



www.ngogrants.bg

**НАРЪЧНИК
МАЛКИ ПОКРИВНИ
ФОТОВОЛТАИЧНИ СИСТЕМИ**

**ПРОЕКТ:
ДЕЦЕНТРАЛИЗИРАНОТО ПРОИЗВОДСТВО
НА ЕНЕРГИЯ ОТ МАЛКИ ФОТОВОЛТАИЧНИ
ЦЕНТРАЛИ – ДОСТЪПНА И ИЗГОДНА ПЕРСПЕКТИВА**

ПРОЕКТ: ДЕЦЕНТРАЛИЗИРАНОТО ПРОИЗВОДСТВО НА ЕНЕРГИЯ ОТ МАЛКИ ФОТОВОЛТАИЧНИ ЦЕНТРАЛИ – ДОСТЪПНА И ИЗГОДНА ПЕРСПЕКТИВА

Основна цел:

Основна цел на проекта е да повиши осведомеността на представителите на целевите групи относно ползите от децентрализираното производство на електроенергия от покривни фотоволтаични системи.

Целеви групи:

Основни целеви групи, към които са насочени проектните дейности и резултати включват:

- собственици на жилищни сгради;
- домакинства живущи в еднофамилни къщи;
- собственици на малък бизнес;
- представители местни власти;
- държавни институции;
- медии;
- неправителствени и бизнес организации и сдружения.

Основни дейности:

- Проучване, систематизиране и представяне на европейския опит в областта на децентрализираното производство на енергия от малки фотоволтаични централи;
- Изготвяне на типови предпроектни проучвания, съобразени с различните потребители и типове инсталации;
- Дизайн и отпечатване на Наръчник „Малки покривни фотоволтаични системи“;
- Провеждане на семинари и дискусии с представители на целевите групи в градовете Благоевград, Сандански, Гоце Делчев и Разлог;
- Администриране на уебсайт и Интернет форум на проекта с възможност за „on-line“ консултации по въпроси, касаещи изграждане и експлоатация на малки покривни фотоволтаични системи.

Съдържание:

Въведение.....	5
ЧАСТ I Европейски и световен опит в изграждането и експлоатацията на малки покривни фотоволтаични системи.....	6
1. ОСНОВНИ ВИДОВЕ ФОТОВОЛТАИЧНИ СИСТЕМИ.....	7
1.1. Основни характеристики.....	7
1.2. Предназначение.....	8
1.3. Необходима площ.....	8
1.4. Експлоатационен живот.....	9
1.5. Цена.....	9
2. ПОКРИВНИ ФОТОВОЛТАИЧНИ СИСТЕМИ ЗА ЖИЛИЩНИ СГРАДИ.....	9
3. ПОКРИВНИ ФОТОВОЛТАИЧНИ СИСТЕМИ ЗА ПРОМИШЛЕНИ И СТОПАНСКИ СГРАДИ.....	11
4. ГЕРМАНИЯ - РОДИНАТА НА СОЛАРНИЯ ПОКРИВ.....	12
5. ИНИЦИАТИВА „10 000 СОЛАРНИ ПОКРИВА“ В БЪЛГАРИЯ.....	12
<u>2</u> 6. МОНТИРАНЕ НА ПОКРИВНИ ФОТОВОЛТАИЧНИ СИСТЕМИ.....	13
7. ИЗГРАЖДАНЕ НА ПОКРИВНИ ФОТОВОЛТАИЧНИ СИСТЕМИ В БЪЛГАРИЯ.....	20
7.1.1. Автономни соларни системи.....	20
7.1.2. Мрежови соларни системи.....	22
7.1.3. Фотоволтаичен паркинг.....	23
7.2.1. Автономни PV комплекти за собствено захранване.....	24
7.2.2. Мрежови PV системи за собствена консумация.....	27
7.2.3. Соларни помпени системи.....	28
ЧАСТ II Малка покривна фотоволтаична система 5kWp.....	33
ПРЕДПРОЕКТНО ПРОУЧВАНЕ	
Обект: ЕДНОФАМИЛНА ЖИЛИЩНА СГРАДА	
1. Типов идеен проект.....	34
2. Бизнес план за 20 годишен период	
ПОКРИВНА ФОТОВОЛТАИЧНА ЦЕНТРАЛА ЗА СОБСТВЕНИ НУЖДИ	
Обект: ЕДНОФАМИЛНА ЖИЛИЩНА СГРАДА.....	47
3. Екологичен анализ.....	48
4. Административен анализ.....	51
4.1. Изготвяне на предпроектно проучване.....	51
4.2. Изработване на актуална скица.....	51
4.3. Издаване на скица с виза за проектиране.....	52

4.4. Оценка на въздействие върху околната среда.....	52
4.5. Издаване на становище за присъединяване.....	53
4.6. Изготвяне на конструктивно становище.....	54
4.7. Изготвяне на инвестиционен проект.....	54
4.8. Издаване на разрешение за строеж.....	54
5. Описание на МПФВС за автономно /независимо от електрическа мрежа/ захранване.....	55
ЧАСТ III Малка покривна фотоволтаична система 30kWp.....	57
ПРЕДПРОЕКТНО ПРОУЧВАНЕ	
Обекти: ОБЩЕСТВЕНИ, ПРОМИШЛЕНИ, СТОПАНСКИ СГРАДИ	
1. Типов идеен проект	58
2. Бизнес план за 20 годишен период ПОКРИВНА ФОТОВОЛТАИЧНА ЦЕНТРАЛА ЗА СОБСТВЕНИ НУЖДИ Обект: МАЛКО ПРЕДПРИЯТИЕ.....	71
3. Екологичен анализ.....	72
4. Административен анализ.....	75
4.1. Изготвяне на предпроектно проучване.....	75
4.2. Изработване на актуална скица.....	75
4.3. Издаване на скица с виза за проектиране.....	76
4.4. Оценка на въздействие върху околната среда.....	76
4.5. Издаване на становище за присъединяване.....	77
4.6. Изготвяне на конструктивно становище.....	78
4.7. Изготвяне на инвестиционен проект.....	78
4.8. Издаване на разрешение за строеж.....	78
Приложение 1. Искане за скица с виза за проектиране	79
Приложение 2. Уведомление за инвестиционно предложение....	80
Приложение 3. Заявление за проучване за присъединяване.....	83
ЧАСТ IV Покривна фотоволтаична система за собствени нужди.....	84
ПРЕДПРОЕКТНО ПРОУЧВАНЕ	
Обект: КОНСЕРВНА И ХЛАДИЛНА ПРОИЗВОДСТВЕНА БАЗА.....	85
ПРЕДПРОЕКТНО ПРОУЧВАНЕ	
Обект: МЕСОПРЕРАБОТВАТЕЛНО ПРЕДПРИЯТИЕ.....	99



Изпълнител:

Сдружение „Съюз на производителите
на екологична енергия - ВГ“

Разработил: Красимир Цветанов
Марин Аладжов

4

Финансиране:

Настоящият документ е създаден с финансовата подкрепа на Програмата за подкрепа на неправителствени организации в България по Финансовия механизъм на Европейското икономическо пространство. Цялата отговорност за съдържанието на документа се носи от Сдружение „Съюз на производителите на екологична енергия - ВГ“ и при никакви обстоятелства не може да се приема, че този документ отразява официалното становище на Финансовия механизъм на Европейското икономическо пространство и Оператора на Програмата за подкрепа на неправителствени организации в България.“

Въведение:

За нас е удоволствие да представим на вашето внимание Практическият наръчник „Малки покривни фотоволтаични системи“, чрез който се опитваме да допринесем за повишаването на информираността на обществото и бизнеса относно ползите от децентрализираното производство на енергия от малки фотоволтаични централи.

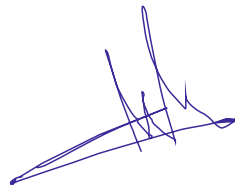
Наръчникът е разработен от екип на Сдружение „Съюз на производителите на екологична енергия - ВГ“ в рамките на проект „Децентрализираното производство на енергия от малки фотоволтаични централи - достъпна и изгодна перспектива“, който се осъществява с финансовата подкрепа на Програмата за подкрепа на неправителствени организации в България по Финансовия механизъм на Европейското икономическо пространство.

Децентрализираното производство на енергия от ВЕИ е нова насока в производството на топлина и електричество, която напълно съответства на приоритетите на Европейската стратегия „Европа 2020“. Освен положителните ползи върху околната среда и здравето на хората, децентрализираното производство на електроенергия е приложима и достъпна алтернатива, която ще позволи на малките консуматори на електроенергия значително да намалят разходите си. Производството на енергия на мястото на потребление напълно минимизира загубите от пренос и преобразуване на електроенергията, както и допълнително намалява разходите за развитие на електро-преносната мрежа.

Информацията поместена в наръчника е предназначена за различен кръг от ползватели - представители на сдружения за управление на етажна собственост, индивидуални собственици на жилищни сгради, представители на бизнеса и местните власти.

В рамките на отделните раздели на изданието е представена актуална и систематизирана информация за европейския и световен опит и практики в областта на децентрализираното производство на енергия, начините за изграждане на малки покривни фотоволтаични системи, както и за условията за използването им в България. Разгледани са и различни практически примери за изграждане и експлоатация на малки фотоволтаични инсталации на различни стопански обекти - производствени и преработвателни предприятия.

Пожелавам ви приятно четене и успешни проекти!
Александър Балакчиев - Председател на УС
Сдружение СПЕЕ - ВГ



НАРЪЧНИК „МАЛКИ ПОКРИВНИ ФОТОВОЛТАИЧНИ СИСТЕМИ“

ЧАСТ I

ЕВРОПЕЙСКИ И СВЕТОВЕН ОПИТ В ИЗГРАЖДАНЕТО И ЕКСПЛОАТАЦИЯТА НА МАЛКИ ПОКРИВНИ ФОТОВОЛТАИЧНИ СИСТЕМИ



1. ОСНОВНИ ВИДОВЕ ФОТОВОЛТАИЧНИ СИСТЕМИ

Основните видове соларни (фотоволтаични) системи се класифицират като:

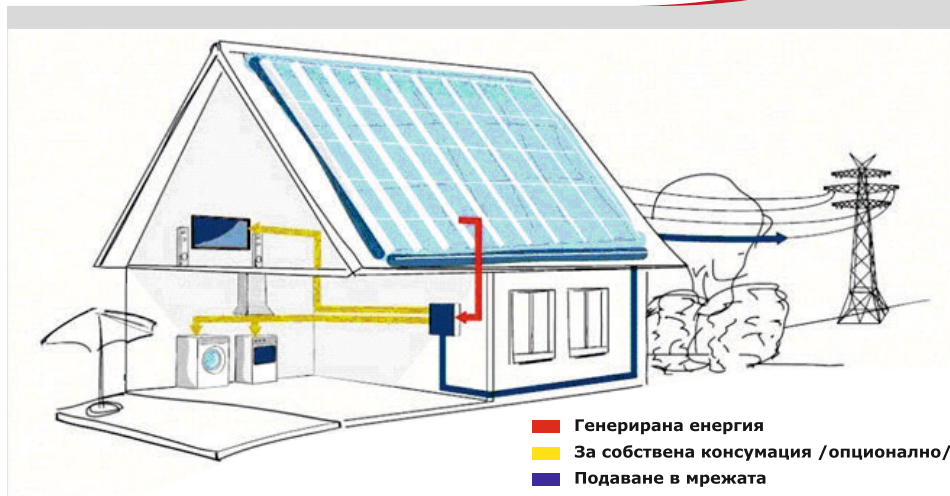
- Микро фотоволтаични системи;
- Автономни фотоволтаични системи;
- Мрежови фотоволтаични системи.

1.1. Основни характеристики

Микро фотоволтаични системи се състоят от един или два соларни панела и микро-инвертор. Микро-инверторът се включва директно в най-близкия контакт на жилището и подава енергия към вашите консуматори. Задължително е наличието на захранване от електроразпределителната мрежа. Системите са подходящи за покриви и тераси на жилищни сгради с цел намаляване на сметките за ток.

Автономните фотоволтаични системи, освен соларни панели и автономен инвертор, притежават и акумулаторен блок, в който съхраняват произведената от фотоволтаичните панели енергия. По този начин енергията може да се използва независимо от наличието на слънчева светлина. Подходящи са предимно за райони без електрозахранване или за постигане на енергийна независимост.

Мрежовите фотоволтаични системи се състоят от минимум 10 панела (до неограничен брой) и от инвертори, които са сертифицирани за паралелно присъединяване към мрежата. Т.е., тези системи представляват малки електроцентрали. Те не съхраняват произведената енергия, а я подават директно към мрежата и/или към най-близките консуматори. Поставят се върху покриви на жилищни, промишлени, търговски и офис-сгради с цел покриване на част от консумацията и/или продажба на електроенергия.



8

1.2. Предназначение

Микро фотоволтаични системи се използват, когато желаете незначително да намалите сметките си за ток и разполагате с малко пространство, където могат да се сложат един или два фотоволтаични панела - тераса, малък покрив, навес.

Автономни фотоволтаични системи се използват, ако в района няма захранване от обществената мрежа или е необходимо да изградите скъпо струващи трафопост и кабелна линия, или ако сте енергийно независим потребител.

Мрежови фотоволтаични системи се разполагат върху покривно пространство с цел производство на енергия, която да бъде използвана за собствени нужди и/или продажба.

1.3. Необходима площ

За микро фотоволтаични системи - 1 панел с размери 1,65 x 1 м., може да се постави дори на малък балкон. Важно е мястото да е слънчево и панелът да се монтира, така че да не се засенчва през по-голямата част от деня.

За другите системи - 1 kWp инсталирана мощност (4-5 панела):

- върху скатен покрив - 8 кв.м.;
- върху равен покрив - 12 кв.м.

Например:

- за къща - препоръчва се инсталирането на 5 kWp соларна система, т.е. са необходими 40 кв.м. покривна площ.
- за предприятие - за 30 kWp соларна система инсталирана върху плосък покрив са необходими около 360 кв.м.

1.4. Експлоатационен живот

Експлоатационният живот на една фотоволтаична система е много дълъг - минимум 25-30 години.

1.5. Цена

В зависимост от това, къде се изгражда обекта и какви са параметрите на система, цените варират в порядъка на:

- мрежови: 1300 - 1600 € / kWp;
- автономни: 3000 - 3500 € / kWp;

2. ПОКРИВНИ ФОТОВОЛТАИЧНИ СИСТЕМИ ЗА ЖИЛИЩНИ СГРАДИ



Върху покрива на вашето жилище можете да инсталирате фотоволтаични панели, които да произвеждат ел. енергия. За едно домакинство е добре да се инсталират от 3 до 5 kWp, което съответства на 25 до 50 кв.м. покривна площ или 12 до 22 панела.

- Произведеният ток може да се:
 - подава към електроразпределителната мрежа;
 - консумира изцяло за собствени нужди, като енергията се съхранява в акумулатори;
 - консумира за собствени нужди и излишъкът да се подава към мрежата.
- Кой вариант е подходящ за вас?
 - Ако имате изградена мрежа до вашия дом, по-рентабилни са 1-ви и 3-ти вариант.
 - Ако няма такава или тя трябва да се изгради за Ваша сметка, по-добър би бил 2-ият вариант.
- Колко струва една фотоволтаична система до ключ?
 - 3 kWp - около 9 700 лв. без ДДС;
 - 5 kWp - около 15 700 лв. без ДДС
- Колко енергия произвежда една фотоволтаична система?
 - 3 kWp - около 3750 kWh / год.;
 - 5 kWp - около 6250 kWh / год.
- Експлоатационният живот на една соларна система е над 25-30 години.
- Има ли програми, които финансират фотоволтаичните системи?
 - Да, фотоволтаичните системи се кредитират с грант от 20% по програмата REECL за финансиране на енергийната ефективност в дома.



3. ПОКРИВНИ ФОТОВОЛТАИЧНИ СИСТЕМИ ЗА ПРОМИШЛЕНИ И СТОПАНСКИ СГРАДИ

- Къде и в кои случаи могат да се внедрят фотоволтаични системи в бизнеса?
 - Върху покриви на фабрики, цехове, заведения, офис-сгради и др.;
 - Ако искате да произвеждате и продавате ел. енергия;
 - Ако произвеждате продукти или предлагате услуги и плащате високи сметки за ток;
 - Ако се притеснявате, че всяко едно поскъпване на тока прави вашите продукти или услуги по-малко конкурентно способни.
- С каква цел да изградите фотоволтаична система?
 - за покриване на част от консумацията ви и подаване на излишъка от произведената енергия.
- Каква площ е необходима?
 - За 30 kWp - около 240 кв.м. при скатен покрив и около 360 кв.м. при равен покрив.
- Колко време е необходимо за одобрение на проекта от общината и ЕРП?
 - От 3 до 6 месеца.
- Каква е инвестицията?
 - 30 kWp - около 40 000 Евро без ДДС
- Колко енергия произвежда една фотоволтаична система?
 - 30 kWp - около 37 500 kWh / год.
- Експлоатационният живот на една соларна система е над 25-30 години.
- Има ли програми, които финансират фотоволтаичните системи?
 - Европейските програми за периода 2014-2020г., които ще финансират изграждането на ВЕИ за собствени нужди са:
 - Оперативна програма „Иновации и Конкурентоспособност 2014-2020г.“ - процедура „Енергийна ефективност на МСП“;
 - Програма за развитие на селските райони 2014-2020 г.

4. ГЕРМАНИЯ - РОДИНАТА НА СОЛАРНИЯ ПОКРИВ

Според публикации на Асоциацията на немската соларна индустрия /2/ 39,4% от фотоволтаичната енергия в Германия през 2010 година е добивана от малки локални инсталации, разположени върху покривите на еднофамилни къщи. Към 2012 година, този дял е дори още по-сериозен - около 50%.

В анализите на Интернет изданието „GrenTech.bg“ /3/ е обосновано, че Германия е един специален случай. Страната е своеобразна „родина“ на соларния покрив, след като още през 90-те години на миналия век държавата провежда и финансира пилотен проект „1000 покрива“ за монтаж на фотоелектрични модули върху покривите на еднофамилни къщи. По това време в Германия се появява първият проект „1000 покрива“, който има за цел да тества този вид технологии. Домакинствата ползват двойни електромери, като в едната част се отчита колко електроенергия черпят от мрежата, а другата - въведеното количество. Разликата в сумите се оказва добър начин за облекчаване разходите в домашния бюджет. След успеха на проект „1000 покрива“ в Германия, идва ред на втори проект - „10000 покрива“, а по-късно покривите стават 1 милион-реализирани с държавна финансова помощ и задължение за изкупуване на добитата соларна енергия.

12

5. ИНИЦИАТИВА „10 000 СОЛАРНИ ПОКРИВА“ В БЪЛГАРИЯ

Според Директива 2009/28/ЕО, инсталирането на малки фотоволтаични инсталации върху покриви и фасади, следва да бъде улеснено и да се базира на уведомителен режим за присъединяване към мрежата. Целта на инициативата е всеки българин да има стимул да инвестира в малка фотоволтаична централа на покрива, или на фасадата си, като по този начин потребителите на електроенергия ще се превърнат и в производители. Електроенергията ще се произвежда там, където ще се консумира и ще покрива дневните пикови часове, когато потреблението и е най-голяма (особено през летните месеци). Подобни инсталации ще носят допълнителни доходи за домакинствата и туристическите

обекти, разтоварване на електрическата мрежа и намаляване загубите за пренос на електроенергия.

Сградно интегрираните фотоволтаични системи имат потенциала да се превърнат в нещо значимо за българската икономика, като създадат възможност за отваряне на хиляди работни места.

6. МОНТИРАНЕ НА ПОКРИВНИ ФОТОВОЛТАИЧНИ СИСТЕМИ

При проектирането на покривни фотоволтаични системи, освен електротехническа част (оразмеряване и избор на фотоволтаични панели, инвертори, контролери, батерии, табла, кабели) много важен е изборът и проектирането на монтажна конструкция. Съществуват редица компании, специализирани в проектиране, изработване, доставка и монтаж на покривни фотоволтаични конструкции.

