ОБСЛЕДВАНЕ ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ

ПСОВ – ГР. САМОКОВ ЧАСТ ОТ „ВиК“ ЕООД – СОФИЯ ОБЛАСТ

гр. Самоков, обл. Софийска

ЕФЕКТИВА
енергийна ефективност



Март 2019г.

Изготвено от „ЕФЕКТИВА“ ЕООД
Удостоверение от Агенция за Устойчиво Енергийно Развитие
№ 00069 / 31.10.2016г.

Екип разработил обследването :

1. **Специалист в областта на топлотехника: Любомир Николаев**

2. **Специалист в областта на топлоенергетика: Иван Евстатиев**

3. **Специалист в областта на електротехниката: Иван Тричков**

Управител : .....
/ Ивайло Стефанов /

Съдържание

1. ПСОВ – ГР. САМОКОВ КАТО ОБЕКТ НА ЕНЕРГИЕН ОДИТ 5

1.1. Предпоставки за извършване на Енергиен одит на ПСОВ – гр. Самоков. 5

1.2. Описание на ПСОВ – гр. Самоков 6

1.3. Ситуационен план с предназначение на сградите 7

1.4. Строителни характеристики на сградите 9

1.5. Обща схема на основните енергийни потоци в ПСОВ – гр. Самоков 9

1.6. Обща консумация, временни характеристики и базови линии на потреблението на енергоносители 10

2. ОСНОВНИ ТЕХНОЛОГИЧНИ СИСТЕМИ И ПРОЦЕСИ В ПСОВ – гр. Самоков 23

2.1. История, производствена структура и технология на производството в ПСОВ – гр. Самоков. 23

2.2. Енергиен мениджмънт 24

2.2.1. Функции и отговорности 24
2.2.2. Измервателни системи 25

3. АНАЛИЗ И ОЦЕНКА НА ОСНОВНИТЕ ПОДСИСТЕМИ В ПРЕДПРИЯТИЕТО ЗА ПРОИЗВОДСТВО, ПРЕНОС, РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ, ИЗМЕРВАНЕ И ПОТРЕБЛЕНИЕ НА ЕНЕРГИЯ 25

3.1. Подсистема за доставка, производство, разпределение, измерване и потребление на електрическа енергия 25

3.1.1. Схеми на захранване, трансформация и разпределение 25
3.1.2. Производство на реактивна енергия 26
3.1.3. Основни консуматори на електрическа енергия 26
3.1.4. Осветителни системи 27

3.2. Подсистема за доставка, производство, разпределение и потребление на топлинна енергия. 27

3.2.1. Газоснабдяване на ПСОВ – гр. Самоков 27
3.2.2. Производство и разпределение на пара 27
3.2.3. Производство и разпределение на топлинна енергия за отопление 27

3.3. Подсистема за гореща вода за битови нужди 29

3.4. Електропроизвеждащи системи 29

3.5. Системи за подготовка на сгъстен въздух. 29

3.6. Система за производство на вакуум 29

4. ЕНЕРГИЙНИ БАЛАНСИ НА ПСОВ – ГР. САМОКОВ 30

4.1. Анализ на консумацията на ел. енергия 30

4.2. Анализ на консумацията на нафта 32

4.3. Изводи и препоръки относно енергопотреблението 34

5. ТЕХНИЧЕСКИ ПРЕПОРЪКИ И МЕРКИ ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ 35

5.1. Инсталиране на фотоволтаична система за собствено производство на електроенергия за нуждите на ПСОВ – гр. Самоков 35

5.2. Подмяна на районното осветление на територията на ПСОВ – гр. Самоков 38

5.3. Инсталиране на термопомпени климатични агрегати в 5 бр. помещения на дежурни на територията на ПСОВ – гр. Самоков 40

5.4. Енергоефективни мероприятия по административна сграда на ПСОВ – гр. Самоков 42

5.5. Оптимизация на технологичните процеси в ПСОВ – гр. Самоков 45

5.6. Обобщение на предложените енергоспестяващи мерки 50

5.7. Финансов анализ на предложените ЕСМ 50

6. ИЗЧИСЛЯВАНЕ НА ЕМИСИИТЕ НА ПАРНИКОВИ ГАЗОВЕ 55

6.1. Съществуващо положение 55

6.2. Състояние след реализиране на ЕСМ 56

7. ЗАКЛЮЧЕНИЕ 56

1. ПСОВ – ГР. САМОКОВ КАТО ОБЕКТ НА ЕНЕРГИЕН ОДИТ

1.1. Предпоставки за извършване на Енергиен одит на ПСОВ – гр. Самоков.

Този енергиен одит е изготвен съгласно изискванията на Закона за енергийна ефективност (ЗЕЕ) и произтичащите от него наредби.

Основна цел на обследването е да се идентифицират енергоспестяващи мерки с оглед по-нататъшното им прилагане за понижаване консумацията на енергоносители, амортизация и поддръжка от ПСОВ – гр. Самоков, както и да се направят предложения за ефективно управление на енергопотреблението.

Енергийният одит е проведен от екип на Ефектива ЕООД, която е лицензирана по ЗЕЕ.

Разглежданото предприятие (ПСОВ – гр. Самоков) не подлежи на задължително обследване за енергийна ефективност, тъй като не потребява повече от 3000MWh електроенергия и нафта годишно.

В настоящото обследване ще се разгледа производствената площадка на ПСОВ – гр. Самоков. Тя функционира с постоянен производствен цикъл, 24 часов работен ден, 365 дни годишно.

Фигура 1 – модел на устойчиво развитие



1.2. Описание на ПСОВ – гр. Самоков

"Водоснабдяване и канализация" - ЕООД - гр. София, със седалище и адрес на управление: гр. София 1220, район Надежда, бул. Рожен №15 е еднолично търговско дружество с ограничена отговорност и 100% държавна собственост на капитала и принципал Министерството на регионалното развитие и благоустройството, регистрирано по Търговския закон в Агенцията по вписванията по фирмено дело № 3685 от 1992 г. Регистрираният уставен капитал на дружеството е в размер на 169 768 лв.

Дружеството е вписано в Търговския регистър с предмет на дейност: Водоснабдяване, канализация, пречистване на водите и други дейности, които не са забранени със закон.

Съгласно решение №РД-02-14-2234/22.09.2009 г. на Министъра на регионалното развитие и благоустройство е определена обособена територия на "Водоснабдяване и канализация" - ЕООД - гр. София под номер 41, включваща 21 общини Божурище, Годеч, Горна Малина, Долна баня, Драгоман, Елин Пелин, Етрополе, Златица, Мирково, Чавдар, Челопеч, Ихтиман, Костенец, Костинброд, Пирдоп, Антон, Копривщица, Правец, Самоков, Своге и Сливница с 270 населени места (17 градове и 253 села).

Дружеството обслужва 6 552 км2 площ на територията на София - област, като е изключена територията на община Ботевград.

Водоснабдяване и канализация" - ЕООД - гр. София е ВиК оператор на територията на 21 общини от Софийска област.

Общините Мирково, Челопеч, Антон, Копривщица и Чавдар са включени ъм технико - експлоатационните "ВиК" райони Златица и Пирдоп. На всичките останали 16 общини границите им съвпадат с експлоатационните райони.

Съгласно сключения с "Асоциацията по ВиК - Софийска област" в обособената територия на "Водоснабдяване и канализация" - ЕООД - гр. София (АВиК) договор за стопанисване, поддържане и експлоатация на ВиК системи и съоръжения и писмо на

МРРБ с изх. №91-00-46/09.06.2016 г., публичните активи са отписани от капитала на дружеството.

Един от обектите управлявани от ВиК ЕООД – София област е и Пречиствателна Станция за Отпадни Води – гр. Самоков.

Станцията е предназначена да пречиства отпадъчните води от гр. Самоков, които са основен замърсител на яз. Искър. Тя е оразмерена за 125 000 ЕЖ и Qср.=44000 м3/ден.

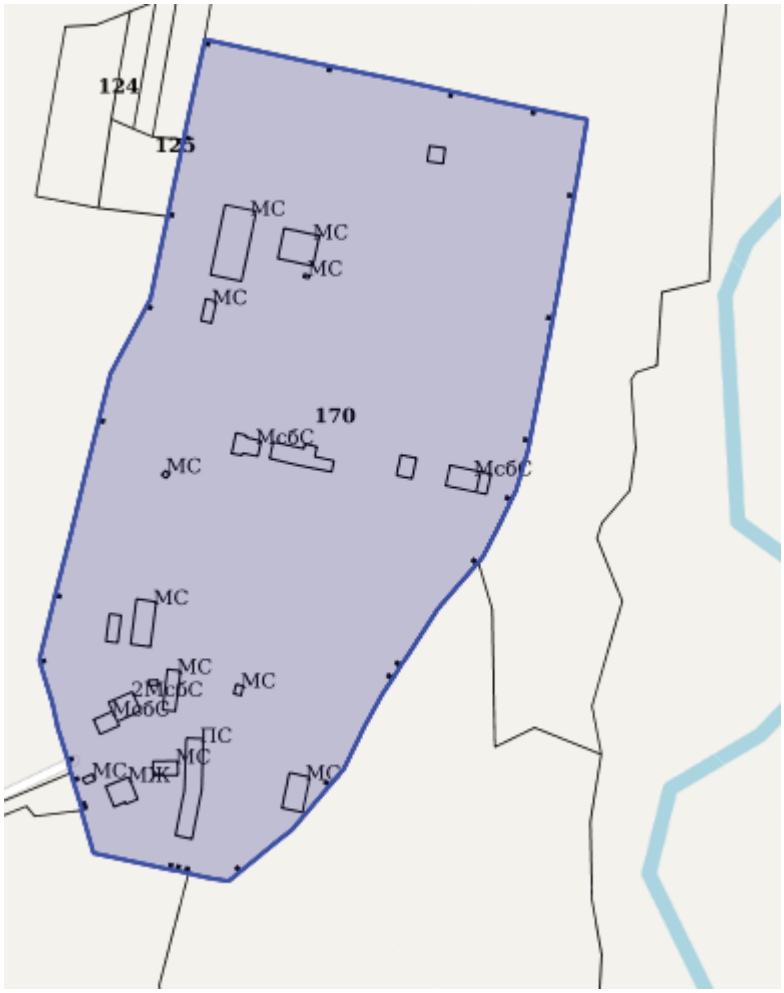
Проектът стартира през 1991г. с подписването на договор за Комплексна доставка на оборудване с фирма PASSAVANT WERKE AG – Германия. Фирмата доставчик изготвя техническия проект, като прилага модерни технологии за пречистване. През януари 2001г. са пуснати в експлоатация механичното, биологичното и каловото стопанство.

1.3. Ситуационен план с предназначение на сградите

Основната производствена площадка на ПСОВ – Самоков е разположена в околностите на гр. Самоков. На територията на предприятието в парцел с площ от 104 565 m2 в имот с идентификатор 23491.7.170 са разположени 19 отделни обекта – административна сграда, помпени станции, утаители, шахти и др.

На фигурата по – долу е показано ситуационно разпределение на имота, където е разположено предприятието:

Фигура 2 - ситуационен план на предприятието





Снимка 1



Снимка 2



Снимка 3



Снимка 4

1.4. Строителни характеристики на сградите

На територията на обекта са обособени 19 сгради с промишлено и административно – битово предназначение. Към момента техническото им състояние е много лошо. За изграждането е използвана панелна конструкция. Дограмата на сградите е метална (дървена за администрацията). Стените са от стоманобетонни панели, без положена топлоизолация. Свойствата на топлосъхранение са много лоши.

През зимния период за отопление основно се използва електроенергия. Предвидена е централна отоплителна инсталация с източник на топлина нафтов водогреен котел, но с цел икономии на гориво тази инсталация се използва рядко.

1.5. Обща схема на основните енергийни потоци в ПСОВ – гр. Самоков

За нуждите на своята производствена дейност предприятието закупува единствено електроенергия и дизелово гориво.

Доставката на електроенергия става от мрежата средно напрежение на гр. Самоков чрез един ввод. Предприятието закупува самостоятелно ел. енергия от свободния пазар.

Доставчиците на посочените енергоносители са показани в таблицата по – долу:

Таблица 1 – основни доставчици на енергоносители

ПСОВ – гр. Самоков		
№	*Доставчик*	*Тип доставка*
1.	**ЧЕЗ Трейд България ЕАД**	Ел. енергия

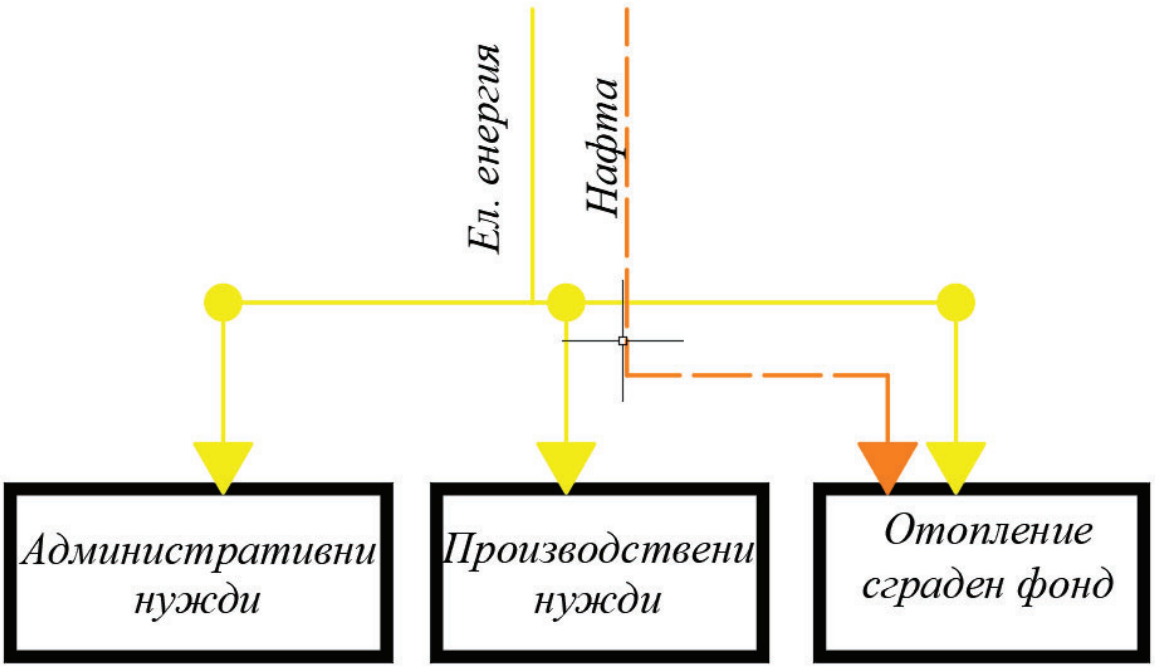
2.	**Местен доставчик**	Нафта за отопление

Разходната част на енергийния баланс на ПСОВ – гр. Самоков включва:

- електрическа енергия, използвана непосредствено за технологични нужди, осветление, отопление и във всички процеси на територията на предприятието;
- нафта – използва се за изгаряне във водогреен котел и отопление на сграден фонд;

На фигурата по – долу е показана схема на основните енергийни потоци в предприятието.

