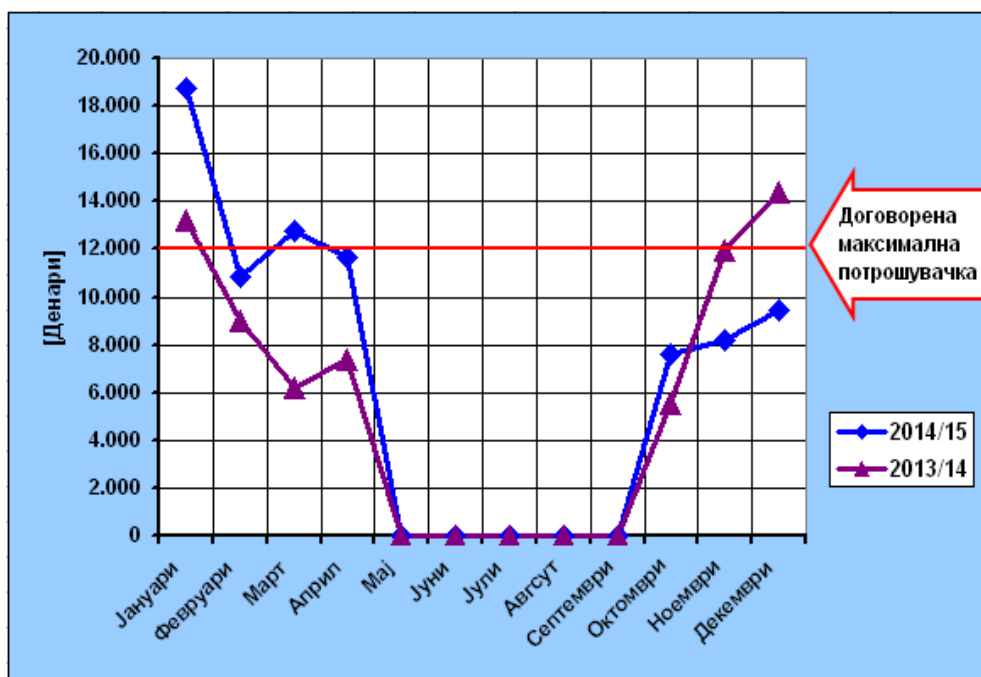
Движењето на трошоците за вкупно потрошената на електрична енергија, како и максимално договорената месечна вредност на трошоците за електрична енергија за двете сезони за греење 2013/14 и 2014/15 е прикажано во табелата 2 и дијаграмот на слика 9.

Од податоците во табелата 2 и дијаграмот на слика 9 може лесно да се констатира дека вкупните месечни трошоци за потрошена електрична енергија (ЕЕ) ги надминуваат максимално договорените месечни трошоци на вкупна потрошена електрична енергија (ЕЕ) во следните месеци по грејна сезона, кои се прикажани во табелата 3.



Табела 2. Трошоци за вкупно потрошена електрична енергија по месеци за грејните сезони 2014/15 и 2013/14

Месец	Денари	
	2014/15	2013/14
Јануари	18745	13176
Февруари	10873	8974
Март	12754	6216
Април	11648	7364
Мај	0	0
Јуни	0	0
Јули	0	0
Август	0	0
Септември	0	0
Октомври	7613	5518
Ноември	8188	11980
Декември	9456	14381



Слика 9. Дијаграм на трошоци за вкупна потрошена електрична енергија по месеци за грејните сезони 2014/15 и 2014/15:

Табела 3. Максимално договорени трошоци

Грејна сезона	Месец	Трошоци за ЕЕ [Денари]	Максимално договорени трошоци за ЕЕ [Денари]
2014/15	Јануари	18 745,00	12 000,00
	Март	12 754,00	
2013/14	Јануари	13 176,00	
	Декември	14 381,00	