„MOUNTING SYSTEMS“ /5/ предлага четири вида системи за монтаж на фотоволтаични инсталации:

13

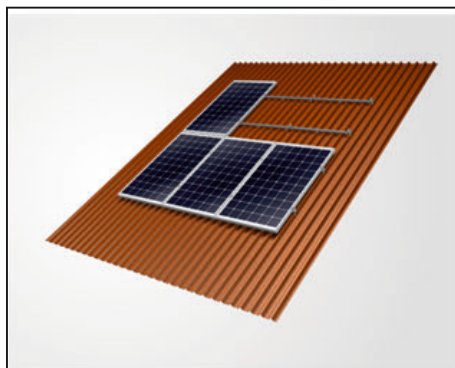


С Alpha+ фотоволтаични модули, лесно и бързо могат да бъдат монтирани на различни типове скатни покриви с почти всички видове покрития.

Високата степен на предварителното сглобяване, интелигентният дизайн на връзките и използването само на няколко инструмента, води до намаляване времето за инсталация и съответните за това разходи.

Всички компоненти са изработени от пресован алуминий и неръждаема стомана, което гарантира пълно рециклиране и максимален срок на експлоатация.

6.1.1. Alpha+ On-roof racking systems



С Tau+ модули много лесно могат на бъдат монтирани на скатни покриви, изградени с почти всички видове трапецовидни ламарини.

Чрез допълнителни статистически изчисления, може да бъде оптимизирано количеството необходими релси и фиксиращи елементи, което ще доведе до значително спестяване на разходи.

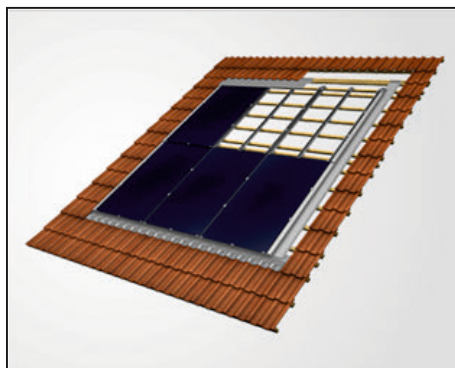
Целият покрив или част от него могат да бъдат покрити с фотоволтаични модули, подредени в „портретен“ или „пейзажен“ вид.

Всички компоненти са изработени от алуминий и нераждаема стомана. Високата

устойчивост на корозия гарантира максимална продължителност на живота. В допълнение, всички части могат да бъдат рециклирани.

6.1.2. **Tau+** On-roof racking systems

14



Конструкцията Карпа позволява лесно интегриране на безрамкови фотоволтаични модули в стари и нови покриви.

Всички компоненти са предварително монтирани, съгласно избрания PV модул, което намалява времето и разходите за реализация.

По отношение на непропускливостта, Карпа отговаря на изискванията на конвенционалните керемидени покриви за правилна задна вентилация и дъждовна канализация. Всички профили са напълно рециклируеми и гарантират максимален живот, чрез тяхната висока устойчивост на корозия.

6.2.1. **Kappa** In-roof racking systems

Референции:



мощност - 12kWp, местоположение -
Ljubljana / SL



мощност - 3kWp, местоположение -
Castres / FR



мощност - 8.8kWp, местоположение -
Gera / DE



мощност - 3kWp, местоположение -
Küsnacht/CH

15



Theta+ позволява лесно интегриране на рамкови и безрамкови фотоволтаични модули в стари и нови покриви, независимо от вида на покривните покрития.

Благодарение на своята конструкция, Theta+ отговаря на същите изисквания за хидроизолация като конвенционален покрив. Покривът може да бъде изцяло или частично покрит с модули.

Всички компоненти са изработени от пресован алуминий и неръждаема стомана.

Този избор на материала гарантира, както пълно рециклиране, така и максимален срок на експлоатация, поради високата устойчивост на корозия.

6.2.2. **Theta+** In-roof racking systems

Референции:



мощност - 25kWp, местоположение -
St.Jean Lachalm/FR



мощност - 3kWp, местоположение -
Leguevin / FR

16



Lambda позволява лесно интегриране на рамкови и безрамкови фотоволтаични модули в стари и нови покриви, независимо от вида на покривните покрития.

Благодарение на своята конструкция, Theta+ отговаря на същите изисквания за хидроизолация като конвенционален покрив.

Покривът може да бъде изцяло или частично покрит с модули.

Всички компоненти са изработени от пресован алуминий и неръждаема стомана. Този избор на материала гарантира, както пълно рециклиране, така и максимален срок на експлоатация, поради високата устойчивост на корозия.

6.3.1. Flat roof mounting system **Lambda**

Референции:



мощност - 378kWp, местоположение -
Frankfurt/Oder / DE

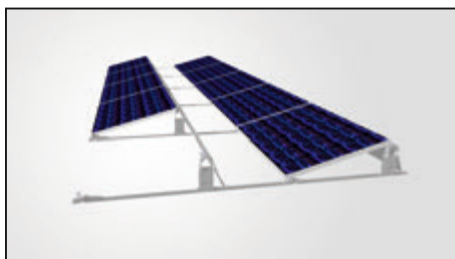


мощност - 200kWp, местоположение -
Rangsdorf / DE



С конструкцията Lambda Light EW+, фотоволтаичните модули могат да бъдат инсталирани без проникване в покрива и използване на баласт. Чрез гъвкаво подреждане на модулите в „пейзажна“ ориентация, натоварването се разпределя оптимално по покрива. Всички компоненти са изработени от пресован алуминий и неръждаема стомана. Този избор на материала гарантира, както пълно рециклиране, така и максимален срок на експлоатация, поради високата устойчивост на корозия.

6.3.2. Flat roof mounting system **Lambda Light EW+**



С Lambda Light S+ фотоволтаичните модули могат да бъдат инсталирани в южна ориентация без проникване в покрива. Наклонът от 10 или 15 градуса дава възможност за оптимизация на отношението максимална мощност или максимален брой модули. Чрез гъвкаво подреждане на модулите в „пейзажна“ ориентация, натоварването е оптимално разпределено по покрива. Всички компоненти са изработени от пресован алуминий и неръждаема стомана. Този избор на материала гарантира, както пълно

рециклиране, така и максимален срок на експлоатация, поради високата устойчивост на корозия.

6.3.3. Flat roof mounting system **Lambda Light S+**



Конструкцията Sigma I е проектирана за монтаж на рамкови и безрамкови фотоволтаични модули.

Регулиране на системата се осъществява от комбинацията от базови релси и X-стойки. Тази технология дава възможност системата да следи вариациите на височината на терена по протежение на участъка, като по този начин се елиминира необходимостта от скъпоструващи земни работи.

Две от съществените характеристики на Sigma I са дълъг живот и минимални изисквания за поддръжка. Материалът - алуминий и неръждаема стомана, гарантира устойчивост на корозия и максимална издръжливост.

Липсата на бетонови основи предотвратява запечатването и унищожаването на почвата.

6.4.1. Open terrain mounting system **Sigma I**



Конструкцията Sigma I XS е проектирана за монтаж на рамкови и безрамкови фотоволтаични модули.

Регулиране на системата се осъществява от комбинацията от базови релси и X-стойки. Тази технология дава възможност системата да следи вариациите на височината на терена по протежение на участъка, като по този начин се елиминира необходимостта от скъпоструващи земни дейности. Възможен е наклон до 20 градуса.

Две от съществените характеристики на Sigma I са дълъг живот и минимални изисквания за поддръжка. Материалът - алуминий и неръждаема стомана гарантира устойчивост на корозия и максимална издръжливост.

6.4.2. Open terrain mounting system **Sigma I XS**



Sigma I XL умело съчетава предимствата на еднополюсна система с ползите известни от Sigma II.

Поради своята простота, функционален дизайн и минимален брой инструменти необходими за монтаж, конструкцията значително спестява разходите за монтаж, особено за по-големи проекти.

Комбинацията от алуминий, неръждаема стомана и поцинкована стомана, гарантира устойчивост на корозия и максимална

издръжливост.

Липсата на бетонови основи допринася за опазване на околната среда. В допълнение, конструкцията може да се рециклира.

6.4.3. Ground-mount mounting system **Sigma I XL**



Sigma I XL Steel е проектирана за монтаж на рамкови и безрамкови фотоволтаични модули. Конструкцията е идеална за неравен терен. Връзките позволяват +/- 10 градуса корекция в посока Изток-Запад. С други думи, Sigma I XL Steel ще следва контурите на местността. Поради своята простота, функционален дизайн и минимален брой инструменти необходими за монтаж, конструкцията значително спестява разходите за монтаж, особено за по-големи проекти.

Цинково-магнезиевото покритие на стоманените греди и горещо поцинкованите крепежни елементи, гарантират устойчивост на корозия и максимална издръжливост. Забитите крака не изискват бетонови основи и намалява въздействието на системата върху околната среда и осигурява лесното и премахване в края на живота.

6.4.4. Ground-mount mounting system **Sigma I XL Steel**



Sigma II е проектирана за монтаж на рамкови и безрамкови фотоволтаични модули. Чрез оптимизация и статистически изчисления са възможни „портретен“ и „пейзажен“ монтаж на конструкцията.

Поради своята простота, функционален дизайн и минимален брой инструменти необходими за монтаж, конструкцията значително спестява разходите за монтаж, особено за по-големи проекти. Материалите алуминии и неръждаваема стомана гарантират устойчивост на корозия и максимална издръжливост.

Липсата на бетонови основи допринася за опазването на околната среда. В допълнение, конструкцията може да се рециклира.

6.4.5. Open terrain mounting system **Sigma II**

Референции:



мощност - 3.83MWp, местоположение - Heimpersdorf / DE



мощност - 7.50MWp, местоположение - Rüdersdorf/Gera / DE

7. ИЗГРАЖДАНЕ НА ПОКРИВНИ ФОТОВОЛТАИЧНИ СИСТЕМИ В БЪЛГАРИЯ

През последните години в България се утвърдиха и натрупаха опит множества компании за проектиране и изграждане на големи и по-малки фотоволтаични централи. Почти всички от тях предлагат доставка на оборудване и изграждане на малки покривни фотоволтаични системи.

В резултат на проучване в Интернет, класифицирахме актуални оферти на компании за изграждане на малки покривни фотоволтаични системи.

motto
engineering

НЕИЗЧЕРПАЕМАТА ЕНЕРГИЯ

Инженеринг и изграждане на фотоволтаични и малки вятърни системи

<http://www.motto-engineering.com/bg/produkti/solarni-sistemi>

20

7.1.1. Автономни соларни системи



**Автономна фотоволтаична система
0,92 kWp, 450 Ah, 24 V/230 V**

7.1.1.1. Автономна фотоволтаична система

0,92 kWp, 450 Ah, 24 V/230 V

Включени компоненти:

- 4 бр. фотоволтаични панела: Фотоволтаичен панел EcoPlus 230 Wp на Innotech Solar. Размери: 1665 x 991 x 43 mm, тегло: 22 kg. Произведено в Швеция. Гаранция: 12 год.;
- 1 бр. соларен контролер Соларен Контролер Phocos CX 40A 12/24V с LCD дисплей;
- 8 бр. акумулаторна батерия - Тројан Т105-RE специално разработена за циклична работа типична за ВЕИ. Напрежение:

ние: 6V, капацитет: 225Ah;

- 4 бр. SolarFix - Монтажна конструкция за скатни покриви (алуминиеви профили, шпилки, болтове, модулни клеми);
- 40м. соларен кабел, 1 x 4mm²;
- Монтажен материал;
- Събирателно табло;
- Заземление;
- 1 бр. автономен инвертор Victron Phoenix 24V; 1200VA, с пълна синусоида.



**Автономна фотоволтаична система
1,15 kWp, 450 Ah, 24 V / 230 V**

- скатни профили (алуминиеви профили, шпилки, болтове, модулни клеми);
- 50m. соларен кабел, 1 x 4 mm²;
 - Монтажен материал;
 - Събирателно табло;
 - Заземителна инсталация;
 - 1 бр. автономен инвертор Victron Phoenix 24V 1200VA с пълна синусоида.

7.1.1.2. Автономна фотоволтаична система

1,15 kWp, 450 Ah, 24 V / 230 V

Включени компоненти:

- 5 бр. фотоволтаични панела: EcoFocus 230Wp на Innotech Solar, произведени в Швеция, гаранция: 12 год. Размери: 1665 x 991 x 43mm, тегло: 22 kg;
- 1 бр. Соларен Контролер Phocos CX 40A 12/24V с LCD дисплей;
- 8 бр. акумулаторна батерия - Trojan T105-RE специално разработена за циклична работа типична за ВЕИ, Напрежение: 6V, Капацитет: 225Ah;
- 5 бр. SolarFix - Монтажна конструкция за

21



**Автономна фотоволтаична система
4,6 kWp, 900 Ah, 48 V / 230 V**

- ни покриви (алуминиеви профили, шпилки, болтове, модулни клеми);
- 100m. Соларен кабел, 1 x 4 mm²;
 - Монтажен материал;
 - Събирателно табло;
 - Заземителна инсталация;
 - 1 бр. автономен инвертор Victron MultiPlus 48V 5000VA с пълна синусоида.

7.1.1.3. Автономна фотоволтаична система

4,6 kWp, 900 Ah, 48 V / 230 V

Включени компоненти:

- 20 бр. Фотоволтаичен панел EcoPlus 230 Wp на Innotech Solar. Размери: 1665 x 991 x 43 mm, тегло: 22 kg. Произведено в Швеция. Гаранция: 12 год.;
- 2 бр. Соларен контролер PhocosCX40-48V-1.1;
- 32 бр. акумулаторна батерия - Trojan T105-RE специално разработена за циклична работа типична за ВЕИ. Напрежение: 6V, капацитет: 225Ah;
- SolarFix - Монтажна конструкция за скат-

7.1.2. Мрежови соларни системи



**Мрежова фотоволтаична система
1.84 kWp**

7.1.2.1. Мрежова фотоволтаична система 1.84 kWp

Включени компоненти:

- 8 бр. соларни панела Innotech Solar EcoPlus 230 Wp, 12 год. гаранция;
- 1 бр. Инвертор KACO Powador 2002, 10 год. гаранция;
- 8 бр. Монтажна конструкция за покриви SolarFix;
- Соларен кабел 1 x 4 mm², температурно и UV устойчив;
- Заземителна инсталация;
- Монтажен материал;
- Главно разпределително табло



**Мрежова фотоволтаична система
4.6 kWp**

7.1.2.2. Мрежова фотоволтаична система 4.6 kWp

Включени компоненти:

- 20 бр. Слънчев панел Innotech Solar EcoPlus 230 Wp, '12 гаранция;
- 1 бр. Inverter KACO Powador 6002, 10 години гаранция;
- 20 бр. Монтажна конструкция SolarFix;
- Соларен кабел 1 x 4 mm², температурно и UV устойчиви;
- Заземителна система;
- Монтажен материал;
- Главно електрическо табло.



**Мрежова фотоволтаична система
30 kWp**

7.1.2.3. Мрежова фотоволтаична система 30 kWp

Включени компоненти:

- 120 бр. соларни панела Innotech Solar EcoPlus 250 Wp, 12 год. гаранция;
- 1 бр. Инвертор KACO Powador 20.0 TL3, 7 год. гаранция;
- 1 бр. Инвертор KACO Powador 12.0 TL3, 7 год. гаранция;
- 120 бр. Монтажна конструкция за покриви SolarFix;
- Соларен кабел 1x4 mm², температурно и UV устойчив;
- Заземителна инсталация;
- Монтажен материал;
- Главно разпределително табло.



**Мрежова фотоволтаична система
200 kWp**

7.1.2.4. Мрежова фотоволтаична система 200 kWp

Включени компоненти:

- 800 бр. соларни панела Innotech Solar EcoPlus 250 Wp, 12 год. гаранция;
- 7 бр. Инвертор KACO Powador 30.0 TL3 M, 5 год. гаранция;
- 800 бр. Монтажна конструкция за покриви SolarFix;
- Соларен кабел 1 x 4 mm², температурно и UV устойчив;
- Заземителна инсталация;
- Монтажен материал;
- Главно разпределително табло.

7.1.3. Фотоволтаичен паркинг



**Фотоволтаичен паркинг -
1.92 kWp**

7.1.3.1. Фотоволтаичен паркинг - 1.92 kWp

Включени компоненти:

- 8 бр. фотоволтаични панела ITS Eco Plus 240Wp Polycrystalline, Гаранция: 12 год.;
- 1 бр. бетонна основа с фундаменти и носеща метална конструкция за фотоволтаичния генератор;
- SolarFix - Монтажна конструкция за скатни покриви (алуминиеви профили, шпилки, болтове, модулни клеми);
- 1 бр. инвертор Victron MultiPlus - 24V 1600VA, един AC-вход, два AC-изхода, изх. напрежение: 230Vac ±2%
- акумулаторен блок 24V, 675Ah - 12бр. Trojan T105-RE специално разработена за

циклична работа типична за ВЕИ, Напрежение: 6V, Капацитет (20Hr-Rate): 225Ah, тегло: 30kg

- 2 бр. фотоволтаични контролери Phocos 12/24V, 40A с LCD индикация
- 64 м. соларен кабел, 1 x 4 mm²;
- Монтажен материал;
- Покривна част от Hoesch Hohenlimburg GmbH, изградена от метални листове.

7.2



7.2.1. Автономни PV комплекти за собствено захранване



2.4 kW автономен комплект

7.2.1.1 2.4 kW автономен комплект с 5 панела по 250 Wp, 5.4 kWh акумулаторен пакет

Комплектът включва

- 2.4 kW програмируем синусоидален инвертор APEX SOLAR 2424PWM: 2.4 kW / 24 Vdc / 230 Vac с вградени 50A PWM слънчево зарядно и зарядно от мрежата/ генератор;
- 5 броя немски поликристални фотоволтаични модула LUXOR 250 Wp;
- Конструкция за монтаж на соларни панели върху скатен покрив;
- 4 броя акумулаторни батерии T105RE | 6 V | 225 Ah (C20)| 1600 цикъла на заряд при 50% разряд;
- 50 метра Соларен Кабел, конектори;
- Табло с прекъсвачи и предпазители.



4 kW автономен комплект

7.2.1.2 4 kW автономен комплект с 6 панела по 250 Wp, 11kWh акумулаторен пакет

Комплектът включва:

- 4 kW програмируем синусоидален инвертор APEX SOLAR 4048MPPT: 4kW /48Vdc/ 230Vac с вградени зарядно от мрежата/генератор, MPPT слънчево зарядно 60A;
- 6 броя немски поликристални фотоволтаични модула LUXOR 250 Wp;
- Конструкция за монтаж на соларни панели върху скатен покрив;
- 8 броя TROJAN PREMIUM LINE акумулатори T105-RE | 6 V | 225 Ah (C20)| 1600 цикъла на заряд при 50% разряд;
- 50 метра соларен кабел, конектори;
- Табло с прекъсвачи и защиты.



4 kW автономен комплект

7.2.1.3 4 kW автономен комплект с 9 панела по 250 Wp, 18kWh акумулаторен пакет

Комплектът включва:

- 4 kW програмируем синусоидален инвертор APEX SOLAR 4048MPPT: 4kW /48Vdc/ 230Vac с вградени зарядно от мрежата/генератор, MPPT слънчево зарядно 60A;
- 9 броя немски поликристални фотоволтаични модула LUXOR 250 Wp;
- Планки за монтаж на соларни панели върху скатен покрив;
- 8 броя акумулатор TROJAN PREMIUM LINE с T2 TECHNOLOGY™, модел L16RE-B | 6 V | 370 Ah (C20) | 1600 цикъла на заряд при 50% разряд;
- 50 метра соларен кабел, конектори;
- Табло с прекъсвачи и защиты.



8 kW автономен комплект

7.2.1.4 8 kW автономен комплект с 12 панела по 250 Wp, 11kWh акумулаторен пакет

Комплектът включва:

- 2 броя 4 kW програмируеми синусоидални инвертора APEX SOLAR 4048MPPT: 4kW /48Vdc/ 230Vac с вградени зарядно от мрежата/генератор, MPPT слънчево зарядно 60A, платка и кабели за паралелна работа на два инвертора;
- 12 броя немски поликристални фотоволтаични модула LUXOR 250 Wp;
- Планки за монтаж на соларни панели върху скатен покрив;
- 8 броя TROJAN PREMIUM LINE акумулатори T105-RE | 6 V | 225 Ah (C20) | 1600 цикъла на заряд при 50% разряд;
- 50 метра соларен кабел, конектори;
- Табло с прекъсвачи и защиты.