Фигура 3 – основни енергийни потоци в предприятието



1.6. Обща консумация, временни характеристики и базови линии на потреблението на енергоносители

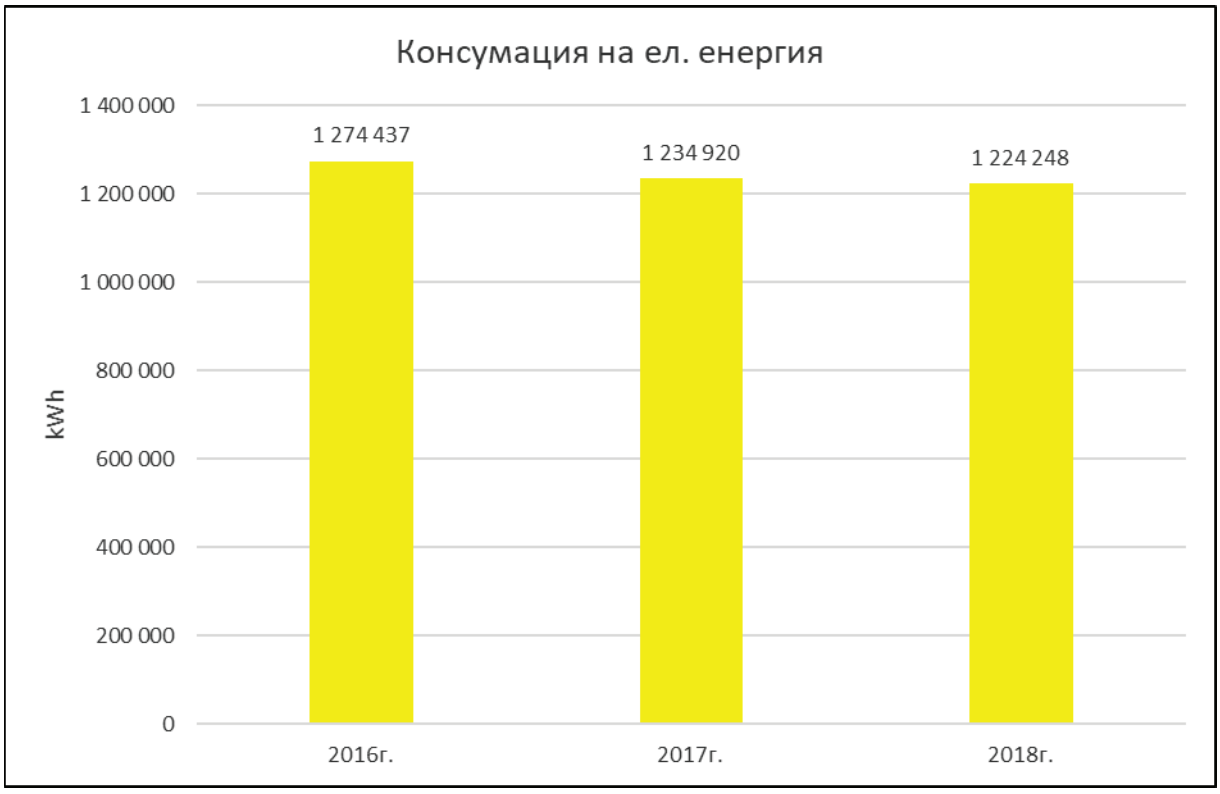
Разходите за енергия на предприятието се формират от закупуването на електроенергия нафта. Ще бъде представена консумацията на електроенергия и нафта за периода 2016 – 2018 година

Таблица 2 - Консумация на ел. енергия за периода 2016-2018г

Година	2016г.	2017г.	2018г.
kWh	1 274 437	1 234 920	1 224 248
Средно	1 244 535		

На фигурата по - долу са представени в графичен вид данните за годишното потребление на ел. енергия по години. Забелязва се равномерна консумация на ел. енергия през разглеждания период като за 2016 година тя е била 1274MWh, а за 2018 година достига до 1224 MWh или намаление с около 4 %.

Фигура 4 - Годишно потребление на ел. енергия за периода 2016-2018г. в MWh



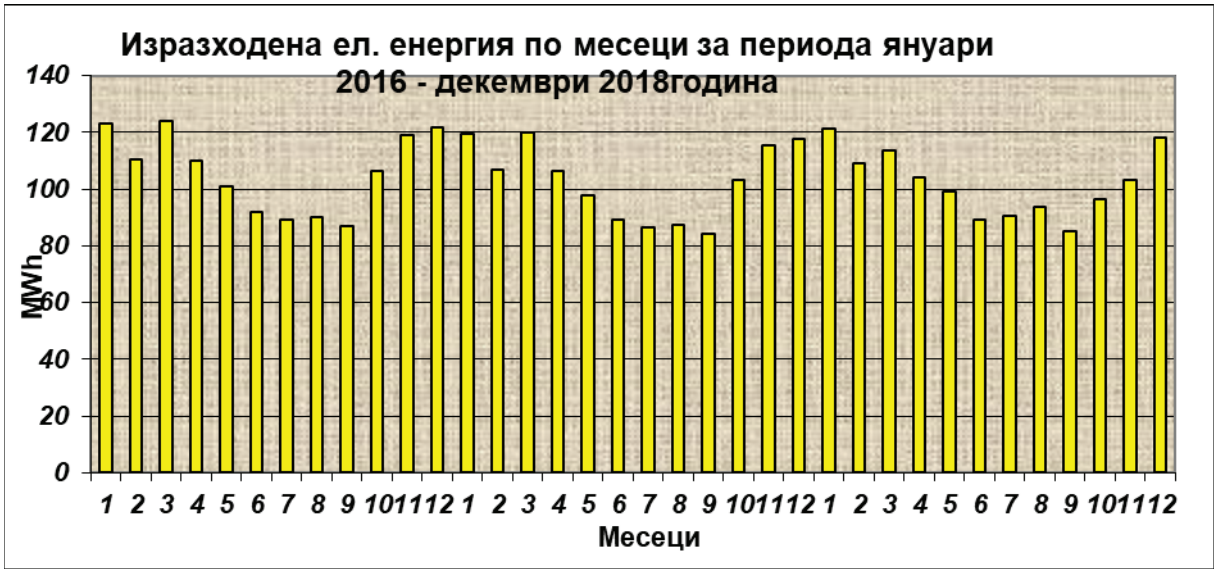
В таблиците по – долу е представена разбивка на консумацията на ел. енергия по месеци и изразходените средства за закупуване на ел. енергия.

Таблица 3 – консумация на ел. енергия по месеци

		Ел. енергия					
		2016		2017		2018	
		kWh	BGN	kWh	BGN	kWh	BGN
Месец	Януари	123315	14752,14	119491	15880,03	121535	18300,98
	Февруари	110495	13218,54	107069	14233,12	109149	16438,56
	Март	123956	14828,81	120112	15959,82	113705	17156,70
	Април	109977	13156,57	106567	14314,22	104208	15751,44
	Май	101070	12091,00	97936	13240,98	99089	15021,41
	Юни	92064	11013,58	89209	12091,81	89042	13537,18
	Юли	89373	10691,72	86602	12501,56	90722	13866,82
	Август	90235	10794,81	87437	12618,31	93731	14308,26
	Септември	86999	10407,65	84301	12167,69	85279	13051,50
	Октомври	106446	12734,09	103145	14785,46	96299	14686,59
	Ноември	118921	14226,58	115234	16436,47	103153	15672,81
	Декември	121587	14545,47	117817	16810,29	118336	17917,96
	Общо	1274437	152460,95	1234920	171039,76	1224248	185710,21

Месечната консумация на ел. енергия до голяма степен зависи от работния режим на предприятието, количеството отработена вода и степента на замърсяване на водата. В месеците, когато отработената вода е била по – малко или е била по – малко замърсена и консумацията на енергия е по – ниска. През зимния период се наблюдава увеличение на консумацията на ел. енергия дължащо се на използването и за отопление на сградния фонд.

Фигура 5 – графично представяне на месечната консумация на ел. енергия

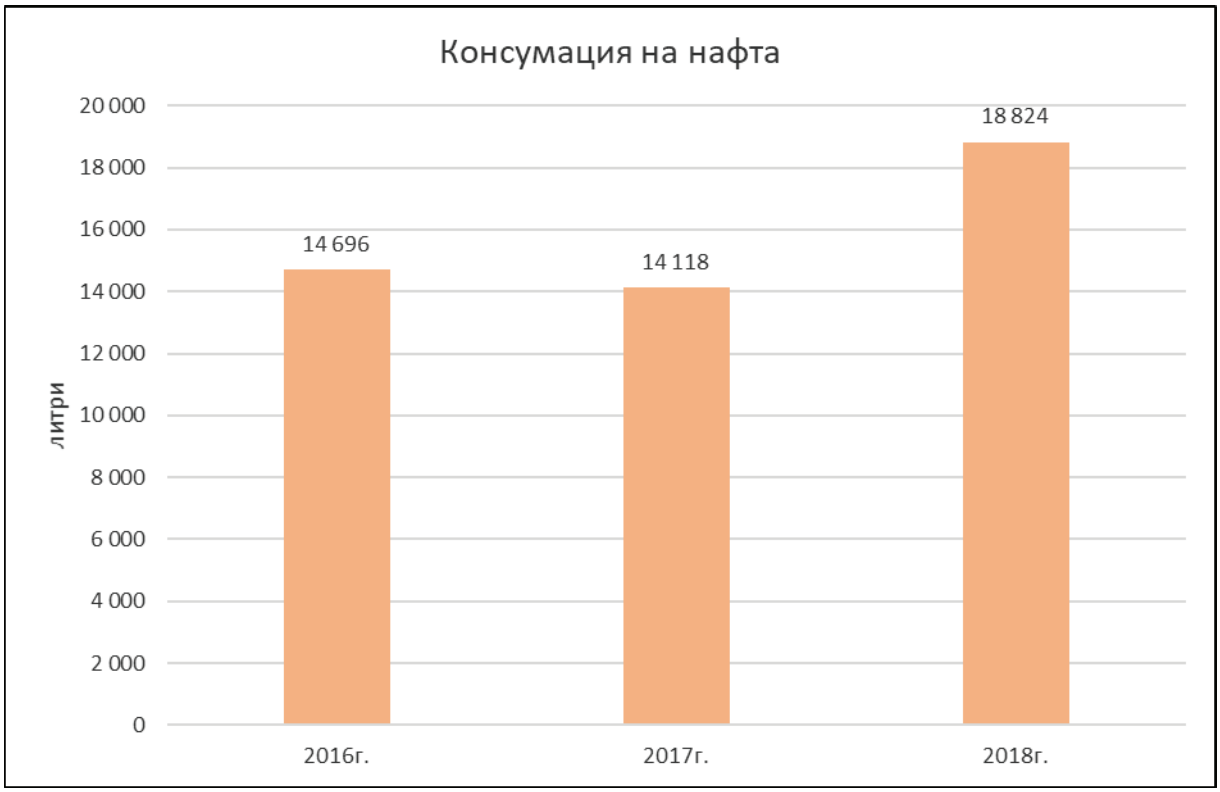


Друг основен консуматор закупуван от предприятието е нафта за отопление на сграден фонд. В таблицата по – долу е представено обобщената годишна консумация на нафта за предходен три годишен период.

Таблица 4 – количество изразходена нафта за периода 2016 – 2018 година

Година	2016г.	2017г.	2018г.
литри MWh	14 696 145,282	14 118 139,560	18 824 186,080
Средно	156,974		

Фигура 6 - графично представяне на консумацията на нафта по години



Вижда се, че през последната година консумацията на дизелово гориво се е увеличила незначително спрямо 2017 година като през 2016 година тя е била 14 696 литра, а през 2018 година е била 18 824 литра или увеличение с около 28%. Средната консумация за периода е 157 MWh/ у.

Таблица 5 – консумация на нафта по месеци

		Нафта					
		2016		2017		2018	
		литри	BGN	литри	BGN	литри	BGN
Месец	Януари	4032	7459,31	3873	7459,31	3959	7324,68
	Февруари	2390	4420,61	2295	4420,61	3459	6398,93
	Март	1705	3154,73	1638	3154,73	2942	5443,48
	Април	1064	1968,73	1022	1968,73	722	1336,34
	Май	0	0,00	0	0,00	0	0,00
	Юни	0	0,00	0	0,00	0	0,00
	Юли	0	0,00	0	0,00	0	0,00
	Август	0	0,00	0	0,00	0	0,00
	Септември	0	0,00	0	0,00	0	0,00
	Октомври	699	1293,47	672	1293,47	759	1404,77
	Ноември	2113	3908,93	2030	3908,93	2806	5190,41
	Декември	2693	4982,70	2587	4982,70	4176	7724,93
	Общо	14696	27188,47	14118	27188,47	18824	34823,53

Консумацията на нафта е основно свързана с отоплението на сградния фонд на предприятието. Наблюдава се пряка зависимост между потреблението на дизелово гориво и външните температура.

Фигура 7 – графично представяне на месечната консумация на природен газ

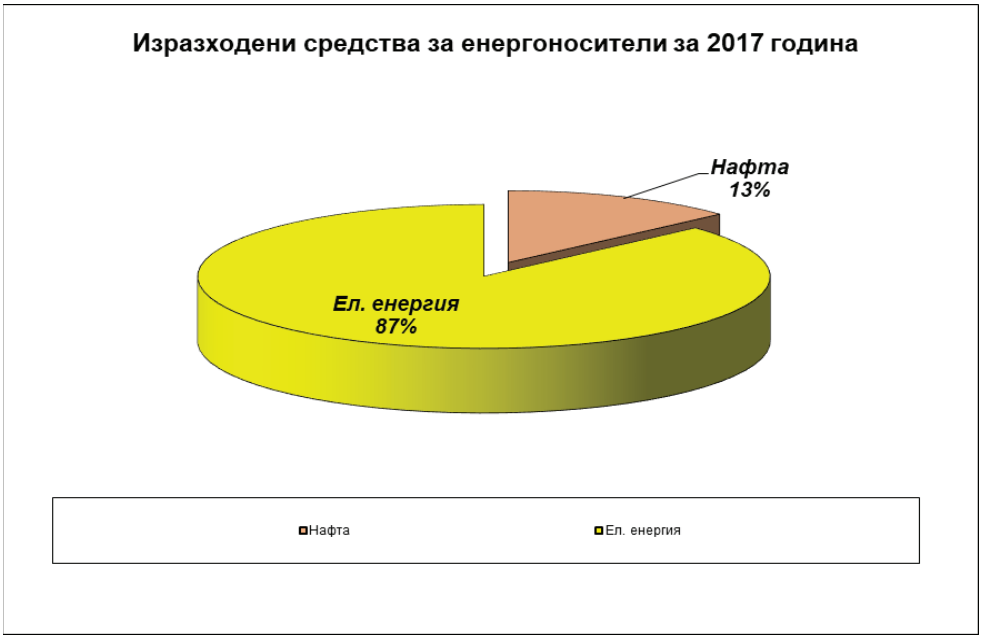


В графиките по – долу е показано процентно разпределение на изразходените средства за различните типове енергоносители.

