

**ПРОЕКТ  
„ТОПЛИФИКАЦИЈА НА  
БИТОЛА, НОВАЦИ И МОГИЛА“ - I ФАЗА**



*Изработил: Сектор за развој и инвестиции*

*Скопје, 2019*

## ВОВЕД

Воведувањето на централен топлински систем за градот Битола и неговата околина е идеја која се провлекувала со децении наназад. На идејата за воведување на топлинскиот систем преку користење на топлинската енергија од РЕК Битола може да се гледа и како еден вид на општествена одговорност на АД ЕСМ кон градот Битола и неговата околина, имајќи го предвид големото влијание што го има РЕК Битола врз животната средина. Од друга страна, важно е да се забележи дека во поглед на потрошувачката, со користење на топлинска енергија за греење, ќе се намали користењето на електричната енергија за греење, а исто така ќе се намали и употребата на нафтата и дрвото за огрев. Имплементацијата на овој проект значително ќе ја замени употребата на електричната енергија за греење, а ќе ја зголеми безбедноста и сигурноста на дистрибутивната мрежа на електрична енергија.

Во однос на енергетската ефикасност, топлинскиот извор на централен топлификациски систем со голема моќност, опремен со современ систем за регулација и автоматизација на процесот на производство на топлинска енергија, има значителна предност во однос на индивидуалните топлински извори кај потрошувачите. Уште во фаза на изградба на РЕК Битола, односно во фазата на проектирање, е разгледувана можноста за производство на топлинска енергија за греење. Во периодот 1981-1986 изработени се повеќе студии кои ја третираат оваа проблематика:

1. „Информација за можностите за топлификација на Битола“ – Тромбев, Мијаковски, Пејчиновски, Волкановски; 1981 (не е достапна)
2. „Техничко решение за топлана во Битола“ – Теплоенергопроект Киев; 1981 (делумно достапна)
3. „Топлификација на Битола“ – претходни студии, СОЗТ МЗТ Скопје, РО „Гоце Радосављевиќ“, Битола 1985
4. „Инвестициона техничка документација за топлификација на Битола“- СОЗТ МЗТ Скопје, РО „Гоце Радосављевиќ“, Битола 1985 (делумно достапна)

Во рамките на програмата за почисто и поефикасно производство, финансирана од норвешката Влада, а спроведена од „Норск Енерџи“ (Norsk Energi) и Центарот за климатски промени, е подготвена предфизибилити студија „Топлификација на Битола со топлинска енергија од РЕК Битола“ во април 2011.

Во 2012 година е започната изработката на физибилити студијата од страна на „Еконерг“ од Хрватска, која ги даде основните насоки за реализација на самиот проект.

При реализацијата на првата фаза од модернизацијата на РЕК Битола, на турбините е инсталирана соодветна опрема за одземање пареа од турбините со што ќе се овозможи производство на топлинска енергија за греење, а тоа практично означува и започнување на реализацијата на самата идеја.

Во 2013 се започнати и преговори со меѓународни финансиски институции за финансирање на проектот, при што интерес за финансирање на проектот покажа КФВ банката.



Слика 1. Локација на проектот

## ТЕХНИЧКИ КАРАКТЕРИСТИКИ

Централниот топлификациски систем предвидува производство на топлинска енергија за греење по пат на одземање пара од турбините 2 и 3 во ТЕЦ Битола. Со посредство на транспортен вреловод кој минува низ обработливо земјоделско земјиште покрај населените места Новаци и Логоварди во должина од 12,61 km ќе обезбеди снабдување на градот Битола со топлинска енергија.

Климата во Битола и околните општини е во основа со умерено континентален карактер т.е. со изразено континентални елементи, суво и жешко лето и кратка, сува и ладна зима. Средната годишна температура на воздухот е 11,1 °C, а минималната проектна температура изнесува -18 °C.

Одземената пара од турбините, со посредство на изменувачите на топлина (пара – вода) генерираат топлинска енергија која се пренесува преку транспортниот вреловод во примарната пумпна станица во градот Битола.