4 kW автономен комплект

7.2.1.5 4 kW автономен комплект с 12 панела по 250 Wp, 18kWh акумулаторен пакет

Комплектът включва:

- 4 kW програмируем синусоидален инвертор APEX SOLAR 4048MPPT: 4kW /48Vdc/ 230Vac с вградени зарядно от мрежата/генератор, MPPT слънчево зарядно 60A;
- 12 броя немски поликристални фотоволтаични модула LUXOR 250 Wp;
- Планки за монтаж на соларни панели върху скатен покрив;
- 8 броя акумулатор TROJAN PREMIUM LINE с T2 TECHNOLOGY™, модел L16RE-B | 6 V | 370 Ah (C20) | 1600 цикъла на заряд при 50% разряд;
- 50 метра соларен кабел, конектори;
- Табло с прекъсвачи и защиты.

26



8 kW автономен комплект

7.2.1.6 8 kW автономен комплект с 24 панела по 250 Wp, 18kWh акумулаторен пакет

Комплектът включва:

- 2 броя 4 kW програмируеми синусоидални инвертора APEX SOLAR 4048MPPT: 4kW /48Vdc/ 230Vac с вградени зарядно от мрежата/генератор, MPPT слънчево зарядно 60A;
- Комплект за паралелна работа на два 4048MPPT инвертора;
- 24 броя немски поликристални фотоволтаични модула LUXOR 250 Wp;
- Конструкция за монтаж на соларни панели върху скатен покрив;
- 8 броя акумулатор TROJAN PREMIUM LINE специализиран за фотоволтаични системи Модел: L16RE-B | 6 V | 370 Ah (C20)| 1600 цикъла на заряд при 50% разряд;
- 50 метра соларен кабел, конектори;
- Табло с прекъсвачи и защиты.

7.2.2. Мрежови PV системи за собствена консумация



3 kWp Galvo монофазна система

7.2.2.1 3 kWp Galvo монофазна система за собствена консумация с енергиен мениджър

Комплектът включва:

- 3 kW хибриден мрежов инвертор FRONIUS GALVO с Datamanager 2, WLAN, LAN и Webserver;
- Fronius Smart Meter;
- 12 броя немски поликристални фотоволтаични модула LUXOR 250 Wp;
- Конструкция за монтаж на соларни панели върху скатен покрив;
- 50 метра соларен кабел, конектори.



5 kWp Primo система

7.2.2.2 5 kWp Primo система за собствена консумация с енергиен мениджър

Комплектът включва:

- 5 kW хибриден мрежов инвертор FRONIUS PRIMO с Datamanager 2, WLAN, LAN и Webserver;
- Fronius Smart Meter;
- 20 броя немски поликристални фотоволтаични модула LUXOR 250 Wp;
- Конструкция за монтаж на соларни панели върху скатен покрив;
- 50 метра соларен кабел, конектори.



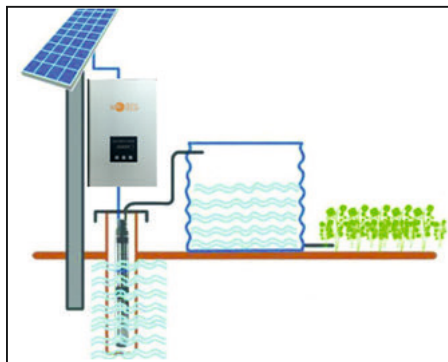
10 kWp Symo трифазна система

7.2.2.3 10 kWp Symo трифазна система за собствена консумация с енергиен мениджър

Комплектът включва:

- 10 kW трифазен хибриден мрежов инвертор; FRONIUS SYMO 20.0-3-M с Datamanager 2, LAN, WLAN и Webserver;
- Smart Meter двупосочен електромер;
- 40 броя немски поликристални фотоволтаични модула LUXOR 250 Wp;
- Конструкция за монтаж на соларни панели върху скатен покрив;
- 200 метра соларен кабел, конектори.

7.2.3. Соларни помпени системи



Соларна помпена система за помпи

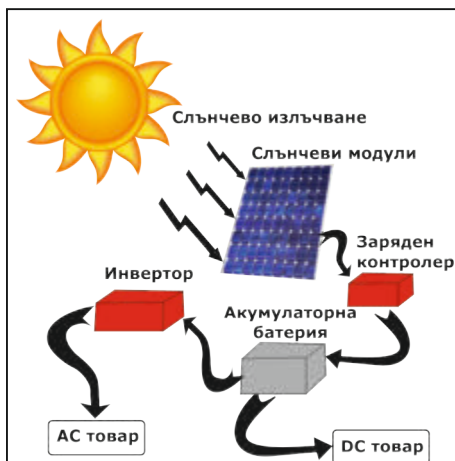
7.2.3.1 Соларна помпена система за помпи до 9 kW, 380V, 3~фази

Системата е подходяща за захранване на трифазна помпа с мощност до 9 kW и включва:

- Помпен инвертор с входно напрежение от фотоволтаичен масив 460-750VVdc, мощност 11 kW, изход 380Vac 3~фази;
- 51 броя фотоволтаични панела по 250 Wp (три стринга по 17 модула);
- Комплект кабели и конектори.

28

<http://www.solarmarket.bg/Avtonomna-fotovoltaichna-sistema-1360Wp>



Автономна фотоволтаична система

6.1.1. Автономна фотоволтаична система 1360Wp

Изградена от:

- 6 бр. фотоволтаични панела: EcoFocus 220Wp на Innotech Solar, произведени в Швеция, Гаранция: 12 год., Размери: 1665 x 991 x 43mm, Тегло: 22 kg;
- 2 бр. зарядни контролери Steca Solarix PRS 3030 - 12V/24V 30A;
- 4 бр. акумулаторни батерия - Тројан L16RE-A специално разработени за циклична работа типична за ВЕИ, Напрежение: 6V, Капацитет: 325Ah;
- 6 бр. SolarFix - Монтажна конструкция за скатни покриви (алуминиеви профили, шпилки, болтове, модулни клеми);
- Соларен кабел-60 м, 1 x 4mm²;
- Монтажен материал;
- 1 бр. автономен инвертор Victron Phoenix 24V 1200VA с пълна синусоида.

6.1.2.1. Соларна система ВИЛА 12-24/230V - 300 Wp

Изградена от:

- модул поликристален Q.PRO-G3 250 - 250 Wp - размери 100/167 см;
 - комплект кабели 4 мм2 x 2 м - червен и черен за връзка модул и контролер;
 - Контролер с MPP тракер на немската фирма Votronic MPP 250 Duo Dig;
 - комплект кабели 10 мм2 x 2 м - червен и черен за връзка контролер и батерия;
 - предпазител и основа ETI CH 10 20 A;
 - батерия Ebersys Genesis 100 Ач ;
 - инвертор Votronic SMI 300-12/230V, 300 W.
- Цялата система работи на 12 волта, а след инвертора на 230 волта.

Системата може да се използва за къщи и вили без захранване от електро дружества, както и хижи в планината, за осветление и захранване на малки електроуреди, като телевизор и сателитен приемник, лаптоп и таблет.

6.1.2.2. Соларна система ВИЛА 12-24/230V - 600 Wp

Изградена от:

- 2 броя - 250 ватов поликристален панел;
- 2 броя конектори MC4;
- 2 броя * 10 м кабел червен и черен x 4 мм2;
- 2 брой контролер Votronic MPP 250 Duo Dig;
- 4 броя * 2 м кабел червен и черен x 10 мм2;
- 2 брой предпазител 20 A;
- 2 броя батерии Trojan T-105 RE;
- 1 брой инвертор Votronic SMI 600 Sinus - 12/230 V 600 W.

Контролер и инвертор произведени в Германия от Votronic - 2 години гаранция

Цялата система работи на 12 волта, а след инвертора на 230 волта

Възможно е да се надгражда като се добавят и панели + контролер + батерии.

6.1.2.3. Соларна система ВИЛА 12-24/230V - 1000Wp - STECA

Изградена от:

- 2 броя - 250 ватов поликристален панел;
- 2 броя конектори MC4;
- 1 брой събирателна кутия;
- 2 броя * 10 м кабел червен и черен x 10 мм2;
- 1 брой контролер Steca PRS2020 - 20 A;
- 2 броя * 2 м кабел червен и черен x 10 мм2;
- 1 брой предпазител 20 A;
- 4 броя батерии Trojan T-105 RE;
- 1 брой инвертор Steca Solarix PI 1100 - 24/230V 1000W

Контролер и инвертор произведени в Германия от Steca - 5 години гаранция.

Цялата система работи на 24 волта, след инвертора на 230 волта.

Възможно е да се надгражда като се добавят и панели + контролер + батерии + инвертор.

6.1.2.4. Соларна система ВИЛА 12-24/230V - 1000Wp - VOTRONIC

Изградена от:

- 2 броя - 250 ватов поликристален панел;
- 2 броя конектори MC4;
- 4 броя * 5 м кабел червен и черен x 4 мм2;
- 2 броя контролери с тракинг функция Votronic MPP 250 Dig Duo;
- 4 броя * 2 м кабел червен и черен x 10 мм2;
- 2 броя предпазител 20 A;
- 4 броя батерии Trojan T-105 RE;
- 1 брой инвертор Votronic SMI 1000 - 24/230V 1000W.

Контролер и инвертор са произведени в Германия от Votronic - 2 години гаранция.

Цялата система работи на 12 волта, след инвертора на 230 волта.

Възможно е да се надгражда като се добавят и панели + контролер + батерии.

6.1.3.1. Соларна система 12V/230V - 150Wp Изградена от:

- поликристален модул 150 Wp - размери 67/149 см;
 - контролер Steca Solsum 10.10F / 10A;
 - комплект кабели 4 мм2 x 2 м - червен и черен за връзка контролер батерия;
 - батерия Enersys 100 Ah ;
 - инвертор Steca Solarix PLI 300 - 300 W
- Цялата система работи на 12 волта, след инвертора на 230 волта.
Системата може да се ползва за следните приложения:
- аварийно захранване в случай на отпадане на захранване на циркулационни водни помпи в отоплителни инсталации;
 - основно/аварийно захранване за охранителни и алармени системи;
 - поддръжка на резервно захранване на компютърни конфигурации;
 - телекомуникационно оборудване за пренос на безжичен интернет;
 - градински лампи;
 - водни помпи в шадравани;
 - други приложения с ниска мощност, в кемпери и къмпинги.

6.1.3.2. Соларна система 12V/230V - 240Wp Изградена от:

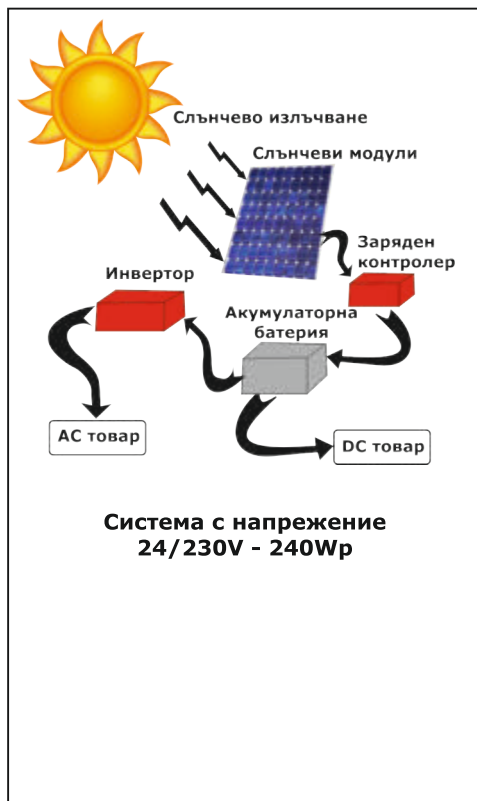
- поликристален модул 250 Wp - размери 100/167 см;
 - MPP тракер на немската фирма Votronic MPP 250 Duo Dig;
 - комплект кабели 6 мм2 x 2 м - червен и черен за връзка контролер и батерия;
 - батерия 100 Ah;
 - инвертор на фирма SMI 300 Sinus;
- комплект предпазител и основа за него.
Цялата система работи на 12 волта, а след инвертора на 230 волта. Системата може да се ползва за следните приложения:
- аварийно захранване в случай на отпадане на захранването на циркулационни водни помпи в отоплителни инсталации;
 - основно/аварийно захранване за охранителни и алармени системи;
 - поддръжка на резервно захранване на компютърни конфигурации;
 - телекомуникационно оборудване за пренос на безжичен интернет;
 - градински лампи;
 - водни помпи в шадравани;
 - други уреди с малка мощност работещи на 230 волта променливо напрежение.

6.1.3.3. Соларна система 12V/230V - 250Wp Изградена от:

- фотоволтаичен поликристален модул 250 Wp;
 - соларен кабел 4 мм2 - 10 м;
 - контролер на заряд - Votronic Mpp 250 Duo Dig;
 - комплект кабели за връзка контролер батерия - 2 метра;
 - акумулаторна батерия - Enersys NP100-12 100 Ah;
 - инвертор 12/230V пълна синусоида - Votronic SMI Sinus 12/300 W;
 - предпазител ETI CH 20 A.
- Цялата система работи на 12 волта, а след инвертора на 230 V.
Системата може да се ползва за осветление, телевизия, зареждане на телефони, таблети и лаптопи и различни други приложения.

6.1.3.4. Соларна система 12V/230V - 600Wp Изградена от:

- четири модула по 150 Wp;
 - контролер на немската фирма Steca PRS3030 / 30A.;
 - комплект кабели 16 мм2 x 2 м - червен и черен за връзка контролер и батерия;
 - батерия 200 Ah;
 - инвертор Steca Solarix PI 550 - 12/230 V.
- Цялата система работи на 12 волта, а след инвертора на 230 волта.
Системата може да се ползва за следните приложения:
- аварийно захранване в случай на отпадане на захранването;
 - основно/аварийно захранване на места, където няма или често прекъсва електрическият ток;
 - поддръжка на резервно захранване на компютърни конфигурации;
 - телекомуникационно оборудване за пренос на безжичен интернет.



6.1.4.1. Система с напрежение 24/230V - 240Wp

Изградена от:

- поликристален модул 250 Wp - размери 100/167 см;
 - контролер на немската фирма Steca Solsum 10F/10A.;
 - комплект кабели 6 мм² x 2 м - червен и черен за връзка контролер и батерия;
 - две батерии Enersys NP100-12 / 100 Ач;
 - инвертор Votronic SMI 300 Sinus - 24/230V, 300 W.;
 - комплект предпазител и основа за него.
- Цялата система работи на 24 волта, а след инвертора на 230 волта.

Системата може да се ползва за следните приложения:

- аварийно захранване в случай на отпадане на захранването на циркуляционни водни помпи в отоплителни инсталации;
- основно/аварийно захранване за охранителни и алармени системи;
- поддръжка на резервно захранване на компютърни конфигурации;
- телекомуникационно оборудване за пренос на безжичен интернет;
- градински лампи;
- водни помпи в шадравани;
- други уреди с малка мощност, работещи на 230 волта променливо напрежение.

6.1.4.2. Система с напрежение 24/230V - 1000Wp

Изградена от:

- четири поликристални модула 250 Wp;
 - стрингова кутия за връзка на всички модули;
 - кабели за връзка модули и кутия, както и кутия контролери;
 - контролер на немската фирма Steca Tarom 4545 / 45A.;
 - комплект кабели 16 мм2 x 2 м - червен и черен за връзка контролер и батерия;
 - батерия 24 волта 370 Ач;
 - инвертор на немската фирма Steca Solarix PI 1100 - 1000 VA - 24/230 V
- Цялата система работи на 24 волта/а след инвертора на 230 волта.

Системата може да се ползва за следните приложения:

- аварийно захранване в случай на отпадане на захранването;
- основно/аварийно захранване за охранителни и алармени системи;
- поддръжка на резервно захранване на компютърни конфигурации;
- телекомуникационно оборудване за пренос на безжичен интернет.

Системата може да се надгражда с добавяне допълнително до три инвертора, до достигане на обща мощност от 4000 VA.

6.1.4.3. Система с напрежение 24/230V - 2000Wp

Изградена от:

- седем поликристални модула x 250 Wp;
 - стрингова кутия за връзка на всички модули;
 - кабели за връзка модули и кутия, както и кутия контролери;
 - Контролер Schneider Electric C60 - 12/24V 60A;
 - комплект кабели 25 мм2 x 2 м - червен и черен за връзка контролер и батерия;
 - батерия 24 волта 590 Ач;
 - кутия за паралелна работа на инвертори Solarix PI;
 - два броя инвертори на немската фирма Steca Solarix PI 1100 - 1000 VA - 24/230 V.
- Цялата система работи на 24 волта, а след инвертора 230 волта.

Системата може да се ползва за следните приложения:

- аварийно захранване в случай на отпадане на захранването;
- основно/аварийно захранване за охранителни и алармени системи;
- поддръжка на резервно захранване на компютърни конфигурации;
- телекомуникационно оборудване за пренос на безжичен интернет.

Системата може да се надгражда с добавяне на един или два инвертора, до достигане на обща мощност от 3000/4000 вата.

Използвана литература:

1. <http://www.motto-engineering.com/>
2. <http://www.solarwirtschaft.de>
3. <http://www.greentech.bg/archives/36570>
4. <http://www.bpva.org/bg/pages/solar-roofs.html>
5. <http://www.mounting-systems.info/en/>
6. <http://www.motto-engineering.com/bg/>
7. <http://www.apexsolar.bg/>
8. <http://www.solarmarket.bg/Avtonomna-fotovoltaichna-sistema-1360Wp>

**НАРЪЧНИК
„МАЛКИ ПОКРИВНИ ФОТОВОЛТАИЧНИ СИСТЕМИ“**

ЧАСТ II

**МАЛКА ПОКРИВНА ФОТОВОЛТАИЧНА СИСТЕМА
5kW_p**



ПРЕДПРОЕКТНО ПРОУЧВАНЕ

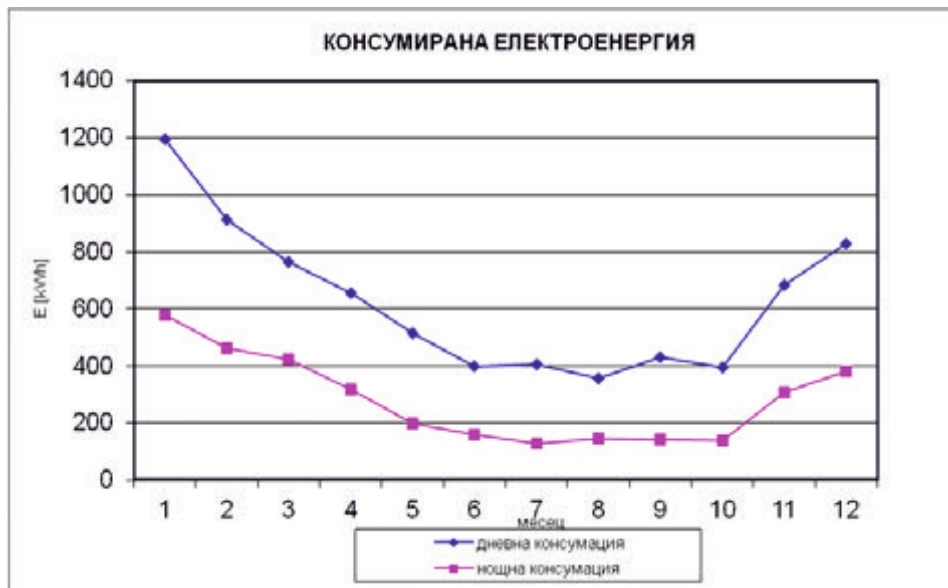
Обект: ЕДНОФАМИЛНА ЖИЛИЩНА СГРАДА

1. Типов идеен проект

Целта на настоящия проект е определяне на оптималното застрояване /инсталирана мощност до 5kWp/, спестената електроенергия и намалената сметка за ток при изграждане на фотоволтаична система върху покрив на еднофамилна жилищна сграда. Сградата е ново строителство с РЗП 160м². Отоплението/охлаждането се извършва с 3 бр. инверторни климатици.

Изходните данни за проучването са предоставените данни за консумираната електроенергия за едногодишен период - месец 09.2014 г. - месец 08.2015 г.

34



В Таблица 1 са показани резултатите при инсталирана мощност **Ринст= 2 kWp**

В колони 2 и 3 на таблицата са показани изходните данни - консумирана електроенергия /дневна и нощна/ за последните 12 месеца.

В колона 4 е показано специфичното електропроизводство, измерено в kWh - производството от 1 kWp поликристални фотоволтаични модули, монтирани на скатен покрив в района на гр. Благоевград, разпределено по месеци. Специфичното електропроизводство е определено чрез оригинален програмен продукт:

<http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps4/pvest.php>

При анализ на електропроизводството на фотоволтаични системи в Благоевградска област се установи, че реално произведената електроенергия е с 12% повече от първоначално определената в предпроектното проучване.