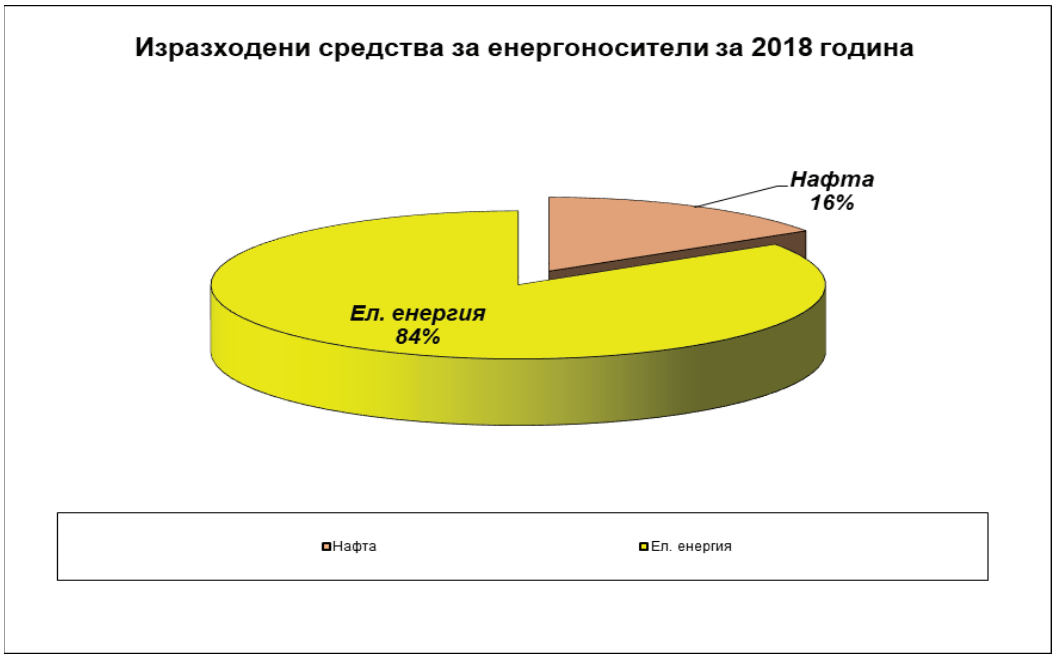
Фигура 8 – разпределение на изразходените средства за енергоносители през 2016 година



Фигура 9 – разпределение на изразходените средства за енергоносители през 2017 година



Фигура 10 – разпределение на изразходените средства за енергоносители през 2018 година



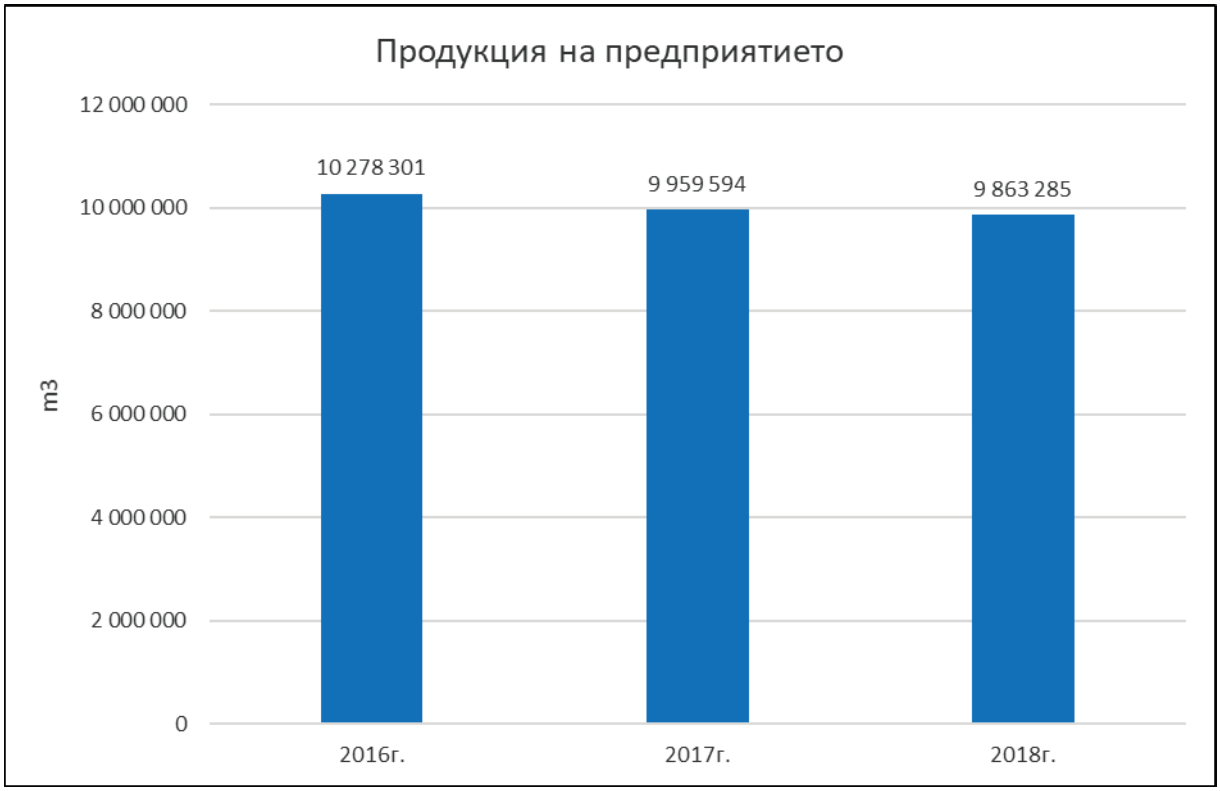
Разходите за енергоносители в по – голямата си част се съдържат за електроенергия (84 % за 2018 година) и в по – малка част за нафта (16%). При анализа на консуматорите на енергия и потенциалните енергоспестяващи мерки ще се наблегне основно на консуматорите на ел. енергия.

Продукцията на разглежданото предприятие се отчита в кубични метри пречистена вода. В таблицата по – долу ще бъде представена годишната продукция на предприятието.

Таблица 6 – годишно разпределение на продукцията на предприятието

Година	2016г.	2017г.	2018г.
m3	10 278 301	9 959 594	9 863 285
Средно	10 033 727		

Фигура 11 – графично представяне на продукцията на предприятието

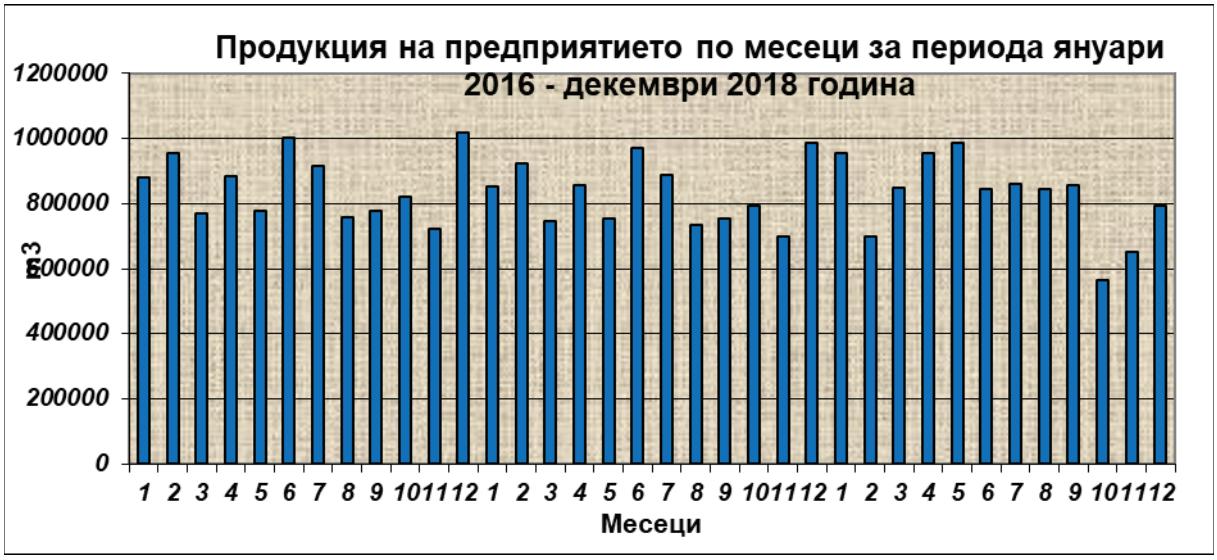


Към момента продукцията на предприятието е в размер на 9 863 285 м3 вода годишно.

Таблица 7 – разпределение на продукцията на предприятието по месеци

		Продукция	Продукция	Продукция
		2016	2017	2018
		m3	m3	m3
Месец	Януари	880528	853225	956325
	Февруари	954961	925350	700535
	Март	769175	745325	850253
	Април	882624	855256	955325
	Май	779495	755325	985202
	Юни	1000692	969663	845285
	Юли	916523	888104	859356
	Август	758591	735069	843139
	Септември	778154	754025	856324
	Октомври	818976	793581	566373
	Ноември	721852	699469	652916
	Декември	1016728	985202	792252
	Общо	10278301	9959594	9863285

Фигура 12 – графично представяне на продукцията по месеци



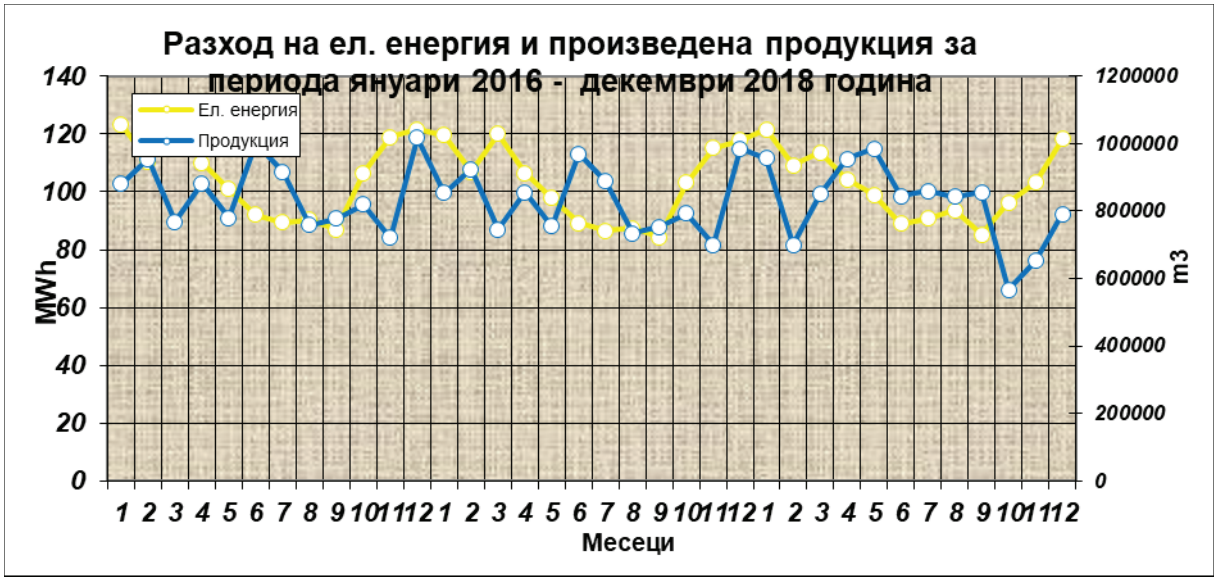
В таблиците по – долу ще бъдат представени специфичните консумации на енергоносители за единица продукция.

Таблица 8 – специфични консумации на ел. енергия

		Продукция	Специф. разход на ел. енергия	Разход на ел. енергия
		m3	kWh/m3	kWh
2016	Януари	880528	0,14005	123315
	Февруари	954961	0,11571	110495
	Март	769175	0,16115	123956
	Април	882624	0,12460	109977
	Май	779495	0,12966	101070
	Юни	1000692	0,09200	92064
	Юли	916523	0,09751	89373
	Август	758591	0,11895	90235
	Септември	778154	0,11180	86999
	Октомври	818976	0,12997	106446
	Ноември	721852	0,16474	118921
	Декември	1016728	0,11959	121587
2017	Януари	853225	0,14005	119491
	Февруари	925350	0,11571	107069
	Март	745325	0,16115	120112
	Април	855256	0,12460	106567
	Май	755325	0,12966	97936
	Юни	969663	0,09200	89209
	Юли	888104	0,09751	86602
	Август	735069	0,11895	87437

	Септември	754025	0,11180	84301
	Октомври	793581	0,12997	103145
	Ноември	699469	0,16474	115234
	Декември	985202	0,11959	117817
2018	Януари	956325	0,12709	121535
	Февруари	700535	0,15581	109149
	Март	850253	0,13373	113705
	Април	955325	0,10908	104208
	Май	985202	0,10058	99089
	Юни	845285	0,10534	89042
	Юли	859356	0,10557	90722
	Август	843139	0,11117	93731
	Септември	856324	0,09959	85279
	Октомври	566373	0,17003	96299
	Ноември	652916	0,15799	103153
	Декември	792252	0,14937	118336
Средно 2016г.		856525	0,12548	106203
Средно 2017г.		829966	0,12548	102910
Средно 2018г.		821940	0,12711	102021

Фигура 13 – графично сравнение на произведената продукция и изразходената ел. енергия



В графиката по – горе се забелязва сравнително близка корелация между консумацията на ел. енергия и произведена продукция. Този факт показва липса на увеличен разход на ел. енергия в следствие на повреди или отклонение от нормалния производствен цикъл.

Фигура 14 – специфична консумация на ел. енергия по месеци



В графиката по – горе се забелязва почти постоянно специфично потребление на ел. енергия. То се движи в границите от 0,10 до 0,16 kWh/m3 продукция като големият марж се дължи на различното замърсяване на водата и използването на ел. енергия за отопление на сградния фонд.

Таблица 9 – специфична консумация на нафта

		Продукция	Специф. разход на нафта	Разход на нафта
		m3	kWh/m3	kWh
2016	Януари	880528	0,04527	39859
	Февруари	954961	0,02474	23622
	Март	769175	0,02192	16857
	Април	882624	0,01192	10520
	Май	779495	0,00000	0
	Юни	1000692	0,00000	0
	Юли	916523	0,00000	0
	Август	758591	0,00000	0
	Септември	778154	0,00000	0
	Октомври	818976	0,00844	6912
	Ноември	721852	0,02894	20887
	Декември	1016728	0,02619	26625
2017	Януари	853225	0,04488	38289
	Февруари	925350	0,02452	22691
	Март	745325	0,02173	16193
	Април	855256	0,01182	10106

	Май	755325	0,00000	0
	Юни	969663	0,00000	0
	Юли	888104	0,00000	0
	Август	735069	0,00000	0
	Септември	754025	0,00000	0
	Октомври	793581	0,00837	6639
	Ноември	699469	0,02869	20065
	Декември	985202	0,02596	25576
2018	Януари	956325	0,04093	39140
	Февруари	700535	0,04881	34193
	Март	850253	0,03421	29087
	Април	955325	0,00747	7141
	Май	985202	0,00000	0
	Юни	845285	0,00000	0
	Юли	859356	0,00000	0
	Август	843139	0,00000	0
	Септември	856324	0,00000	0
	Октомври	566373	0,01325	7506
	Ноември	652916	0,04248	27735
	Декември	792252	0,05210	41278
Средно 2016г.		856525	0,01395	12107
Средно 2017г.		829966	0,01383	11630
Средно 2018г.		821940	0,01994	15507

Фигура 15 – графично сравнение на произведената продукция и консумираната топлинна енергия



Фигура 16 – специфична консумация на топлинна енергия по месеци



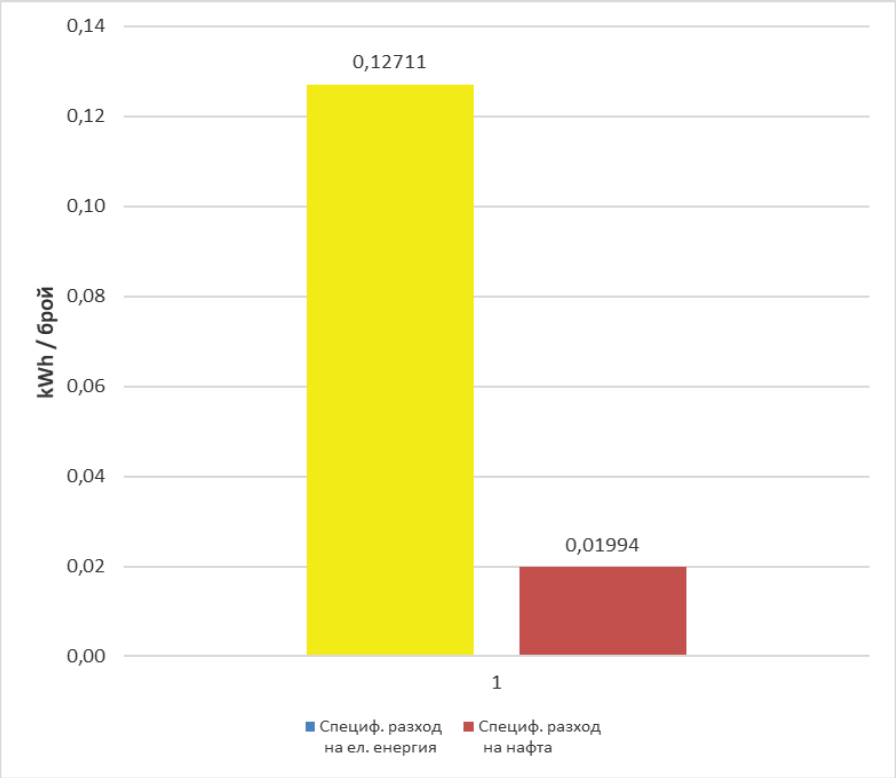
Тук се забелязва изцяло сезонна зависомост на консумацията на нафта и лиспа на корелация с произведената продукция. Това е така тъй като нафтата се използва изцяло за отопление на сградния фонд.