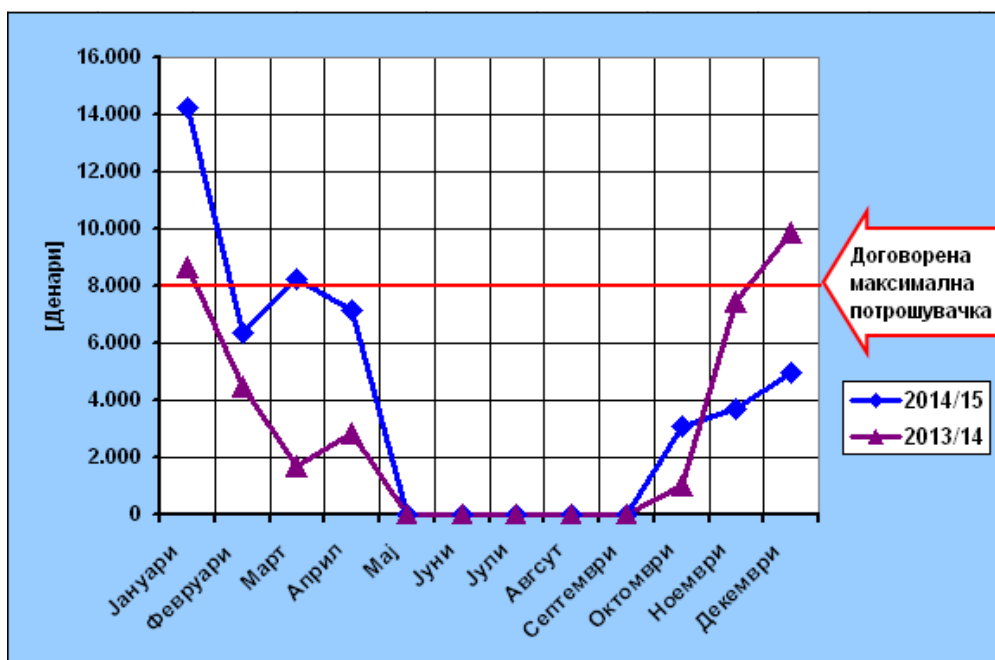
Тоа значи дека во по два месеци од секоја грејна сезона (2013/14 и 2014/15) вкупните месечни трошоци се повисоки од максимално договорените трошоци за електрична енергија од 12000,00 денари, што недвосмислено претставува неисполнување на член 2 од договорот за набавка и монтажа на топлинската пумпа што е предмет на овој договор (Прилог 2).

Следната анализа се состои во анализа на висината на месечните трошоци за потрошена електрична енергија само за греење, која според член 2 од договорот за набавка и монтажа на топлинска пумпа треба да се движи 6 000,00 до 8 000,00 денари месечно.

Движењето на трошоците за потрошената на електрична енергија за греење, како и максимално договорената месечна вредност на трошоците за електрична енергија за греење за двете сезони за греење 2013/14 и 2014/15 е прикажано во табелата 4 и дијаграмот на слика 10.

Табела 4. Трошоци за потрошена електрична енергија за греење по месеци за грејните сезони 2014/15 и 2013/14:

Месец	Денари	
	2014/15	2013/14
Јануари	14245	8676
Февруари	6373	4474
Март	8254	1716
Април	7148	2864
Мај	0	0
Јуни	0	0
Јули	0	0
Август	0	0
Септември	0	0
Октомври	3113	1018
Ноември	3688	7480
Декември	4956	9881



Слика 10. Дијаграм на трошоци за потрошена електрична енергија за греење по месеци за грејните сезони 2014/15 и 2014/15:

Од табелата 4 и дијаграмот на слика 10 може лесно да се констатира дека месечните трошоци за потрошена електрична енергија (ЕЕ) за греење ги надминуваат максимално договорените месечни трошоци на потрошена електрична енергија (ЕЕ) за греење во следните месеци по грејна сезона, што е прикажано во табелата 5.

Табела 5. Максимално договорени трошоци за електрична енергија

Грејна сезона	Месец	Трошоци за ЕЕ [Денари]	Максимално договорени трошоци за ЕЕ [Денари]
2014/15	Јануари	14 245,00	8 000,00
	Март	8 254,00	
2013/14	Јануари	8 676,00	
	Декември	9 881,00	

Тоа значи дека во по два месеци од секоја грејна сезона (2013/14 и 2014/15) месечните трошоци за греење се повисоки од максимално договорените трошоци за електрична енергија за греење од 8 000,00 денари, што недвосмислено претставува неисполнување на член 2 од договорот за набавка и монтажа на топлинската пумпа (Прилог 2).

Во договорот за набавка и монтажа на топлинската пумпа (Прилог 2.) во член 2 е наведено дека договорените трошоци за потрошена на електрична енергија за системот за греење со топлинска пумпа важат при надворешна амбиентална температура на воздухот од -15 °C.

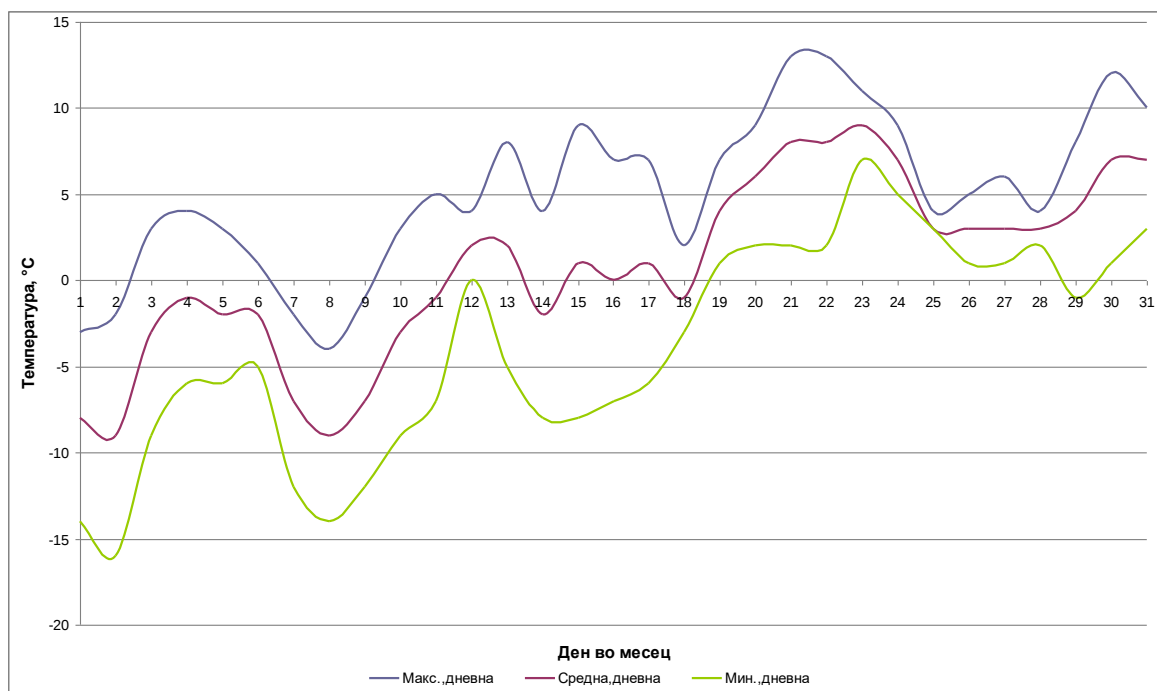
Со анализа на надворешните температури на воздухот за Скопје (Петровец) за периодот на грејните сезони 2013/14 и 2014/15 (извор: www.wunderground.com), прикажани во Прилог 4. од Стручното вештачење, добиени се табелите 6 и 7 и



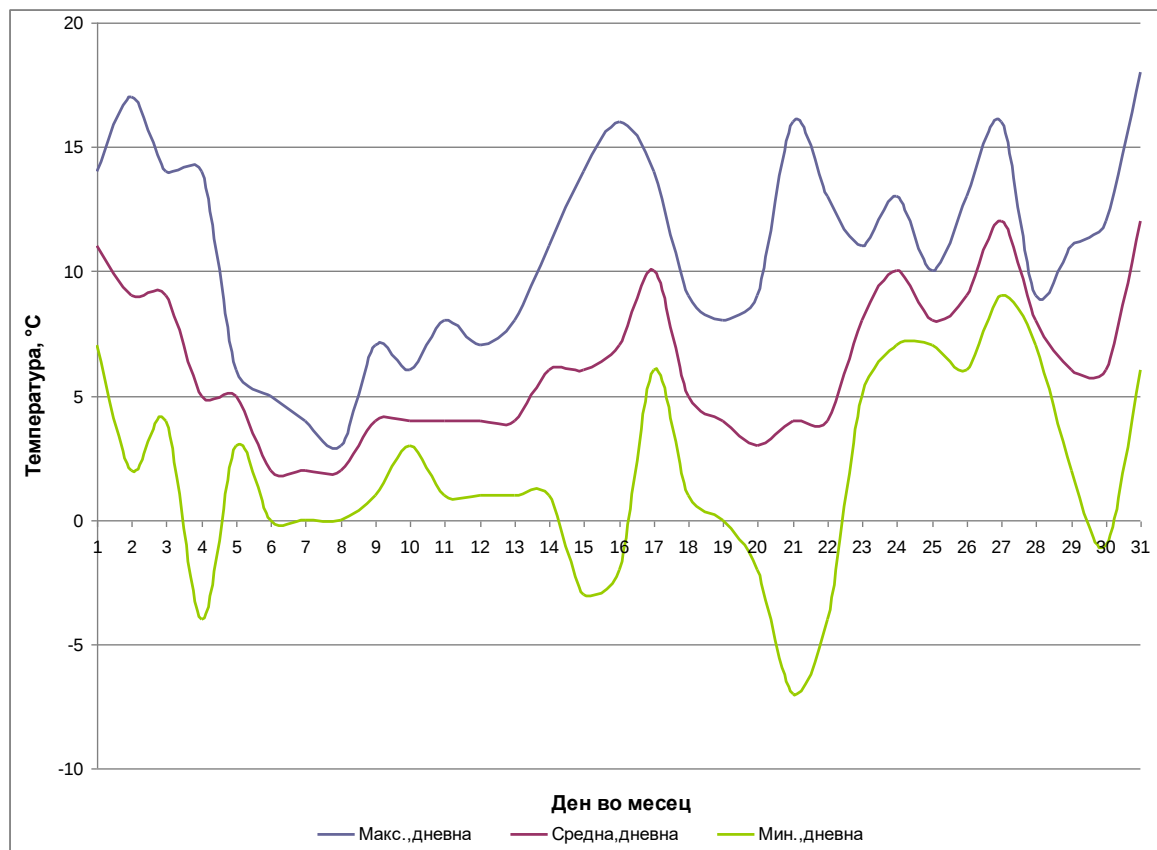
дијаграмите прикажани на сликите 11, 12, 13 и 14. Во наведените табели и дијаграми е прикажано движењето на температурите во Скопје во месеците кај кој се надминати договорените трошоци за потрошена електрична енергија, односно месеците јануари 2015 год. и март 2015 год. (грејна сезона 2014/15) и месеците декември 2013 год. и јануари 2014 год. (грејна сезона 2013/14).

Табела 6. Надворешни температури за Скопје за месец јануари и март 2015 година

Ден	Јануари, 2015			Март, 2015		
	Макс.	Средна	Мин.	Макс.	Средна	Мин.
1	-3	-8	-14	14	11	7
2	-2	-9	-16	17	9	2
3	3	-3	-9	14	9	4
4	4	-1	-6	14	5	-4
5	3	-2	-6	6	5	3
6	1	-2	-5	5	2	0
7	-2	-7	-12	4	2	0
8	-4	-9	-14	3	2	0
9	-1	-7	-12	7	4	1
10	3	-3	-9	6	4	3
11	5	-1	-7	8	4	1
12	4	2	0	7	4	1
13	8	2	-5	8	4	1
14	4	-2	-8	11	6	1
15	9	1	-8	14	6	-3
16	7	0	-7	16	7	-2
17	7	1	-6	14	10	6
18	2	-1	-3	9	5	1
19	7	4	1	8	4	0
20	9	6	2	9	3	-2
21	13	8	2	16	4	-7
22	13	8	2	13	4	-4
23	11	9	7	11	8	5
24	9	7	5	13	10	7
25	4	3	3	10	8	7
26	5	3	1	13	9	6
27	6	3	1	16	12	9
28	4	3	2	9	8	7
29	8	4	-1	11	6	2
30	12	7	1	12	6	-1
31	10	7	3	18	12	6



Слика 11. Надворешни температури за Скопје за месец јануари 2015 год.

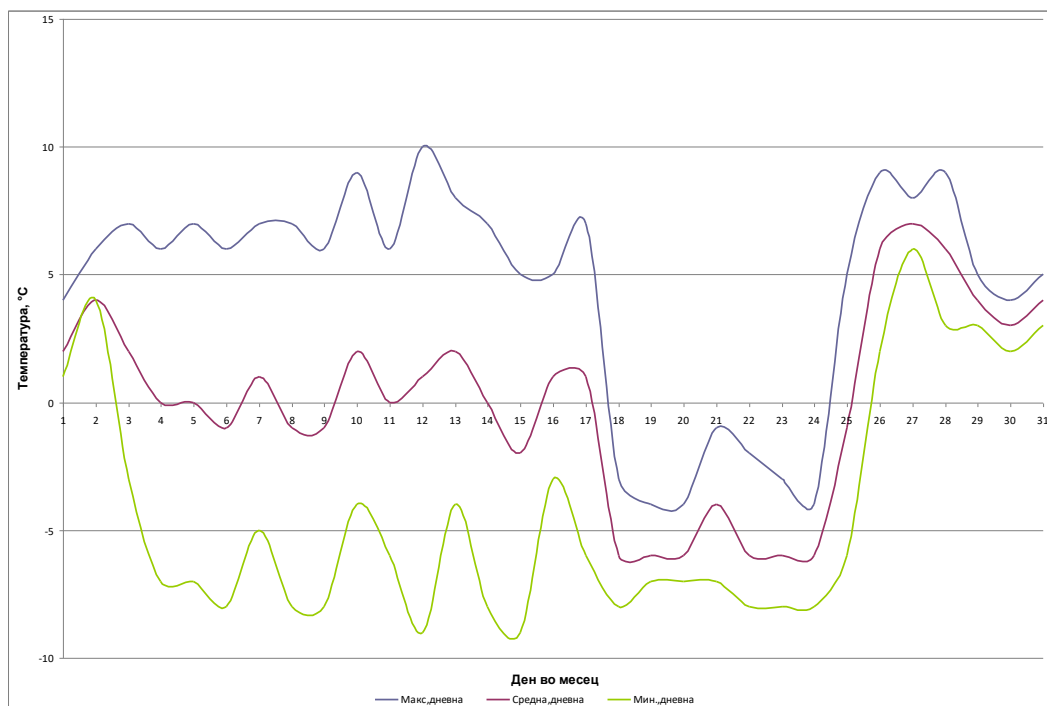


Слика 12. Надворешни температури за Скопје за месец март 2015 год.

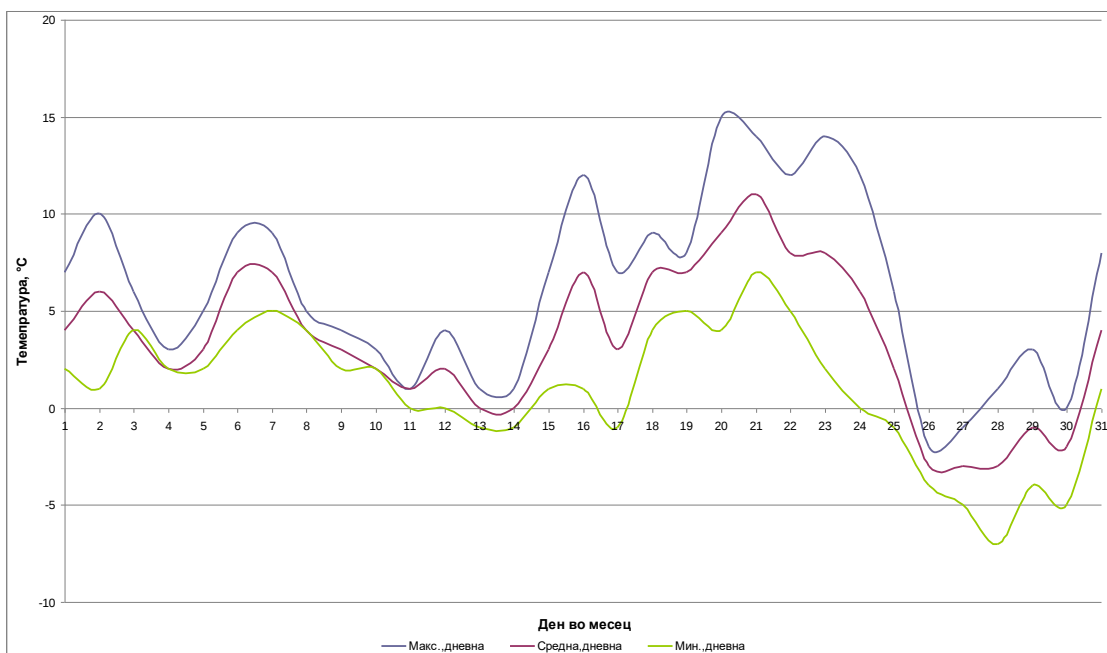


Табела 7. Надворешни температури за Скопје за декември 2013 и јануари 2015 год.:

Ден	Декември, 2013			Јануари, 2014		
	Макс.	Средна	Мин.	Макс.	Средна	Мин.
1	4	2	1	7	4	2
2	6	4	4	10	6	1
3	7	2	-3	6	4	4
4	6	0	-7	3	2	2
5	7	0	-7	5	3	2
6	6	-1	-8	9	7	4
7	7	1	-5	9	7	5
8	7	-1	-8	5	4	4
9	6	-1	-8	4	3	2
10	9	2	-4	3	2	2
11	6	0	-6	1	1	0
12	10	1	-9	4	2	0
13	8	2	-4	1	0	-1
14	7	0	-8	1	0	-1
15	5	-2	-9	7	3	1
16	5	1	-3	12	7	1
17	7	1	-6	7	3	-1
18	-3	-6	-8	9	7	4
19	-4	-6	-7	8	7	5
20	-4	-6	-7	15	9	4
21	-1	-4	-7	14	11	7
22	-2	-6	-8	12	8	5
23	-3	-6	-8	14	8	2
24	-4	-6	-8	12	6	0
25	5	-1	-6	6	2	-1
26	9	6	2	-2	-3	-4
27	8	7	6	-1	-3	-5
28	9	6	3	1	-3	-7
29	5	4	3	3	-1	-4
30	4	3	2	0	-2	-5
31	5	4	3	8	4	1



Слика 13. Надворешни температури за Скопје за месец декември 2013 год.



Слика 14. Надворешни температури за Скопје за месец јануари 2014 год.

Од претходните табели и слики, како и од прилогот 4 за надворешните температури на воздухот за Скопје (Петровец), може да се види дека за веме на наведените месеци и во целиот период на грејните сезони 2013/14 и 2014/15 не се појавуваат температури пониски од -15°C .

Единствена ниска температура од -16°C е забележана на 2 јануари 2015 год. Оваа е минимална измерена температура во деноноќието, односно температура измерена во текот на ноќта (поточно, во раните утрински часови), кога системот за греење со топлинска пумпа не работи. Системот за греење работи во периодот од 6.00 до 23.00 часот во текот на денот. Затоа како меродавна се зема средната дневна надворешна температура на воздухот.

Според тоа, договорените температурни услови во член 2 од договорот за набавка и монтажа на топлинската пумпа не се пречекорени и не се причина за појава на зголемени трошоци за потрошена електрична енергија при работа на системот за греење со топлинската пумпа.

4.2. Според важечките прописи во РМ доставувачот/продавачот на уредот треба на крисникот/купувачот да му достави упатство за работа/ракување со уредот на македонски јазик.

Купувачот/корисникот на топлинската пумпа Хххххххххх Хххххххххххх од страна на продавачот на опремата фирмата Ххххххх Хххххххххххх ДООЕЛ Хххххххх има добиено упатство за инсталција и одржување на топлинската пумпа на повеќе јазици, но не и соодветно упатство за ракување на македонски јазик (Прилог 5).

Поради специфичните имиња на техничките компоненти и изрази на странски јазик, купувачот/корисникот на топлинската пумпа има значителни потешкотии при нивното толкување, што значително го отежнува ракувањето со неа. Тие потешкотии претежно се појавуваат при секое сезонско пуштање во работа на топлинската пумпа, односно пред грејната сезона. Од таа причина, купувачот/



корисникот на опремата е принуден пред секое пуштање или промена на режимот на работа да го контактира продавачот на опремата фирмата Хххххх Хххххх ДООЕЛ Хххххх.

5. ЗАВРШНИ КОМЕНТАРИ И ЗАКЛУЧОК

Врз основа на направените анализи од страна на тимот за вештачење од Машинскиот факултет Скопје, прикажани во претходниот текст, може да се констатира следново:

А. Од страна на изведувачот на монтажата фирмата Хххххх ДООЕЛ Хххххх, при монтажата на системот за греење со топлинската пумпа, се појавуваат следниве недостатоци и неправилности:

1. Несоодветно техничко решение на ормарот 2 за распределба на топлинската енергија:
 - необезбедување на целосна независност на системот за греење со топлинска пумпа и стариот централен систем за греење на зградата,
 - неможност за затворање и заштита на ормарот 2 од надворешни влијанија,
 - несоодветен начин на полнење и дополнување на системот за греење со вода.
2. Сонда за следење на надворешната амбиентална температура поставена на несоодветна локација.
3. Неправилно монтиран филтер за нечистотии.

Б. При работа на системот за греење со топлинската пумпа се појавуваат следниве недостатоци и отстапувања:

1. Трошоците за потрошена електрична енергија (ЕЕ) во два месеци од грејната сезона 2013/14 и два месеци од грејната сезона 2014/15, се повисоки од максимално договорените трошоци за потрошена електрична енергија. Вкупната разлика во трошоците за електрична енергија, односно разликата помеѓу реалните трошоци за потрошена електрична енергија и максимално договорените трошоци за електрична енергија (ЕЕ), за период од два месеци од грејната сезона 2013/14 и два месеци од грејната сезона 2014/15, изнесува 11 056,00 денари, а пресметката е прикажана во следнава табела:

Грејна сезона	Месец	Трошоци за потрошена ЕЕ Денари	Максимално договорени трошоци за ЕЕ Денари	Разлика во трошоците за ЕЕ Денари
2014/15	Јануари	18 745,00	12 000,00	6 745,00
	Март	12 754,00		754,00
2013/14	Јануари	13 176,00		1 176,00
	Декември	14 381,00		2 381,00
Вкупна разлика во трошоците за електрична енергија				11 056,00



Мора да се напомене дека, поради континуитетот на појава на зголемени трошоци за електрична енергија при работа со вградената топлинска пумпа, се очекуваат зголемени трошоци за електрична енергија и во наредните грејни сезони.

2. Корисникот/купувачот на опремата нема добиено упатство на ракување со ситемот за греење со топлинската пумпа на македонски јазик.

Врз основа на овие завршни коментари може да биде извлечен следниов

Заклучок

Од претходното може да се заклучи дека фирмата Хxxxx Хxxxxxx ДООЕЛ Хxxxxx застапувана од Хxxx Хxxxxxxx (продавач) во потполност не ги исполнила договорените услови при монтажа и работа на системот за греење со топлинска пумпа, односно во потполност не ги испочитувала членовите 2 и 4 од договорот за набавка и монтажа на топлинска пумпа тип OLIMPIA SPLENDID – SHERPA13 (OS-CEBCH48EI) од 24.11.2012 год., склучен помеѓу ДППУ Лотос ДООЕЛ Скопје застапувана од Хxxxxxxx Хxxxxxxx (купувач) и Хxxxx Хxxxxxx ДООЕЛ Хxxxxx застапувана од Хxxxx Хxxxxxxx (продавач) и со тоа директно го оштетила купувачот на опремата за 11 056,00 денари.

Исто така, се потенцира дека инвеститорот кумулативно земено и во иднина ќе има зголемени трошоци за електрична енергија во однос на договорените, а разликата ќе има тренд на зголемување при пониски надворешни температури.



6. ПРИЛОЗИ

1. Каталог за карактеристики, димензии и начин на инсталација на филтер за нечистотии од фирмата Giacomini, Италија.
2. Договорот за набавка и монтажа на топлинска пумпа тип OLIMPIA SPLENDID – SHERPA13 (OS-CEVCH48EI) од 24.11.2012 година (фотокопија).
3. Сметки за потрошена електрична енергија на име Хxxxxxxxx Хxxxxxxxx издадени од дистрибутерот на електрична енергија ЕВН Македонија АД Скопје за грејните сезони (октомври – април) 2013/14 и 2014/15 година (фотокопии).
4. Измерени дневни надворешни температури за Скопје (Петровец), за месеците од октомври до април за време на грејните сезони 2013/14 и 2014/15 година, извор: www.wunderground.com → 20.10.2015
5. Упатство за инсталација и одржување на топлинската пумпа тип OLIMPIA SPLENDID – SHERPA13 на повеќе јазици (I, GB, F, D) (насловна страна).