35

В колона 5 на Таблица 1 е изчислено производството на покривна фотоволтаична централа с инсталирана мощност Ринст= 2 kWp. В колона 6 е показана разликата от произведената от фотоволтаичната централа електроенергия и консумираната от обекта дневна електроенергия, разпределена по месеци.

В разглеждания случай /Ринст= 2 kWp/, тази разлика е отрицателна за всичките 12 месеца. Т.е., съществува недостиг на дневна електроенергия, която трябва да се достави от ЕРП - колона 8.

В колони 9, 10 и 11 е изчислена стара сметка за консумирана електроенергия /нощна, дневна и обща/ - преди изграждане на фотоволтаичната система. Всички цени са без включен ДДС. За изчисленията са взети действащите към момента цени на „ЧЕЗ Електро България“ АД за разпределение - 0.04086лв/kWh, за снабдяване с активна дневна енергия - 0.13129лв/kWh, за снабдяване с активна нощна енергия - 0.05832лв/kWh, отнасящи се за битови абонати.

В колони 12, 13 и 14 е изчислена нова сметка за консумираната електроенергия /нощна, дневна и обща/ - след въвеждане в експлоатация на фотоволтаичната система. Сметката за консумираната дневна енергия е намалена на база на произведената електроенергия. Сметката за консумираната нощна енергия е непроменена.

Колони 15 и 16 отразяват намалението в стойността на сметките за ток по месеци изчислено в лв. и в %.

Таблица 2 показва резултатите от анализа при инсталирана мощност **Ринст=3 kWp**

В колона 6 е показана разликата от произведената от фотоволтаичната централа електроенергия и консумираната от обекта дневна електроенергия, разпределена по месеци.

36

В разглеждания случай /Ринст= 3 kWp/, през месеците 06, 07 и 08 тази разлика е положителна, а през останалите месеци е отрицателна. Т.е., през месеците 06, 07 и 08 се наблюдава излишък на дневна електроенергия /колона 7/, а през останалите месеци - недостиг на дневна електроенергия /колона 8/.

Според действащия към момента Закон за енергията от възобновяеми източници, ЕРП изкупува произведената от покривни фотоволтаични централи в урбанизирани територии на преференциални цени, определяни ежегодно от Комисията по енергийно и водно регулиране. Действащата към момента преференциална цена е 0.21лв/kWh

Колони 12, 13 и 14 отразяват новите стойности при изчисляване на сметката за консумираната електроенергия /нощна, дневна и обща/, след въвеждане в експлоатация на фотоволтаичната система. Сметката за консумираната дневна енергия е намалена на база на произведената електроенергия. Общата сметка за консумираната енергия е намалена допълнително за месеците 06, 07 и 08 със стойността на продадения излишък дневна енергия.

В Таблица 3 са показани резултатите от анализа при инсталирана мощност **Ринст=4 kWp**

В колона 6 е показана разликата от произведената от фотоволтаичната централа електроенергия и консумираната от обекта дневна електроенергия, разпределена по месеци.

В разглеждания случай / $P_{инст} = 4 \text{ kWp}$ / през месеците 05, 06, 07, 08, 09 и 10, тази разлика е положителна, а през останалите месеци е отрицателна. Т.е., през тези месеци се наблюдава излишък на дневна електроенергия /колона 7/, а през останалите месеци - недостиг на дневна електроенергия /колона 8/.

В колони 12, 13 и 14 е изчислена новата сметката за консумираната електроенергия /нощна, дневна и обща/, след въвеждане в експлоатация на фотоволтаичната система. Сметката за консумираната дневна енергия е намалена на база на произведената електроенергия. Общата сметка за консумираната енергия е намалена допълнително за месеците 05, 06, 07, 08, 09 и 10 със стойността на продадения излишък дневна енергия.

37

В Таблица 4 са показани резултатите от анализа при инсталирана мощност **$P_{инст} = 5 \text{ kWp}$**

В разглеждания случай / $P_{инст} = 5 \text{ kWp}$ / разликата от произведената от фотоволтаичната централа електроенергия и консумираната от обекта дневна електроенергия през месеците 05, 06, 07, 08, 09 и 10 е положителна, а през останалите месеци е отрицателна. Т.е., през тези месеци има излишък на дневна електроенергия /колона 7/, а през останалите месеци - недостиг на дневна електроенергия /колона 8/.

Колони 12, 13 и 14 отразяват изчисленията на новата сметка за консумираната електроенергия /нощна, дневна и обща/, след въвеждане в експлоатация на фотоволтаичната система. Сметката за консумираната дневна енергия е намалена на база на произведената електроенергия. Общата сметка за консумираната енергия е намалена допълнително за месеците 05, 06, 07, 08, 09 и 10 със стойността на продадения излишък дневна енергия.

Табл.1. $P_{инст} = 2 \text{ kWp}$

-1-	консумация [kWh]		производство [kWh]		разлика дневна ел.енергия [kWh]			
	-2-	-3-	-4-	-5-	-6-	-7-	-8-	
месец	дневна	нощна	специф	общо		излишък	недостиг	
01	1193	577	63.4	127	-1066	0	1066	
02	914	463	79.6	159	-755	0	755	
03	766	423	122	244	-522	0	522	
04	656	318	127	254	-402	0	402	
05	515	197	136	272	-243	0	243	
06	400	159	140	280	-120	0	120	
07	407	129	155	310	-97	0	97	
08	356	145	150	300	-56	0	56	
09	430	142	124	248	-182	0	182	
10	396	140	112	224	-172	0	172	
11	685	306	75.1	150	-535	0	535	
12	830	380	55.7	111	-719	0	719	
общо-	7548	3379	1340	2680	-4868	0	4868	

38

Изводи

При изграждане на покривна фотоволтаична централа с инсталирана мощност **$P_{инст} = 2 \text{ kWp}$** :

Цялото количество произведена електроенергия е за собствена консумация.

Изграждането на покривна фотоволтаична централа с инсталирана мощност $P_{инст} = 2 \text{ kWp}$ спестява 28% от купуваната към момента електроенергия.

Табл.1. $P_{инст} = 2 \text{ kWp}$

	стара сметка [ЛВ]			нова сметка [ЛВ]			намаление на сметка	
	-9-	-10-	-11-	-12-	-13-	-14-	-15-	-16-
	дневна	нощна	общо	дневна	нощна	общо	[ЛВ]	[%]
	205.37	57.23	262.60	183.55	57.23	240.77	21.83	8.3
	157.35	45.92	203.27	129.94	45.92	175.86	27.41	13.5
	131.87	41.95	173.82	89.86	41.95	131.82	42.00	24.2
	112.93	31.54	144.47	69.20	31.54	100.74	43.73	30.3
	88.66	19.54	108.20	41.83	19.54	61.37	46.82	43.3
	68.86	15.77	84.63	20.66	15.77	36.43	48.20	57.0
	70.07	12.79	82.86	16.70	12.79	29.49	53.37	64.4
	61.29	14.38	75.67	9.64	14.38	24.02	51.65	68.3
	74.02	14.08	88.11	31.33	14.08	45.41	42.69	48.5
	68.17	13.89	82.06	29.61	13.89	43.50	38.56	47.0
	117.92	30.35	148.27	92.07	30.35	122.41	25.86	17.4
	142.88	37.69	180.57	123.71	37.69	161.40	19.18	10.6
	1299.39	335.13	1634.52	838.10	335.13	1173.22	461.29	28.2

Табл.2. $P_{инст} = 3 \text{ kWp}$

-1-	консумация [kWh]		производство [kWh]		разлика дневна ел.енергия [kWh]			
	-2-	-3-	-4-	-5-	-6-	-7-	-8-	
месец	дневна	нощна	специф	общо		излишък	недостиг	
01	1193	577	63.4	190	-1003	0	1003	
02	914	463	79.6	239	-675	0	675	
03	766	423	122	366	-400	0	400	
04	656	318	127	381	-275	0	275	
05	515	197	136	408	-107	0	107	
06	400	159	140	420	20	20	0	
07	407	129	155	465	58	58	0	
08	356	145	150	450	94	94	0	
09	430	142	124	372	-58	0	58	
10	396	140	112	336	-60	0	60	
11	685	306	75.1	225	-460	0	460	
12	830	380	55.7	167	-663	0	663	
общо-	7548	3379	1340	4019	-3529	172	3701	

40

Изводи

При изграждане на покривна фотоволтаична централа с инсталирана мощност **$P_{инст} = 3 \text{ kWp}$** :

Излишъкът на произведената дневна електроенергия е **172 kWh** през месеците 06,07,08 и се продава на ЕРП.

Изграждането на покривна фотоволтаична централа с инсталирана мощност $P_{инст} = 3 \text{ kWp}$ **спестява 43%** от купуваната към момента електроенергия.

Табл.2. $P_{инст} = 3 \text{ kWp}$

	стара сметка [ЛВ]			нова сметка [ЛВ]			намаление на сметка	
	-9-	-10-	-11-	-12-	-13-	-14-	-15-	-16-
	дневна	нощна	общо	дневна	нощна	общо	[ЛВ]	[%]
	205.37	57.23	262.60	172.63	57.23	229.86	32.74	12.5
	157.35	45.92	203.27	116.24	45.92	162.16	41.11	20.2
	131.87	41.95	173.82	68.86	41.95	110.81	63.01	36.2
	112.93	31.54	144.47	47.34	31.54	78.88	65.59	45.4
	88.66	19.54	108.20	18.42	19.54	37.96	70.24	64.9
	68.86	15.77	84.63	- 4.20	15.77	11.57	73.06	86.3
	70.07	12.79	82.86	-12.18	12.79	0.61	82.25	99.3
	61.29	14.38	75.67	-19.74	14.38	-5.36	81.03	107.1
	74.02	14.08	88.11	9.98	14.08	24.07	64.04	72.7
	68.17	13.89	82.06	10.33	13.89	24.21	57.84	70.5
	117.92	30.35	148.27	79.14	30.35	109.49	38.79	26.2
	142.88	37.69	180.57	114.12	37.69	151.81	28.77	15.9
	1299.39	335.13	1634.52	600.94	335.13	936.07	698.45	42.7

Табл.3. $P_{инст} = 4 \text{ kWp}$

	консумация [kWh]		производство [kWh]		разлика дневна ел.енергия [kWh]			
	-1-	-2-	-3-	-4-	-5-	-6-	-7-	
месец	дневна	нощна	специф	общо		излишък	недостиг	
01	1193	577	63.4	254	-939	0	939	
02	914	463	79.6	318	-596	0	596	
03	766	423	122	488	-278	0	278	
04	656	318	127	508	-148	0	148	
05	515	197	136	544	29	29	0	
06	400	159	140	560	160	160	0	
07	407	129	155	620	213	213	0	
08	356	145	150	600	244	244	0	
09	430	142	124	496	66	66	0	
10	396	140	112	448	52	52	0	
11	685	306	75.1	300	-385	0	385	
12	830	380	55.7	223	-607	0	607	
общо-	7548	3379	1340	5359	-2189	764	2953	

42

Изводи

При изграждане на покривна фотоволтаична централа с инсталирана мощност **$P_{инст} = 4 \text{ kWp}$** :

Излишъкът на произведената дневна електроенергия е **764 kWh** през месеците 05,06,07,08,09,10 и се продава на ЕРП.

Изграждането на покривна фотоволтаична централа с инсталирана мощност $P_{инст} = 4 \text{ kWp}$ **спестява 58%** от купуваната към момента електроенергия.

Табл.3. $P_{инст} = 4 \text{ kWp}$

	стара сметка [ЛВ]			НОВА СМЕТКА [ЛВ]			намаление на сметка	
	-9-	-10-	-11-	-12-	-13-	-14-	-15-	-16-
	дневна	нощна	общо	дневна	нощна	общо	[ЛВ]	[%]
	205.37	57.23	262.60	161.72	57.23	218.94	43.66	16.6
	157.35	45.92	203.27	102.53	45.92	148.45	54.81	27.0
	131.87	41.95	173.82	47.86	41.95	89.81	84.01	48.3
	112.93	31.54	144.47	25.48	31.54	57.02	87.45	60.5
	88.66	19.54	108.20	-6.09	19.54	13.45	94.75	87.6
	68.86	15.77	84.63	-33.60	15.77	-17.83	102.46	121.1
	70.07	12.79	82.86	-44.73	12.79	-31.94	114.80	138.5
	61.29	14.38	75.67	-51.24	14.38	-36.86	112.53	148.7
	74.02	14.08	88.11	-13.86	14.08	0.22	87.88	99.7
	68.17	13.89	82.06	-10.92	13.89	2.97	79.09	96.4
	117.92	30.35	148.27	66.21	30.35	96.56	51.71	34.9
	142.88	37.69	180.57	104.53	37.69	142.22	38.36	21.2
	1299.39	335.13	1634.52	347.88	335.13	683.01	951.50	58.2

Табл.4. $P_{инст} = 5 \text{ kWp}$

	консумация [kWh]		производство [kWh]		разлика дневна ел.енергия [kWh]			
	-1-	-2-	-3-	-4-	-5-	-6-	-7-	
месец	дневна	нощна	специф	общо		излишък	недостиг	
01	1193	577	63.4	317	-876	0	876	
02	914	463	79.6	398	-516	0	516	
03	766	423	122	610	-156	0	156	
04	656	318	127	635	-21	0	21	
05	515	197	136	680	165	165	0	
06	400	159	140	700	300	300	0	
07	407	129	155	775	368	368	0	
08	356	145	150	750	394	394	0	
09	430	142	124	620	190	190	0	
10	396	140	112	560	164	164	0	
11	685	306	75.1	376	-310	0	310	
12	830	380	55.7	279	-552	0	552	
общо-	7548	3379	1340	6699	-849	1581	2430	

44

Изводи

При изграждане на покривна фотоволтаична централа с инсталирана мощност **Ринст= 5 kWp**:

Излишъкът на произведената дневна електроенергия е **1581 kWh** през месеците 05,06,07,08,09,10 и се продава на ЕРП.

Изграждането на покривна фотоволтаична централа с инсталирана мощност $P_{инст} = 5 \text{ kWp}$ **спестява 74%** от купуваната към момента електроенергия.

Табл.4. $P_{инст} = 5 \text{ kWp}$

стара сметка [лв]			нова сметка [лв]			намаление на сметка	
-9-	-10-	-11-	-12-	-13-	-14-	-15-	-16-
дневна	нощна	общо	дневна	нощна	общо	[лв]	[%]
205.37	57.23	262.60	150.80	57.23	208.03	54.57	20.8
157.35	45.92	203.27	88.83	45.92	134.75	68.52	33.7
131.87	41.95	173.82	26.86	41.95	68.81	105.01	60.4
112.93	31.54	144.47	3.62	31.54	35.15	109.32	75.7
88.66	19.54	108.20	-34.65	19.54	-15.11	123.31	114.0
68.86	15.77	84.63	-63.00	15.77	-47.23	131.86	155.8
70.07	12.79	82.86	-77.28	12.79	-64.49	147.35	177.8
61.29	14.38	75.67	-82.74	14.38	-68.36	144.03	190.3
74.02	14.08	88.11	-39.90	14.08	-25.82	113.92	129.3
68.17	13.89	82.06	-34.44	13.89	-20.55	102.61	125.0
117.92	30.35	148.27	53.28	30.35	83.63	64.64	43.6
142.88	37.69	180.57	94.94	37.69	132.63	47.94	26.6
1299.39	335.13	1634.52	86.31	335.13	421.44	1213.07	74.2

Табл.5.

инсталирана мощност $P_{инст}$ [кWp]	инвестиционни разходи [лв]	намаление на сметка		срок на откупуване [години]
		[лв]	[%]	
- 1 -	- 2 -	- 4 -	- 5 -	- 6 -
2	4300	461	28.2	9.3
3	6450	698	42.7	9.2
4	8600	952	58.2	9
5	10700	1213	74.2	8.9

В Таблица 5 са показани обобщените резултати от анализа при различна степен на застрояване - инсталирана мощност Ринст.

46

В колона 2 е показана стойността на инвестиционните разходи в лв. без включен ДДС. Те са определени на база на цена 1.1€/ Wp инсталирана мощност.

В колона 6 е показана стойността на „срок на откупуване“ - частното на инвестиционните разходи към намалението на сметката за ток, изчислени в лв. Срокът на откупуване отразява срока на възвращаемост на инвестицията.

Трябва да си обърне внимание, че всички анализи са направени на база на теоретично определеното „специфично електропроизводство“, чрез оригинален програмен продукт. При анализ на електропроизводството на изградени фотоволтаични системи в Благоевградска област се установи, че реално произведената електроенергия е с 12% повече от теоретично определения. Т.е., **реалният срок за откупуване** може да се определи на **8 години**.

Трябва да се обърне внимание, че всички анализи са направени при приемането, че цените за покупка на електроенергия остават непроменени за срока на откупуване 8-9 години. Очакванията са, че тези цени ще се увеличават, което допълнително намалява срока на откупуване на фотоволтаичната система.

2. Бизнес план за 20 годишен период

ПОКРИВНА ФОТОВОЛТАИЧНА ЦЕНТРАЛА ЗА СОБСТВЕНИ НУЖДИ

Обект: ЕДНОФАМИЛНА ЖИЛИЩНА СГРАДА

Консумирана електроенергия, годишно - 7548 kWh/год.

Сметка за електроенергия, годишно - 1299 лв./год.

Специфично електропроизводство - 1340 kWh/1 kWp

Табл.6.

P _{инст} [kWp]	година 0			година 5			година 10		
	произведена ел.енергия [kWh]	намалена сметка		произведена ел.енергия [kWh]	намалена сметка		произведена ел.енергия [kWh]	намалена сметка	
		лв.	%		лв.	%		лв.	%
- 1 -	- 2 -	- 3 -	- 4 -	- 5 -	- 6 -	- 7 -	- 8 -	- 9 -	- 10 -
2	2680	461.36	36%	2546	473.36	36%	2412	481.66	37%
3	4020	692.04	53%	3819	710.04	55%	3618	722.49	56%
4	5360	922.72	71%	5092	946.71	73%	4824	963.32	74%
5	6700	1153.41	89%	6365	1183.39	91%	6030	1204.15	93%

47

P _{инст} [kWp]	година 15			година 20		
	произведена ел.енергия [kWh]	намалена сметка		произведена ел.енергия [kWh]	намалена сметка	
		лв.	%		лв.	%
- 1 -	- 11 -	- 12 -	- 13 -	- 14 -	- 15 -	- 16 -
2	2278	486.28	37%	2144	487.20	37%
3	3417	729.41	56%	3216	730.80	56%
4	4556	972.55	75%	4288	974.40	75%
5	5695	1215.69	94%	5360	1218.00	94%

В Таблица 6 е показан бизнес план за произведена електроенергия и намаляване разходите за ток, за обект „еднофамилна жилищна сграда“, за 20 годишен период. Разгледани са вариантите за фотоволтаична система с инсталирана мощност P_{инст} = 2, 3, 4, 5 kWp. в година 0, 5, 10, 15 и 20.

Бизнес планът е направен при следните допускания:

- производителността на фотоволтаичните модули намалява с 1% на година;
- цената на електроенергията се увеличава с 8% на всеки 5 години.

В колона 2 са показани количествата произведена електроенергия от системата за 1 година при различна инсталирана мощност Ринст. Количествата са изчислени на база на специфичното годишно електропроизводство за района на Благоевград - 1340 kWh/1 kWp.

В колони 3 и 4 са показани стойностите на намалението на сметките за ток, изчислени в лева и %.

В колони 5,6,7; 8,9,10; 11,12,13; 14,15,16 са показани количествата произведена електроенергия и намалението на сметките за ток в лева и % съответно за 5, 10, 15 и 20 година.

48 От показаните резултати, може да се приеме изводът, че при направените допускания, сметките за ток отбелязват тенденция за слабо намаление.

3. Екологичен анализ

Целта на екологичния анализ е събиране и обобщаване на информация за инвестиционно предложение - „Изграждане на покривна фотоволтаична система за собствени нужди за жилищни обекти“. Информацията е нужна за изготвяне на Уведомление за инвестиционното намерение /според образеца от Приложение 2/ до съответната Регионална инспекция по околната среда и водите /РИОСВ/ и засегнатото население.