На база на направените по – горе анализи бяха определени следните стойности на специфично потребление за различните енергоносители на база единица продукция. За представителна година е приета 2018 година.

Таблица 10

	Продукция	Специф. разход на ел. енергия	Специф. разход на нафта	Общо
	m3	kWh/m3	kWh/брой	kWh/m3
Общо 2018г.	821940	0,12711	0,01994	0,14705

Фигура 17



2. ОСНОВНИ ТЕХНОЛОГИЧНИ СИСТЕМИ И ПРОЦЕСИ В ПСОВ – гр. Самоков

2.1. История, производствена структура и технология на производството в ПСОВ – гр. Самоков.

Станцията е предназначена да пречиства отпадъчните води от гр. Самоков, които са основен замърсител на яз. Искър. Тя е оразмерена за 125 000 ЕЖ и Qср.=44000 м3/ден.

Проектът стартира през 1991г. с подписването на договор за Комплексна доставка на оборудване с фирма PASSAVANT WERKE AG – Германия. Фирмата доставчик изготвя техническия проект, като прилага модерни технологии за пречистване. През януари 2001г. са пуснати в експлоатация механичното, биологичното и каловото стопанство.

Отпадните води постъпват на входа на пречиствателната станция в открит канал. Първото пречистване е механично. Водата преминава през груби филтри, в които се

отнемат грубите отпадъци, след което попада във фини филтри, където се пречиства от по-малки дребни отпадъци. По-тежки и дребни механични отпадъци се почистват от водата. Водата се движи с ниска скорост и този вид отпадък се утаява.

Водата се пречиства в биобасейни с повърхностни аератори. Пречистването е биологично, вкарване на кислород чрез аератори.

Част от водата след биобасейните, отново се връща чрез помпи в биобасейна. Пречистената вода постъпва в утаители, в които утайката се утаява, след което се изхвърля на изсушителни полета.

2.2. Енергиен мениджмънт

2.2.1. Функции и отговорности

Управлението на енергопотреблението е част от системата за управление на фирмата. Оперативното управление на производствената дейност осъществява ежемесечно и при нужда - ежедневно отчитане на произведената продукция и на консумацията на ел. енергия и нафта.

Въпросите на ефективното и икономично използване на енергията стоят на вниманието на ръководството на фирмата, което разглежда анализи на енергийната ефективност и при необходимост набелязва мерки за повишаването й.

Функциите по управление на енергийното стопанство се осъществяват от експлоатационния персонал едновременно с изпълнение на оперативните задачи. Основните функции по следене и оперативно управление на енергийното стопанство са в най-общи линии се състоят в:

- Договаряне и контрол на енергоснабдяването;
- Поддръжка на оборудването със собствени ресурси и подизпълнители;
- Ежедневно отчитане, контрол и анализ на:
  - Консумацията енергия и на разходите за нея по видове енергоносители
  - Обща специфична консумация;
  - Трендовете в показателите за енергопотреблението и др.

- Предложения, организация и контрол за реализацията на мерки за икономия на енергия

Наред с това има добра координация между различните служби и специалисти с отношение по въпросите на използване на енергията. Необходимостта от изпълнение на индивидуалните цели за енергийни спестявания и от изпълнение на регулярни дейности по управление на енергопотреблението в съответствие с изискванията на Закона за енергийна ефективност налагат по-нататъшното развитие на системата за енергиен мениджмънт.

2.2.2. Измервателни системи

Измерването на общата консумация на ел. енергия се осъществява чрез прибори за търговско мерене. Към момента предприятието разполага с един електромер на страна „средно напрежение“ на трансформатора.

Информацията от електромерите се отчита дистанционно и се запазва в компютърна база данни. Събраната информация се анализира ежеседмично. Има вградени алармени сигнали при отчитане на рязка промяна в консумацията евентуално дължаща се на повреда в някоя от инсталациите.

3. АНАЛИЗ И ОЦЕНКА НА ОСНОВНИТЕ ПОДСИСТЕМИ В ПРЕДПРИЯТИЕТО ЗА ПРОИЗВОДСТВО, ПРЕНОС, РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ, ИЗМЕРВАНЕ И ПОТРЕБЛЕНИЕ НА ЕНЕРГИЯ

3.1. Подсистема за доставка, производство, разпределение, измерване и потребление на електрическа енергия

3.1.1. Схеми на захранване, трансформация и разпределение.

Пречиствателната станция е консуматор на ел.енергия II категория. На площадката на станцията има изградена трансформаторна подстанция, зидана с РУ-20kV, състоящо се от две трафоклетки с монтирани в тях трансформатори по 1000kVA.

Основното табло ниско напрежение Гл.ТНН захранва подтабла по площадката по задание на специалист по автоматизация на технологичния процес. Към него са монтирани кондензаторни табла ККУ, за подобряване фактора на мощността.

3.1.2. Производство на реактивна енергия

Основни консуматори на електрическа енергия в предприятието са различни по мощност електродвигатели, които генерират реактивна енергия. Изградена е система за компенсиране на реактивната енергия. Тя е нова и в отлично техническо състояние.

Глоби за реактивна енергия не се заплащат.

3.1.3. Основни консуматори на електрическа енергия

Основните консуматори на електрическа енергия в предприятието са различни производствени съоръжения – помпи, въздуходувки, преси и др. Списък с консуматорите и техните мощности разпределени по зони са показани в таблицата по – долу:

Таблица 11 – консуматори на ел. енергия на територията на предприятието

Ел.уреди, влияещи на баланса									
	Наименование	**Мощност**	**Кол.**	**Мощност общо**	**Работен режим**	**Дни седмично**	**Работен режим**	**Ке**	**Консумирана енергия**
-	**-**	**W**	**бр.**	**kW**	**h/day**	**days/week**	**day/y**	**-**	**kWh/y**
1	Сграда решетки	10950	1	10,95	24,00	7,00	365,0	1,0	95 921,22
2	Въздуходувна станция	35127	1	35,13	24,00	7,00	365,0	1,0	307 714,02
3	Шнекова станция	54481	1	54,48	24,00	7,00	365,0	1,0	477 249,77
4	Филтър преси	4991	1	4,99	24,00	7,00	365,0	1,0	43 719,20
5	Други	34202	1	34,20	24,00	7,00	365,0	1,0	299 605,79
	ОБЩО:			**139,75**	**24,00**	**7,00**	365,0	**-**	**1 224 210,00**
Коефициент на Едновременна мощност				**0,00**					
Отопляема площ:				**0,00**					
Коригирана мощност:				**1 224 210,00**					

3.1.4. Осветителни системи

На територията на предприятието са разположени множество различни типове осветителни тела. За осветяване на производствените сгради са използвани луминесцентни осветителни тела с голям срок на експлоатация.

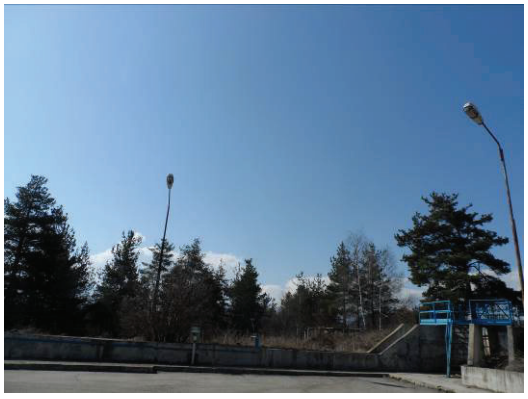
За осветление на административни, складови и други обслужващи части са използвани луминесцентни осветителни тела от типа ЛОТ 2x36W и ЛОТ 4x18W .

Районното осветление на ПСОВ е решено посредством улични осветители тип живачна лампа с единична мощност от 250W всеки.

Като цяло може да се определи, че техническото състояние на осветителната инсталация не е добро.



Снимка 5



Снимка 6

3.2. Подсистема за доставка, производство, разпределение и потребление на топлинна енергия.

3.2.1. Газоснабдяване на ПСОВ – гр. Самоков

На територията на предприятието няма изградена газоснабдителна мрежа и природен газ не се използва.

3.2.2. Производство и разпределение на пара

На територията на предприятието не се използва пара за технологични или други нужди.

3.2.3. Производство и разпределение на топлинна енергия за отопление

Осигуряването на необходимата топлинна енергия за отопление на сградния фонд на предприятието основно става посредством електрически печки и радиатори.

Постоянно се отоплява административната сграда и пет дежурни и технически помещения на територията на ПСОВ Използваните отоплителни уреди са стари, амортизирани с липса на автоматизирано управление. Този начин на отопление генерира голям преразход на енергия

За територията на цялата пречиствателна станция е предвидена и изградена централна топлоснабдителна мрежа с източник на топлина нафтово котелно стопанство. Към момента тази инсталация все още функционира, но се използва единствено през най – студените зимни дни на годината с цел реализиране на икономии на гориво.

Източниците на топлина са два броя стоманени пламъчно тръбни водогрейни котли модел КВ-Н 0,35 с отоплителна мощност от 405 кW. Те са окомплектовани с нафтови двустепенни горелки производство на фирмата Спартак – Бургас. Котлите и горелките са в експлоатация от 1993 година. Техническото им състояние е лошо. Този начин на отопление е изключително скъп и енерго неефективен.



Снимка 7



Снимка 8

Топлоносителя се транспортира по тръбна мрежа изградена от черни газови тръби разположени в подземни канали. Отоплителните тела по сградите са топловъздушни апарати и чугунени глидерни радиатори.

Техническото състояние на всички отоплителни тела и тръбната мрежа е лошо.

Циркулацията на топлоносителя се осигурява от водни циркулационни помпи в лошо техническо състояние и с голям срок на експлоатация.

3.3. Подсистема за гореща вода за битови нужди

Вода за битови нужди на територията на предприятието се използва единствено в санитарните възли на административната сграда. Подготовката на водата става чрез локално монтиран електрически водогреен бойлер.

3.4. Електропроизвеждащи системи

На територията на предприятието не функционират електропроизвеждащи системи.

3.5. Системи за подготовка на сгъстен въздух.

В предприятието има изградена една въздуходувна инсталация осигуряваща необходимият кислород в аерационната зона на биобасейните.

За аерационната зона биобасейните са предвидени 4 броя въздуходувни агрегати с максимална електрическа мощност от 135kW всеки. В момента се пуска само по един от тях поради малкото натоварване на станцията. Работният режим на агрегата се регулира посредством автоматизирано управление, което пуска и спира агрегата в зависимост от концентрацията на кислород в биобасейна.

Техническото състояние на инсталацията е добро.



Снимка 9



Снимка 10

3.6. Система за производство на вакуум

В предприятието не функционира система за производство на вакуум.

4. ЕНЕРГИЙНИ БАЛАНСИ НА ПСОВ – ГР. САМОКОВ

В предприятието се използват два вида енергоносители – електрическа енергия и нафта. Ще бъде направен анализ на енергопотреблението за периода 2016 – 2018 година на база на информация подадена от предприятието. За базова година при анализа е избрана 2018 година, тъй като консумацията на енергия от предприятието през този период най – точно отговаря на технологичната схема на предприятието към датата на провеждане на обследването.

4.1. Анализ на консумацията на ел. енергия

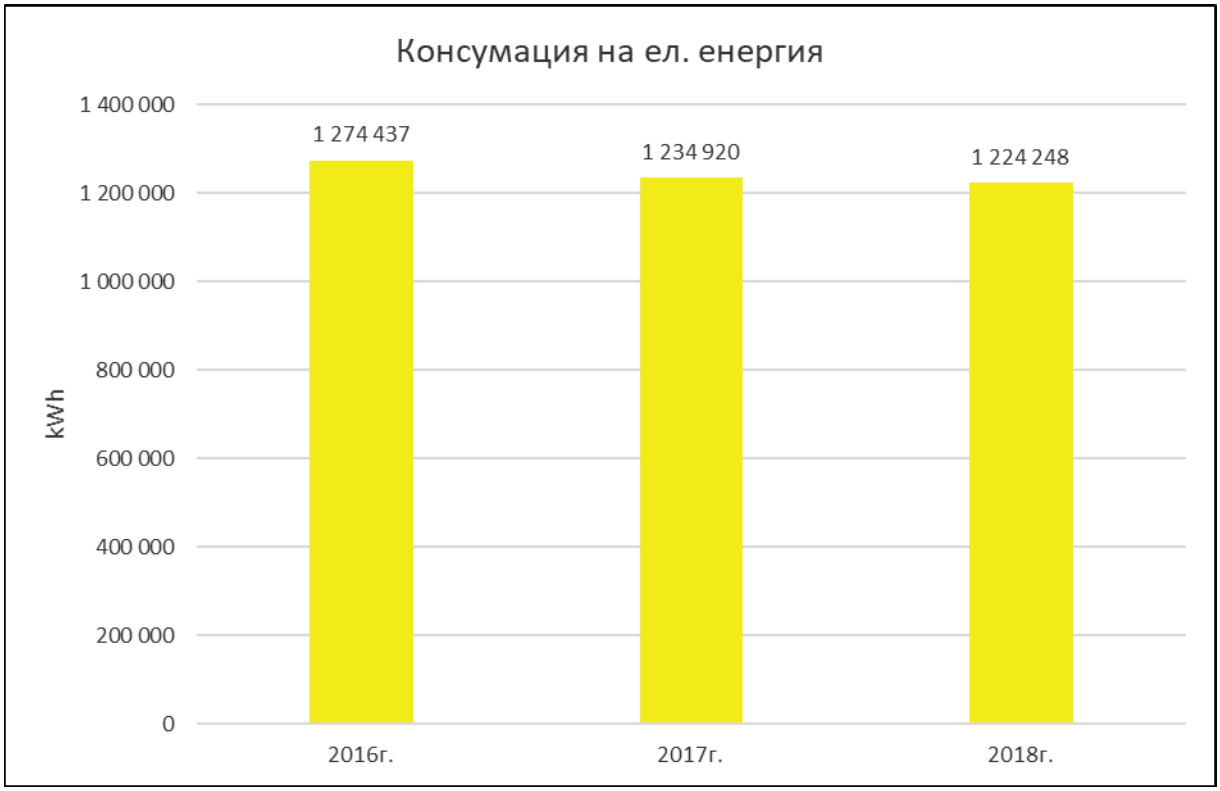
Електроенергията на предприятието се доставя през една точка и се измерва посредством един търговски прибор - електромер. Системата на електрозахранване беше описана детайлно по – горе.