Дистрибуцијата на топлинска енергија во Битола е планирано да се спроведува со примарна и секундарна вреловодна мрежа до крајните потрошувачи. Дистрибутивниот вреловод (ДВ) од РЕК Битола до Општина Битола е конструиран од претходно изолирани цевки со систем на детекција на протекувањето. Температурниот режим на топлоносителот е дефиниран на 115/70°C (доводна температура 115°C, повратна температура 70°C).

Во близина на РЕК Битола, има резерви на лигнит и во јагленовото наоѓалиште Живојно и дополнителни резерви јаглен кои се на поголема длабочина во басенот Брод-Гнеотино. Во тек е изработка на главниот рударски проект за отворање на рудникот „Живојно“, завршени се дополнителни геолошки истражувања за подземниот рудник Брод-Гнеотино (фаза 1).

Следната табела ги сумира останатите резерви за експлоатација на јаглен во пошироката област во Битола кои може да се користат како гориво за термоелектричната централа:

Табела 1 Останати резерви за експлоатација

<b>Рудник / Наоѓалиште</b>	<b>Останати резерви за експлоатација (податок од 12/2016) (милиони тони)</b>
Површински коп Суводол	2,4
Подинска јагленова серија Суводол	49,9
Брод- Гнеотино	22,3
Живојно	21
Подземен коп Брод-Гнеотино	40
Мариово	60
<b>Вкупно</b>	<b>195,7</b>

Горенаведените количини на јаглен се пресметани врз основа на најлошото можно сценарио со претпоставки за максимална грешка во проценките за докажани геолошки резерви и претставуваат количини кои се потребни за 30 односно 35 години работа на ТЕЦ Битола.

Покрај домашниот лигнит од страна на ЕСМ се разгледуваат и други можности за обезбедување гориво за ТЕЦ Битола, како на пример:

- увоз на висококалоричен јаглен и
- природен гас.

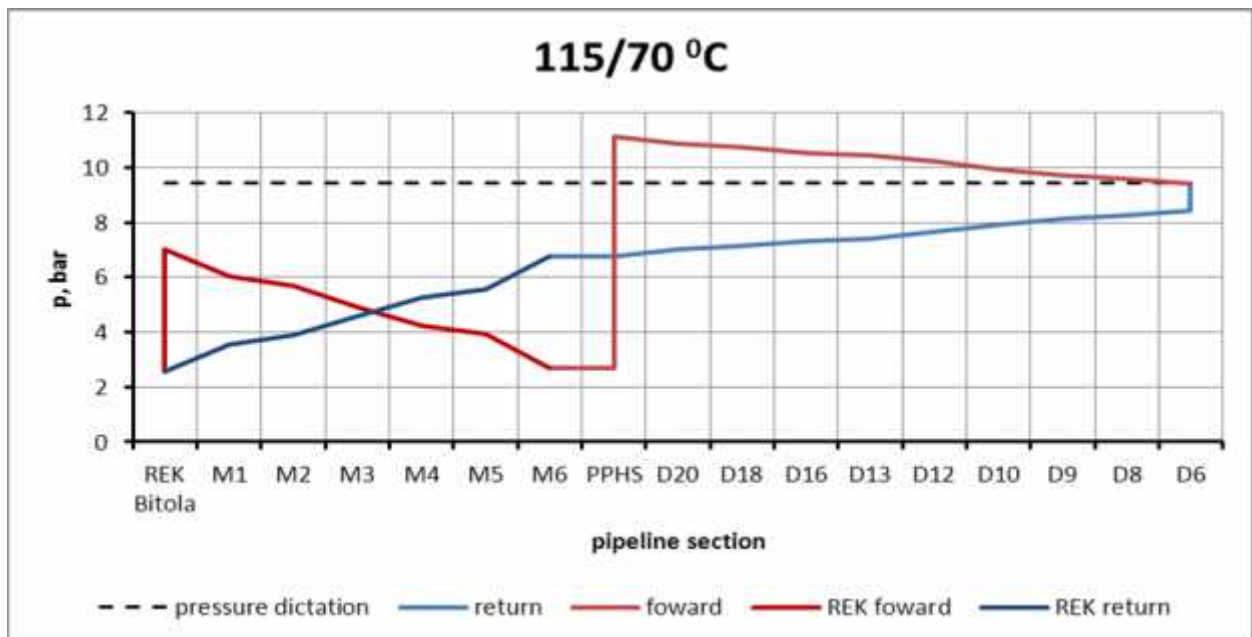
Тоа што треба да се нагласи е дека согласно долгорочните планови за развој на ЕСМ е предвидено РЕК Битола, како сега така и во иднина, да претставува столб на енергетскиот систем. Тоа значи дека потребите за топлинска енергија за централниот топлински систем бездруго ќе бидат обезбедени.

## ТЕХНИЧКИ ОПИС НА ПРОЕКТОТ „ЦЕНТРАЛЕН ТОПЛИФИКАЦИСКИ СИСТЕМ ЗА БИТОЛА, МОГИЛА И НОВАЦИ“ - ПРВА ФАЗА

Првата фаза од централниот топлификациски систем за снабдување со топлинска енергија на Општините Битола, Новаци и Могила, основано на топлинската енергија од РЕК Битола, се состои од изградба на:

- 1) систем за производство на топлинска енергија (ТС-РЕК)
- 2) транспортен вреловод (ТВ),
- 3) примарна пумпно-топлинска станица во Битола (ППТС),
- 4) вреловодна дистрибуциска мрежа (ВДМ) во Битола и
- 5) топлински потстанции (ТП) во објекти.

Концептот на централниот топлификациски систем е претставен во упростениот дијаграм во дополнувањето на физибилити студијата и општиот пиезометриски дијаграм за пад на притисокот во слика 2.



Слика 2-Општ пиезометриски дијаграм за пад на притисок

### Систем за производство на топлинска енергија (ТС- РЕК Битола)

Системот за производство на топлинска енергија се состои од :

- 1) Систем за одземање пареа од парните турбини од блок 2 и блок 3 за потребите на прва фаза изменувачи на топлина (до 115°C )
- 2) Прва фаза изменувачи на топлина (2 x 50 MW)
- 3) Пумпна станица (циркулациони пумпи)
- 4) Систем за одржување на притисок во централен топлификациски систем

## Систем за одземање пара од парни турбини на блок 2 и блок 3 за прва фаза

Со цел одземање пара од турбината изведени се реконструкции на блоковите 2 и 3 во РЕК Битола во 2012 и во 2013 година. Реконструкцијата ќе овозможи регулирано одземање пара за загревање врела вода во централниот топлификациски систем.

Пареата што се одзема од турбините ќе се испорачува преку паровод опремен со вентили за контрола, безбедносни вентили и вентили за запирање. Кондензатот од загревачот на врела вода се враќа назад до турбинскиот круг од секој блок помешан со главниот (турбински) кондензат и поминува низ кондензаторскиот регенеративен систем за претходно загревање.

### Прва фаза изменувачи на топлина

Изменувачите на топлина во првата фаза ќе бидат лоцирани на платото (кота 0) помеѓу блок 2 и блок 3. Во првата фаза, на централното топлификациско снабдување, ќе се постават два изменувача на топлина од 50 MW во вреловодната станица лоцирана во РЕК Битола. Изменувачите на топлина ќе бидат класични, со У-цевки и во зависност од достапноста на просторот тие можат да бидат вертикални или хоризонтални.

Производството на топлинска енергија од изменувачите на топлина на врела вода се контролира од страната на пареата со придушвање на пареата за одржување на бараната температура на излезот за врела вода.

Табела 2. Податоци за топлиноизменувачите

<b>Основни топлиноизменувачи на врела вода</b>	<b>Број на топлиноизменувачи 2 x50 MW производство на топлинска енергија: 100MW</b>
Примарно:	Секундарно:
пара/кондензат	врела вода
притисок 1.9 бар (а)	Притисок 10.0 бар (а)
температура 205/70 °C	температура 70/115 °C

### Пумпна станица (циркулациони пумпи)

Пумпната станица ќе биде лоцирана на кота -3,60m помеѓу блок 2 и блок 3. Во пумпната станица има електромоторни пумпи коишто ќе го регулираат бројот на вртежи. Овој концепт овозможува енергетски ефикасно работење односно намалување на потрошувачката на електрична енергија во зависност од протокот во системот. Системот предвидува и пумпи за одржување на статички притисок доколку не се работи во хидрауличен режим.

### Транспортен вреловод

Транспортниот вреловод се состои од предизолирани цевки кои се директно поставени во земјата. Предизолираните цевки имаат систем за детекција на

истекувања. Почетната точка на транспортниот систем е вреловодната станица односно топлотната станица ТС-РЕК, а крајната точка е во примарната пумпно-топлинска станица Битола (ППС).

### **Локални пумпно – топлински станици за населбите Новаци, Могила и Логоварди (ЛПТС-С)**

Во првата фаза на проектот ќе бидат изведени само приклучоците кон идните дистрибутивни мрежи за овие населби, додека поврзувањето на корисниците ќе се направи врз основ на понатамошна анализа за исплатливоста и според конкретните интереси на крајните корисници.

### **Примарна пумпно-топлинска станица Битола (ППТС)**

Локацијата на примарната пумпно-топлинска станица е дефинирана во просторниот план и е лоцирана на влезот на градот кај раскрсницата на ул. „Железничка“ и на ул. „Цветан Димов“ од источната страна на железницата. Главната цел на ППТС е покачување на притисокот на врела вода од транспортниот вреловод со цел да се постигнат потребните параметри за циркулирање низ вреловодната дистрибуциска мрежа во градот.

### **Вреловодна дистрибутивна мрежа (ВДМ) во Битола**

Главната цел на вреловодната дистрибутивна мрежа е да ја дистрибуира топлинската енергија за греење до потрошувачите. Главната вреловодна мрежа треба топлинскиот извор (или повеќе извори) да го поврзува со потрошувачите на топлинска енергија на најкраток можен начин. Во предвид треба да се земат и урбаните, хидролошките и други технички услови за поставување на цевките. Вреловодната мрежа е изградена од предизолирани цевки поставени директно во земјата со систем за детектирање на истекувањето.

Температурниот режим на топлоносителот на вреловодната мрежа е:

- Доводна температура 115 °C
- Повратна температура 70 °C

### **Вреловодна дистрибутивна мрежа во населбите Новаци и Логоварди**

Во првата фаза на проектот ќе бидат изведени само приклучоците кон идните дистрибутивни мрежи. Поврзувањето на корисниците ќе се направи по понатамошна анализа за исплатливоста и според конкретните интереси на крајните корисници со топлински потстанции (ТП) во објектите на крајните потрошувачи.

### **Аспект за заштита на животната средина и енергетската ефикасност**

Градот Битола во изминатите декади имал искуство со топлинскиот систем (парно греење) којшто работел на течно фосилно гориво, но денес ова не е случај. Во овој момент домаќинствата, но и како и јавните објекти, за затоплување во градот Битола користат различни видови енергија: мазут, масло за домаќинства, дрва, јаглен и електрична енергија. Со реализација на овој проект, освен што ќе се подобри комодитетот на жителите, значително ќе се намалат и негативните влијанија врз животната средина кои се присутни, особено во зимскиот период.

Во следната табела е дадена анализа на можните намалувања на емисии што би настанале доколку се имплементира проектот :

Табела 3 - Можно намалување на емисии (t/год.) во град Битола (согласно студијата за проектот)

Извор на емисија (тип на греење)	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>	CO	PM	CO <sub>2</sub>
Индивидуално (дрво)	10,3	2,1	1.237,7	175,3	
Централно (дрво)	48,5	12,1	1.617,5	202,2	
Индивидуално (масло за домаќинство)	0,060	0,343	0,120	0,018	
Централно (масло за домаќинство)	47,6	136,3	19	13,1	35.300
Индивидуално (јаглен)	0,106	0,42	5,3	0,528	3.430
Централно (јаглен)	3,8	11,47	116,6	11,7	
Намалување на производство на ел.енергија	255,77	999,27	8,93	114,48	98.980
<b>ВКУПНО</b>	<b>366,2</b>	<b>1.162</b>	<b>3.005,2</b>	<b>517,3</b>	<b>137.800</b>

Со имплементирање на централниот топлински систем (ЦТС) се врши оптимизација на искористувањето на енергетските ресурси кои инаку би се користеле на индивидуална основа. Откако ќе се изгради ЦТС, ќе се зголеми енергетската ефикасност на сите објекти -индустриски, индивидуални, комерцијални и јавни. Дел од нив или се приклучени или ќе бидат приклучени на новиот ЦТС, и потребно е да се преземат сите соодветни мерки за исполнување на законските нормативи за потрошувачка на енергија/ m<sup>2</sup> на годишно ниво.

#### Пресметување на намаленото производство на електрична енергија

При производството на топлинска енергија, преку одземање пареа од турбината, за сметка на произведената топлинска енергија се појавува одредена загуба на произведената електрична енергија. Изразено соодветно во моќност (топлинска и електрична), грубите проценки, без да се врзуваме за конкретни температурни режими, се дека за 1MW топлинска енергија се губи 0,18 MW електрична енергија. Имајќи го предвид усвоениот температурен режим (115/70°C) во физибилити студијата е прецизно пресметано дека за 1 MW топлинска енергија загубената електрична енергија е во опсег помеѓу 0,184 и 0,253 MW.

Табела 4. Трошоци за загубено производство на електрична енергија во зависност од обезбедената моќност

топлинска моќност (MW)	загубено производство во ТЕЦ Битола [MWh <sub>el</sub> ] електрична	регулирана цена на електрична енергија [€/MWh]	Вредност на загубено производство (€)
60 (базна година)	19.200	40,75	782.400
80 *(наредна година)	25.600	40,75	1.043.200
100** (втора година)	32.000	40,75	1.304.000



\*се однесува само на максимална моќност од одземена пареа од турбини

\*\*се однесува на вкупно инсталиран конзум од 100 MW за кои енергијата е обезбедена, максимум 80 MW од РЕК Битола и дополнителни 20 MW од врвни котларници.

## ИНВЕСТИЦИСКИ ТРОШОЦИ

	EUR	%
Студии, проектирање, експропријација	1.900.000	4%
Градежни работи	29.787.800	64%
Опрема	9.735.200	21%
Консултанти	964.000	2%
Непредвидени работи	3.950.000	9%
<b>ВКУПНО</b>	<b>46.337.000</b>	<b>100%</b>

Активности во тек за проектот „Топлификација на Битола, Новаци и Могила“ - I фаза

- Склучен е договор за заем со државна гаранција со KfW банка
- Склучен е договор за консултантски услуги со IC Consulente Австрија
- На 19.6.2017 објавен е тендер за ЛОТ 1
- На 31.7.2017 пристигнати се понуди за ЛОТ 1
- Евалуација на пристигнати понуди за ЛОТ 1
- Подготовка на техничка спецификација за ЛОТ 1 (нацрт верзија)
- Подготовка на тендер за претквалификации за ЛОТ 2 (нацрт верзија)
- Одобрување на тендерска документација за ЛОТ 2 од стана на КфВ банка
- Договор со Силовије Машини за номиниран подизведувач за ЛОТ 2
- Отпочнување со процес на експропријација

## ЗАКЛУЧОК

Покрај позитивните финансиски параметри за исплатливоста и прифатливоста на проектот, треба да се потенцираат и позитивните параметри од извршените споредбени анализи на цената на чинење на конкурентните енергенси како и аспектот на заштита на животната средина и енергетската ефикасност која резултира со:

- Намалување на емисиите од согорување на дрво, масло за домаќинства и јаглен во малите домашни печки како и во печките на јавните и комерцијалните објекти, SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>, CO и др.;
- Намалување на емисиите на CO<sub>2</sub> на ниво на Р. Северна Македонија;
- Подобрување на квалитетот на амбиенталниот воздух;
- Подобрување на квалитетот на земјоделската обработлива површина;

- Намалување на бучавата;
- Намалување на негативните влијанија врз природните еко-системи;
- Сигурно и континуирано снабдување со топлинска енергија;
- Намалување на веројатноста за евентуално несоодветно третирање на отпадното масло во припрема, а кое се користи за греење;
- Намалување на респираторни болести;
- Зголемување на квалитетот и услугата на живеење;
- Намалување на потрошувачката на електрична енергија што се користи за греење на простории;
- Намалување на загубите при дистрибуција на електричната енергија на ниско напонска и висока напонска мрежа;
- Оптимизација на енергетските ресурси што се користат за загревање на простории во индивидуални објекти.