Съответната РИОСВ разглежда Уведомлението и съобразно Наредбата за условията и реда за извършване на оценка на въздействие върху околната среда и Наредбата за условията и реда за извършване на оценка за съвместимостта на планове, програми, проекти и инвестиционни предложения с предмета и целите на опазване на защитените зони, се произнася за необходимостта от провеждане на процедури. Тъй като обикновено инвестиционните намерения се реализират върху покриви на съществуващи сгради в урбанизирани територии, не е необходимо провеждане на допълнителни екологични процедури.

Съществената информация за инвестиционно предложение е:

Резюме на предложението, в т.ч.:

- описание на основните процеси:

Върху покрива на съществуваща стопанска постройка собственост на се изгражда фотоволтаична система за производство на електрическа енергия. Произведената електроенергия се използва за задоволяване собствената консумация на обекта. Системата се състои от поликристални фотоволтаични модули, инвертор, управляващ модул.

Системата се присъединява към съществуващо разпределително табло 220V, чрез кабел 220V, положен вътре в постройката.

- капацитет: Wp.

- обща използвана площ: м2 покривна площ.

- посочва се дали е за ново инвестиционно предложение и/или за разширение, или изменение на производствената дейност:

Производството на електроенергия е нов вид дейност.

Произведената електроенергия се използва за задоволяване собствената консумация при извършваната настояща дейност.

Системата се изгражда върху покрива на съществуваща стопанска постройка.

Присъединяването се извършва към съществуващо разпределително табло 220V, чрез кабел 220V, положен вътре в постройката.

- необходимост от други, свързани с основния предмет, спомагателни или поддържащи дейности в т.ч. ползване на съществуваща или необходимост от изграждане на нова техническа инфраструктура (пътища/улици, газопровод, електропроводи и др.)

Не се налага извършване на други спомагателни или поддържащи дейности.

- предвидени изкопни работи, предполагаема дълбочина на изкопите, ползване на взрив;

Не се налага извършване на изкопни работи.

Връзка с други съществуващи и одобрени с устройствен или друг план дейности в обхвата на въздействие на обекта на инвестиционното предложение, необходимост от издаване на съгласувателни/разрешителни документи по реда на специален закон; орган по одобряване /разрешаване на инвестиционното предло-

жение по реда на специален закон:

Няма връзка.

Местоположение на площадката:

- населено място:

- община:

- квартал:

- номер на поземлен имот/и:

- трайно предназначение на територията:

- географски координати (по възможност във WGS 1984):.....

- собственост:

- близост до или засягане на защитени територии: няма

- близост до или засягане на територии за опазване на обектите на културното наследство: няма

- очаквано трансгранично въздействие: не се очаква

- схема на нова или промяна на съществуваща пътна инфраструктура: няма

Природни ресурси, предвидени за използване по време на строителството и експлоатацията:

- предвидено водовземане за питейни, промишлени и други нужди: няма

- чрез обществено водоснабдяване, необходими количества (Вик или друга мрежа): няма

- и/или от повърхностни води, необходими количества м³/год. (наименование на воден обект): няма

- и/или подземни води, необходими количества м³/год., съществуващи съоръжения или необходимост от изграждане на нови: няма

Отпадъци:

- които се очаква да се генерират /по време на строителството и експлоатацията на обекта/: няма

Очаквани количества и тип отпадъчни води (битови/промишлени): няма

Срок за реализация и етапи на изпълнение на инвестиционното предложение:

Орган, отговорен за одобряването на инвестиционното предложение: РИОСВ-.....

4. Административен анализ

В настоящата глава са разгледани процедурите относно получаване на необходимите документи и разрешителни за изграждане и въвеждане в експлоатация на малки покривни фотоволтаични системи /МПФВС/.

4.1. Изготвяне на предпроектно проучване

Преди започване на процедурите за издаване на необходимите документи е необходимо изготвяне на предпроектно проучване за МПФВС. Когато се предвижда изгражданата система да задоволява собствени нужди, предпроектното проучване се основава на данни за консумираната електроенергия от консуматора /стопански обект или жилищна сграда/ за период от минимум 12 последователни месеца. Предпроектното проучване трябва да съдържа информация за:

- Определеното местоположението на обекта, тип на покрива, наклон, посока на ориентация;
- Многовариантен анализ на застрояването - оптимално определяне на инсталираната мощност;
- Икономически анализ - прогноза на инвестиционните разходи, спестените /получени/ парични средства за 20 годишен период. Определяне срока на откупуване на системата.
- Определения брой, тип, разположение и начин на монтаж на фотоволтаичните модули;
- Екологичен анализ - разглеждане на евентуалните неблагоприятни въздействия върху околната среда и дефиниране на мерки за намаляването им.

На база на проучванията на действащото в Р.България законодателство и практическия опит на нашия екип, можем да определим процедурите за получаване на необходимите документи и разрешителни:

4.2. Изработване на актуална скица

За поземлени имоти, за които има изготвена и одобрена кадастрал-

на карта, скицата се издава от Службата по геодезия, картография и кадастър по нахождение на имота. Скицата се издава в тридневен срок след подаване на заявление и заплащане на такса в размер на 30 лв. /за имоти в урбанизирани територии/. Към заявлението е необходимо представяне на копие на нотариален акт. След изтичането на срока, скицата може да се презавери, като се заплаща такса от 10 лв. Скицата може да се презавери само веднъж.

За поземлени имоти, за които все още няма изготвена и одобрена кадастрална карта, скицата се издава от строителния отдел /техническата служба/ на съответната община.

4.3. Издаване на скица с виза за проектиране

52

За издаване на скица с виза за проектиране е необходимо да се подаде искане до Кмета на съответната община - Приложение 1 - Примерна бланка на искане за скица с виза за проектиране. В искането, освен заявителят и данни за поземления имот, също се посочва и текстът - Скицата ми е необходима за проектиране на - „Покривна фотоволтаична централа“. Към искането се прилагат копия на нотариален акт и актуална скица. За издаването на скица с виза за проектиране се заплаща такса, определена от съответната община, обикновено в размер на 30 лв. Срокът за издаване на скица с виза за проектиране е регламентиран в Закона за устройство на територията - 15 дни. Някои общини предлагат и услуга за изпълнение на бърза поръчка.

4.4. Оценка на въздействие върху околната среда

Оценка на въздействие върху околната среда се извършва в съответствие със Закона за опазване на околната среда /ЗООС/, Наредбата за условията и реда за извършване на оценка на въздействие върху околната среда и Наредбата за условията и реда за извършване на оценка за съвместимостта на планове, програми, проекти и инвестиционни предложения с предмета и целите на опазване на защитените зони.

В най-ранен етап, Възложителят на инвестиционното предложение подава Уведомление за инвестиционно предложение в съответната по местоположение на имота Регионална инспекция по околната среда и водите /РИОСВ/.

В Приложение 2 е показана бланка на уведомлението. Задължително е вписването на информация, касаеща инсталираната мощност на фотоволтаичната система, мястото и начина на присъединяване към електроразпределителната мрежа НН. Съществено е в уведомлението да се покаже, че фотоволтаичната система се изгражда върху покрив на съществуваща сграда, обикновено в урбанизирана територия. Към уведомлението се прилагат копие на актуална скица на поземления имот и копие на нотариалния акт.

В двадесет дневен срок съответната РИОСВ отговаря писмено. Обикновено преценката е -

„Реализацията на инвестиционното намерение няма да доведе до значително въздействие върху околната среда и няма вероятност от отрицателно въздействие върху защитени територии. Инвестиционното предложение не подлежи на регламентираните в глава шеста от ЗООС процедури по оценка на въздействие върху околната среда“.

С това процедурата приключва.

53

4.5. Издаване на становище за присъединяване

За издаване на становище за присъединяване, Възложителят подава в съответното електроразпределително предприятие по местонахождение на имота заявление за проучване на производител на електрическа енергия към електроразпределителната мрежа - Приложение 3.

Към заявлението задължително се прилагат: копие от нотариален акт за собственост или копие на нотариално заверен договор за наем на имота; копие на виза за проектиране. Заплаща се и регламентирана такса.

В срок от 25 дни съответното електроразпределително предприятие издава становище за присъединяване.

4.6. Изготвяне на конструктивно становище

Конструктивното становище се изготвя от строителен инженер с пълна проектантска правоспособност, регистриран в Камарата на инженерите в инвестиционното проектиране.

Конструктивното становище включва кратки данни за обекта, описание на новото проектно предложение, конструктивни констатации и препоръки.

4.7. Изготвяне на инвестиционен проект

Инвестиционният проект, част „Електрическа“, фаза “Технически проект” или „Работен проект (работни чертежи и детайли)” се изготвя в съответствие със Закона за устройство на територията от проектант с пълна проектантска правоспособност, регистриран в Камарата на инженерите в инвестиционното проектиране.

Инвестиционният проект съдържа:

- Изчисляване на необходимата мощност спрямо мястото на покрива и спрямо консумацията;
- Направа на чертежи и детайли;
- Направа на еднолинейни схеми на таблата;
- Изготвяне на количествена сметка;
- Изготвяне на количествено-стойностна сметка;
- Изготвяне на записка, част „Безопасност и хигиена на труда и противопожарна безопасност“;
- Изготвяне на записка, част „Опазване на околната среда“.

4.8. Издаване на разрешение за строеж

Разрешение за строеж се издава от главния архитект на съответната община на основание чл.148, ал.1 от Закона за устройство на територията.

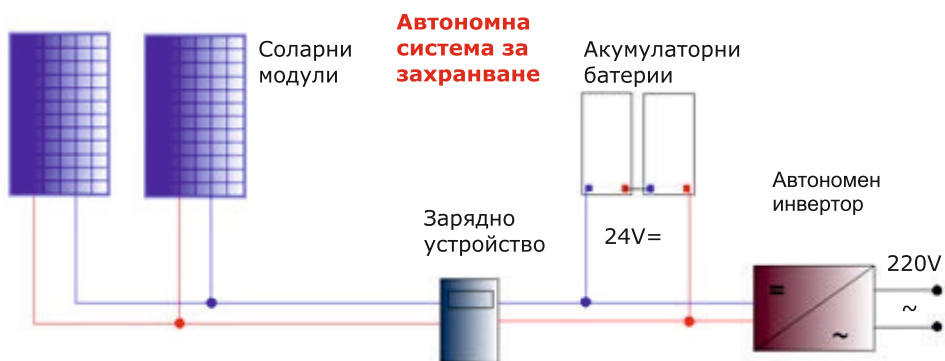
Приложения

1. Искане за скица с виза за проектиране / виж стр. 79 /
2. Уведомление за инвестиционно предложение / виж стр. 80 /
3. Заявление за проучване за присъединяване / виж стр. 83 /

5. Описание на МПФВС за автономно /независимо от електрическа мрежа/ захранване.

Малките покривни фотоволтаични системи за независимо от електрическата мрежа захранване са предназначени за потребители със средно потребление от няколко вата до няколко хиляди вата. Обикновено се използват за захранване на малки къщи, вили, строителни фургани на места, където няма електрическо захранване или е трудно да се осигури такова.

Автономните системи включват следните компоненти:



55

Принципна схема на свързване на една автономна фотоволтаична система

Фотоволтаичен модул (панел) - представлява последователно и паралелно свързани фотоволтаични клетки. Сред най-широко използваните материали за генериране на електрическа енергия от слънцето е кристалният силиций. За момента, това е водещият материал, от който се произвеждат фотоволтаичните клетки. Тъй като, производството на електричество от фотоволтаични модули е пряко свързано с количеството слънчева светлина, която попада върху тях, може да се счита, че изходните параметри - ток и напрежение са доста непостоянни и техните стойности непрекъснато се изменят. Затова в една автономна фотоволтаична система е необходимо използването на устройство, което да регулира тези параметри и да ги поддържа в сравнително постоянни граници. Това е така нареченото зарядно устройство (регулатор)

или контролер. Заряден регулатор - Основните функции на регулатора (контролера) са да регулира заряда в определени стойности, следи текущото състояние на акумулаторната батерия и съответно да я защитава. Чрез изчисляване на запасената енергия, регулаторът управлява избора на метода за заряд. Най-често регулаторите в автономните фотоволтаични системи са оборудвани със следните защиты:

- Защита срещу късо съединение при входа на акумулатора;
- Защита срещу късо съединение при изхода на консуматора;
- Защита срещу прекалено голям заряден ток;
- Защита срещу твърде високо/ниско напрежение;
- Защита срещу пренапрежение;
- Защита от преразреждане.

Някои контролери имат функцията директно да захранват постоянно токови консуматори. Например, светодиодна крушка, която работи с постоянен ток и напрежение от 12V.

Акумулаторна батерия - служи за съхраняване на произведената електрическа енергия от фотоволтаичните модули. Необходимо е акумулаторните батерии в автономните фотоволтаични системи да имат дълъг живот при условия на ежедневно зареждане и разреждане. Най-често в автономните фотоволтаични системи се използват оловно-киселинни (гелови) батерии. Сред предимствата на този тип батерии могат да се посочат:

- Сравнително ниска производствена и експлоатационна цена;
- Малък саморазряд в сравнение с останалите типове акумулаторни батерии (от порядъка на 3% на месец);
- Допустими високи токове на разряд.

Като недостатък може да се посочи, че при ниски температури капацитетът им значително намалява (с около 1% за всеки температурен градус). Температури под 0° C могат да повредят оловно-киселинните батерии, тъй като при тези стойности има вероятност електролитът да замръзне.

Инвертори за автономни фотоволтаични системи - Инверторите са необходими да преобразуват постояннотоковата мощност в променливотокова и да захранват всички уреди, които работят с променлив ток.

**НАРЪЧНИК
„МАЛКИ ПОКРИВНИ ФОТОВОЛТАИЧНИ СИСТЕМИ“**

ЧАСТ III

**МАЛКА ПОКРИВНА ФОТОВОЛТАИЧНА СИСТЕМА
30kWp**



ПРЕДПРОЕКТНО ПРОУЧВАНЕ

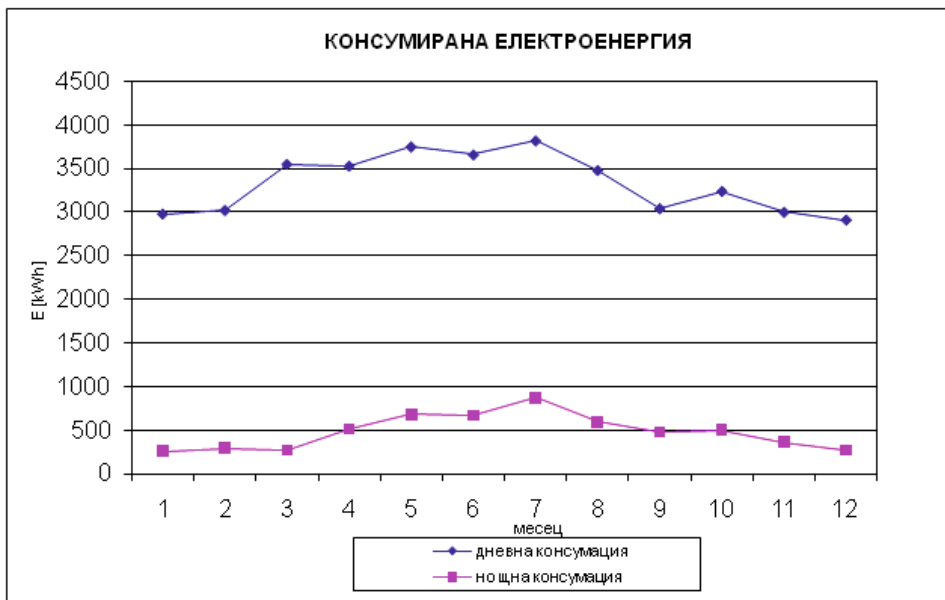
Обекти: ОБЩЕСТВЕНИ, ПРОМИШЛЕНИ, СТОПАНСКИ СГРАДИ

1. Типов идеен проект

Целта на настоящия проект е определяне на оптималното застрояване /инсталирана мощност до 30kWp/, спестената електроенергия и намалената сметка за ток при изграждане на фотоволтаична система върху покрив на обществени, промишлени и стопански сгради.

Изходните данни за проучването са усреднените данни за консумираната електроенергия на малко производствено предприятие за едногодишен период.

58



В Таблица 6 са показани резултатите при инсталирана мощност **Ринст= 15 kWp**

В колони 2 и 3 на таблицата са показани изходни данни - консумирана електроенергия /дневна и нощна/ за 12 месеца.

В колона 4 е показано специфичното електропроизводство / измерено в kWh/ - производството от 1 kWp поликристални фотоволтаични модули, монтирани на скатен покрив в района на гр. Благоевград, разпределено по месеци. Специфичното електропроизводство е определено чрез оригиналния програмен продукт:

<http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps4/pvest.php>

При анализ на електропроизводството на изградени фотоволтаични системи в Благоевградска област се установи, че реално произведената електроенергия е с 12% повече от първоначално определената в предпроектното проучване.

59

В колона 5 на Таблица 6 е изчислено производството на покривна фотоволтаична система с инсталирана мощност Ринст= 15 kWp.

В колона 6 е показана разликата от произведената от фотоволтаичната система електроенергия и консумираната от обекта дневна електроенергия, разпределена по месеци.

В разглеждания случай /Ринст= 15 kWp/ тази разлика е отрицателна за всичките 12 месеца. Т.е., съществува недостиг на дневна електроенергия, която трябва да се достави от ЕРП /колона 8/.

В колони 9, 10 и 11 е изчислена стара сметка за консумираната електроенергия /нощна, дневна и обща/ - преди изграждане на фотоволтаичната система. Всички цени са без включен ДДС. За изчисленията са взети действащите към момента цени на „ЧЕЗ Електро България“ АД за разпределение - 0.04086лв/kWh, за снабдяване с активна дневна енергия - 0.19507лв/kWh, за снабдяване с активна нощна енергия - 0.0866лв/kWh, отнасящи се за стопански абонати.

В колони 12, 13 и 14 е изчислена нова сметка за консумираната електроенергия /нощна, дневна и обща/ - след въвеждане в експлоатация на фотоволтаичната система. Сметката за консумираната дневна енергия е намалена на база на произведената електроенергия. Сметката за консумираната нощна енергия е непроменена.

Колони 15 и 16 отразяват намалението в стойността на сметките за ток по месеци, изчислено в лв. и в %.

Таблица 7 показва резултатите от анализа при инсталирана мощност **Ринст=20 kWp**

В колона 6 е показана разликата от произведената от фотоволтаичната система електроенергия и консумираната от обекта дневна електроенергия, разпределена по месеци.

В разглеждания случай /Ринст= 20 kWp/, тази разлика е отрицателна за всичките 12 месеца. Т.е., съществува недостиг на дневна електроенергия, която трябва да се достави от ЕРП /колона 8/.

Колони 12, 13 и 14 отразяват новите стойности при изчисляване на сметката за консумираната електроенергия /нощна, дневна и обща/, след въвеждане в експлоатация на фотоволтаичната система. Сметката за консумираната дневна енергия е намалена на база на произведената електроенергия. Сметката за консумираната нощна енергия е непроменена.

Таблица 8 показва резултатите от анализа при инсталирана мощност **Ринст=25 kWp**

Колона 6 показва разликата от произведената от фотоволтаичната система електроенергия и консумираната от обекта дневна електроенергия, разпределена по месеци.

В разглеждания случай /**Ринст= 25 kWp**/, през месеците 07, 08 и

09, тази разлика е положителна, а през останалите месеци е отрицателна. Т.е., през тези месеци се наблюдава излишък на дневна електроенергия /колона 7/, а през останалите месеци - недостиг на дневна електроенергия /колона 8/.

Според действащия към момента Закон за енергията от възобновяеми източници, ЕРП изкупува произведената от покривни фотоволтаични централи в урбанизирани територии на преференциални цени, определяни ежегодно от Комисията по енергийно и водно регулиране. Действащата към момента преференциална цена е 0.21лв/kWh

Колони 12, 13 и 14 показват промяната в стойностите на новата сметка за консумираната електроенергия /нощна, дневна и обща/, след въвеждане в експлоатация на фотоволтаичната система. Сметката за консумираната дневна енергия е намалена на база на произведената електроенергия. Общата сметка за консумираната енергия е намалена допълнително за месеците 07, 08 и 09 със стойността на продадения излишък дневна енергия.