Таблица 12 – обща консумация на ел. енергия от предприятието

		Ел. енергия					
		2016		2017		2018	
		kWh	BGN	kWh	BGN	kWh	BGN
Месец	Януари	123315	14752,14	119491	15880,03	121535	18300,98
	Февруари	110495	13218,54	107069	14233,12	109149	16438,56
	Март	123956	14828,81	120112	15959,82	113705	17156,70
	Април	109977	13156,57	106567	14314,22	104208	15751,44
	Май	101070	12091,00	97936	13240,98	99089	15021,41
	Юни	92064	11013,58	89209	12091,81	89042	13537,18
	Юли	89373	10691,72	86602	12501,56	90722	13866,82
	Август	90235	10794,81	87437	12618,31	93731	14308,26
	Септември	86999	10407,65	84301	12167,69	85279	13051,50
	Октомври	106446	12734,09	103145	14785,46	96299	14686,59
	Ноември	118921	14226,58	115234	16436,47	103153	15672,81
	Декември	121587	14545,47	117817	16810,29	118336	17917,96
	Общо	1274437	152460,95	1234920	171039,76	1224248	185710,21

От таблицата са вижда, че консумацията на ел. енергия през целият период се запазва почти постоянно.

Фигура 18



Направен е анализ на консумацията на ел. енергия по направени замервания на моментната консумация в някой основни електроразпределителни точки в предприятието.

Няма инсталирани контролни електромери за отчитане на консумацията на отделните консуматори..

Таблица 13

Сграда решетки	Въздуходувна станция	Шнекова станция	Филтър преси	Други
kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
95921	307714	477250	43719	299606

Фигура 19 – процентно разпределение на консумацията на ел. енергия по типове консуматори за 2018 година



От графиките по – горе се вижда, че най – голям дял в потреблението на електроенергия от предприятието заема консумацията на шнековата станция с около 39% от общата консумация на електроенергия на предприятието. 25% от ел. енергията в предприятието се използва от въздуходувна станция, а останалите 36% се разделят между други консуматори, филтър пресите и сграда решетки.

4.2. Анализ на консумацията на нафта

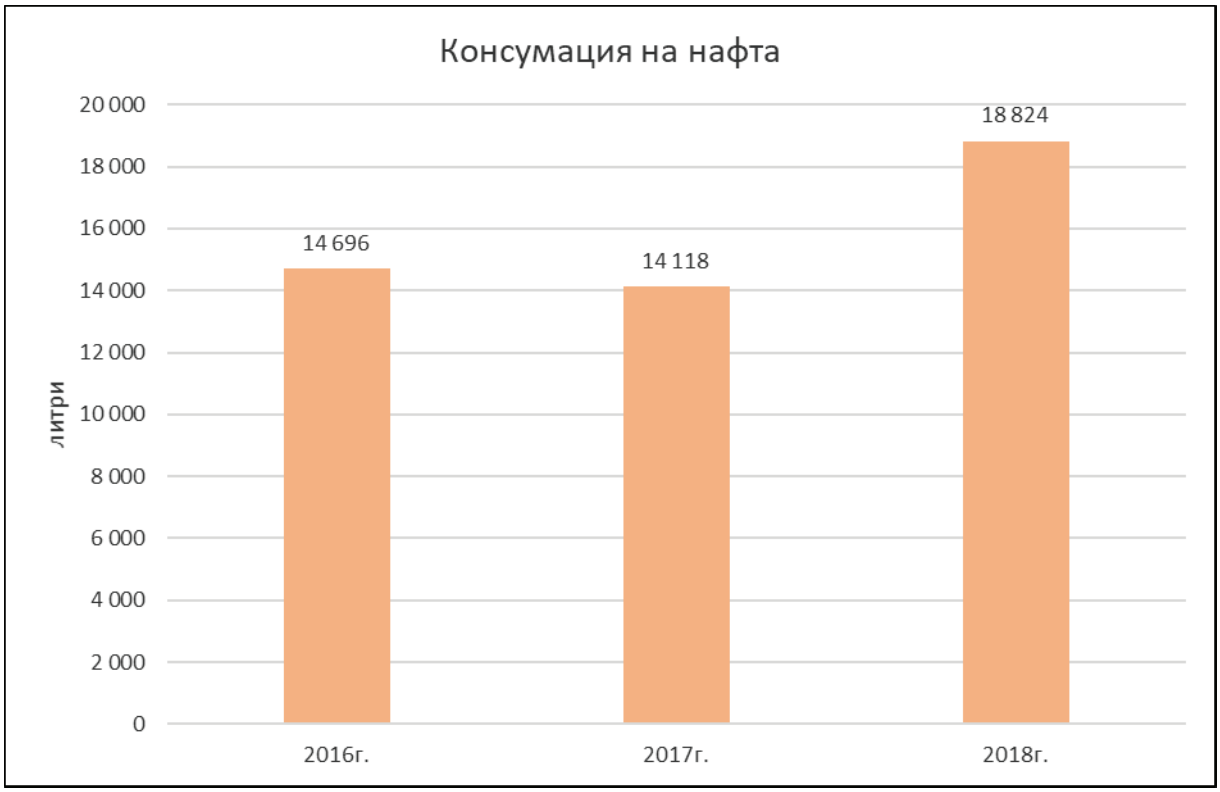
На територията на предприятието нафтата се използва единствено за отопление на сградния фонд през най-студените зимни дни. Тя се доставя посредством автотранспорт. Не е инсталирано мерене на изразходената нафта като данни за консумацията са получени единствено от фактурите за закупуването на горивото.

Таблица 14 – обща консумация на нафта от предприятието

		Нафта					
		2016		2017		2018	
		литри	BGN	литри	BGN	литри	BGN
Месец	Януари	4032	7459,31	3873	7459,31	3959	7324,68
	Февруари	2390	4420,61	2295	4420,61	3459	6398,93
	Март	1705	3154,73	1638	3154,73	2942	5443,48
	Април	1064	1968,73	1022	1968,73	722	1336,34
	Май	0	0,00	0	0,00	0	0,00
	Юни	0	0,00	0	0,00	0	0,00
	Юли	0	0,00	0	0,00	0	0,00
	Август	0	0,00	0	0,00	0	0,00
	Септември	0	0,00	0	0,00	0	0,00
	Октомври	699	1293,47	672	1293,47	759	1404,77
	Ноември	2113	3908,93	2030	3908,93	2806	5190,41
	Декември	2693	4982,70	2587	4982,70	4176	7724,93
	Общо	14696	27188,47	14118	27188,47	18824	34823,53

От таблицата са вижда, че консумацията на дизелово гориво се запазва почти постоянно като се наблюдава ясна зависимост от външните температури.

Фигура 20



4.3. Изводи и препоръки относно енергопотреблението

1. Технологичното и енергийно оборудване в предприятието е в лошо техническо състояние. Поддържа в съответствие с предписанията, но е с голям срок на експлоатация.
2. Няма изградена система за мониторинг на потреблението на отделните консуматори.
3. В предприятието основните използвани енергоносители са електроенергия и нафта.
4. Доставката на електроенергия за предприятието става от един функциониращ ввод, а мерене се извършва чрез един електромер.
5. Използваният трансформатор е в добро техническо състояние. Той е с капацитет от 1000kVA.
6. Глоби за реактивна енергия не се заплащат.
7. Средно използваната електрическа мощност в предприятието е около 140kW.
8. Около 12% от общото количество ел. енергия се използва за отопление на сградния фонд.
9. Районното осветление на ПСОВ е решено посредством живачни лампи с мощност от 250W. Този начин на осветяване е енергийно неефективен.
10. Сградният фонд на предприятието изцяло е в лошо техническо състояние. Няма положена топлоизолация на нито един от ограждащите елементи. Дограмата на сградния фонд е в много лошо техническо състояние.
11. По проект е предвидено отоплението на сградния фонд да се осъществява посредством централизирана водна конвективна отоплителна инсталация на с източник на топлина нафтови водогрейни котли. Към момента с цел икономии тази инсталация се използва само в най-студените зимни дни. През останалото време чрез уреди на електроенергия се отоплява само административната сграда и най-важните от гледна точка на нормална експлоатация на обекта помещения.
12. В момента цената на доставяната ел. енергия е 160 лв. / MWh.

13. На територията на предприятието не се използва енергия от възобновяеми енергийни източници.

5. ТЕХНИЧЕСКИ ПРЕПОРЪКИ И МЕРКИ ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ

5.1. Инсталиране на фотоволтаична система за собствено производство на електроенергия за нуждите на ПСОВ – гр. Самоков

Сегашно състояние

В момента предприятието не използва енергия от възобновяеми източници. Цялото количество електроенергия се доставя от електроразпределителната мрежа на гр. Самоков като за 2018 година използваната ел. енергия е била в размер на 1 224 248 kWh.

През последните 3 години средната цена за доставка на ел. енергия в ПСОВ – гр. Самоков е била около 160лв. / MWh.

Предвид покачването на цената на CO2 емисиите, се очаква и покачване на цената на електроенергията в мащаби трудни за прогнозиране, което от своя страна прави изключително трудно и съставянето на бизнес план за определяне на цената на ВиК услугите.

Нарастването на цената на ел. енергия е пряко увеличаване на експлоатационните разходи на предприятието и в частност на ПСОВ Самоков.

ПСОВ Самоков е съоръжение с непрекъснат режим на работа, крайна точка за електроснабдяване и непрекъснатостта на доставката на ел. енергия е от критично значение.

Предложена мярка

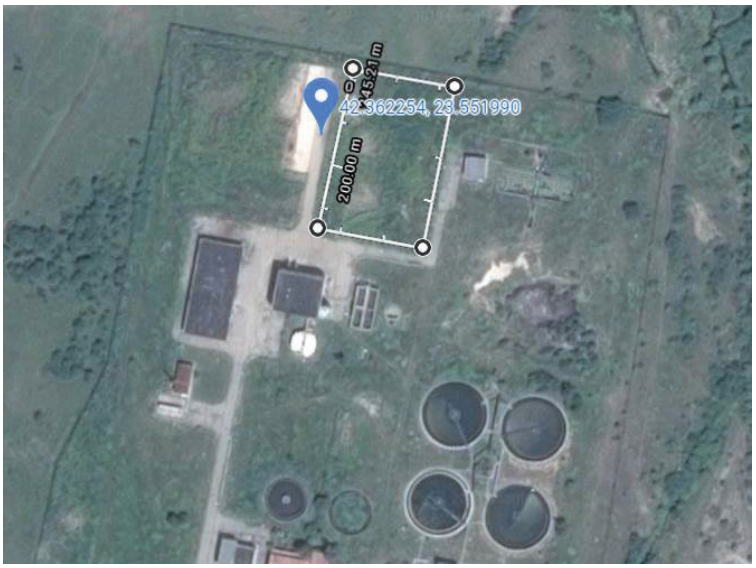
Мярката предвижда изграждане на фотоволтаична система за собствено производство на електроенергия за нуждите на ПСОВ – гр. Самоков. След софтуерен анализ на товаровия профил на потребление на ПСОВ Самоков, се установи потенциал за инсталиране на 113,4 kWp фотоволтаична мощност, само за собствените нужди на станцията, без връщане на енергия в мрежата. Необходимата площ за фотоволтаичен

парк с такъв капацитет е приблизително 3500 м2, които са налични в няколко варианта в близост до трафопоста на станцията.

Фигура 21



Фигура 22



Фигура 23



Очаквани икономии на енергия

Очакваното годишно производство на ел. енергия от описаната по – горе инсталация е в размер на 141,440 MWh/ у.

Необходими инвестиции

Необходимите инвестиции за реализиране на мярката са в размер на 285 000 лева без ДДС.

Срок на откупуване:

Полезен живот на фотоволтаичната централа 23 години с гаранция срещу загуба на мощност: 10 години – не по-малко от 92.5 %; 30 – години – не по-малко от 80 %;

При средна годишна печалба от 22 630 лева без ДДС инвестицията би се изплатила за 12,59 години.

Таблица 15

Мярка за енергийна ефективност - 1	**Димeнсия**	**Параметри**
Инвестиции	лева	285 000
Оценени икономии на енергия	MWh/год.	141,440
Годишни икономии	лева	22 630
Годишна Е & П	лева	-
Нето икономии	лева	22 630
Вътрешна норма на възвръщаемост (IRR)	%	5,8
Нетна сегашна стойност (NPV)	лева	153 545
Срок на откупуване (PB)	години	12,6

Срок на изплащане (PO)	години	14,0
Коефициент на нетна настояща стойност (NPVQ)	-	0,54
Намаление на емисиите на CO_2	Тон	115,84

5.2. Подмяна на районното осветление на територията на ПСОВ – гр. Самоков

Сегашно състояние

В момента районното осветление на територията на ПСОВ – гр. Самоков е реализирано посредством 50 броя осветителни тела тип – улични с осветител „живачна лампа“ с мощност от 250W за всеки осветител. Този тип осветител не отговаря на съвременните изисквания за енергийна ефективност и реализира голям разход на енергия за районно осветление. Към момента голяма част от осветителите не функционират и практически територията на ПСОВ е неосветена. Ако всички осветителни тела функционират според заданието разходът на енергия за 1 година бил следния:

№	Осв.тяло тип	Мощ-ност + ПРА	Количество	Мощност общо	Работен режим	Дни седмично	Работен режим	Ke	Консумирана енергия
-	-	W	бр.	kW	h/day	days/week	day/y	-	kWh / y
1	ЖЛ 250W	300	50	15,00	11,00	7,00	365	1,0	60225

Предложена мярка

Мярката предвижда подмяна на съществуващите осветителни тела ЖЛ 250W с нови енергийно ефективни LED осветителни тела с единична мощност от 26W. По този начин значително ще се намали консумацията на ел. енергия за районно осветление на територията на ПСОВ – гр. Самоков. Техническите характеристики на предвидените осветители са посочени в таблицата по –долу:

- Консумация на ел. енергия – 26W
- Светлинен добив – 3770lm
- Цвят на светлината – 4000K
- Степен на защита - IP66
- Гаранция на продукта – 5 години

След реализиране на мярката консумацията на енергия би била следната:

№	Осв.тяло тип	Мощ-ност	Количество	Мощност общо	Работен режим	Дни седмично	Работен режим	Ке	Консумирана енергия
-	-	W	бр.	kW	h/day	days/week	day/y	-	kWh / y
1	LED 26W	26	50	1,300	11,00	7,00	365	1,0	5220

Очаквани икономии на енергия

Икономиите на енергия от реализиране на мярката ще са в размер на 55 005 kWh/y.

Необходими инвестиции

Необходимите инвестиции за реализиране на мярката са в размер на 16 000 лева без ДДС.

Срок на откупуване:

Полезният живот на LED улични осветители е 15 години.