В Таблица 9 са показани резултатите от анализа при инсталирана мощност **Ринст=30 kWp**

В разглеждания случай /Ринст= 20 kWp/, разликата от произведената от фотоволтаичната система електроенергия и консумираната от обекта дневна електроенергия през месеците 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09 и 10 е положителна, а през останалите месеци е отрицателна. Т.е., през тези месеци има излишък на дневна електроенергия /колона 7/, а през останалите месеци - недостиг на дневна електроенергия /колона 8/.

Колони 12, 13 и 14 отразяват изчисленията на новата сметка за консумираната електроенергия /нощна, дневна и обща/, след въвеждане в експлоатация на фотоволтаичната система. Сметката за консумираната дневна енергия е намалена на база на произведената електроенергия. Общата сметка за консумираната енергия е намалена допълнително за месеците 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09 и 10 със стойността на продадения излишък дневна енергия.

Табл.6. $P_{инст} = 15 \text{ kWp}$

-1-	консумация [kWh]		производство [kWh]		разлика дневна ел.енергия [kWh]			
	-2-	-3-	-4-	-5-	-6-	-7-	-8-	
месец	дневна	нощна	специф	общо		излишък	недостиг	
01	2980	260	63.4	951	-2029	0	2029	
02	3020	290	79.6	1194	-1826	0	1826	
03	3550	270	122	1830	-1720	0	1720	
04	3530	510	127	1905	-1625	0	1625	
05	3750	680	136	2040	-1710	0	1710	
06	3660	670	140	2100	-1560	0	1560	
07	3820	870	155	2325	-1495	0	1495	
08	3480	590	150	2250	-1230	0	1230	
09	3040	480	124	1860	-1180	0	1180	
10	3240	500	112	1680	-1560	0	1560	
11	3000	360	75.1	1127	-1874	0	1874	
12	2910	270	55.7	836	-2075	0	2075	
общо-	39980	5750	1340	20097	-19883	0	19883	

62

Изводи

При изграждане на покривна фотоволтаична система с инсталирана мощност **$P_{инст} = 15 \text{ kWp}$** :

Цялото количество произведена електроенергия е за собствена консумация.

Изграждането на покривна фотоволтаична система с инсталирана мощност $P_{инст} = 15 \text{ kWp}$ спестява 47% от купуваната към момента електроенергия.

Табл.6. $P_{инст} = 15 \text{ kWp}$

	стара сметка [лв]			нова сметка [лв]			намаление на сметка	
	-9-	-10-	-11-	-12-	-13-	-14-	-15-	-16-
	дневна	нощна	общо	дневна	нощна	общо	[лв]	[%]
	703.07	33.14	736.21	478.70	33.14	511.84	224.37	30.5
	712.51	36.96	749.47	430.81	36.96	467.77	281.70	37.6
	837.55	34.41	871.97	405.80	34.41	440.21	431.75	49.5
	832.83	65.00	897.84	383.39	65.00	448.39	449.45	50.1
	884.74	86.67	971.41	403.44	86.67	490.11	481.30	49.5
	863.50	85.40	948.90	368.05	85.40	453.45	495.45	52.2
	901.25	110.89	1012.14	352.72	110.89	463.61	548.54	54.2
	821.04	75.20	896.24	290.19	75.20	365.40	530.84	59.2
	717.23	61.18	778.41	278.40	61.18	339.58	438.83	56.4
	764.41	63.73	828.14	368.05	63.73	431.78	396.36	47.9
	707.79	45.89	753.68	442.01	45.89	487.90	265.78	35.3
	686.56	34.41	720.97	489.44	34.41	523.85	197.12	27.3
	9432.48	732.90	10165.38	4691.00	732.90	5423.89	4741.49	46.6

Табл.7. $P_{инст} = 20 \text{ kWp}$

-1-	консумация [kWh]		производство [kWh]		разлика дневна ел.енергия [kWh]			
	-2-	-3-	-4-	-5-	-6-	-7-	-8-	
месец	дневна	нощна	специф	общо		излишък	недостиг	
01	2980	260	63.4	1268	-1712	0	1712	
02	3020	290	79.6	1592	-1428	0	1428	
03	3550	270	122	2440	-1110	0	1110	
04	3530	510	127	2540	-990	0	990	
05	3750	680	136	2720	-1030	0	1030	
06	3660	670	140	2800	-860	0	860	
07	3820	870	155	3100	-720	0	720	
08	3480	590	150	3000	-480	0	480	
09	3040	480	124	2480	-560	0	560	
10	3240	500	112	2240	-1000	0	1000	
11	3000	360	75.1	1502	-1498	0	1498	
12	2910	270	55.7	1114	-1796	0	1796	
общо -	39980	5750	1340	26796	-	0	13184	

Изводи

При изграждане на покривна фотоволтаична система с инсталирана мощност **$P_{инст} = 20 \text{ kWp}$** :

Цялото количество произведена електроенергия е за собствена консумация.

Изграждането на покривна фотоволтаична система с инсталирана мощност $P_{инст} = 20 \text{ kWp}$, спестява 67% от купуваната към момента електроенергия.

Табл.7. $P_{инст} = 20 \text{ kWp}$

	стара сметка [лв]			нова сметка [лв]			намаление на сметка	
	-9-	-10-	-11-	-12-	-13-	-14-	-15-	-16-
	дневна	нощна	общо	дневна	нощна	общо	[лв]	[%]
	703.07	33.14	736.21	403.91	33.14	437.05	299.16	40.6
	712.51	36.96	749.47	336.91	36.96	373.87	375.60	50.1
	837.55	34.41	871.97	261.88	34.41	296.30	575.67	66.0
	832.83	65.00	897.84	233.57	65.00	298.58	599.26	66.7
	884.74	86.67	971.41	243.01	86.67	329.68	641.73	66.1
	863.50	85.40	948.90	0.00	85.40	85.40	863.50	91.0
	901.25	110.89	1012.14	0.00	110.89	110.89	901.25	89.0
	821.04	75.20	896.24	0.00	75.20	75.20	821.04	91.6
	717.23	61.18	778.41	132.12	61.18	193.30	585.11	75.2
	764.41	63.73	828.14	235.93	63.73	299.66	528.48	63.8
	707.79	45.89	753.68	353.42	45.89	399.31	354.37	47.0
	686.56	34.41	720.97	423.73	34.41	458.14	262.83	36.5
	9432.48	732.90	10165.38	2624.49	732.90	3357.38	6808.00	67.0

Табл.8. $P_{инст} = 25 \text{ kWp}$

	консумация [kWh]		производство [kWh]		разлика дневна ел.енергия [kWh]			
	-1-	-2-	-3-	-4-	-5-	-6-	-7-	
месец	дневна	нощна	специф	общо		излишък	недостиг	
01	2980	260	63.4	1585	-1395	0	1395	
02	3020	290	79.6	1990	-1030	0	1030	
03	3550	270	122	3050	-500	0	500	
04	3530	510	127	3175	-355	0	355	
05	3750	680	136	3400	-350	0	350	
06	3660	670	140	3500	-160	0	160	
07	3820	870	155	3875	55	55	0	
08	3480	590	150	3750	270	270	0	
09	3040	480	124	3100	60	60	0	
10	3240	500	112	2800	-440	0	440	
11	3000	360	75.1	1878	-1123	0	1123	
12	2910	270	55.7	1393	-1518	0	1518	
общо-	39980	5750	1340	33495	-6485	385	6870	

Изводи

При изграждане на покривна фотоволтаична система с инсталирана мощност **$P_{инст} = 25 \text{ kWp}$** :

Излишъкът на произведената дневна електроенергия е **385 kWh** през месеците 07,08,09 и се продава на ЕРП.

Изграждането на покривна фотоволтаична система с инсталирана мощност $P_{инст} = 25 \text{ kWp}$ **спестява 80%** от купуваната към момента електроенергия.

Табл.8. $P_{инст} = 25 \text{ kWp}$

	стара сметка [лв]			нова сметка [лв]			намаление на сметка	
	-9-	-10-	-11-	-12-	-13-	-14-	-15-	-16-
	дневна	нощна	общо	дневна	нощна	общо	[лв]	[%]
	703.07	33.14	736.21	329.12	33.14	362.26	3795	50.8
	712.51	36.96	749.47	243.01	36.96	279.97	469.50	62.6
	837.55	34.41	871.97	117.97	34.41	152.38	719.59	82.5
	832.83	65.00	897.84	83.76	65.00	148.76	749.08	83.4
	884.74	86.67	971.41	0.00	86.67	86.67	884.74	91.1
	863.50	85.40	948.90	0.00	85.40	85.40	863.50	91.0
	901.25	110.89	1012.14	-11.55	110.89	99.34	912.80	90.2
	821.04	75.20	896.24	-56.70	75.20	18.50	877.74	97.9
	717.23	61.18	778.41	-12.60	61.18	48.58	729.83	93.8
	764.41	63.73	828.14	0.00	63.73	63.73	764.41	92.3
	707.79	45.89	753.68	264.83	45.89	310.72	442.96	58.8
	686.56	34.41	720.97	358.02	34.41	392.44	328.53	45.6
	9432.48	732.90	10165.38	1315.86	732.90	2048.75	8116.63	79.8

Табл.9. $P_{инст} = 30 \text{ kWp}$

	консумация [kWh]		производство [kWh]		разлика дневна ел.енергия [kWh]			
	-1-	-2-	-3-	-4-	-5-	-6-	-7-	
месец	дневна	нощна	специф	общо		излишък	недостиг	
01	2980	260	63.4	1902	-1078	0	1078	
02	3020	290	79.6	2388	-632	0	632	
03	3550	270	122	3660	110	110	0	
04	3530	510	127	3810	280	280	0	
05	3750	680	136	4080	330	330	0	
06	3660	670	140	4200	540	540	0	
07	3820	870	155	4650	830	830	0	
08	3480	590	150	4500	1020	1020	0	
09	3040	480	124	3720	680	680	0	
10	3240	500	112	3360	120	120	0	
11	3000	360	75.1	2253	-747	0	747	
12	2910	270	55.7	1671	-1239	0	1239	
общо-	39980	5750	1340	40194	214	3910	3696	

Изводи

При изграждане на покривна фотоволтаична система с инсталирана мощност **$P_{инст} = 30 \text{ kWp}$** :

Излишъкът на произведената дневна електроенергия е **3696 kWh** през месеците 03,04,05,06,07,08,09,10 и се продава на ЕРП.

Изграждането на покривна фотоволтаична система с инсталирана мощност $P_{инст} = 30 \text{ kWp}$ **спестява 92%** от купуваната към момента електроенергия.

Табл.9. $P_{инст} = 30 \text{ kWp}$

	стара сметка [лв]			нова сметка [лв]			намаление на сметка	
	-9-	-10-	-11-	-12-	-13-	-14-	-15-	-16-
	дневна	нощна	общо	дневна	нощна	общо	[лв]	[%]
	703.07	33.14	736.21	254.33	33.14	287.47	448.74	61.0
	712.51	36.96	749.47	149.11	36.96	186.07	563.40	75.2
	837.55	34.41	871.97	0.00	34.41	34.41	837.55	96.1
	832.83	65.00	897.84	0.00	65.00	65.00	832.83	92.8
	884.74	86.67	971.41	-69.30	86.67	17.37	954.04	98.2
	863.50	85.40	948.90	-113.40	85.40	-28.00	976.90	103.0
	901.25	110.89	1012.14	-174.30	110.89	-63.41	1075.55	106.3
	821.04	75.20	896.24	-214.20	75.20	-139.00	1035.24	115.5
	717.23	61.18	778.41	-142.80	61.18	-81.62	860.03	110.5
	764.41	63.73	828.14	-25.20	63.73	38.53	789.61	95.3
	707.79	45.89	753.68	176.24	45.89	222.13	531.55	70.5
	686.56	34.41	720.97	292.32	34.41	326.73	394.24	54.7
	9432.48	732.90	10165.38	132.80	732.90	865.69	9299.68	91.5

Табл.10.

инсталирана мощност P _{инст} [kWp]	инвестиционни разходи [лв]	намаление на сметка		срок на откупуване [години]
		[лв]	[%]	
- 1 -	- 2 -	- 4 -	- 5 -	- 6 -
15	32,300	4,741	46.6	6.8
20	43,000	6,808	67	6.3
25	53,700	8,117	79.8	6.6
30	64,500	9,300	91.5	6.9

В Таблица 10 са показани обобщените резултати от анализа при различна степен на застрояване - инсталирана мощност P_{инст}.

70

В колона 2 е показана стойността на инвестиционните разходи в лв. без включен ДДС. Те са определени на база на цена 1.1€/ Wp инсталирана мощност.

В колона 6 е показана стойността на „срок на откупуване“ - частното на инвестиционните разходи към намалението на сметката за ток, изчислени в лв. Срокът на откупуване отразява срока на възвращаемост на инвестицията.

Според критерия за минимален срок на откупуване, в конкретния случай, най-оптимално решение е застрояване P_{инст}= 20 kWp.

Трябва да си обърне внимание на факта, че всички анализи са направени на база на теоретично определеното „специфично електропроизводство“, чрез оригинален програмен продукт. При анализ на електропроизводството на фотоволтаични системи в Благоевградска област се установи, че реално произведената електроенергия е с 12% повече от теоретично определения. Т.е., **реалният срок за откупуване** може да се определи на **5-7 години**.

Трябва да си обърне внимание на факта, че всички анализи са направени при приемането, че цените за покупка на електроенергия, остават непроменени за срока на откупуване 6-7 години. Очакванията са, че тези цени ще се увеличават, което допълнително намалява срока на откупуване на фотоволтаичната система.

2. Бизнес план за 20 годишен период

ПОКРИВНА ФОТОВОЛТАИЧНА ЦЕНТРАЛА ЗА СОБСТВЕНИ НУЖДИ

Обект: МАЛКО ПРЕДПРИЯТИЕ

Консумирана електроенергия, годишно - 39980 kWh/год.

Сметка за електроенергия, годишно - 9432 лв./год.

Специфично електропроизводство - 1340 kWh/1 kWp

Табл.19.

P _{инст} [kWp]	година 0			година 5			година 10		
	произведена ел.енергия [kWh]	намалена сметка		произведена ел.енергия [kWh]	намалена сметка		произведена ел.енергия [kWh]	намалена сметка	
		лв.	%		лв.	%		лв.	%
- 1 -	- 2 -	- 3 -	- 4 -	- 5 -	- 6 -	- 7 -	- 8 -	- 9 -	- 10 -
15	20100	4742.19	50%	19095	4865.49	52%	18090	4950.85	52%
20	26800	6322.92	67%	25460	6487.32	69%	24120	6601.13	70%
25	33500	7903.66	84%	31825	8109.15	86%	30150	8251.42	87%
30	40200	9484.39	101%	38190	9730.98	103%	36180	9901.70	105%

71

P _{инст} [kWp]	година 15			година 20		
	произведена ел.енергия [kWh]	намалена сметка		произведена ел.енергия [kWh]	намалена сметка	
		лв.	%		лв.	%
- 1 -	- 11 -	- 12 -	- 13 -	- 14 -	- 15 -	- 16 -
15	17085	4998.27	53%	16080	5007.76	53%
20	22780	6664.36	71%	21440	6677.01	71%
25	28475	8330.45	88%	26800	8346.26	88%
30	34170	9996.54	106%	32160	10015.51	106%

В Таблица 19 е показан бизнес-планът на произведената електроенергия и намалението на разходите за ток, за обект „малко предприятие“, за 20 годишен период. Разгледани са вариантите за фотоволтаична система с инсталирана мощност P_{инст} = 15, 20, 25, 30 kWp. в година - 0, 5, 10, 15 и 20.

Бизнес-планът е направен при следните допускания:

- производителността на фотоволтаичните модули намалява с 1% на година;
- цената на електроенергията се увеличава с 8% на всеки 5 години.

В колона 2 са показани количествата произведена електроенергия от системата за 1 година при различна инсталирана мощност Ринст. Количествата са изчислени на база на специфичното годишно електропроизводство за района на Благоевград - 1340 kWh/1 kWp.

В колони 3 и 4 са показани стойностите на намалението на сметките за ток, изчислени в лева и %.

В колони 5,6,7; 8,9,10; 11,12,13; 14,15,16 са показани количествата произведена електроенергия и намалението на сметките за ток в лева и % съответно за 5, 10, 15 и 20 година.

72 От показаните резултати, може да се приеме изводът, че при направените допускания, сметките за ток отбелязват тенденции на незначително намаление.

3. Екологичен анализ

Целта на екологичния анализ е събиране и обобщаване на информация за инвестиционно предложение - „Изграждане на покривна фотоволтаична система за собствени нужди за жилищни /стопански/ обекти“. Информацията е нужна за изготвяне на Уведомление за инвестиционното намерение /според образеца от Приложение 2/ до съответната Регионална инспекция по околната среда и водите /РИОСВ/ и засегнатото население.

Съответната РИОСВ разглежда Уведомлението и съобразно Наредбата за условията и реда за извършване на оценка на въздействие върху околната среда и Наредбата за условията и реда за извършване на оценка за съвместимостта на планове, програми, проекти и инвестиционни предложения с предмета и целите на опазване на защитените зони се произнася за необходимостта от провеждане на процедури. Тъй като инвестиционните намерения се реализират върху покриви на съществуващи сгради в урбанизирани територии, не е необходимо провеждане на допълнителни екологични процедури.

Съществената информация за инвестиционно предложение е:

Резюме на предложението, в т.ч.:

- описание на основните процеси:

Върху покрива на съществуваща стопанска постройка, собственост на се изгражда фотоволтаична система за производство на електрическа енергия. Произведената електроенергия се използва за задоволяване собствената консумация на обекта.

Системата се състои от поликристални фотоволтаични модули, инвертор, управляващ модул.

Системата се присъединява към съществуващо разпределително табло 220V чрез кабел 220V, положен вътре в постройката.

- капацитет:Wr.

- обща използвана площ: м2 покривна площ.

- посочва се дали е за ново инвестиционно предложение и/или за разширение, или изменение на производствената дейност:

Производството на електроенергия е нов вид дейност.

Произведената електроенергия се използва за задоволяване собствената консумация при извършваната настояща дейност.

Системата се изгражда върху покрива на съществуваща стопанска постройка.

Присъединяването се извършва към съществуващо разпределително табло 220V чрез кабел 220V, положен вътре в постройката.

- необходимост от други, свързани с основния предмет, спомагателни или поддържащи дейности в т.ч. ползване на съществуваща или необходимост от изграждане на нова техническа инфраструктура (пътища/улици, газопровод, електропроводи и др.)

Не се налага извършване на други спомагателни или поддържащи дейности.

- предвидени изкопни работи, предполагаема дълбочина на изкопите, ползване на взрив;

Не се налага извършване на изкопни работи.

Връзка с други съществуващи и одобрени с устройствен или друг план дейности в обхвата на въздействие на обекта на инвестиционното предложение, необходимост от издаване на съгласувателни/разрешителни документи по реда на специален закон; орган по одобряване /разрешаване на инвестиционното предложение по реда на специален закон:

Няма връзка.

Местоположение на площадката:

- населено място:

- община:

- квартал:

- номер на поземлен имот/и:

- трайно предназначение на територията:

- географски координати (по възможност във WGS 1984):

- собственост:

- близост до или засягане на защитени територии: няма

- близост до или засягане на територии за опазване на обектите на културното наследство: няма

- очаквано трансгранично въздействие: не се очаква

- схема на нова или промяна на съществуваща пътна инфраструктура: няма

74

Природни ресурси, предвидени за използване по време на строителството и експлоатацията:

- предвидено водовземане за питейни, промишлени и други нужди: няма

- чрез обществено водоснабдяване, необходими количества (Вик или друга мрежа): няма

- и/или от повърхностни води, необходими количества м³/год. (наименование на воден обект): няма

- и/или подземни води, необходими количества м³/год., съществуващи съоръжения или необходимост от изграждане на нови: няма

Отпадъци:

- които се очаква да се генерират /по време на строителството и експлоатацията на обекта/: няма

Очаквани количества и тип отпадъчни води (битови/промишлени): няма

Срок за реализация и етапи на изпълнение на инвестиционното предложение:

Орган, отговорен за одобряването на инвестиционното предложение: РИОСВ-.....

.....

4. Административен анализ

В настоящата глава са разгледани процедурите относно получаване на необходимите документи и разрешителни за изграждане и въвеждане в експлоатация на малки покривни фотоволтаични системи /МПФВС/.

4.1. Изготвяне на предпроектно проучване

Преди започване на процедурите за издаване на необходимите документи е необходимо изготвяне на предпроектно проучване за МПФВС. Когато се предвижда изгражданата система да задоволява собствени нужди, предпроектното проучване се основава на данни за консумираната електроенергия от консуматора /стопански обект или жилищна сграда/ за период от минимум 12 последователни месеца. Предпроектното проучване трябва да съдържа:

- Определяне местоположението на обекта, тип на покрива, наклон, посоката на ориентация;
- Многовариантен анализ на застрояването - оптимално определяне на инсталираната мощност;
- Икономически анализи - прогноза на инвестиционните разходи, спестените /получени/ парични средства за 20 годишен период. Определяне срока на откупуване на системата.
- Определяне на броя, типа, разположението и начина на монтаж на фотоволтаичните модули;
- Екологичен анализ - разглеждане на евентуалните неблагоприятни въздействия върху околната среда и дефиниране на мерки за намаляването им.

На база на проучванията на действащото в Р. България законодателство и на практическия опит на нашия екип, можем да определим процедурите за получаване на необходимите документи и разрешителни:

4.2. Изработване на актуална скица

За поземлени имоти, за които има изготвена и одобрена кадастрал-

на карта скицата се издава от Службата по геодезия, картография и кадастър по нахождение на имота. Скицата се издава в тридневен срок след подаване на заявление и заплащане на такса в размер на 30 лв. /за имоти в урбанизирани територии/. Към заявлението е необходимо да се представи копие на нотариален акт. След изтичането на срока, скицата може да се презавери, при което се заплаща такса от 10 лв. Скицата може да се презавери само веднъж.

За поземлени имоти, за които все още няма изготвена и одобрена кадастрална карта, скицата се издава от строителния отдел /техническата служба/ на съответната община.

4.3. Издаване на скица с виза за проектиране

76

За издаване на скица с виза за проектиране е необходимо да се подаде искане до Кмета на съответната община - Приложение 1 - Примерна бланка на искане за скица с виза за проектиране. В искането, освен заявителят и данни за поземления имот, също се посочва текстът - Скицата ми е необходима за проектиране на - „Покривна фотоволтаична централа“. Към искането се прилагат копия на нотариален акт и актуална скица. За издаването на скица с виза за проектиране се заплаща такса определена от съответната община, обикновено в размер на 30 лв. Срокът за издаване на скица с виза за проектиране е регламентиран в Закона за устройство на територията - 15 дни. Някои общини предлагат и услуга за изпълнение на бърза поръчка.

4.4. Оценка на въздействие върху околната среда

Оценка на въздействие върху околната среда се извършва в съответствие със Закона за опазване на околната среда /ЗООС/, Наредбата за условията и реда за извършване на оценка на въздействие върху околната среда и Наредбата за условията и реда за извършване на оценка за съвместимостта на планове, програми, проекти и инвестиционни предложения с предмета и целите на опазване на защитените зони.

В най-ранен етап, Възложителят на инвестиционното предложение подава Уведомление за инвестиционно предложение в съответната по местоположение на имота Регионална инспекция по околната среда и водите /РИОСВ/.

В Приложение 2 е показана бланка на уведомлението. Задължително се предоставя информация за инсталираната мощност на фотоволтаичната система, мястото и начина на присъединяване към електроразпределителната мрежа НН. Важно е в уведомлението да се уточни, че фотоволтаичната система се изгражда върху покрив на съществуваща сграда, обикновено в урбанизирана територия. Към уведомлението се прилагат копие на актуална скица на поземления имот и копие на нотариалния акт.

В двадесет дневен срок съответната РИОСВ отговаря писмено. Обикновено преценката е - „Реализацията на инвестиционното намерение няма да доведе до значително въздействие върху околната среда и няма вероятност от отрицателно въздействие върху защитени територии. Инвестиционното предложение не подлежи на регламентираните в глава шеста от ЗООС процедури по оценка на въздействие върху околната среда“. С това процедурата приключва.

77

4.5. Издаване на становище за присъединяване

За издаване на становище за присъединяване, Възложителят подава в съответното електроразпределително предприятие по местонахождение на имота заявление за проучване на производител на електрическа енергия към електроразпределителната мрежа - Приложение 3.

Към заявлението задължително се прилагат: копие от нотариален акт за собственост или копие на нотариално заверен договор за наем на имота; копие на виза за проектиране.

Заплаща се и регламентирана такса. В срок от 25 дни съответното електроразпределително предприятие издава становище за присъединяване.

4.6. Изготвяне на конструктивно становище

Конструктивното становище се изготвя от строителен инженер с пълна проектантска правоспособност, регистриран в Камарата на инженерите в инвестиционното проектиране.

Конструктивното становище включва кратки данни за обекта, описание на новото проектно предложение, конструктивни констатации и препоръки.

4.7. Изготвяне на инвестиционен проект

Инвестиционният проект, част „Електрическа“, фаза „Технически проект“ или „Работен проект (работни чертежи и детайли)“ се изготвя в съответствие със Закона за устройство на територията от проектант с пълна проектантска правоспособност, регистриран в Камарата на инженерите в инвестиционното проектиране.

Инвестиционният проект съдържа:

- Изчисляване на необходимата мощност, спрямо мястото на покрива и спрямо консумацията;
- Направа на чертежи и детайли;
- Направа на еднолинейни схеми на таблата;
- Изготвяне на количествена сметка;
- Изготвяне на количествено-стойностна сметка;
- Изготвяне на записка, част „Безопасност и хигиена на труда и противопожарна безопасност“;
- Изготвяне на записка, част „Опазване на околната среда“.

4.8. Издаване на разрешение за строеж

Разрешение за строеж се издава от главния архитект на съответната община на основание чл.148, ал.1 от Закона за устройство на територията.

Приложения

1. Искане за скица с виза за проектиране
2. Уведомление за инвестиционно предложение
3. Заявление за проучване за присъединяване

Приложение 1. Искане за скица с виза за проектиране



ОБЩИНА РАЗЛОГ

2760 Разлог, ул. „Стефан Стамболов“ №1, тел.: 0747/80095, факс 0747/80081

ДО
КМЕТА
на Община Разлог

ИСКАНЕ ЗА СКИЦА С ВИЗА ЗА ПРОЕКТИРАНЕ

с квитанция №:..... / г.

От.....
/име, презиме, фамилия; наименование на фирма/

представявано от.....

Адрес.....

БУЛСТАТ..... тел. за контакт.....

Г-н Кмет,

Моля да ми бъдат издадени СКИЦА с ВИЗА /с указан начин на застрояване/
на имот находящ се.....

/местоположение-урегулиран поземлен имот, неурегулиран поземлен имот/

УПИ.....; пл. №.....; кв..... по плана/землището/ на град/село/
местност.....
с административен адрес: ул..... №.....
град /село/....., община Разлог, област Благоевград.

Собственици на имота сме:

.....
.....

Скицата ми е необходима за проектиране на.....

.....

Прилагам документ за собственост:.....

Дата:.....2015г.
гр. Разлог

Подпис:.....
.....

Забележки: Таксите са определени с НАРЕДБА за определянето и администрирането на местните такси и цени на услуги на територията на Община Разлог

Данъчни задължения към Община Разлог.....лв.

Приложение 2. Уведомление за инвестиционно предложение

**ДО
ДИРЕКТОРА НА
РИОСВ - гр. Благоевград**

УВЕДОМЛЕНИЕ за инвестиционно предложение

От.....
/име, адрес, гражданство на възложителя - физическо лице/
.....
/седалище и единен идентификационен номер на юридическото лице/

Пълен пощенски адрес за кореспонденция:

Управител или изпълнителен директор на фирмата - възложител.....

Лице за контакти:

Телефон за контакт, факс, e-mail:.....

Уважаеми г-н Директор,

Уведомявам Ви, че физическо/юридическо лице.....
има следното инвестиционно предложение:.....

Характеристика на инвестиционното предложение:

1. Цел и предмет на инвестиционното предложение - производство, жилищно, пътно и др.:

2. Резюме на предложението:

/описание на основните процеси; капацитет, производителност (т/год., л/год.), обща използвана площ; застроена площ; посочва се дали е за ново инвестиционно предложение и/или за разширение, и/или за промяна на производствената дейност; необходимост от други, свързани с основния предмет, спомагателни или поддържащи дейности, в т.ч. ползване на съществуваща или необходимост от изграждане на нова техническа инфраструктура; предвидени изкопни работи и предполагаема дълбочина на изкопите; ползване на взрив/

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

3. Връзка с други съществуващи и одобрени с устройствен или друг план дейности в обхвата на въздействие на обекта на инвестиционното предложение:

.....
.....
.....

4. Местоположение на площадката:

/населено място, община, квартал, поземлен имот, собственост, географски координати (по възможност във WGS 1984), близост до или засягане на защитени територии и територии за опазване обектите на културното наследство, очаквано трансгранично въздействие, схема на нова или промяна на съществуваща пътна инфраструктура/

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

5. Природни ресурси, предвидени за използване по време на строителството и експлоатацията; предвидено водовземане за питейни, промишлени и други нужди - чрез обществено водоснабдяване (ВиК или друга мрежа) и/или от повърхностни води, и/или подземни води, необходими количества; съществуващи съоръжения или необходимост от изграждане на нови:

.....
.....
.....
.....
.....

6. Отпадъци, които се очаква да се генерират и предвиждания за тяхното третиране:

.....
.....
.....
.....

7. Очаквани количества и тип отпадъчни води (битови/промишлени), предвиден начин за тяхното третиране - локално пречиствателно съоръжение/станция, заустване в канализация/воден обект, собствена яма или друго, сезонност:

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Прилагам:

- документи, доказващи уведомяване на съответната/съответните община/общини, район/райони и кметство/кметства и на засегнатото население (копие от писма, копие от обява) съгласно изискванията на чл. 4, ал. 2 на Наредбата за условията и реда за извършване на оценка на въздействието върху околната среда (ДВ, бр.25/2003, изм. и доп. ДВ, бр.3/2011 г.).
- актуална скица на имота, в който ще се реализира инвестиционното предложение;
- допълнителна информация/документация, поясняваща инвестиционното предложение;
- карта или друг актуален графичен материал на засегнатата територия, схеми, партида на имота, снимков материал и други по преценка на възложителя;

Дата:

Възложител/Уведомител:.....
/подпис, печат/

НАРЪЧНИК „МАЛКИ ПОКРИВНИ ФОТОВОЛТАИЧНИ СИСТЕМИ“

ЧАСТ IV

ПОКРИВНА ФОТОВОЛТАИЧНА СИСТЕМА ЗА СОБСТВЕНИ НУЖДИ

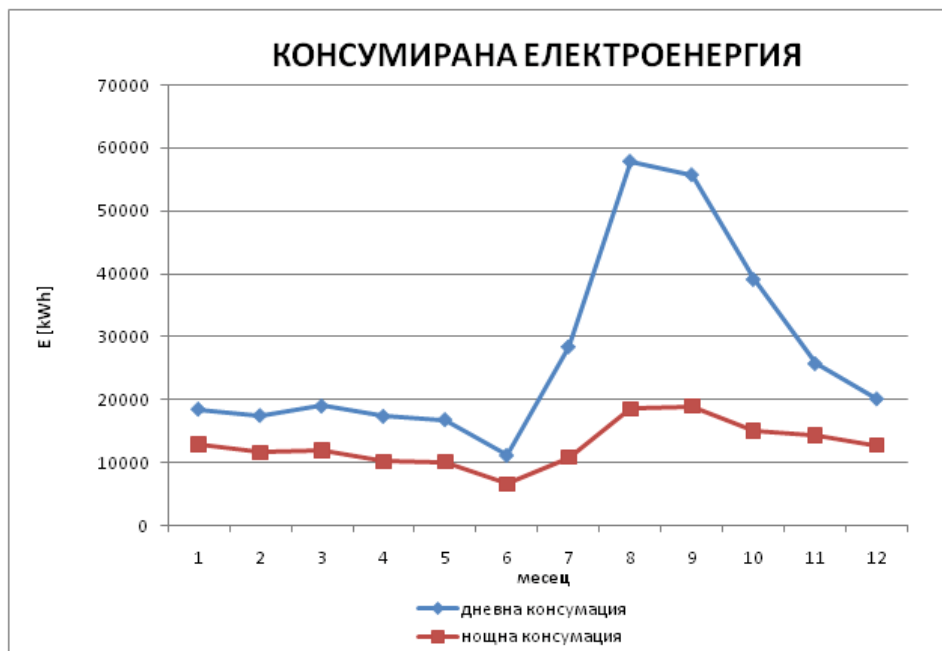


ПРЕДПРОЕКТНО ПРОУЧВАНЕ

Обект: КОНСЕРВНА И ХЛАДИЛНА ПРОИЗВОДСТВЕНА БАЗА

Целта на настоящото проучване е определяне на оптималното застрояване /инсталирана мощност/ на фотоволтаична централа изградена върху покрив, произвеждаща електроенергия за нуждите на обекта.

Изходните данни за проучването са предоставените данни за консумираната електроенергия за едногодишен период - м.09.2014 г. - м.08.2015 г.



В Таблица 11 са показани резултатите при инсталирана мощност **Ринст= 230 kWp**. Това е определената оптимална инсталирана мощност. В колони 2, 3 и 4 на таблицата са показани изходни дан-

ни - консумирана електроенергия /върхова, дневна и нощна/ за последните 12 месеца.

Върхова енергия е енергията, консумирана в часовите зони 08-11ч и 18-21ч /през м.ноември-м.март/ и в часовите зони 08-12ч и 20-22ч /през м.април-м.октомври/. Т.е., през периода м.11-м.03, 1/2 от върховата електроенергия се консумира през светлата част на денонощието, а през периода м.04-м.10 - 2/3. На базата на това, в колони 5 и 6 на Таблица 11 е преизчислена консумираната електроенергия като дневна и нощна. В колона 7 е показано специфичното електропроизводство / измерено в kWh/ - производството от 1 kWp поликристални фотоволтаични модули, монтирани на скатен покрив в района на с. Жижево, общ. Сатовча, обл. Благоевград, разпределено по месеци. Специфичното електропроизводство е определено чрез оригинален програмен продукт:

<http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps4/pvest.php>

86 При анализ на електропроизводството на изградени фотоволтаични системи в Благоевградска област се установи, че реално произведената електроенергия е с 12% повече от първоначално определената в предпроектното проучване.

В колона 8 на Таблица 11 е изчислено производството на покривна фотоволтаична централа с инсталирана мощност Ринст= 230 kWp. В колона 9 е показана разликата от произведената от фотоволтаичната централа електроенергия и консумираната от обекта дневна електроенергия, разпределена по месеци.

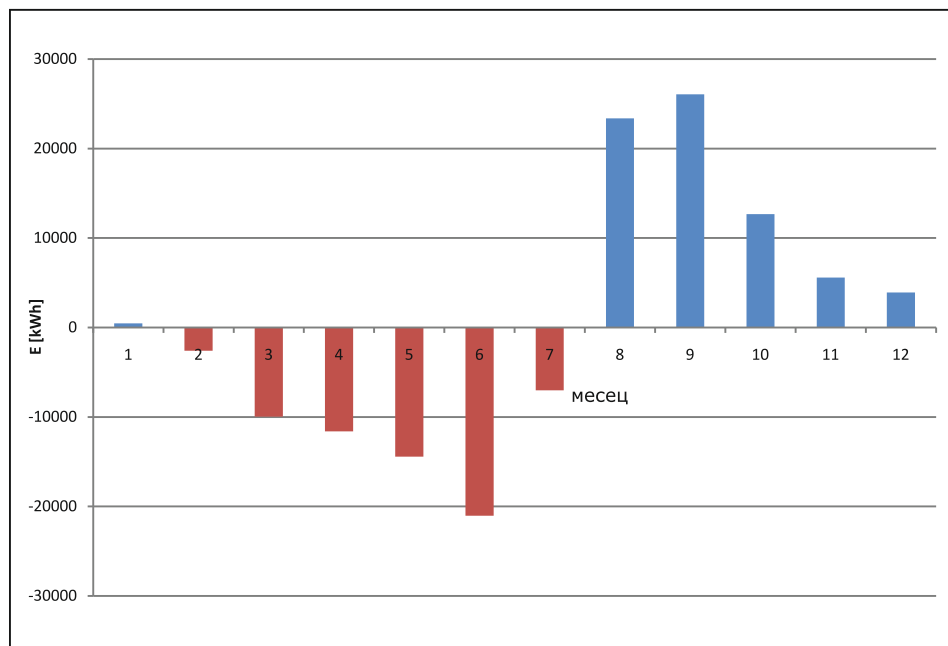
Наличието на положителна разлика показва излишък на дневна електроенергия /колона 10/, която може да се предостави на ЕРП. Наличието на отрицателна разлика показва недостиг на дневна електроенергия /колона 11/, която трябва да се достави от ЕРП.

В колона 13 е изчислена общата електроенергия /недостиг+нощна/, която трябва да се достави от ЕРП.

В колона 14 на Таб. 11 е изчислена общата електроенергия /недостиг+нощна/, която трябва да се закупи от ЕРП.

В Таб. 12 и Таб. 13 са показани резултатите при инсталирана мощност съответно - Ринст= 250 kWp и Ринст= 300 kWp. Съществена част от анализа е определеното количество електро-енергия излишък /ред 10/ и недостиг /ред 11/.

БАЛАНС НА ЕЛЕКТРОЕНЕРГИЯ



■ излишък
■ недостиг

Табл.10. $P_{инст} = 230 \text{ kWp}$

Потребление						произ- ВОДСТВО	
-1-	-2-	-3-	-4-	-5-	-6-	-7-	
месец	върхов	дневна	нощна	дневна	нощна	специф	
01	8296	14364	8805	18512	12953	78.5	
02	7785	13614	7760	17507	11653	87.4	
03	8357	14834	7793	19013	11972	126	
04	7559	12338	7659	17377	10179	126	
05	7192	12044	7762	16839	10159	136	
06	4932	7874	5022	11162	6666	140	
07	11436	20786	7015	28410	10827	154	
08	24027	41856	10586	57874	18595	150	
09	23203	40275	11272	55744	19006	129	
10	14020	29775	10388	39122	15061	115	
11	10188	20651	9274	25745	14368	87.7	
12	8780	15760	8341	20150	12731	70.6	
общо-	135775	244171	101677	327453	154170	1400	

88

Изводи

При изграждане на покривна фотоволтаична централа с инсталирана мощност **Ринст= 230 kWp**:

Излишъкът на произведената дневна електроенергия е 66.655 MWh (20%) през месеците 02,03,04,05,06,07.

Недостигът на конструирана от обекта дневна електроенергия е 72.062 MWh (22%) през месеците 01,08,09,10,11,12.

Табл.10. $P_{инст} = 230 \text{ kWp}$

произ- водство	разлика дневна				компенсация		
	-8-	-9-	-10-	-11-	-12-	-13-	-14-
общо			излишък	недостиг	излишък	нед+нощ	разлика
18055	-457	0	457	0	13410	13410	
20102	2596	2596	0	2596	11653	9057	
28980	9968	9968	0	9968	11972	2004	
28980	11603	11603	0	11603	10179	-1424	
31280	14441	14441	0	14441	10159	-4282	
32200	21038	21038	0	21038	6666	-14372	
35420	7010	7010	0	7010	10827	3817	
34500	-23374	0	23374	0	41969	41969	
29670	-26074	0	26074	0	45080	45080	
26450	-12672	0	12672	0	27733	27733	
20171	-5574	0	5574	0	19942	19942	
16238	-3912	0	3912	0	16643	16643	
322046	-5407	66655	72062	66655	226232	159577	

89

Изводи

При изграждане на покривна фотоволтаична централа с инсталирана мощност $P_{инст} = 230 \text{ kWp}$:

Общото количество консумирана електроенергия към момента 481.623 MWh се осигурява от собствено производство /производство на фотоволтаичната система/ - 322.046 MWh + **покупка на 159.577 MWh**, от които 5.407 MWh-дневна електроенергия и 154.170 MWh-нощна електроенергия.

Изграждането на покривна фотоволтаична централа за собствена консумация с инсталирана мощност $P_{инст} = 230 \text{ kWp}$ **спестява 67%** от купуваната към момента електроенергия.