При средна годишна печалба от 8 800,80 лева без ДДС инвестицията би се изплатила за 1,82 години.

Таблица 16

Мярка за енергийна ефективност - 2	Димeнсия	Параметри
Инвестиции	лева	16 000
Оценени икономии на енергия	MWh/год.	55,005
Годишни икономии	лева	8 800,80
Годишна Е & П	лева	-
Нето икономии	лева	8 800,80
Вътрешна норма на възвръщаемост (IRR)	%	54,9
Нетна сегашна стойност (NPV)	лева	101 632
Срок на откупуване (PB)	години	1,8
Срок на изплащане (PO)	години	1,9
Коефициент на нетна настояща стойност (NPVQ)	-	6,35
Намаление на емисиите на CO_2	Тон	45,05

5.3. Инсталиране на термопомпени климатични агрегати в 5 бр. помещения на дежурни на територията на ПСОВ – гр. Самоков

Сегашно състояние

В момента с цел правилно функциониране на пречиствателната станция постоянно 24 часа дневно, 365 дни годишно се обитават 5 помещения на територията на ПСОВ:

- Дежурно в сграда „решетки“ – отоплявана площ от 10m2
- Дежурно в сграда „Въздуходувки“ – отоплявана площ от 36m2
- Дежурно 1 в сграда „Филтър преси“ – отоплявана площ от 36m2
- Дежурно 2 в сграда „Филтър преси“ – отоплявана площ от 24m2
- КПП (помещение на електротехници) – с отоплявана площ от 16,2m2

Тъй като тези помещения са постоянно обитавани през зимния период се налага постоянно поддържане на подходящи за обитаване температури – 20 – 22 градуса.

Отоплението на тези помещения към момента се осъществява посредством електрически печки и радиатори. Този начин на отопление е скъп и енергоемък и реализира преразход на ел. енергия.

При обща отоплявана площ от 122,2m2 и среден годишен разход на енергия за отопление от 120kWh/m2 генерираният разход на енергия за отопление е 14 664 kWh / година.

Предложена мярка

Мярката предвижда доставка и монтаж на термопомпени климатични агрегати тип „въздух – въздух“ с SCOP ≥3,50 (сезонен коефициент на трансформация на топлина) за изброените по – долу помещения.

- Дежурно в сграда „решетки“ – отоплявана площ от 10m2 – климатичен агрегат с мощност 9000Btu/h.
- Дежурно в сграда „Въздуходувки“ – отоплявана площ от 36m2 – климатичен агрегат с мощност 12000Btu/h.
- Дежурно 1 в сграда „Филтър преси“ – отоплявана площ от 36m2 - климатичен агрегат с мощност 12000Btu/h.

- Дежурно 2 в сграда „Филтър преси“ – отоплявана площ от 24m2 - климатичен агрегат с мощност 12000Btu/h.
- КПП (помещение на електротехници) – с отоплявана площ от 16,2m2 климатичен агрегат с мощност 9000Btu/h.

След реализиране на мярката при агрегати с SCOP консумацията на енергия би била следната – 122,2*120/3,5 = 4 190 kWh.

Очаквани икономии на енергия

Икономиите на енергия от реализиране на мярката ще са в размер на 10 474 kWh/y.

Необходими инвестиции

Необходимите инвестиции за реализиране на мярката са в размер на 15 000 лева без ДДС.

Срок на откупуване:

Полезният живот на климатични агрегати е 15 години.

При средна годишна печалба от 1675,84 лева без ДДС инвестицията би се изплатила за 8,95 години.

Таблица 17

Мярка за енергийна ефективност - 3	**Димeнсия**	**Параметри**
Инвестиции	лева	15 000
Оценени икономии на енергия	MWh/год.	10,474
Годишни икономии	лева	1675,84
Годишна Е & П	лева	-
Нето икономии	лева	1675,84
Вътрешна норма на възвръщаемост (IRR)	%	7,3
Нетна сегашна стойност (NPV)	лева	7 401
Срок на откупуване (PB)	години	9,0
Срок на изплащане (PO)	години	9,7
Коефициент на нетна настояща стойност (NPVQ)	-	0,49
Намаление на емисиите на CO_2	Тон	8,58

5.4. Енергоефективни мероприятия по административна сграда на ПСОВ – гр. Самоков

Сегашно състояние

В момента техническото състояние на административната сграда на ПСОВ – гр. Самоков не е добро. За реализирането и е използвана панелна конструкция, която е с много лоши топлоизолационни характеристики. Към момента няма положена топлоизолация и топлинните загуби през конструкцията са много големи.

Дограмата на сградата е дървена слепена, с експлоатация от над 30 години. Нарушени са геометричните характеристики и отваряемостта на прозорците. Свойствата на топлосъхранение са много лоши.

Покривът на сградата е плосък, стоманобетонен, покрит с хидроизолация и без положена топлоизолация. На няколко места се наблюдават течове и свойствата на топлосъхранение на този ограждащ елемент са много лоши.

Към момента сградата е предвидено да се отоплява посредством водна конвективна отоплителна инсталация с източник на топлина нафтовите водогрейни котли на предприятието. Тъй като тази инсталация работи само в най – студените зимни дни с цел икономия, административната сграда се отоплява основно чрез електроуреди – електрически печки и радиатори. По този начин се генерира голям преразход на енергия за отопление.

С цел оценка на предвидените за внедряване енергоспестяващи мерки сградата е моделирана в EAB Software.

Към момента разходът на енергия за отопление на сградата по базова линия е 135 100 kWh / година.

Предложена мярка

Мярката предвижда следните енергоефективни мероприятия в административната сграда

- **Топлоизолиране на външните стени:**

  Дейността предвижда полагане на топлоизолация на външните стени на сградата. Предвижда се да се положи топлоизолация от EPS с дебелина от 10см. от външната страна на стената. Отгоре ще се изпълни шпакловка със

стъклофибърна мрежа и минерална или друга мазилка по избор. На топлоизолация подлежат 473m2 външни стени на сградата.

- **Топлоизолиране на покрива на сградата**

  Дейността предвижда полагане на топлоизолация от XPS с дебелина от 10см. от външната страна на покрива на сградата. С цел качествено полагане топлоизолацията да се положи на здрава основа. Върху нея ще се изпълни армирана циментова замазка и ще се положат два пласта ново хидроизолационно покритие. На топлоизолиране по този начин подлежат 307m2 покрив на сградата.

- **Подмяна на дограмата на сградата**

  Предвижда се цялостна подмяна на дограмата на сградата. Ще се запази единствено централният вход на сградата, който е изграден от алуминиева дограма в добро техническо състояние. Предвижда се да се положи нова PVC дограма с остъкляване от двоен стъклопакет с коефициент на топлопреминаване ≤1,40W/m2K. Предвижда се да се подменят и външните врати на сградата без централния вход. На подмяна подлежат общо 73,5m2 дограма на сградата.

- **Инсталиране на термопомпени климатични агрегати с SCOP≥3,50 с цел енергоефективно отопление**

Мярката предвижда доставка и монтаж на термопомпени климатични агрегати с цел отопление на сградата. По този начин ще се замени енергонефективното отопление посредством електрически печки и радиатори. Предвижда се да се доставят следните климатични агрегати:

- Помещение „химическа лаборатория“ – 1бр. х 12000Btu/h
- Помещение „лаборанти“ - 1бр. х 9000Btu/h
- Помещение „енергетици“ - 1бр. х 9000Btu/h
- Помещение „столова“ - 1бр. х 12000Btu/h
- Помещение „Кухня“ - 1бр. х 12000Btu/h
- Помещение „Начални станция“ - 1бр. х 9000Btu/h
- Помещение „ЦДП“ – 2 бр. х 12000 Btu/h.

Очаквани икономии на енергия

Икономиите на енергия от реализиране на мярката ще са в размер на 122 569 kWh/y.

Необходими инвестиции

Необходимите инвестиции за реализиране на мярката са в размер на 187 970 лева без ДДС.

Срок на откупуване:.

При средна годишна печалба от 19 611,04 лева без ДДС инвестицията би се изплатила за 9,58 години.

Таблица 18

№	Наименование на ЕСМ	Съществуващо положение		След ЕСМ	Икономия			Анализ		
		Нафта	Електроенергия		Нафта	Ел. енергия	Общ процент	Инвестиция	Печалба	Срок на откупуване
-	-	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	%	лв.	лв.	год.
ЕСМ №1	Изолация на външни стени		135100	101451		33649	24,91	0,00	5383,84	0,00
ЕСМ №2	Изолация на покрив		135100	122140		12960	9,59	0,00	2073,60	0,00
ЕСМ №3	Подмяна на прозорци и врати		135100	127347		7753	5,74	0,00	1240,48	0,00
ЕСМ №4	Мерки по генериране на топлина (отопление и вентилация)		135100	66893		68207	50,49	0,00	10913,12	0,00
Общо:		0	135100	12531	0	122569	90,72	187970,00	19611,04	9,58

Таблица 19

Мярка за енергийна ефективност – 4	**Димесия**	**Параметри**
Инвестиции	лева	187 970
Оценени икономии на енергия	MWh/год.	122,569
Годишни икономии	лева	19 611,04
Годишна Е & П	Лева	-
Нето икономии	лева	19 611,04
Вътрешна норма на възвръщаемост (IRR)	%	6,2
Нетна сегашна стойност (NPV)	лева	74 147
Срок на откупуване (PB)	години	9,6
Срок на изплащане (PO)	години	10,4
Коефициент на нетна настояща стойност (NPVQ)	-	0,39
Намаление на емисиите на CO_2	Тон	100,38

5.5. Оптимизация на технологичните процеси в ПСОВ – гр. Самоков

Сегашно състояние

Пречиствателната станция на гр. Самоков е оразмерена да приема и пречиства отпадъчните води от агломерацията, като същата е с проектен оразмерителен капацитет Qср.ден. = 44 100 m3/d. Регистрираните през м. Януари 2019 водни количества, са както следва:

Qср.ден. = 1001.3 m3/h = 24 031 m3/d.

Qмин.ч. = 955 m3/h = 22 920 m3/d.

Qмакс.ч. = 1032.5 m3/h = 24 031 m3/d.

Като се отчете факта, че предоставените данни са изключително малко, обхващат само един месец от годината и съответно не могат да служат като основа с цел оптимизация на технологичната схема на пречистване на станцията, все пак прави впечатление и се забелязва изключително малката неравномерност на характерните водни количества. Това най-вероятно се дължи на високия процент инфилтрирали в канализационната мрежа води, което от своя страна води до значително разреждане на отпадъчните води на вход ПСОВ. Това може да бъде потвърдено и от състава на отпадъчните води, като същия се характеризира с изключително ниски стойности по отделните показатели на замърсеност.

Извършеното през 2001 г. проучване на станцията с цел оптимизация прави заключение, че постъпващите отпадъчни водни количества са около два пъти по-ниски от оразмерителните (стр. 84), което обаче следва да бъде потвърдено чрез допълнителни замервания и данни. Почти незначителната разлика между минимално, максимално часовото и среднодененощно водно количество, по-скоро показват тенденция за равномерност на потока, която не се влияе от битовото или промишлено водно количество и основен фактор тук се явява инфилтрацията. Така анализираните данни показват че хидравлично станцията е натоварена и работи на около 54 % от проектния си капацитет. Необходимо е обаче да се извърши проучване за сезонна неравномерност на оттока, като предоставените данни е препоръчително да обхващат период поне от три години.

Предложена мярка

Пречиствателната станция на гр. Самоков е с проектен капацитет по органично натоварване и състав на отпадъчните води, както следва:

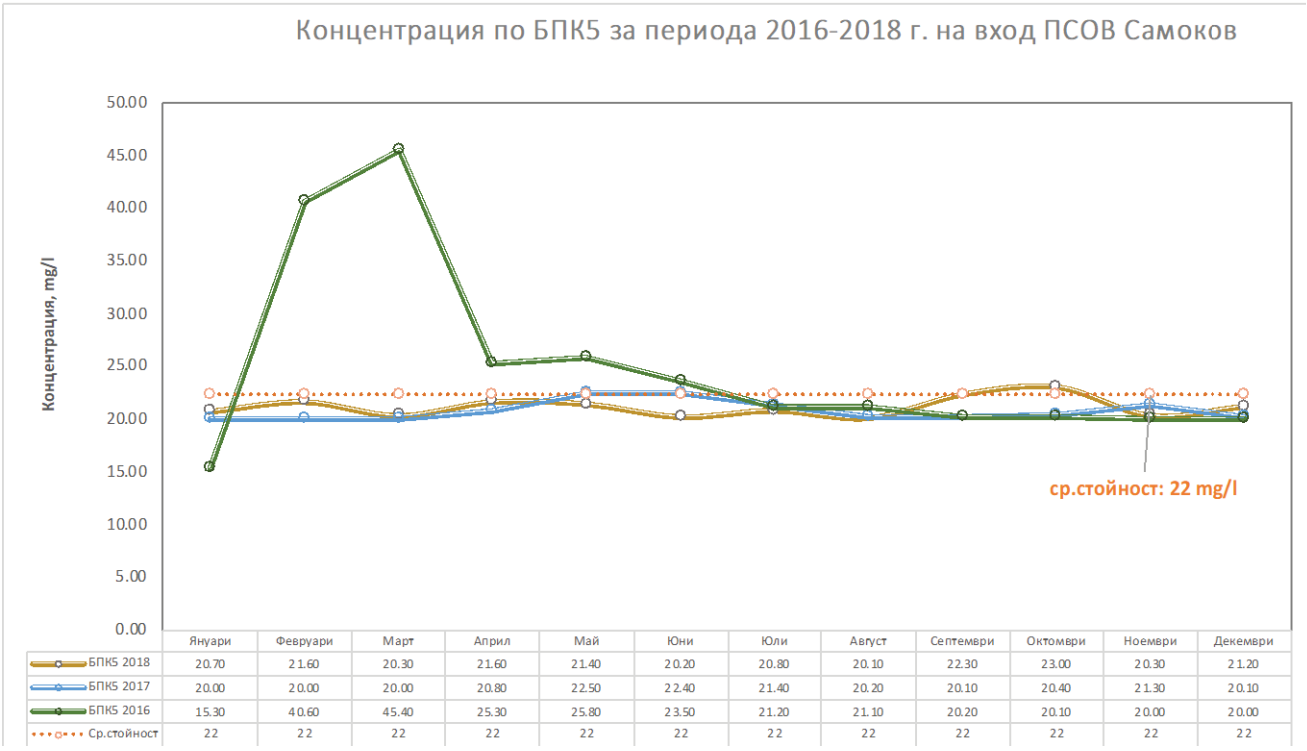
БПК5 = 6747 kg/d = 153 mg/l
НВ = 7100 kg/d = 161 mg/l
Общ Азот = 1058 kg/d = 24 mg/l
Общ Фосфор = 220 kg/d = 5 mg/l

От ВиК Оператора са предоставени данни за проведен мониторинг на отпадъчните води за периода 2016-2018 г. Обработените данни за натоварването на вход ПСОВ по години за периода 2013-2016 г. са както следва:

За 2018 г.: LБПК5 = 510 kg/d = 21 mg/l - 8 % от проектния капацитет по органичен товар на ПСОВ
За 2017 г.: LБПК5 = 504 kg/d = 21 mg/l - 7 % от проектния капацитет по органичен товар на ПСОВ
За 2016 г.: LБПК5 = 600 kg/d = 25 mg/l - 9 % от проектния капацитет по органичен товар на ПСОВ

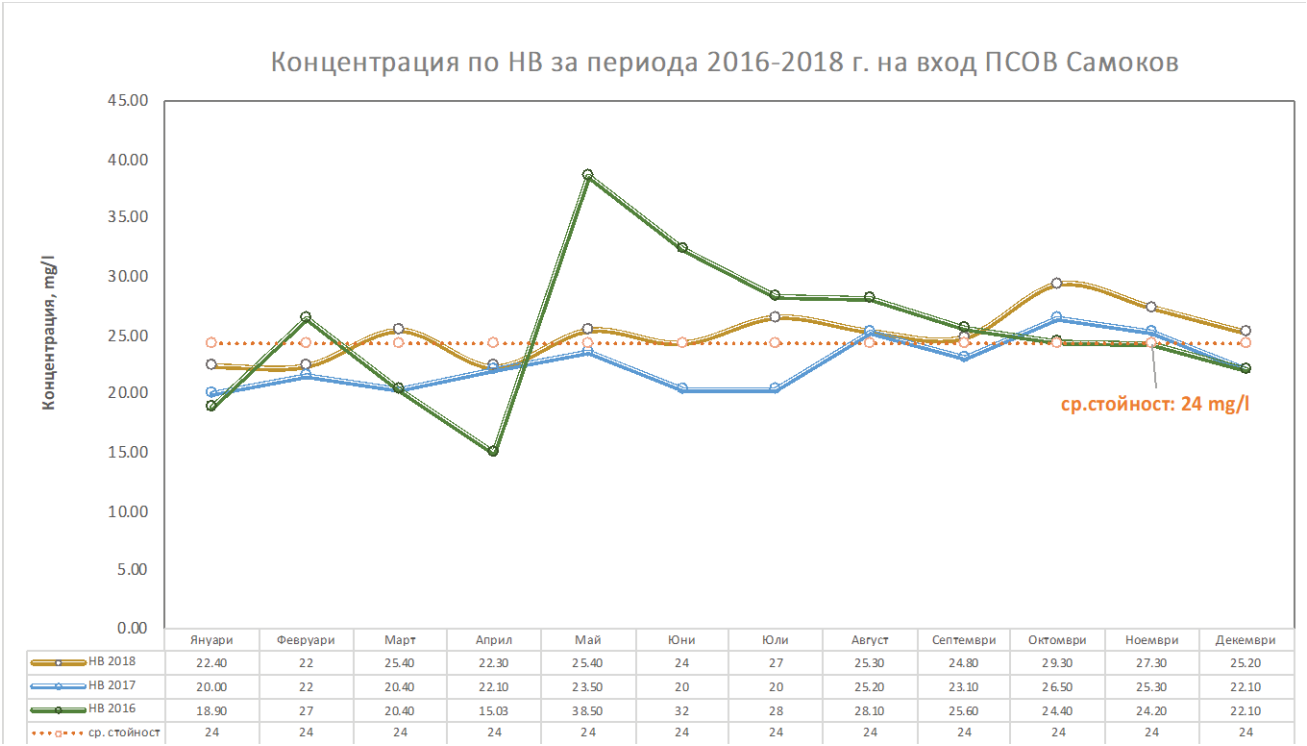
Както се забелязва по отношение на постъпващото натоварване ПСОВ Самоков, работи на едва 8 % (средна стойност) от проектния си капацитет по органичен товар. Това значително по-ниско натоварване от своя страна води до изключително неефективна работа на съоръженията и високи експлоатационни разходи. На следващите графики са представени средните концентрации на замърсеност по основните показатели БПК5, ХПК, НВ, Азот и Фосфор на вход ПСОВ Самоков за период от три години (2016-2018). Забелязва се, че всички стойности по основните показатели на замърсеност на вход са под пределно допустимите концентрации на пречистените отпадъчни води на изход. Единственото през 2016 г. са регистрирани две стойности по БПК5 (съответно 40 и 45 mg/l), които са над нормативно разрешените 25 mg/l на изход, регламентирани в разрешителното за заустване.

Фигура 24 - Замърсеност на вход ПСОВ по БПК5 за периода 2016-2018 г., при нормативно разрешени на изход 25 mg/l



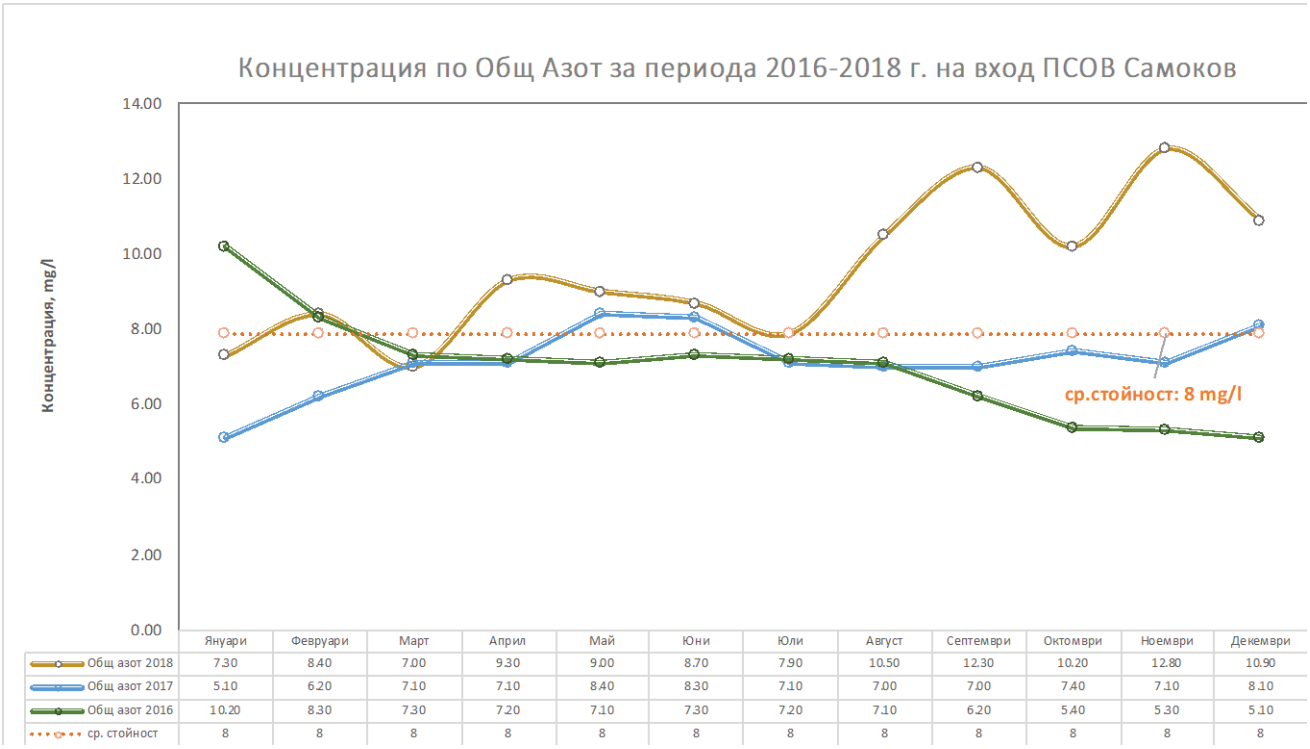
	Януари	Февруари	Март	Април	Май	Юни	Юли	Август	Септември	Октомври	Ноември	Декември
БПК5 2018	20.70	21.60	20.30	21.60	21.40	20.20	20.80	20.10	22.30	23.00	20.30	21.20
БПК5 2017	20.00	20.00	20.00	20.80	22.50	22.40	21.40	20.20	20.10	20.40	21.30	20.10
БПК5 2016	15.30	40.60	45.40	25.30	25.80	23.50	21.20	21.10	20.20	20.10	20.00	20.00
Ср.стойност	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22

Фигура 25 - Замърсеност на вход ПСОВ по НВ за периода 2016-2018 г., при нормативно разрешени на изход 35 mg/l



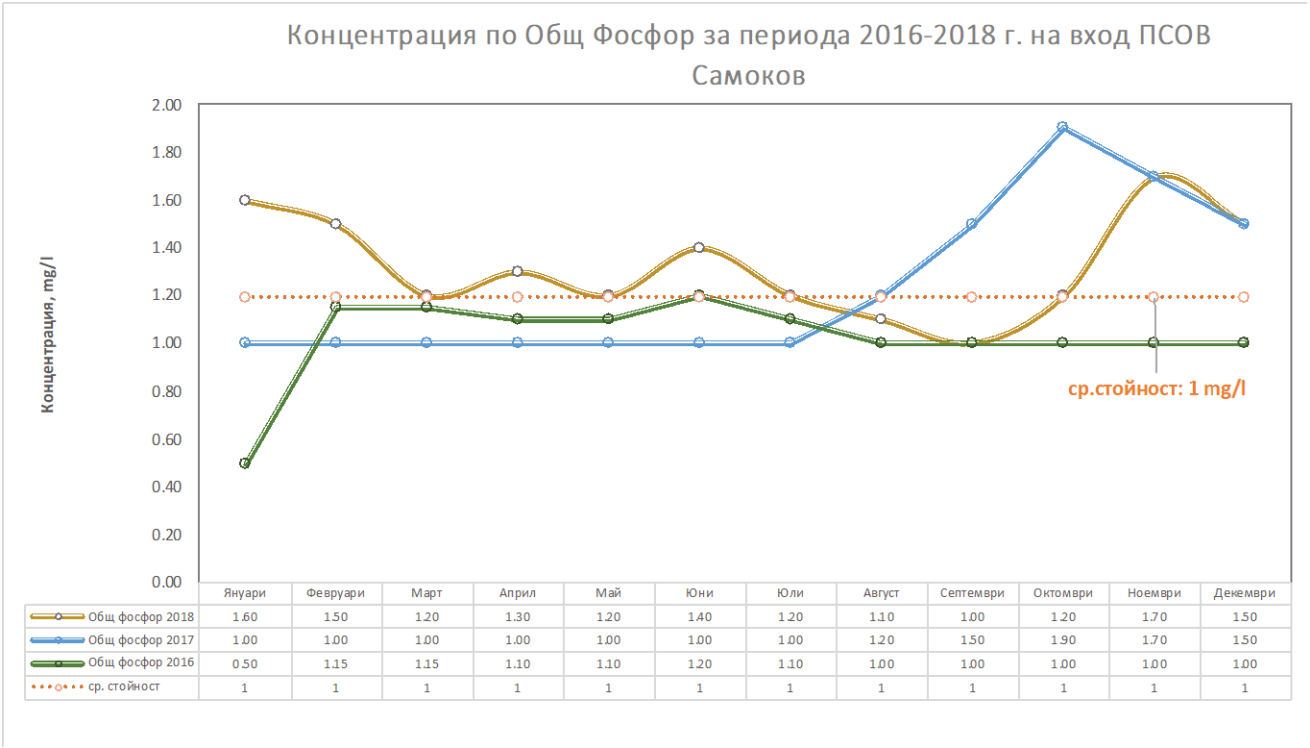
	Януари	Февруари	Март	Април	Май	Юни	Юли	Август	Септември	Октомври	Ноември	Декември
НВ 2018	22.40	22	25.40	22.30	25.40	24	27	25.30	24.80	29.30	27.30	25.20
НВ 2017	20.00	22	20.40	22.10	23.50	20	20	25.20	23.10	26.50	25.30	22.10
НВ 2016	18.90	27	20.40	15.03	38.50	32	28	28.10	25.60	24.40	24.20	22.10
ср. стойност	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24

Фигура 26 - Замърсеност на вход ПСОВ по Общ Азот за периода 2016-2018 г., при нормативно разрешени на изход 15 mg/l



	Януари	Февруари	Март	Април	Май	Юни	Юли	Август	Септември	Октомври	Ноември	Декември
Общ азот 2018	7.30	8.40	7.00	9.30	9.00	8.70	7.90	10.50	12.30	10.20	12.80	10.90
Общ азот 2017	5.10	6.20	7.10	7.10	8.40	8.30	7.10	7.00	7.00	7.40	7.10	8.10
Общ азот 2016	10.20	8.30	7.30	7.20	7.10	7.30	7.20	7.10	6.20	5.40	5.30	5.10
ср. стойност	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8

Фигура 27 - Замърсеност на вход ПСОВ по Общ Фосфор за периода 2016-2018 г., при нормативно разрешени на изход 2 mg/l



	Януари	Февруари	Март	Април	Май	Юни	Юли	Август	Септември	Октомври	Ноември	Декември
Общ фосфор 2018	1.60	1.50	1.20	1.30	1.20	1.40	1.20	1.10	1.00	1.20	1.70	1.50
Общ фосфор 2017	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.20	1.50	1.90	1.70	1.50
Общ фосфор 2016	0.50	1.15	1.15	1.10	1.10	1.20	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
ср. стойност	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

При така постъпващите входни замърсителни концентрации, които без пречистване достигат пределно-допустимите концентрации на изход ПСОВ, е необходимо да се извърши оптимизация на технологичните стъпала, чрез редуциране броя на съоръженията в експлоатация, намаляване дебитите на рециркулационните и утайкови потоци, с цел достигане на по-ниски разходи на пречистване на постъпващите значително разредени отпадъчни води.

Такава оптимизация е възможна след изработка, калибриране и имплементиране на компютърен модел на технологичната схема на пречистване на ПСОВ Самоков. Симулациите, базирани на модела, ще дадат ясни насоки за постигане на икономии на ел. енергия, реагенти и др. консумативи.

Очаквани икономии на енергия

Очакваните икономиите на енергия от реализиране на мярката ще са в размер на 10% от моментното потребление на станцията или в размер на 122 424 kWh/y.

Необходими инвестиции

Необходимите инвестиции за реализиране на мярката са в размер на 155 000 лева без ДДС.

Срок на откупуване:

При средна годишна печалба от 19 587,84 лева без ДДС инвестицията би се изплатила за 7,91 години.

Таблица 20

Мярка за енергийна ефективност - 5	**Димeнсия**	**Параметри**
Инвестиции	лева	155 000
Оценени икономии на енергия	MWh/год.	122,424
Годишни икономии	лева	19 587,84
Годишна Е & П	лева	-
Нето икономии	лева	19 587,84
Вътрешна норма на възвръщаемост (IRR)	%	9,3
Нетна сегашна стойност (NPV)	лева	106 809
Срок на откупуване (PB)	години	7,9
Срок на изплащане (PO)	години	8,5
Коефициент на нетна настояща стойност (NPVQ)	-	0,69
Намаление на емисиите на CO_2	Тон	100,27

5.6. Обобщение на предложените енергоспестяващи мерки.

Обобщени данни за размера на инвестициите по всяка от предложените мерки, спестеното количеството електрическа енергия и въглеродни емисии, както и срока на откупуване на предложените мерки са представени в таблицата по – долу:

Таблица 21 – обобщаване на енергоспестяващите мерки

№	Енергоспестяваща мярка	Спестявания		Инвестиция	Срок на възвръщае-мост	Спестени емисии въглероден двуокис
		MWh	*лв./год.*	*лв.*	*год.*	*tCO2/год.*
1	Фотоволтаик	141,440	22 630	285 000	12,59	115,84
2	Районно осветление	55,005	8 801	16 000	1,82	45,05
3	Климатици по дежурни	10,474	1 676	15 000	8,95	8,58
4	Административна сграда	122,569	19 611	187 970	9,58	100,38
5	Компютърна оптимизация	122,424	19 587,84	155 000	7,91	100,27
Общо		**451,912**	**72 306**	**658 970**	**9,11**	**370,12**

5.7.Финансов анализ на предложените ECM.

В таблицата по - долу са представени резултатите от финансовия анализ след изчисляването с помощта на специализирания икономически софтуер ЕНСИ.

Технико-икономическа оценка на мерките е направена с помощта на софтуерния продукт “Economy software ENSI ” при следните предпоставки:

- Номинален лихвен процент 3.0 %;
- Процент на инфлация 1.5 %;
- Реален лихвен процент 1.50 %;
- Цена на ел. енергия за прогнозен период 160 лв. / MWh
- Икономически живот 23 години за фотоволтаик и 15 години за районно осветление, климатици, администрация и сградно моделиране

Таблица 22

Отпечатано от софтуер "Финансови изчисления" на ЕНСИ

Проект: **ПСОВ Самоков**
Всички мерки

Фирма: Ефектива ЕООД
Лиценз: 263352965

Реален лихвен %: 1,5 %

Мерки	*)	Инвестиция [BGN]	Нето икономии [BGN/Год.]	Живот [Год.]	PB [Год.]	PO [Год.]	IRR [%]	NPV [BGN]	NPVQ	Макс. инвестиция 1) [BGN]	Макс. инвестиция 2) [Год.]
Мярка №2		16.000	8.801	15	1,8	1,9	55	101.632	6,35	81.190	10,0
Мярка №5		155.000	19.588	15	7,9	8,5	9	106.809	0,69	180.701	10,0
Мярка №1		285.000	22.630	23	12,6	14,0	6	153.545	0,54	208.764	10,0
Мярка №3		15.000	1.676	15	9,0	9,7	7	7.401	0,49	15.461	10,0
Мярка №4		187.970	19.611	15	9,6	10,4	6	74.147	0,39	180.913	10,0
Общо за всички мерки		658.970	72.306		9,1	9,9		443.534			

PB = Срок на откупуване, PO = Срок на изплащане, IRR = Вътрешна норма на възвръщаемост, NPV = Нетна сегашна стойност, NPVQ = Коеф. на нетна сегашна стойност
1) Макс. инвестиция с 2) год. срок на изплащане

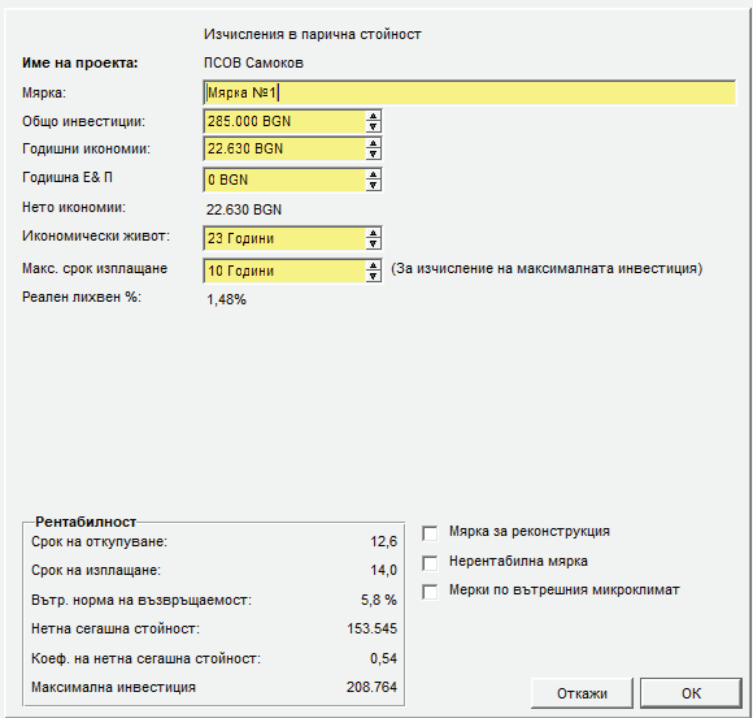
*) N = Нерентабилна мярка, I = Мярка по вътр. микроклимат, R = Мярка за реконструкция

Изчислено от: Ивайло Стефанов **Адрес:** **Телефон:**

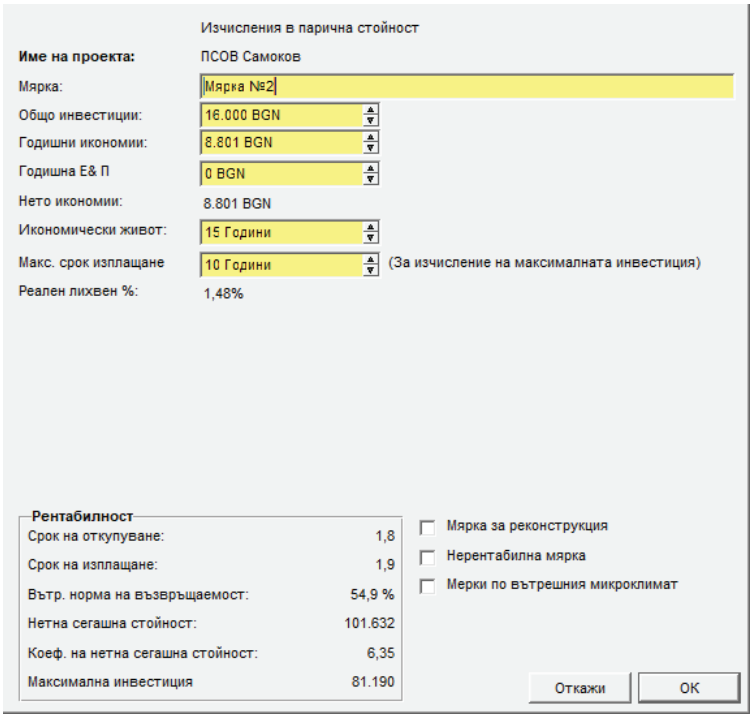
Необходимите инвестиции за прилагане на енергоспестяващи мерки с оглед повишаването на енергийната ефективност са на обща стойност 658 970 лева без ДДС. Очакваните икономии в резултат на реализацията на проекта по енергийна ефективност се оценяват на 72 306 лева на година.

Подробни резултати от изчисленията на финансовите показатели и паричните потоци на проекта, както и предлаганите енергоспестяващи мерки по срок на откупуване са представени в следващите таблици на софтуера „Финансови изчисления” на ЕНСИ.

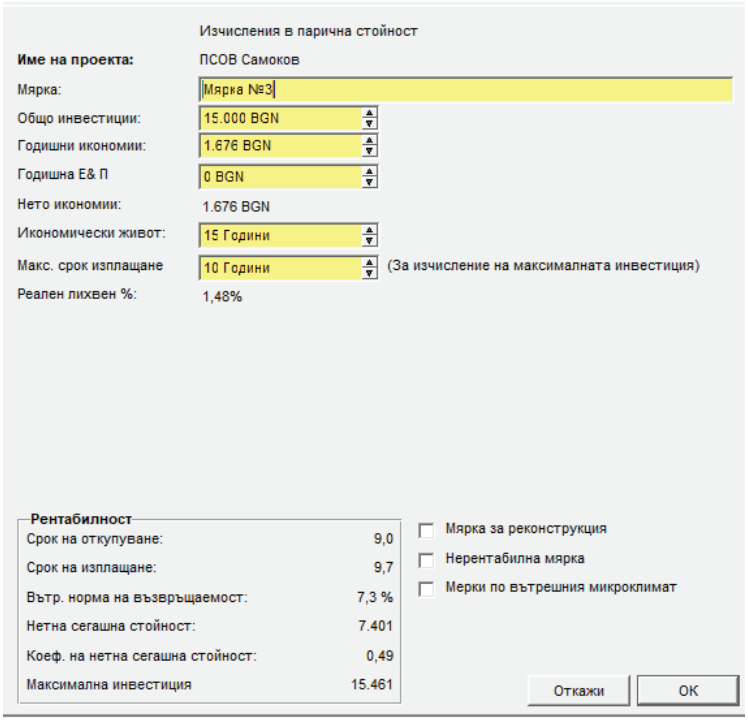
Фигура 28



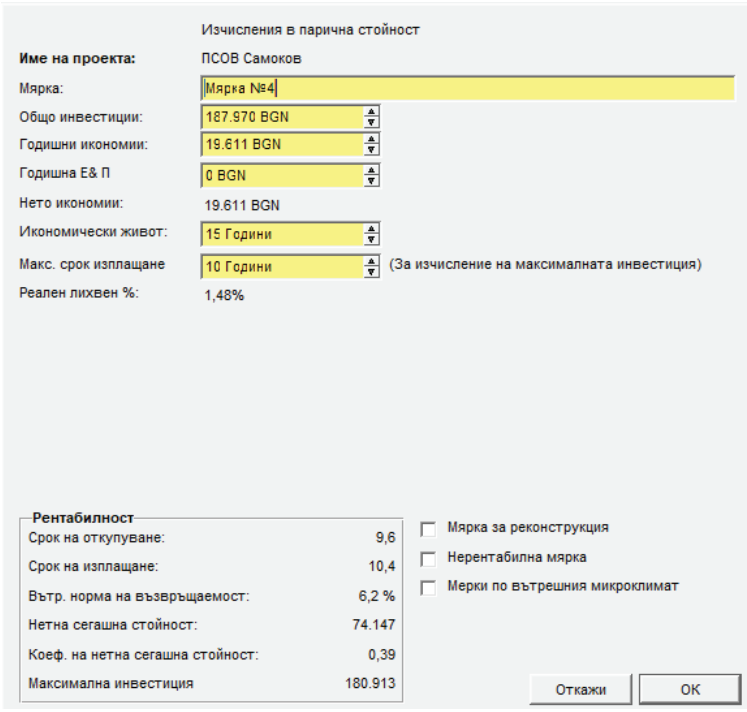
Фигура 29



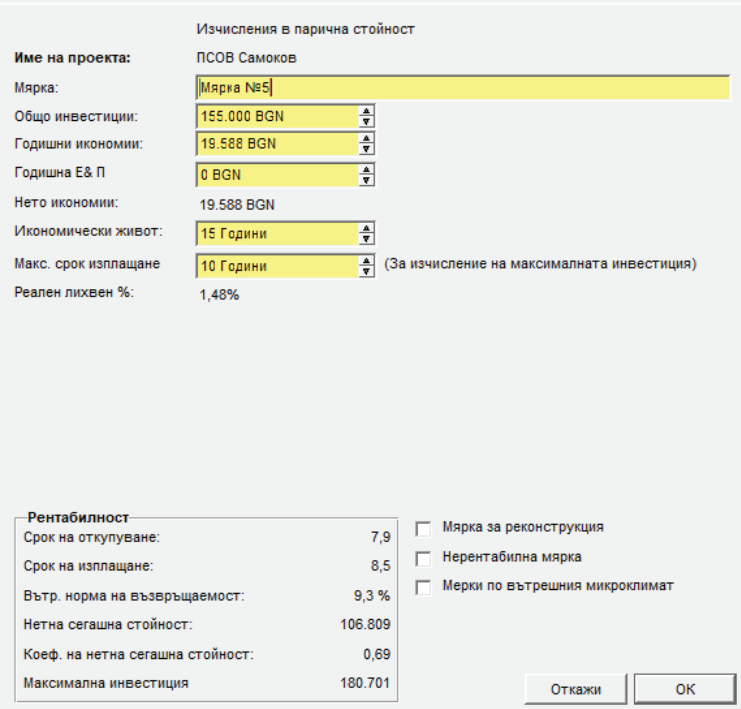
Фигура 30



Фигура 31



Фигура 32



Финансовите показатели за общите инвестиционни разходи за прилагането на енергоспестяващите мерки за подобряването на енергийната ефективност: NPV - нетна настояща стойност, IRR - вътрешна норма на възвръщаемост и РО - срок на изплащане са показани в таблицата по - долу.

Финансови показатели показват, че проектът е определено привлекателен от гледна точка на възвращаемост на инвестициите. Нетната настояща стойност (NPV) е атрактивна: NPV=443 534 лева. Срокът на откупуване на инвестициите е 9,10 години.

Определените финансови показатели на проекта показват атрактивна рентабилност при прилагането на енергоспестяващите мерки в ПСОВ – гр. Самоков.

Таблица 23

Мерки по енергийна ефективност, подредени по приоритетност								
№	Предлагани мерки за енергийна ефективност	Инвестиции	Средногодишни икономии	PB	PO	IRR	NPV	NPVQ
		лв.	лв.	год.	год.	%	лв.	-
1	ECM - 1	285 000	22 630	12,59	14	5,8	153 545	0,54
2	ECM - 2	16 000	8 801	1,82	1,9	54,9	101 632	6,35
3	ECM - 3	15 000	1 676	8,95	9,7	7,3	7 401	0,49
4	ECM - 4	187 970	19 611	9,58	10,4	6,2	74 147	0,39
5	ECM - 5	155 000	19 588	7,91	8,5	9,3	106 809	0,69
	Общо	**658 970**	**72 306**	**9,11**	**9,9**	**-**	**443 534**	**-**

6. ИЗЧИСЛЯВАНЕ НА ЕМИСИИТЕ НА ПАРНИКОВИ ГАЗОВЕ

6.1. Съществуващо положение

Съгласно Наредба № Е-РД-04-2 от 22.01.2016 г. за показателите за разход на енергия и енергийните характеристики на сградите, енергийните характеристики за годишен разход на енергия имат екологичен еквивалент на причинени емисии въглероден двуокис, който се определя от количеството на всеки отделен вид енергиен ресурс/енергия в годишен разход на енергия (kWh) и коефициент на екологичен еквивалент на съответния вид енергиен ресурс/енергия (g/kWh), съгласно Приложения 2 и 3 към Наредбата.

Съществуващо положение на емисиите на парникови газове вследствие консумацията на електрическа енергия и нафта от ПСОВ – гр. Самоков за 2016 - 2018г.:

Таблица 24

Емисии CO2			
Година	*2016*	*2017*	*2018*
Енергия	ton	ton	ton
Ел.енергия	1043,76	1011,40	1002,66
Нафта	38,79	37,26	49,68
Общо	**1111,90**	**1076,85**	**1089,93**

6.2. Състояние след реализиране на ECM

В резултат от приложените енергоспестяващи мерки ще бъде реализирана икономия на електроенергия, което ще понижи емисиите на парниковите газове на ПСОВ – гр. Самоков.

№	**ЕНЕРГОСПЕСТЯВАЩА МЯРКА**	**СПЕСТЯВАНИЯ**	**СПЕСТЕНИ ЕМИСИИ ВЪГЛЕРОДЕН ДВУОКИС**
		MWh	*tCO2/год.*
1	ECM-1	141,440	115,84
2	ECM-2	55,005	45,05
3	ECM-3	10,474	8,58
4	ECM-4	122,569	100,38
5	ECM-5	122,424	100,27
Общо		**451,912**	**370,12**

Емисионният анализ показва, че прилагането на всички препоръчани енергоспестяващи мерки ще доведе до годишно намаление на емисиите на CO_2 със **370,12** тона.

7. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Извършеното обследване за енергийна ефективност показа не добро ниво на оползотворяване на енергийните ресурси за извършваната от обекта дейност. На този етап се установи, че целесъобразни енергоспестяващи мерки са изграждане на фотоволтаична инсталация, подмяна на районното осветление, инсталиране на термопомпени климатични агрегати в дежурни помещения, саниране и инсталиране на

термопомпени климатични агрегати в административна сграда, компютърно моделиране на технологичният процес.

Предвидените енергоспестяващи мерки ще доведат до икономии в размер на 451,912 MWh за година. Спестените въглеродни емисии ще са в размер на 370,12 ton CO2 за година.