Табл.12. $P_{инст} = 250 \text{ kWp}$

потребление						произ- водство	
-1-	-2-	-3-	-4-	-5-	-6-	-7-	
месец	върхов	дневна	нощна	дневна	нощна	специф	
01	8296	14364	8805	18512	12953	78.5	
02	7785	13614	7760	17507	11653	87.4	
03	8357	14834	7793	19013	11972	126	
04	7559	12338	7659	17377	10179	126	
05	7192	12044	7762	16839	10159	136	
06	4932	7874	5022	11162	6666	140	
07	11436	20786	7015	28410	10827	154	
08	24027	41856	10586	57874	18595	150	
09	23203	40275	11272	55744	19006	129	
10	14020	29775	10388	39122	15061	115	
11	10188	20651	9274	25745	14368	87.7	
12	8780	15760	8341	20150	12731	70.6	
общо-	135775	244171	101677	327453	154170	1400	

Изводи

При изграждане на покривна фотоволтаична централа с инсталирана мощност $P_{инст} = 250 \text{ kWp}$:

Излишъкът на произведената дневна електроенергия е **83.156 MWh** (25%) през месеците 01,02,03,04,05,06,07.

Недостигът на конструирана от обекта дневна електроенергия е **60.559 MWh** (18%) през месеците 08,09,10,11,12.

Табл.12. $P_{инст} = 250 \text{ kWp}$

произ- водство	разлика дневна			КОМПЕНСАЦИЯ			
	-8-	-9-	-10-	-11-	-12-	-13-	-14-
общо			излишък	недостиг	излишък	нед+нощ	разлика
19625	1113	1113	1113	0	1113	12953	11840
21850	4344	4344	4344	0	4344	11653	7309
31500	12488	12488	12488	0	12488	11972	-516
31500	14123	14123	14123	0	14123	10179	-3944
34000	17161	17161	17161	0	17161	10159	-7002
35000	23838	23838	23838	0	23838	6666	-17172
38500	10090	10090	10090	0	10090	10827	737
37500	-20374	0	20374	20374	0	38969	38969
32250	-23494	0	23494	23494	0	42500	42500
28750	-10372	0	10372	10372	0	25433	25433
21925	-3820	0	3820	3820	0	18188	18188
17650	-2500	0	2500	2500	0	15231	15231
350050	22597	83156	60559	60559	83156	214729	131573

91

Изводи

При изграждане на покривна фотоволтаична централа с инсталирана мощност $P_{инст} = 250 \text{ kWp}$:

Общото количество консумирана електроенергия към момента 481.623 MWh се осигурява от собствено производство /производство на фотоволтаичната система/ - 350.050 MWh + **покупка на 131.573 MWh** нощна електроенергия.

Изграждането на покривна фотоволтаична централа за собствена консумация с инсталирана мощност $P_{инст} = 250 \text{ kWp}$ **спестява 73%** от купуваната към момента електроенергия.

Табл.13. $P_{инст} = 300 \text{ kWp}$

потребление						произ- водство	
-1-	-2-	-3-	-4-	-5-	-6-	-7-	
месец	върхов	дневна	нощна	дневна	нощна	специф	
01	8296	14364	8805	18512	12953	78.5	
02	7785	13614	7760	17507	11653	87.4	
03	8357	14834	7793	19013	11972	126	
04	7559	12338	7659	17377	10179	126	
05	7192	12044	7762	16839	10159	136	
06	4932	7874	5022	11162	6666	140	
07	11436	20786	7015	28410	10827	154	
08	24027	41856	10586	57874	18595	150	
09	23203	40275	11272	55744	19006	129	
10	14020	29775	10388	39122	15061	115	
11	10188	20651	9274	25745	14368	87.7	
12	8780	15760	8341	20150	12731	70.6	
общо-	135775	244171	101677	327453	154170	1400	

Изводи

При изграждане на покривна фотоволтаична централа с инсталирана мощност $P_{инст} = 300 \text{ kWp}$:

Излишъкът на произведената дневна електроенергия е **127.146 MWh** (395%)

през месеците 01,02,03,04,05,06,07,11,12.

Недостигът на консумирана от обекта дневна електроенергия е **34.539 MWh** (11%) през месеците 08,09,10.

Табл.13. $P_{инст} = 300 \text{ kWp}$

произ- водство	разлика дневна				компенсация		
	-8-	-9-	-10-	-11-	-12-	-13-	-14-
общо			излишък	недостиг	излишък	нед+нощ	разлика
23550	5038	5038	0	5038	12953	7915	
26220	8714	8714	0	8714	11653	2939	
37800	18788	18788	0	18788	11972	-6816	
37800	20423	20423	0	20423	10179	-10244	
40800	23961	23961	0	23961	10159	-13802	
42000	30838	30838	0	30838	6666	-24172	
46200	17790	17790	0	17790	10827	-6963	
45000	-12874	0	12874	0	31469	31469	
38700	-17044	0	17044	0	36050	36050	
34500	-4622	0	4622	0	19683	19683	
26310	565	565	0	565	14368	13803	
21180	1030	1030	0	1030	12731	11701	
420060	92607	127146	34539	127146	188709	61563	

93

Изводи

При изграждане на покривна фотоволтаична централа с инсталирана мощност $P_{инст} = 300 \text{ kWp}$:

Общото количество консумирана електроенергия към момента 481.623 MWh се осигурява от собствено производство /производството на фотоволтаичната система/ - 420.060 MWh + **покупка на 61.563 MWh** нощна електроенергия.

Изграждането на покривна фотоволтаична централа за собствена консумация с инсталирана мощност $P_{инст} = 300 \text{ kWp}$ **спестява 87%** от купуваната към момента електроенергия.

Табл.14. $P_{инст} = 200 \text{ kWp}$

потребление						произ- водство	
-1-	-2-	-3-	-4-	-5-	-6-	-7-	
месец	върхов	дневна	нощна	дневна	нощна	специф	
01	8296	14364	8805	18512	12953	78.5	
02	7785	13614	7760	17507	11653	87.4	
03	8357	14834	7793	19013	11972	126	
04	7559	12338	7659	17377	10179	126	
05	7192	12044	7762	16839	10159	136	
06	4932	7874	5022	11162	6666	140	
07	11436	20786	7015	28410	10827	154	
08	24027	41856	10586	57874	18595	150	
09	23203	40275	11272	55744	19006	129	
10	14020	29775	10388	39122	15061	115	
11	10188	20651	9274	25745	14368	87.7	
12	8780	15760	8341	20150	12731	70.6	
общо-	135775	244171	101677	327453	154170	1400	

Изводи

При изграждане на покривна фотоволтаична централа с инсталирана мощност $P_{инст} = 200 \text{ kWp}$:

Излишъкът на произведената дневна електроенергия е **43.600 MWh** (13%) през месеците 03,04,05,06,07.

Недостигът на консумирана от обекта дневна електроенергия е **91.013 MWh** (28%) през месеците 01,02,08,09,10,11,12.

Табл.14. $P_{инст} = 200 \text{ kWp}$

произ- водство	разлика дневна			компенсация			
	-8-	-9-	-10-	-11-	-12-	-13-	-14-
общо			излишък	недостиг	излишък	нед+нощ	разлика
15700	-2812	0	2812	0	15765	15765	
17480	-27	0	27	0	11679	11679	
25200	6188	6188	0	6188	11972	5784	
25200	7823	7823	0	7823	10179	2356	
27200	10361	10361	0	10361	10159	-202	
28000	16838	16838	0	16838	6666	-10172	
30800	2390	2390	0	2390	10827	8437	
30000	-27874	0	27874	0	46469	46469	
25800	-29944	0	29944	0	48950	48950	
23000	-16122	0	16122	0	31183	31183	
17540	-8205	0	8205	0	22573	22573	
14120	-6030	0	6030	0	18761	18761	
280040	-47413	43600	91013	43600	245183	201583	

95

Изводи

При изграждане на покривна фотоволтаична централа с инсталирана мощност $P_{инст} = 200 \text{ kWp}$:

Общото количество консумирана електроенергия към момента 481.623 MWh се осигурява от собствено производство /производство на фотоволтаичната система/ - 280.040 MWh + **покупка на 201.583 MWh**, от които 47.413 MWh-дневна електроенергия и 154.170 MWh-нощна електроенергия.

Изграждането на покривна фотоволтаична централа за собствена консумация с инсталирана мощност $P_{инст} = 200 \text{ kWp}$ **спестява 58%** от купуваната към момента електроенергия.

Табл.15. $P_{инст} = 150 \text{ kWp}$

потребление						произ- водство	
-1-	-2-	-3-	-4-	-5-	-6-	-7-	
месец	върхов	дневна	нощна	дневна	нощна	специф	
01	8296	14364	8805	18512	12953	78.5	
02	7785	13614	7760	17507	11653	87.4	
03	8357	14834	7793	19013	11972	126	
04	7559	12338	7659	17377	10179	126	
05	7192	12044	7762	16839	10159	136	
06	4932	7874	5022	11162	6666	140	
07	11436	20786	7015	28410	10827	154	
08	24027	41856	10586	57874	18595	150	
09	23203	40275	11272	55744	19006	129	
10	14020	29775	10388	39122	15061	115	
11	10188	20651	9274	25745	14368	87.7	
12	8780	15760	8341	20150	12731	70.6	
общо-	135775	244171	101677	327453	154170	1400	

Изводи

При изграждане на покривна фотоволтаична централа с инсталирана мощност **$P_{инст} = 150 \text{ kWp}$** :

Излишъкът на произведената дневна електроенергия е **14.922 MWh** (5%) през месеците 04,05,06.

Недостигът на консумирана от обекта дневна електроенергия е **132.345 MWh** (40%)

през месеците 01,02,03,07,08, 09,10,11,12.

Табл.15. $P_{инст} = 150 \text{ kWp}$

произ- водство	разлика дневна				компенсация		
	-8-	-9-	-10-	-11-	-12-	-13-	-14-
общо			излишък	недостиг	излишък	нед+нощ	разлика
11775	-6737	0	6737	0	19690	19690	
13110	-4397	0	4397	0	16049	16049	
18900	-113	0	113	0	12084	12084	
18900	1523	1523	0	1523	10179	8656	
20400	3561	3561	0	3561	10159	6598	
21000	9838	9838	0	9838	6666	-3172	
23100	-5310	0	5310	0	16137	16137	
22500	-35374	0	35374	0	53969	53969	
19350	-36394	0	36394	0	55400	55400	
17250	-21872	0	21872	0	36933	36933	
13155	-12590	0	12590	0	26958	26958	
10590	-9560	0	9560	0	22291	22291	
210030	-117423	14922	132345	14922	286515	271593	

97

Изводи

При изграждане на покривна фотоволтаична централа с инсталирана мощност $P_{инст} = 150 \text{ kWp}$:

Общото количество консумирана електроенергия към момента 481.623 MWh се осигурява от собствено производство /производство на фотоволтаичната система/ - 210.030 MWh + **покупка на 271.593 MWh**, от които 117.423 MWh-дневна електроенергия и 154.170 MWh-нощна електроенергия.

Изграждането на покривна фотоволтаична централа за собствена консумация с инсталирана мощност $P_{инст} = 150 \text{ kWp}$ **спестява 44%** от купуваната към момента електроенергия.

Табл.16.

инсталирана мощност $P_{\text{инст}}$	излишък MWh	недостиг MWh	закупена електроенергия MWh		Спестяване
			дневна	нощна	
- 1 -	- 2 -	- 3 -	- 4 -	- 5 -	- 6 -
150	14.922	132.345	117.423	154.170	210.030
200	43.600	91.013	47.413	154.170	280.040
230	66.655	72.062	5.407	154.170	322.046
250	83.156	60.559		131.573	350.050
300	127.146	34.539		61.563	420.060

В Таблица 16 са показани обобщените резултати от анализа при различна степен на застрояване - инсталирана мощност Ринст.

98

Оптимална инсталирана мощност е определена, чрез критерия - „минималната разлика между излишък на произведената електроенергия и недостиг на консумираната електроенергия“. На база на предоставените данни за консумираната електроенергия за последните 12 месеца е определена оптималната инсталирана мощност - Ринст= 230 kWp.

Обобщените резултати за Ринст= 230 kWp са показани в ред 5 на Таблица 16.

В колона 2 е показан излишъкът на дневна електроенергия - положителната разлика от произведената от фотоволтаичната централа електроенергия и консумираната от обекта дневна електроенергия. Този излишък може да се предостави на ЕРП. При Ринст= 230 kWp, излишъкът е изчислен на 66.655 MWh. При увеличаване на Ринст, излишъкът се увеличава и обратно, при намаляване на Ринст - намалява.

В колона 3 е показан недостигът на дневна електроенергия - отрицателната разлика от произведената от фотоволтаичната централа електроенергия и консумираната от обекта дневна електроенергия. Този недостиг трябва да се достави от ЕРП. При Ринст= 230 kWp, недостигът е изчислен на 72.062 MWh. При увеличаване на Ринст, недостигът намалява и обратно, при намаляване на Ринст - увеличава.

В колони 4 и 5 на Таблица 16 са показани стойностите на дневната и нощна енергия, които трябва да се закупят от ЕРП. При Ринст ≤ 230 kWp се закупува цялото количество консумирана нощна електроенергия. При Ринст > 230 kWp, закупуваното количество консумирана нощна електроенергия намалява, за сметка на излишъка от дневна електроенергия. При Ринст ≤ 230 kWp е необходимо закупуване на допълнително количество дневна електроенергия. Това количество намалява с увеличаване на инсталираната мощност.

В колона 7 е показана спестената електроенергия. Тя е равна на произведената от фотоволтаичната централа електроенергия.

ПРЕДПРОЕКТНО ПРОУЧВАНЕ

Обект: МЕСОПРЕРАБОТВАТЕЛНО ПРЕДПРИЯТИЕ

99

Целта на настоящото проучване е определяне на произведената електроенергия от фотоволтаична централа, изградена върху покрив при различно застрояване /инсталирана мощност/. Определени са също и новите количества електроенергия, необходими за доставка от ЕРП. Изчислено е и намалението на разходите за закупуване на електроенергия.

Изходните данни за проучването са предоставените данни за консумираната електроенергия /средно месечна консумация/ 84 MWh, разпределена равномерно в денонощието и по месеци.

Таблица 17 показва резултатите при инсталирана мощност на фотоволтаичната централа Ринст= 150 kWp, 200 kWp, 250 kWp, 300 kWp. на база на теоретично годишно производство.

Колони 2, 3 и 4 на таблицата дават информация за изходните данни - консумирана електроенергия /дневна, нощна, обща/ за една година.

Колона 5 отразява теоретичното годишно електропроизводство на централата при инсталирана мощност Ринст= 150 kWp, 200 kWp, 250 kWp, 300 kWp. Производството е изчислено на база на теоретичното специфично годишно електропроизводство - производството от 1 kWp поликристални фотоволтаични модули, монти-

рани на скатен покрив в района на гр. Разлог, обл. Благоевград и възлиза на $E_m = 1270$ kWh/годишно. Специфичното електропроизводство е определено чрез оригинален програмен продукт:
<http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps4/pvest.php>

В колони 6, 7 и 8 на Таблица 17 са показани новите количества електроенергия /дневна, нощна, обща/, които е необходимо да бъдат доставени от ЕРП за една година. В колона 9 са показани стойностите на снижената консумация на дневна електроенергия. Тези стойности са равни на количествата електроенергия, произведени от фотоволтаичната централа при инсталирана мощност Ринст= 150 kWp, 200 kWp, 250 kWp, 300 kWp.

Табл.17. ТЕОРЕТИЧНО ГОДИШНО ПРОИЗВОДСТВО

100

инсталирана мощност $P_{\text{инст}}$ [kWp]	150	200	250	300
Сегашна дневна - консумация	688.0	688.0	688.0	688.0
нощна -	344.0	344.0	344.0	344.0
[MWh] общо -	1032.0	1032.0	1032.0	1032.0
Теоретично годишно производство [MWh]	190.2	253.6	317.0	380.4
Нова дневна - консумация	497.8	434.4	371.0	307.6
нощна -	344.0	344.0	344.0	344.0
[MWh] общо -	841.8	778.4	715.0	651.6
намалена консумация [MWh]	190.2	253.6	317.0	380.4
намаление [%]	18.4%	24.6%	30.7%	36.9%

В колона 10 на Таблица 17 е показан спадът на необходимите за доставка от ЕРП количества електроенергия в %.

В Таблица 18 са показани резултатите от анализа на работата на фотоволтаична централа с инсталирана мощност Ринст= 150 kWp,

200 kWp, 250 kWp, 300 kWp на база на реалното годишно производство.

В колони 2, 3 и 4 на таблицата са посочени изходните данни - консумирана електроенергия /дневна, нощна, обща/ за една година.

В колона 5 е показано реалното годишно електропроизводство на централата при инсталирана мощност Ринст= 150 kWp, 200 kWp, 250 kWp, 300 kWp.

Производството е изчислено на база на специфичното реално електропроизводство - производството от 1 kWp поликристални фотоволтаични модули. Специфичното електропроизводство е определено по аналогия на база на производството на изградени от наши специалисти фотоволтаични системи в Благоевградска област.

Определеното специфично електропроизводство за района на гр. Разлог възлиза на $E = 1418 \text{ kWh/годишно}$.

101

Стойностите в колони 6, 7 и 8 на Таблица 18 показват новите количества електроенергия /дневна, нощна, обща/, които трябва да бъдат доставени от ЕРП за една година.

Колона 9 отразява стойностите на намалената консумация на дневна електроенергия.

Тези стойности са равни на количествата електроенергия, произведени от фотоволтаичната централа при инсталирана мощност Ринст= 150 kWp, 200 kWp, 250 kWp, 300 kWp.

В колона 10 на Таблица 18 са показани в проценти стойностите на намалените количества електроенергия, необходими да бъдат доставени от ЕРП.

Възможно е с ЕРП да се договорят различни цени за доставяне на дневна и нощна електроенергия.

Например 82 лв./MWh /0.082 лв./кWh/ за дневна електроенергия и 68 лв./MWh /0.068 лв./кWh/ за нощна електроенергия, вместо досегашната цена 77 лв./MWh /0.077 лв./кWh/ за цялата енергия.

В колона 11 на Таблица 18 е показано намалението в заплащаните суми за доставената от ЕРП електроенергия в %, като са приложени и предлаганите диференцирани цени.

Табл.18. РЕАЛНО ГОДИШНО ПРОИЗВОДСТВО

инсталирана мощност $P_{\text{инст}}$ [kWp]	150	200	250	300
Сегашна дневна -	688.0	688.0	688.0	688.0
консумация нощна -	344.0	344.0	344.0	344.0
[MWh] общо -	1032.0	1032.0	1032.0	1032.0
реално годишно производство [MWh]	212.6	283.5	354.4	425.3
Нова дневна -	475.4	404.5	333.6	262.7
консумация нощна -	344.0	344.0	344.0	344.0
[MWh] общо -	819.4	748.5	677.6	606.7
намалена консумация [MWh]	212.6	283.5	354.4	425.3
намаление [%]	20.6%	27.5%	34.3%	41.2%
намаление [%]	21.2%	28.4%	35.5%	42.7%

102

ИЗВОДИ И ПРЕПОРЪКИ:

- **Предлагаме** на този етап изграждане на **покривна фотоволтаична централа с инсталирана мощност $P_{\text{инст}} = 250 \text{ kWp}$** , като се ползва безвъзмездна финансова помощ по мярка 4.2 на ПРСР
- По този начин **ще се намалят сметките за покупка на електроенергия с 34.3% - 35.5%**
- Изграждането на централата превръща предприятието до известна степен в енергонезависимо от увеличаващите се цени на електроенергията
- На следващ етап е възможно разширение на фотоволтаичната централа, чрез инсталиране на допълнителна мощност $P_{\text{инст}} = 200\text{-}250 \text{ kWp}$, като се ползва безвъзмездна финансова помощ по мярка 4.2 на ПРСР. По този начин, цялата консумирана от предприятието дневна електроенергия ще се осигурява чрез собствено производство.

За контакти:

Сдружение „Съюз на производителите
на екологична енергия - BG“

ул. Тодор Александров 23,
2700 Благоевград, България

Тел.: +359(0)73 519 969; +359(0)893 35 24 36

email: eco_energy07@abv.bg

web: www.eco-energy-bg.eu



SUNALTERNATIVE

www.sunalternative.eu

„Този документ е създаден с финансовата подкрепа на
Програмата за подкрепа на неправителствени организации в България
по Финансовия механизъм на Европейското икономическо пространство.

Цялата отговорност за съдържанието на документа се носи от
Сдружение „Съюз на производителите на екологична енергия - BG“ и при никакви
обстоятелства не може да се приема, че този документ отразява официалното становище на
Финансовия механизъм на Европейското икономическо пространство и Оператора на
Програмата за подкрепа на неправителствени организации в България.“

УЕБ-СТРАНИЦА НА ПРОЕКТА:

