

Обект: ФЕЦ с.Брястово ПИ 06793.502.93, общ. Балчик, обл. Добрич  
Фаза: Технически проект  
Част: Електро

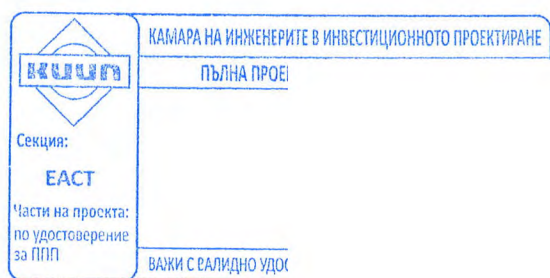
## ИНВЕСТИЦИОНЕН ПРОЕКТ

Обект: Изграждане на Фотоволтаична централа с.Брястово ПИ 06793.502.93,  
общ. Балчик, обл. Добрич

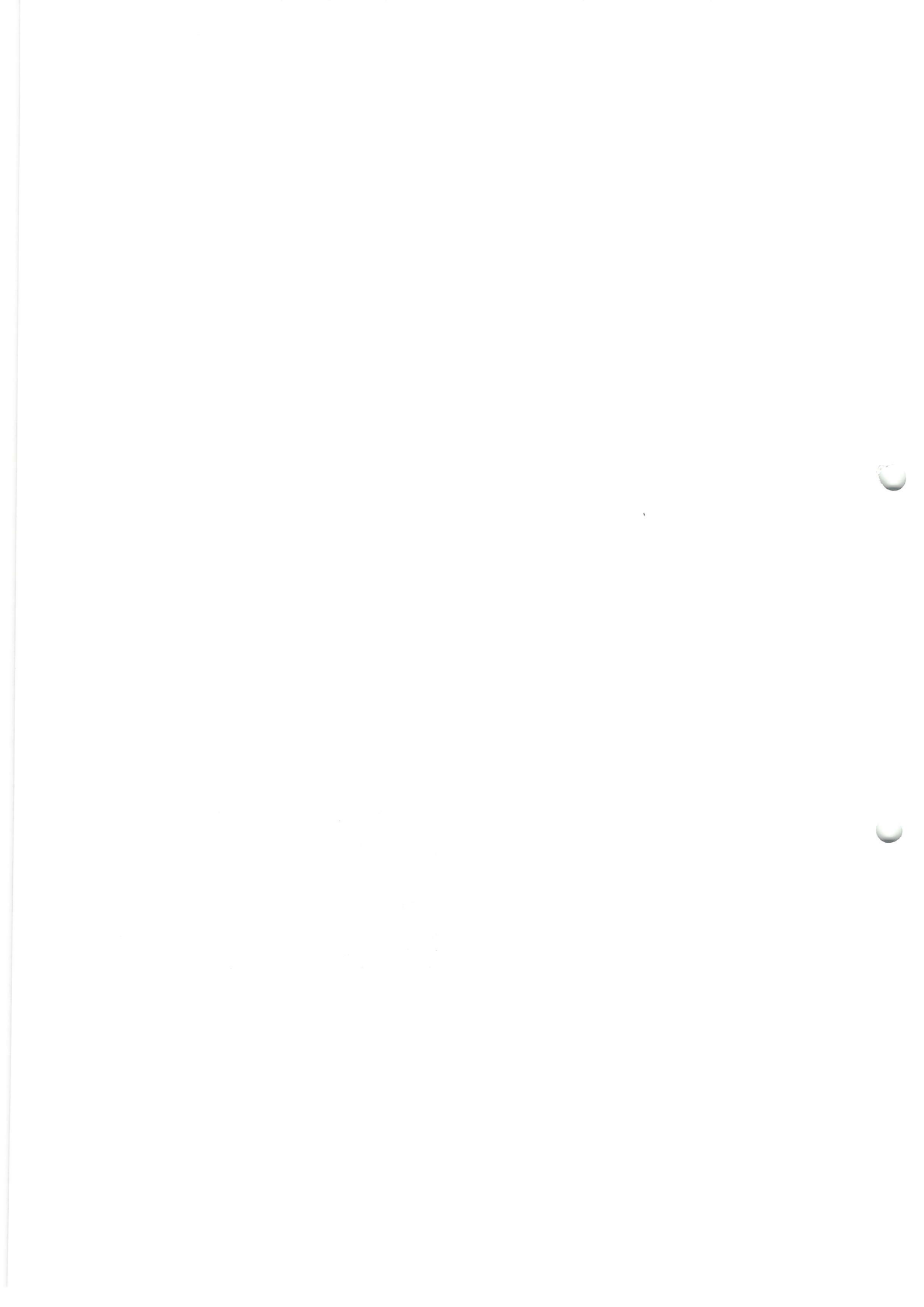
Фаза: Технически проект

Част: Електро

Възложител: „Агро Сила Жечев“ ЕООД



Проектант: инж. Ни



камара на инженерите в инвестиционното проектиране



# УДОСТОВЕРЕНИЕ

ЗА ПЪЛНА ПРОЕКТАНТСКА ПРАВОСПОСОБНОСТ

Регистрационен номер № 16258

Важи за 2021 година

**ИНЖ. НИКОЛАЙ ПЛАМЕНОВ БОШНАКОВ**

ОБРАЗОВАТЕЛНО-КВАЛИФИКАЦИОННА СТЕПЕН

МАГИСТЪР

ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ

ЕЛЕКТРОИНЖЕНЕР

включен в регистъра на КИИП за лицата с пълна проектантска правоспособност  
с протоколно решение на УС на КИИП 168/04.08.2020 г. по части:

ЕЛЕКТРИЧЕСКА







13180200390000082-001

# ОБЩО ЗАСТРАХОВАНИЕ

МСБ

ЗАСТРАХОВАТЕЛНА ПОЛИЦА № 13180200390000082

"Алианц България" – Застрахователно Акционерно Дружество на основание предложение от Застрахования и срещу платена застрахователна премия застрахова професионалната отговорност на Застрахования по начин и условия, както следва:

<b>ВИД ЗАСТРАХОВКА:</b>	Професионална отговорност в проектирането и строителството
<b>ЗАСТРАХОВАТЕЛ:</b>	ЗАД "Алианц България", бул. "Княз Дондуков" № 59, 1504 София ДДС № BG040638060, ЕИК : 040638060
<b>ЗАСТРАХОВАН:</b>	Т И Д ИНЖЕНЕРИНГ ЕООД ЕИК: 103895548 Адрес : гр./с. ВАРНА, п. код 9028, Ж.к./Ул.Ж.К. ИЗГРЕВ 865, П.К.243, представявано от ДОРА АЛЕКСАНДРОВА УПРАВИТЕЛ
<b>ДЕЙНОСТ НА ЗАСТРАХОВАНИЯ:</b>	Проектант, Категория строежи: I
<b>СРОК НА ЗАСТРАХОВАТЕЛНИЯ ДОГОВОР:</b>	1 година от 00:00 часа на 24.11.2020г. до 24:00 часа на 23.11.2021 г.
<b>РЕТРОАКТИВНА ДАТА:</b>	24.11.2015 г.
<b>ЗАСТРАХОВАТЕЛНО ПОКРИТИЕ:</b>	Съгласно действащата нормативна уредба и приложимите Общи условия по застраховката
<b>ЗАСТРАХОВАТЕЛНИ СУМИ:</b>	250,000.00 BGN за всяко едно събитие. 500,000.00 BGN в агрегат за срока на застраховката.
<b>САМОУЧАСТИЕ НА ЗАСТРАХОВАНИЯ:</b>	10.00 % (десет процента), но не по-малко от 1,000.00 BGN (хиляда BGN) от Всяка щета.
<b>ЗАСТРАХОВАТЕЛНА ПРЕМИЯ:</b>	500.00 BGN (петстотин BGN)
<b>ДАНЪК ПО ЗАЗП:</b>	10.00 BGN( десет BGN)
<b>ОБЩА ДЪЛЖИМА СУМА:</b>	510.00 BGN ( петстотин и десет BGN)
<b>СРОК ЗА ПЛАЩАНЕ:</b> 24.11.2020 г.	510.00 BGN в т.ч. премия 500.00 BGN и данък 10.00 BGN

Писменото предложение или искане до застрахователя за сключване на застрахователен договор и писмените отговори на застрахования и/или застраховачия на поставени от застрахователя въпроси относно обстоятелства, имащи значение за естеството и размера на риска, общите условия на застраховката, приложенията, добавъщите и други писмени договорености между страните (ако има такива), представляват неразделна част от настоящата полица.

С подписа си по-долу Застрахованият удостоверява, че е съгласен и приема общите условия към настоящата полица, екземпляр от които са му предадени към момента на подписване на полицата, както и че му е предоставена информация относно Застрахователя по чл. 324 ал.1 от Кодекса за застраховане.

В случай на неплащане или непълно плащане на дължима вноска от застрахователната премия, застраховката се прекратява към 24.00 часа на 15-ия ден, считано от датата на съответния падеж, посочен в застрахователната полица.

„ЗАД „Алианц България“ е част от Алианц Груп, един от световните лидери в застраховането. Ние сме застрахователно дружество, лицензирано в България, което предоставя продукти и услуги от общо застраховане (включително, с покритие извън страната). Защитата на Вашите лични данни е основен приоритет за нас. Пълният текст на Съобщението ни за защита на личните данни (Privacy notice) се намира на интернет страницата на компанията [www.allianz.bg](http://www.allianz.bg)

То има за цел да Ви информира какви Ваши лични данни събираме, защо са ни необходими, по какъв начин ще бъдат разкривани. Прочетете това съобщение внимателно!

Ако имате допълнителен контакт.

ете да се свържете с нас чрез по-

ДАТА И МЯСТО НА

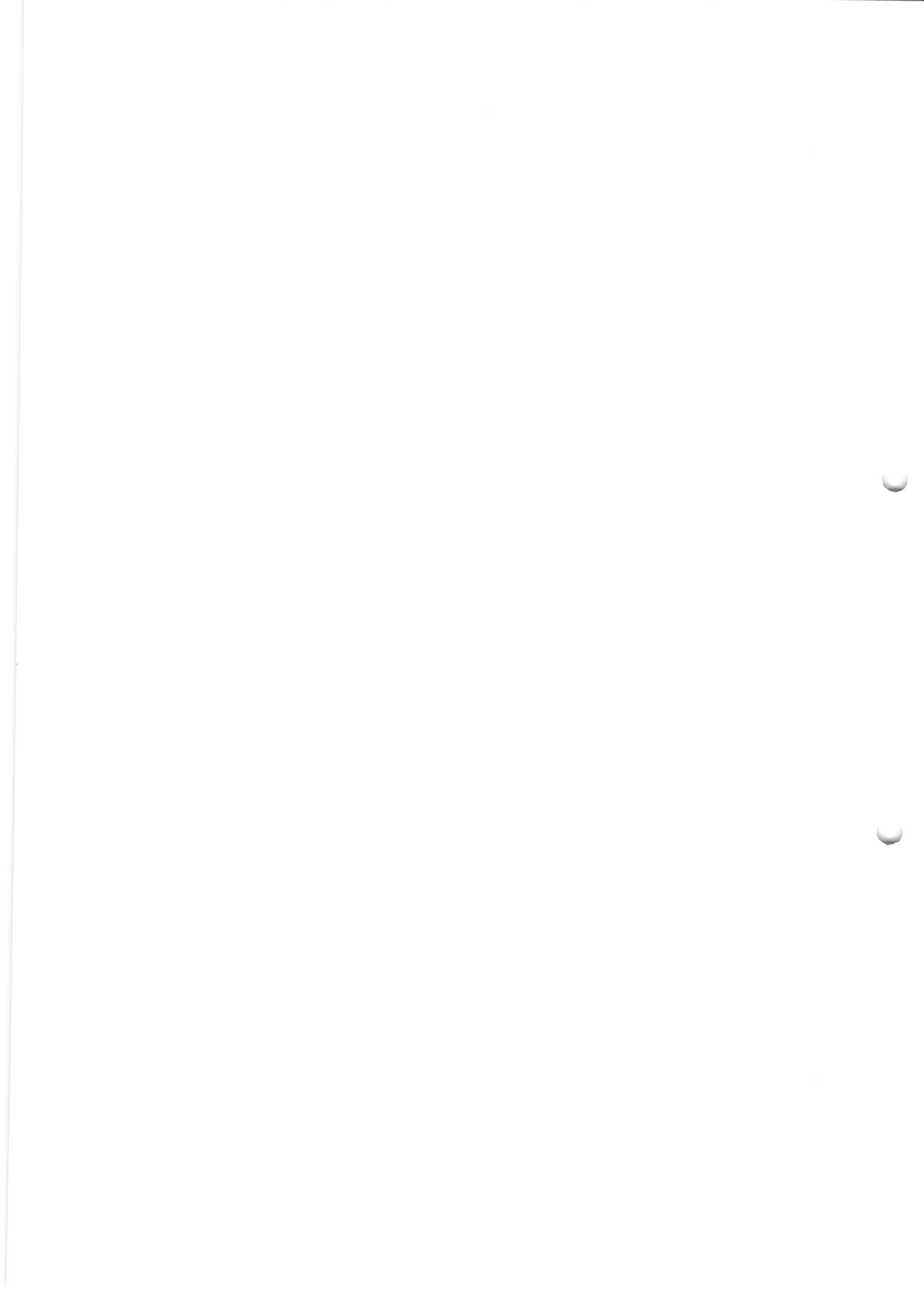
ЗАСТРАХОВАТЕЛЗАСТРАХОВАН: /...

/П

Посредник: ГП ВЕС  
No 0390000

А, п. код 9000, БРАТЯ МИЛАДИ

**Allianz**



Обект: ФЕЦ с.Брястово ПИ 06793.502.93, общ. Балчик, обл. Добрич  
Фаза: Технически проект  
Част: Електро

## СЪДЪРЖАНИЕ

### I.Обяснителна записка

1.Обща част

2.Техническа част

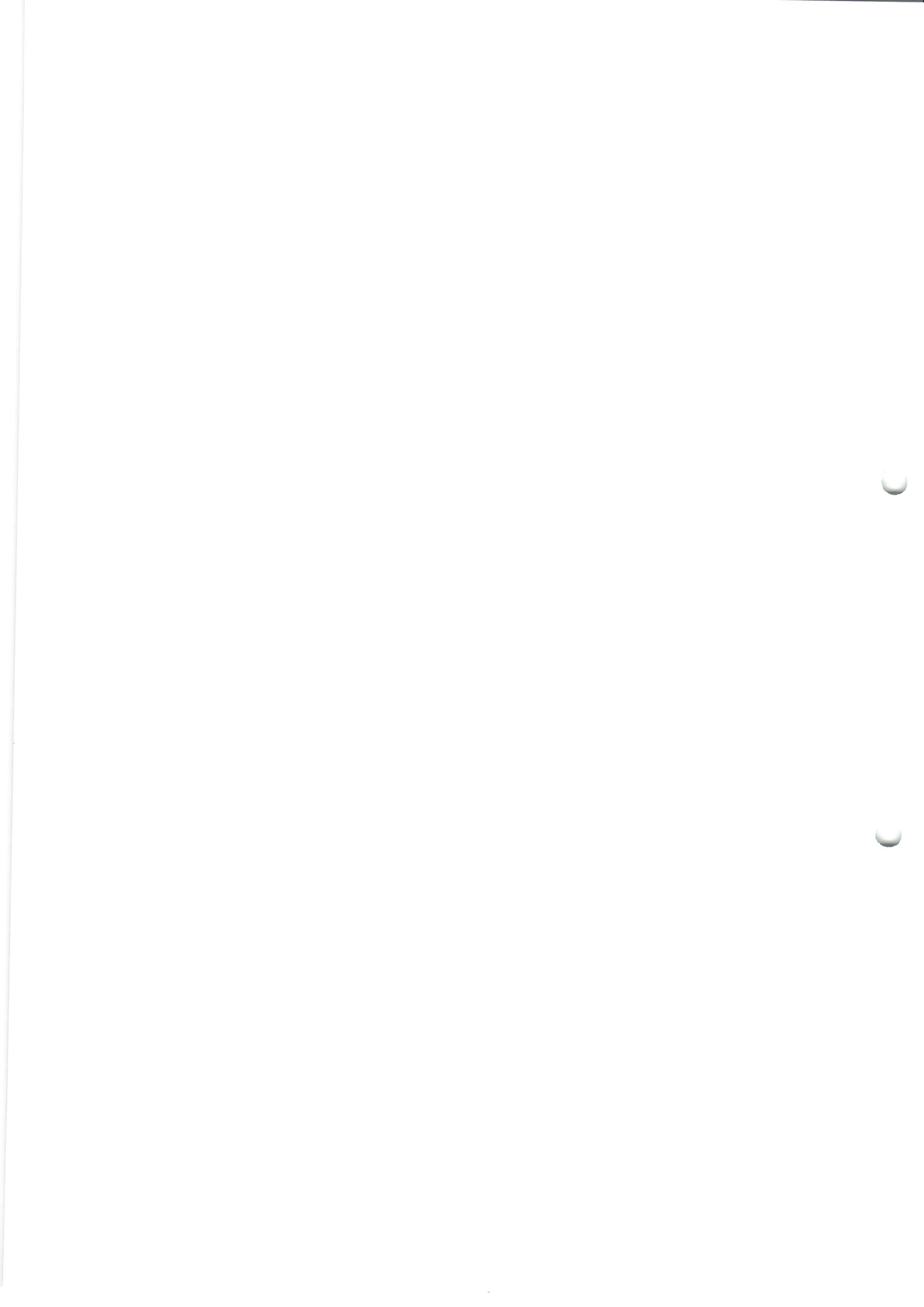
- Страна постоянен ток
- Страна променлив ток
- Проектни решения
- Заземителна инсталация
- Мълниезащитна инсталация

### II. Графична част

1. Ген план – разпределение на панелите по редове
2. Ген план - разпределение на инвертори и връзки
3. Ген план – заземителна инсталация
4. Блокова схема на инсталацията
5. Съвързване на стринг
6. Връзки на инсталацията
7. Еднолинейна схема SB

### III. Приложения

1. Копие от технически характеристики на фотоволтаични панели и декларация за съответствие
2. Копие от технически характеристики на инвертор и ДС.
3. Копие от технически характеристики на батерийте.
4. Калкулация на прогнозно произведена ел. енергия.





## ОБЯСНИТЕЛНА ЗАПИСКА

### Обща част

Настоящият проект се отнася за фотоволтаична електроцентрала (ФЕЦ), която ще бъде изградена в с.Брястово ПИ 06793.502.93, общ. Балчик, обл. Добрич, използваща слънчевата радиация за производството на електрическа енергия. Мощността на централата ще бъде **99,00 kWp**.

За преобразуването на слънчевата енергия в електрическа се използват поликристални модули, генериращи постоянно напрежение и са монтирани на носеща конструкция, разположена върху земята в имота. Полученото от тях постоянно напрежение се преобразува в променливо чрез инвертори и се присъединява към електроразпределителната мрежа съгласно становището на електроразпределителното предприятие. Измерването на отдадената мощност съгласно становището става на страна 0,4 kV.

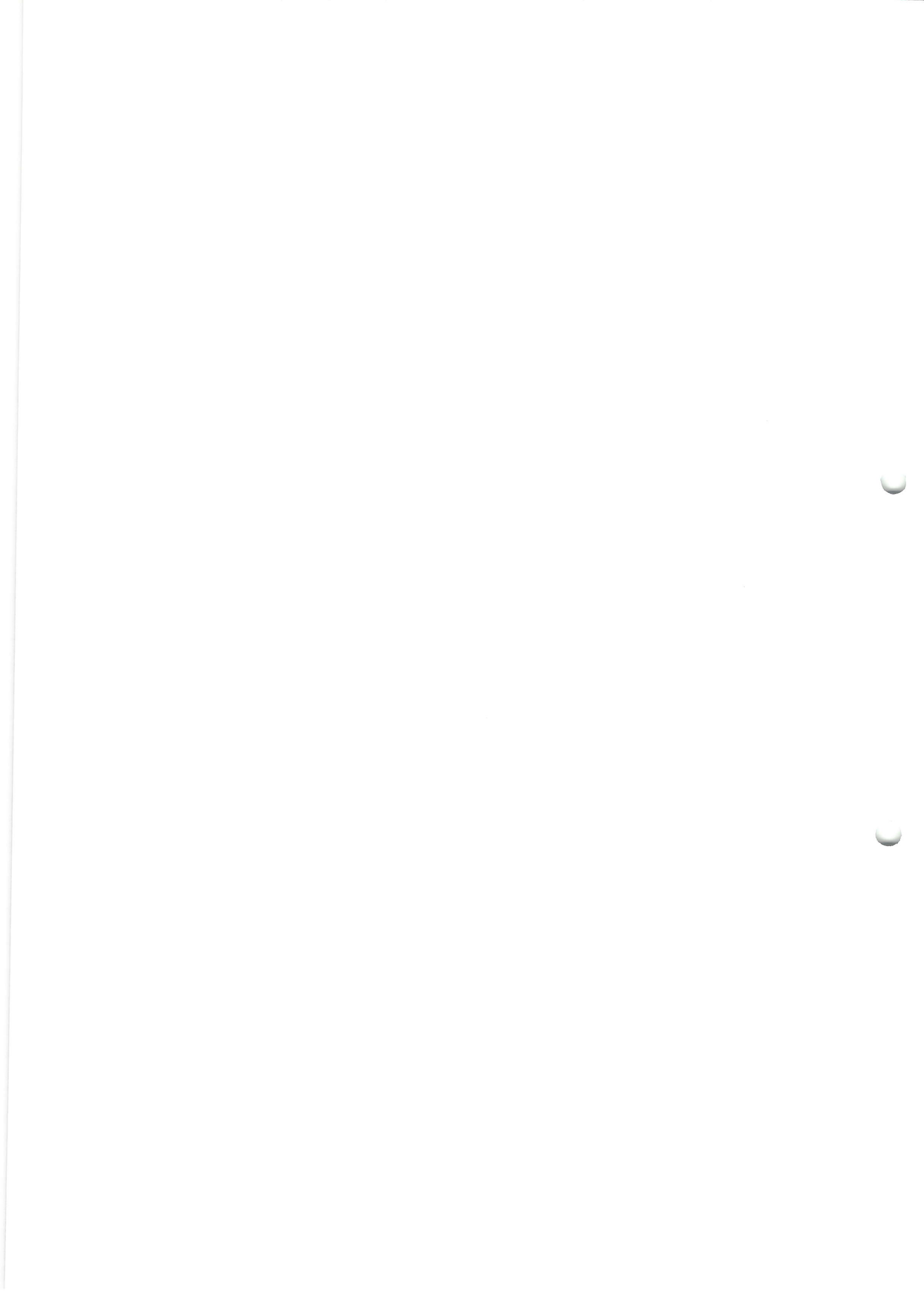
При разработването му се съблюдават предписанията на:

1. Наредба № 14 от 15 юни 2005 г. за технически правила и нормативи за проектиране, изграждане и ползване на обектите и съоръженията за производство, преобразуване, пренос и разпределение на електрическа енергия;
2. Наредба №16-27 от 22 януари 2008 г. за условията и реда за извършване на оценка за наличния и прогнозния потенциал на ресурса за производство на енергия от възобновяеми и/или алтернативни енергийни източници;
3. Наредба № 3 за устройство на електрическите уредби и електропроводни линии - 2004 г. ;
4. Наредба № 6 от 09.06.2004 г. за присъединяване на потребители и потребители на електрическа енергия към преносната и разпределителните електрически мрежи ;
5. Противопожарни строително-технически норми - Наредба № 2 ;
6. Санитарно-хигиенни норми съгласно БДС 1786-84 ;
7. Наредба № 16-116 от 7 март 2008 год. за техническа експлоатация на електро-обзавеждането – ДВ, бр.26/2008 г.
8. Технически и каталожни данни от производителите на използваните РУ панели, инвертори, защитно-комутационна апаратура;

### Техническа част

Настоящата фотоволтаична централа отдава енергия в електроразпределителната мрежа чрез 1 инвертор. Генерираната мощност се отдава трифазно, с еднакво разпределение на мощностите по отделните фази.

Фотоволтаичната електрическа централа (ФВеЦ) е разположена върху земя в имота. Местоположението ѝ е посочено на чертеж от техническия проект с №С01.



Обект: ФЕЦ с.Брястово ПИ 06793.502.93, общ. Балчик, обл. Добрич  
Фаза: Технически проект  
Част: Електро

Фотоволтаичната централа се изгражда от един вид панели, като общата им инсталирана мощност е 99 000 Wp.

Поради естеството на първичната енергия, ФЕЦ ще работи само през светлата част от денонощието, като моментната ѝ мощност е в зависимост от интензивността на слънчевата радиация, панелите генерират постоянно напрежение. Фотоволтаичните панели ще бъдат монтирани на носещи конструкции. За да се обезпечи потреблението през тъмната част от денонощието и в дните със слабо слънцегреене, са предвидени батерии към инсталацията.

Основни характеристики на фотоволтаичната система:

Изходна номинална мощност – 99,00 kWp

Номинално напрежение на мрежата – 380VAC (3Ph+N+PE)

Номинална честота на мрежата - 50Hz

Фактор на мощността  $\cos\phi$  – 1

Връзката между инвертора и сборната кутия ще е чрез кабел тип NYU или аналогичен, положен по стена в PVC тръба.

#### **Страна постоянен ток / DC/ :**

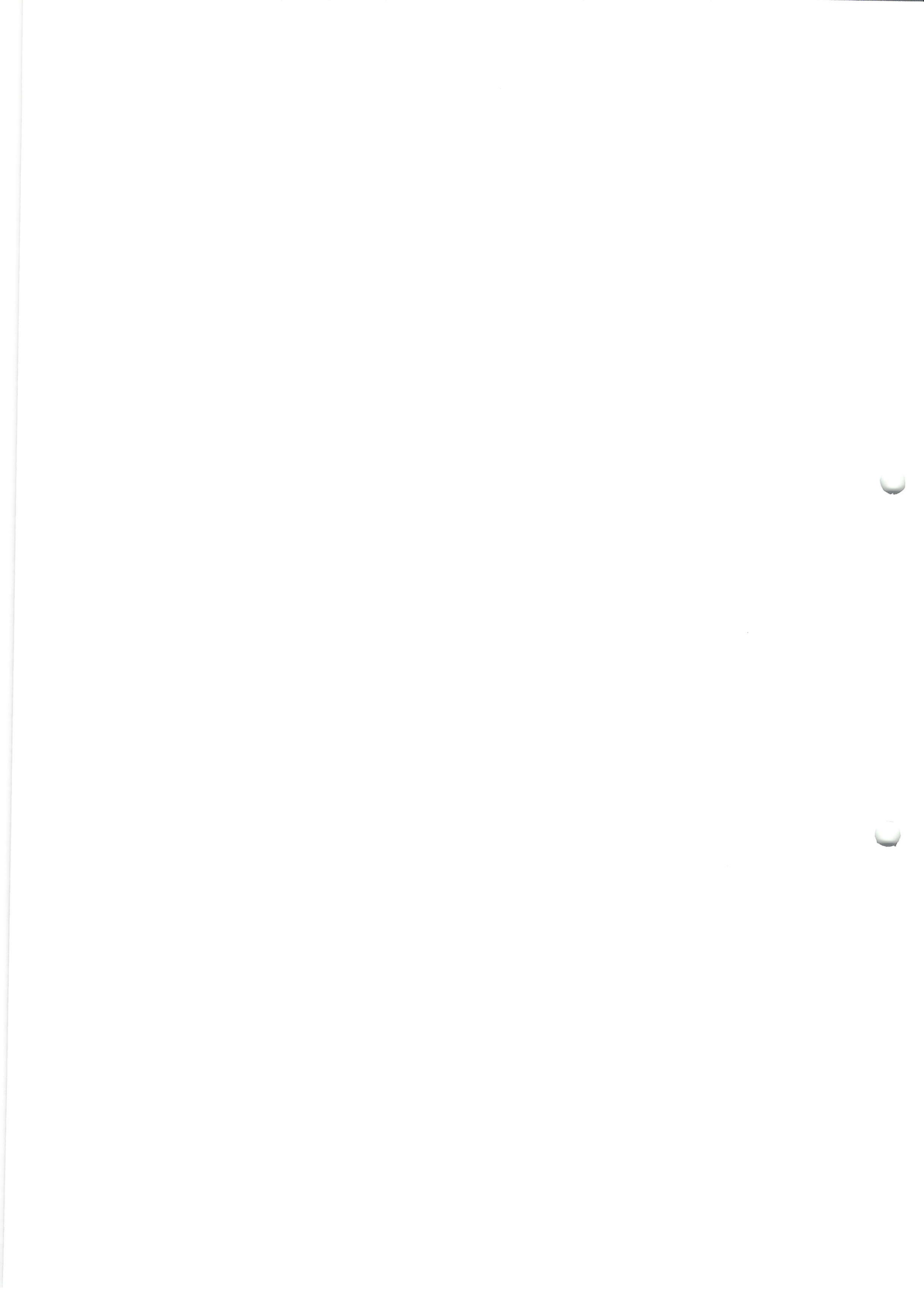
Основните компоненти на право токовата част са фотоволтаичните модули. Те преобразуват слънчевата енергия в електрическа. Модулите генерират постоянно напрежение, което се подава на входа на фотоволтаичният инвертор.

За изграждането на фотоволтаичната електроцентрала ще се използват един вид модули. Монокристални модули BSM550PM5-72SB на фирма Bluesun.

Фотоволтаичните модули са тип BSM550PM5-72SB, Poli със следните характеристики:

Електрическите параметри на модулите при STC \* условия

Номинална пикова мощност (Pmpp)	Wp	550
Максимално напрежение (Ump)	V	40,10
Максимален ток (Impp)	A	13,72
Напрежение на празен ход (Uoc)	V	47,90





Обект: ФЕЦ с.Брястово ПИ 06793.502.93, общ. Балчик, обл. Добрич  
Фаза: Технически проект  
Част: Електро

Ток на късо съединението(Isc)	A	14,54
Механични характеристики		
Дължина	mm	2056
Височина	mm	1140
Широчина	mm	35
Тегло	kg	25,0

Пълните технически характеристики на инвертора са приложени в Приложение 1.

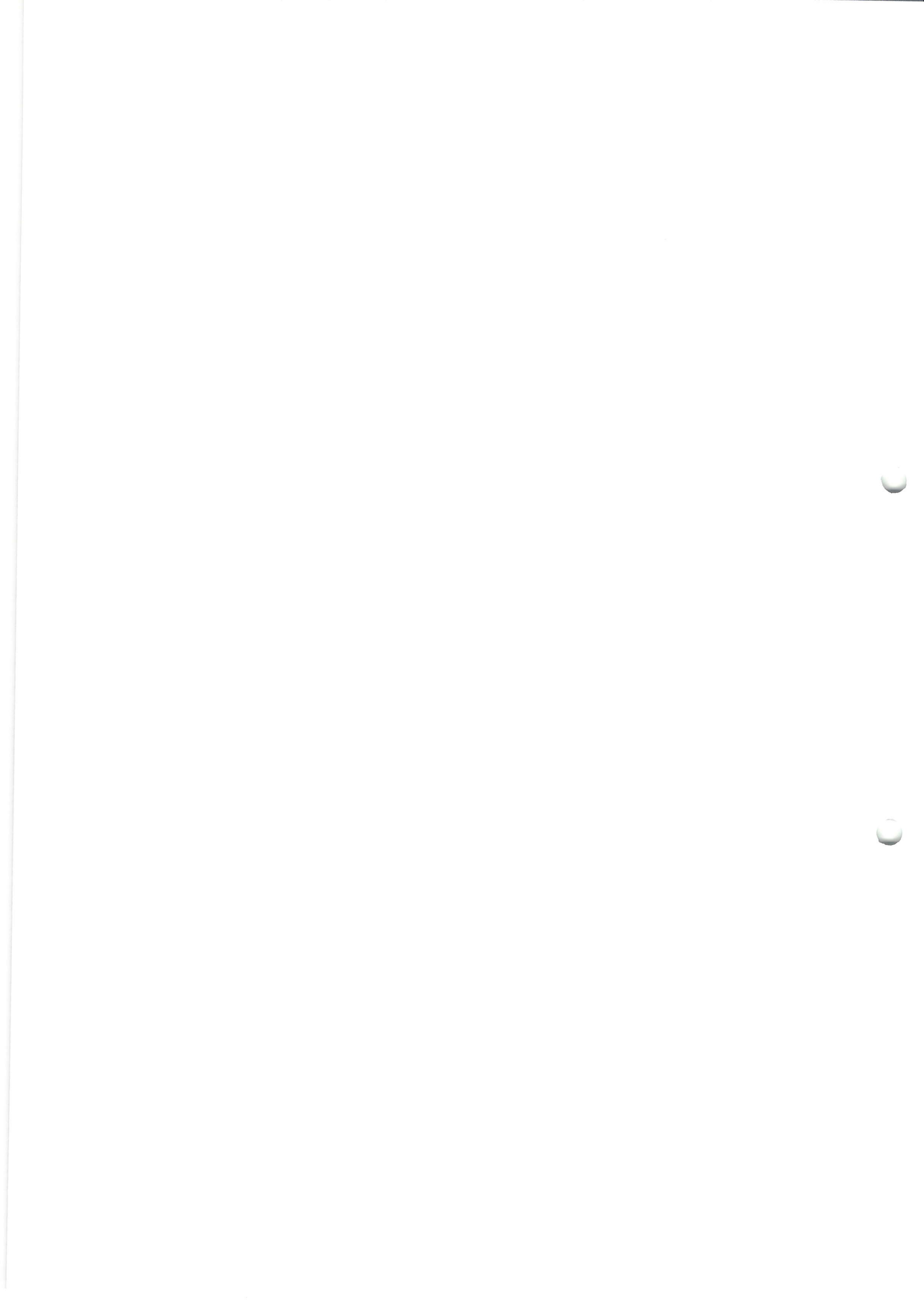
За постигане на най-голям коефициент на полезно действие, входното постоянно напрежение трябва да е в определени граници. Това се постига със свързване на фотоволтаичните модули (панели) последователно, така нареченото формиране на стрингове с цел повишаване на генерираното напрежение. Отделните стрингове ще се свързват към MPPT тракерите на инвертора.

ФЕЦ се състои от десет отделни стринга. В тях ще са свързани по 18 броя панели, като характеристиките им ще са: 9 900 Wp, Impp=13.72A, Umpp=721,8 V.

Модулите са свързани последователно посредством монтираните към тях фабрични кабели със стандарти MC4 куплунги. Двата крайни модула от всеки стринг чрез соларен кабел тип PV1-F 0,6/1kv 1x4mm<sup>2</sup> или негов аналог се свързват към отделните MPPT тракери на инвертора. На инверторът се свързват десет стринга с по 18 броя панели. Инверторът има вградена защита от пренапрежение, чрез която се защитават модулите, и превключвател, чрез които става изключване на системата.

Разположението на стринговете в общия масив от модули също е показано на чертежите. Изпълнението на връзките между отделните модули, стринговете и събирателните кутии и от тях до инвертора е направено с високо защитен от външни влияния многожичен едножилен кабел с повишена механична здравина, устойчивост към ултравиолетови влияния, температурна устойчивост и специализиран за постояннотокови вериги. По носещата конструкция кабелите се разполагат по носещи кабелни шини.

За намаляване на общата индуктивност и увеличаване на защитеността от външни индуцирани напрежения, каквито възникват при директно или индиректно попадение на мълния, общата площ на токовите контури на отделните групи модули е сведена до минимум с разполагане на контура



Обект: ФЕЦ с.Брястово ПИ 06793.502.93, общ. Балчик, обл. Добрич

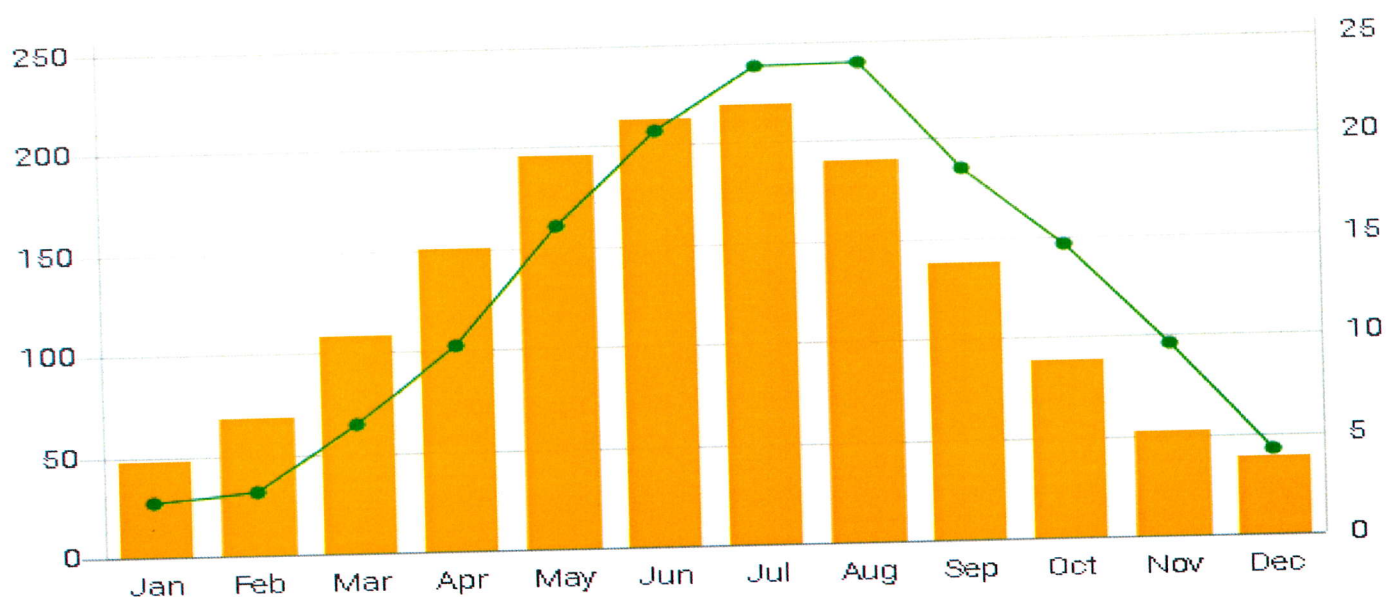
Фаза: Технически проект

Част: Електро

“Плюс” максимално близо до контура “Минус”, така, че затваряната от контура “Плюс – Минус” площ да е минимална. С това се постига максимална защитеност и минимална амплитуда на контура при възникване на пренапрежения.

При преминаването на постоянно-токовия кабелен сноп между отделните редици, същият се полага в негорими тръби. Схемата на разположение на DC кабели на терена е показана на чертежите.

Свързването на постоянно-токовата магистрала към инвертора се извършва с конектори МС 4 с противовлажно изпълнение и позволява видимо отделяне на фотоволтаичния генератор от инвертора при профилактични и аварийни работи при ненатоварен генератор. За разединяване на постоянно-токовата магистрала под товар при аварийни ситуации и при профилактика, инверторите са снабдени с постоянно-токов изключвател ESS от страната на фотоволтаичния генератор.



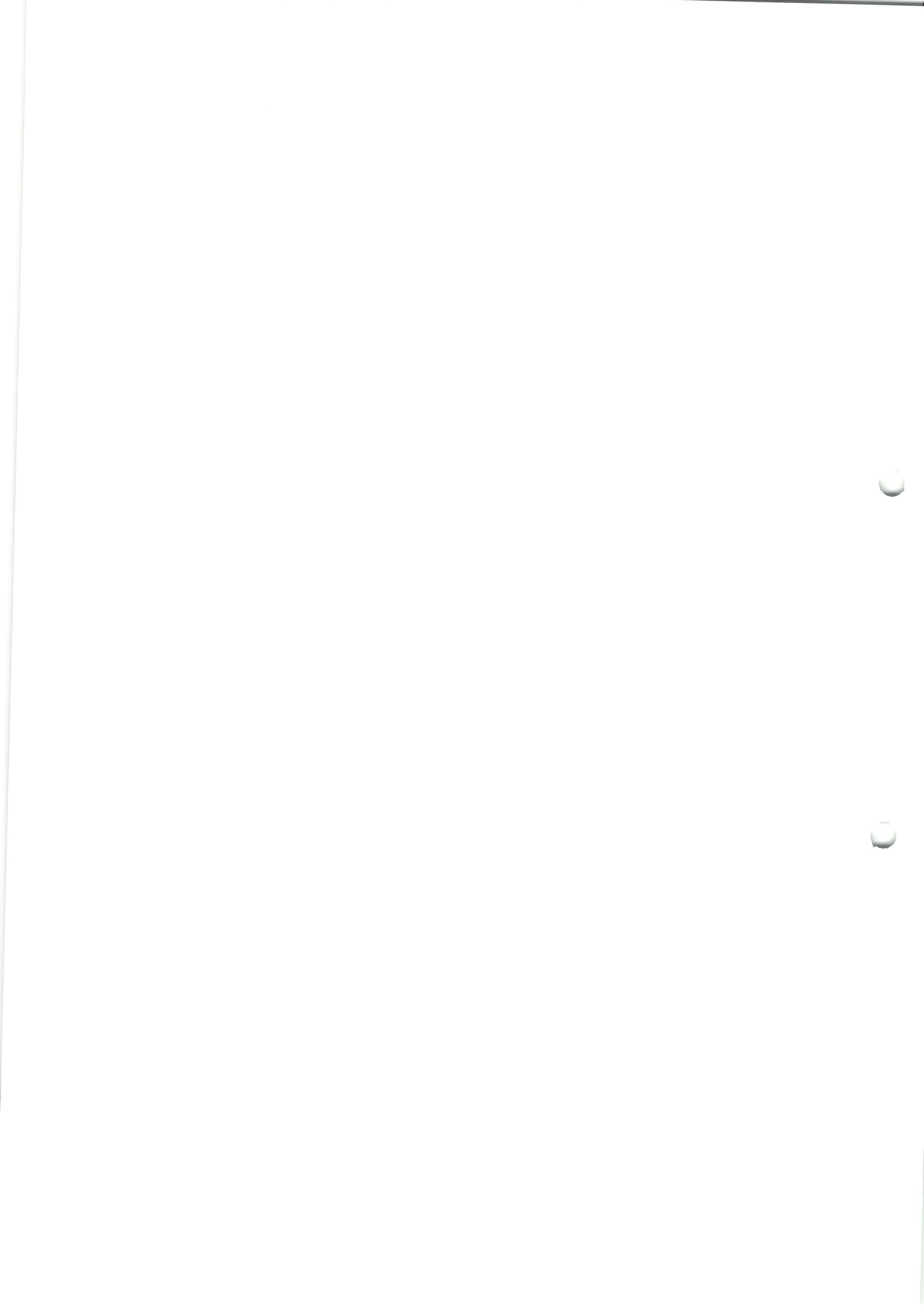
### Страна променлив ток /AC/:

Границата между постоянно токовата и променливо токовата част е самият инвертор, но в случаят той се приобщава към променливо токовата част и е основен компонент от нея. Останалите компонентни изграждаци AC страната са защитно-комутационна апаратура и кабели.

Характеристики на инвертора на фирма **SHENZHEN AteSS Power Technology Co. Ltd:**

Номер

ATESS HPS100





Обект: ФЕЦ с.Брястово ПИ 06793.502.93, общ. Балчик, обл. Добрич  
Фаза: Технически проект  
Част: Електро

Номинална мощност на изхода /AC/	kW	100,00
Номинално изходно напрежение /AC/	V	AC 400V
Номинална честота /AC/(nominal)	Hz	50 / 60
Фактор на мощността -		1 / 0,8
Номинален ток на изхода/AC/.	A	144,00
Максимално входно напрежение DC	V	800
Минимално входно напрежение DC	V	480
U DC макс	V	1000
Максимален ток / DC/	A	300
Пикова ефективност (очаквана)	%	98.40
Дължина	mm	1200
Височина	mm	1900
Широчина	mm	800
Тегло	kg	948

Пълните технически характеристики на инвертора са приложени в Приложение 2.

Инвертора е устройство, което преобразува постоянно токовата енергия на модулите в променливо токова и я отдава на консуматорите в обекта. Изисквания към инверторът за безопасна работа:

- > Автоматично изключване на фотоволтаичната система от електро разпределителната мрежа, при отпадане на мрежовото напрежение;
- > Автоматично включване на фотоволтаичната система от електро разпределителната мрежа, след възстановяване на мрежовото напрежение;

В настоящият проект инвертора е хибриден - преобразуването не се определя от напрежението на променливо токовата мрежа. Инвертора трябва да генерира собствено напрежение на изхода си и да запазва батериите и консуматорите в обекта. Той следи напрежението на мрежата и инжектира ток със същата форма, а когато няма напрежение от мрежата подава ток към батериите и консуматорите. Инверторът е с висок коефициент на полезно действие – 98,4%, нивото на защита от външни атмосферни влияния е IP65.



Обект: ФЕЦ с.Брястово ПИ 06793.502.93, общ. Балчик, обл. Добрич  
Фаза: Технически проект  
Част: Електро

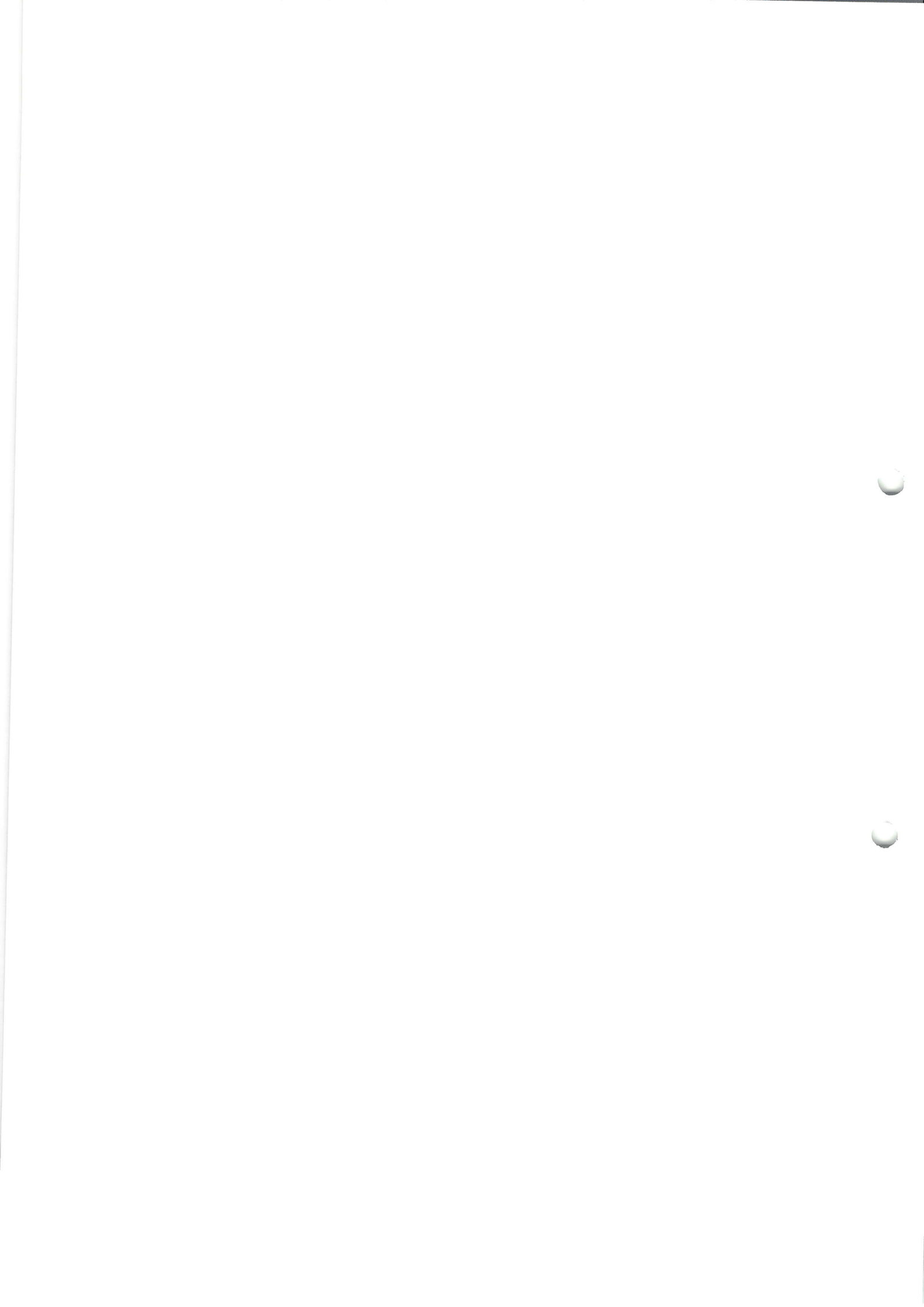
Инверторът е напълно автоматизиран и не се нуждае от пряк контрол. Той е с вграден синхронизиращ блок, следящ състоянието на мрежата и коригиращ автоматично параметрите на генерираната мощност, което води до подобряване качеството на енергията, намалявайки съдържанието на висши хармоници. В случай, когато напрежението на мрежата отпадне, инверторът автоматично преминава на хранване към консуматорите и батерийте, за да не се прекъсва подаването на електричество към тях. При подаване отново на хранващото напрежение по предварително зададено от инсталатора времеизчакване, инверторът започва отново да се синхронизира и да отдава енергията на фотоволтаичния генератор в разпределителната мрежа на обекта. Параметърът времеизчакване е обозначен с Tstart, чиито интервал се определя в зависимост от условията на местното електроразпределително предприятие.

При отпадане на напрежението от фотоволтаичния генератор през тъмната част на денонощието, с приоритет се подава напрежение на консуматорите от батерийте в системата. При изчерпване на 80% от заряда на батерийте се подава напрежение от електропреносната мрежа.

Характеристики на батерийте на фирма DYNESS :

Модел	Power Depot
Капацитет на батерийте	Ah 100,00
Номинална енергия на батерията	kWh 4,8
Максимална изходяща енергия	kW 4,8
Работно напрежение	V 40,5~54
Номинално напрежение	V 48
Брой цикли на батерията	V 6000
Дължина	mm 600
Височина	mm 574
Широчина	mm 228
Тегло	kg 65

Пълните технически характеристики на батерийте са приложени в Приложение 3.





Обект: ФЕЦ с.Брястово ПИ 06793.502.93, общ. Балчик, обл. Добрич  
Фаза: Технически проект  
Част: Електро

Всеки инвертор притежава собствена енергонезависима памет, в която се съхраняват произведената и отдадена енергия, времето за работа и всички текущи параметри като ток, напрежение, изолационно съпротивление спрямо земята, честота на мрежата, напрежение на мрежата и др. Същите тези параметри се записват през 30 секунди в записващо устройство, което се намира в непосредствена близост в същото помещение. Достъпът до него е ограничен с парола, а устройството може чрез интернет или чрез GSM да предава необходимата информация регулярно с цел избягване на дълготрайни аварийни режими.

### **Проектни решения**

Разположението на PV-генераторите е съобразено с препоръките на фирмата производител, желанието на инвеститора и особеностите на терена.

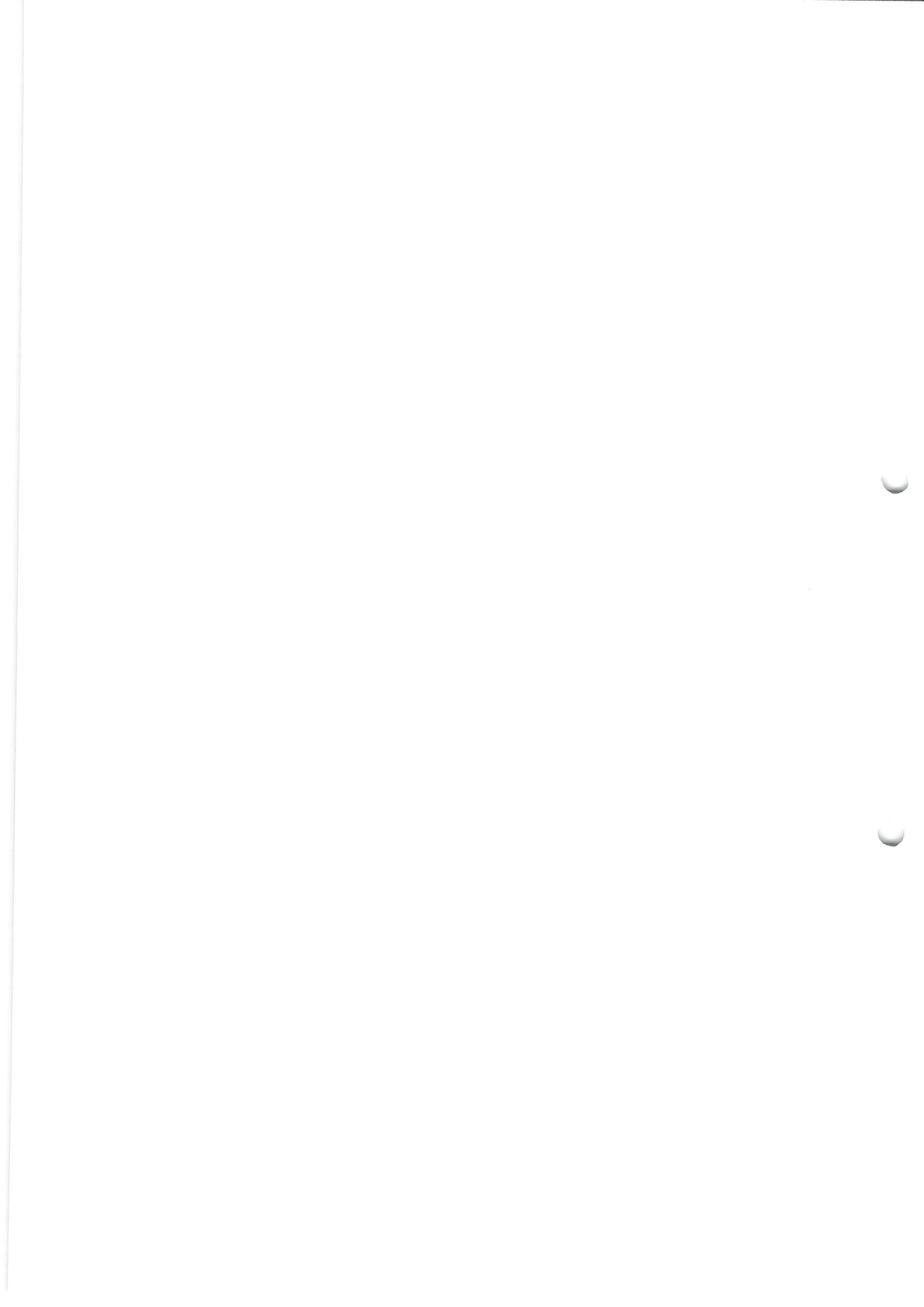
При монтажа на фотоволтаичните панели да се използват инструменти с изолирани захвати, а работната повърхност на панелите да се покрива с непрозрачен материал, тъй като панелите започват да генерират енергия при облъчване със светлина.

С произведената постояннотокова енергия от генераторите се захранва инверторът, преобразува се в променливотокова енергия и се консумира от сградната инсталация. За да се обезпечи потреблението на сградата през тъмната част на денонощието и през дните с намалено слънцегреене, се предвиждат батерии. На Приложение 4 е показано предвиденото производство на централата и предвиденото потребление от обекта. Потреблението на обекта, предвид технологията на работа, ще е 360 kWh на денонощие. Обектът ще функционира на пълна мощност от април до септември включително, а през останалото време ще се захранват охранителните съоразения и охранното осветление. За да е сигурно, че потреблението на обекта ще се осигури за минимум 24 часа без слънцегреене, трябва да се предвидят батерии с 400 kWh заряд. Разликата е необходима понеже падането на заряда на батериите под 20% ще наруши експлоатационните характеристики съгласно изискванията на производителя. Предвидената инсталирана мощност от 99,00 kWp приоритетно ще се консумира от консуматорите, а излишъкът ще дозарежда батериите.

Приложени са изчисления на прогнозното производство на електрическа енергия за един ден през месец юли :

Коефициентът на ефективност на панелите е  $K_{\text{еф}}=23,4\%$ .

Площта на един панел е  $S=2,34384 \text{ m}^2$ .



Обект: ФЕЦ с.Брястово ПИ 06793.502.93, общ. Балчик, обл. Добрич  
Фаза: Технически проект  
Част: Електро

Мощността, която генерира слънцегреенето за едно денонощие, е равна на  $6,762 \text{ kW/m}^2$ .

$$P = K_{\text{еф}} \times 6,762 = 1,5823 \text{ kW/m}^2$$

„P” представлява мощността, която един фотоволтаичен панел произвежда за  $1\text{m}^2$  при максимална ефективност. Така изчислената максимална производствена мощност за  $1\text{m}^2$  позволява да се калкулира произведената енергия от инсталираните панели:

$$P_{\text{произв}} = 180 \text{ бр.} \times P \times S = 180 \times (1,5823 \times 2,34384) = 667,56 \text{ kW}$$

Но имаме 20% загуби по мрежата и затова получаваме :

$$P_{\text{потребено}} = 667,56 \times 0,8 = 534,05 \text{ kW}$$

„P<sub>потребено</sub>“ представлява максималното изчислително количество произведена енергия, която може да се потреби от консуматорите и ще зарежда батериите.

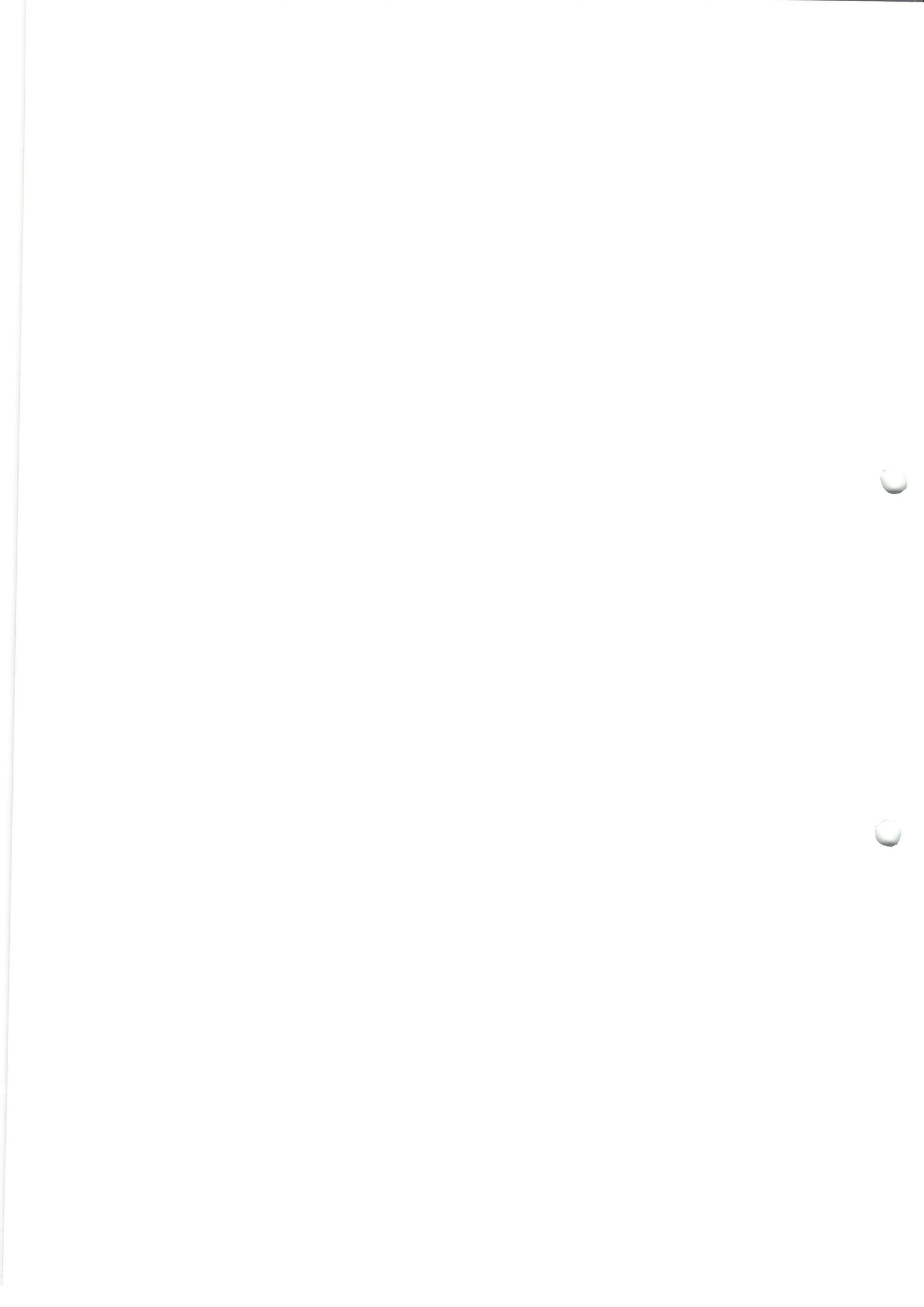
По-горе упоменатите изчисления се основават на средно дневно слънцегреене през деня за месец юли. През месеците юли и август има най-продължително слънцегреене, което води до максимално произведена енергия от инсталацията. С предвидената, в настоящия технически проект, инсталирана мощност ще бъде осигурено дневната консумация на обекта и ще се заредят батериите, за да покрият потреблението на електрическа енергия на обекта през тъмната част на денонощието.

### **Заземителна инсталация.**

Заземителната инсталация на фотоволтаичната система ще се проектира като заземителен контур около металните конструкции. В ъглите на контура ще се монтира вертикален заземител. Инверторът също се присъединява със спусък от заземителната инсталация чрез меден проводник, съгласно инструкцията му за монтаж. Всички връзки на заземителните шини под повърхността на терена ще бъдат изпълнени чрез заварка. След заварката мястото ще се обработва с асфалт или лак за предпазване от корозия.

За вертикални заземители ще се използват горещо поцинковани заземителни колове от профилна стомана с размери 1500/63/63мм. Вертикалните заземители да се положат чрез набиване.

Заземителната инсталация трябва да осигурява по всяко време на годината за целия срок на експлоатация, независимо от експлоатационните и



Обект: ФЕЦ с.Брястово ПИ 06793.502.93, общ. Балчик, обл. Добрич  
Фаза: Технически проект  
Част: Електро

климатични условия стойност на съпротивлението на заземителната инсталация не по-голяма от 10 Ом.

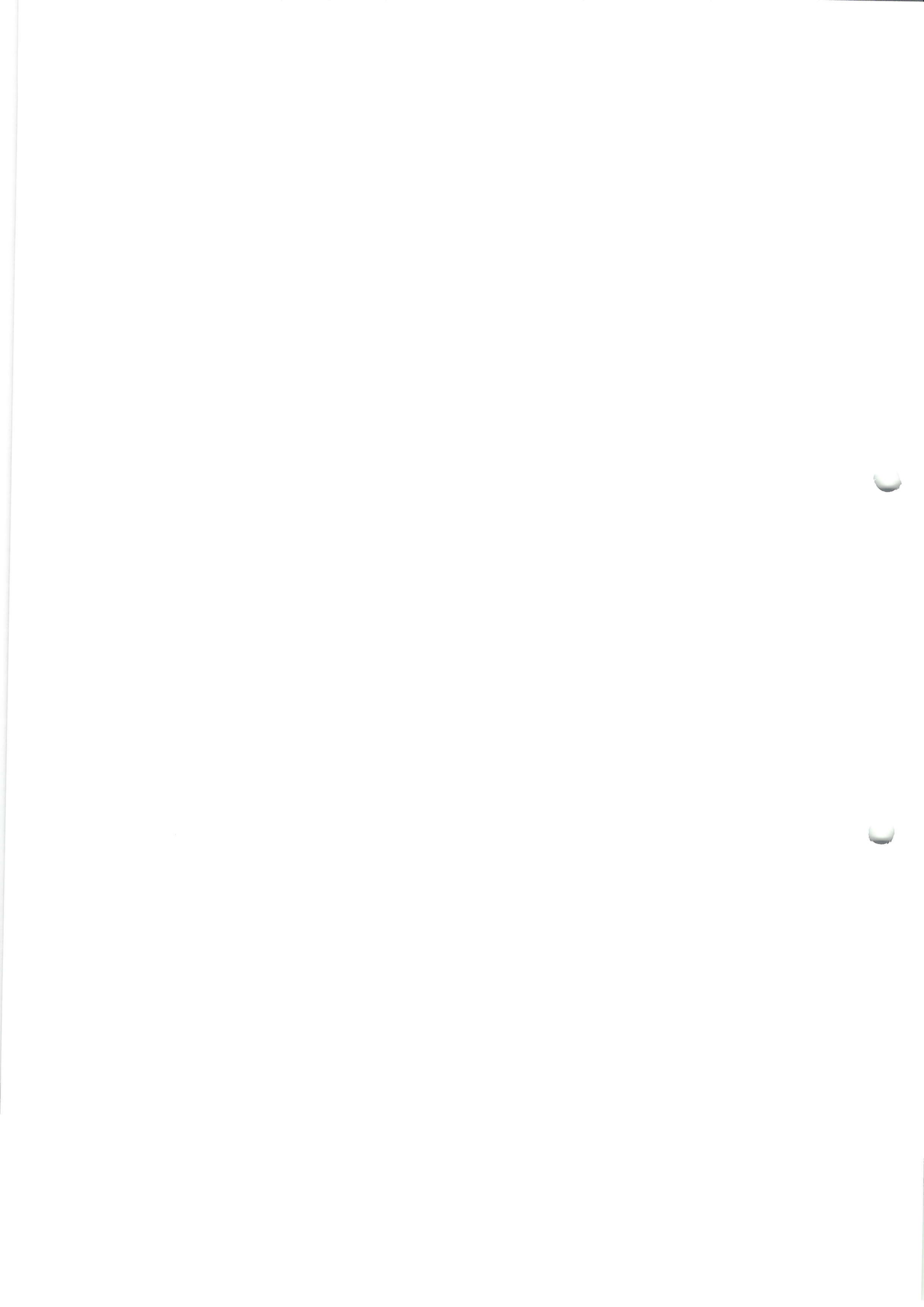
Всички метални конструктивни елементи и метални конструкции за монтаж на съоръженията са обхванати от заземителен контур. Заземяването на носещата конструкция на фотоволтаичните панели, инвертори да се осъществи при монтажа, като се изпълни заземителен контур около съоръженията с поцинкована шина 40x4 мм, меден проводник тип ПВА2 – жълто/зелен цвят с подходящо сечение и поцинковани заземителни колове със съпротивление към земя по-малко от 10 ома за всяка заземителна точка от контура.

Всички проводящи и нетоководещи части да се свържат към заземителния контур на обекта. При необходимост да се ползват още заземителни колове за понижаване на съпротивлението до достигане на изискваното такова.

#### **Мълниезащитна инсталация**

Върху покрива на сградата в имот в ПИ 06793.502.93 има съществуваща изградена мълниезащитна инсталация, която ще защитава и поставените фотоволтаични панели на конструкция върху земята до сградата.





## ОБЯСНИТЕЛНА ЗАПИСКА ПО БЕЗОПАСНОСТ НА ТРУДА И ПБ

Настоящата записка е изготвена въз основа на Наредба № 2/22.03.2004 за минималните изисквания за здравословни и безопасни условия на труд при извършване на строителни и монтажни работи.

Възложителят или упълномощено от него лице в процеса на договаряне на СМР определя координатор по безопасността на труда.

Възложителят или упълномощено от него лице е длъжен да спазва основните принципи за превантивност за безопасността и опазване на здравето, съгласно Закона за здравословни и безопасни условия на труд (ЗЗБУТ) при планиране, проектиране и подготовка на инвестиционния проект, включително при дейностите по чл. 7, т. 1, букви "а" и "б".

Преди започване на работа на строителната площадка и до завършване на съоръжението, строителя е длъжен да извърши оценка на риска.

Строителят съгласувано с органите на Държавната агенция "Гражданска защита" и НСПАБ организира разработването и утвърждаването на инструкцията за безопасност и здраве, които трябва:

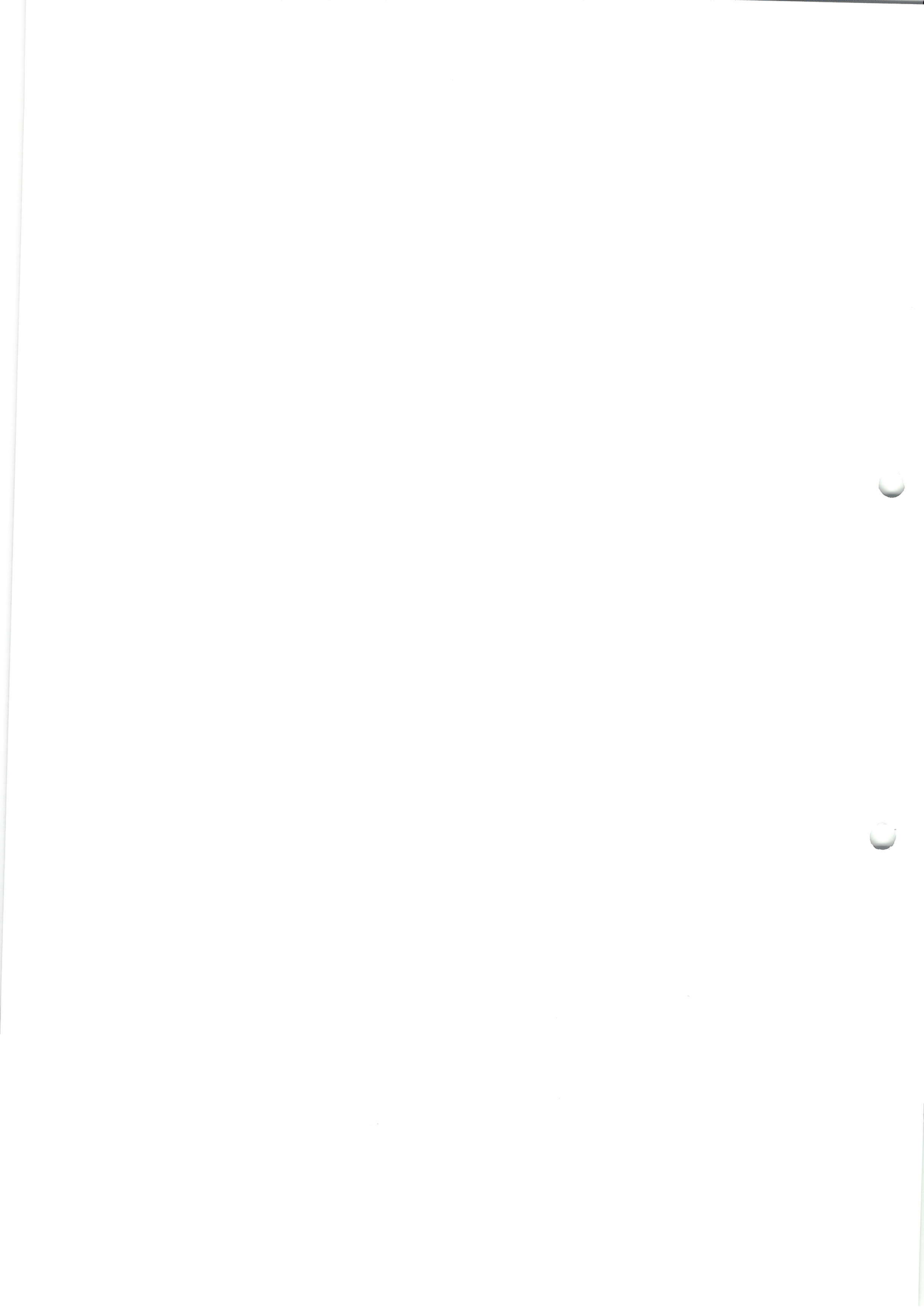
- да се поставят на достъпни и видни места в работната зона;
- възложителят и / или строителя може да отстрани от строителната площадка работещи, които с действията и / или бездействията си застрашават своята или на останалите работници безопасност.

На строителната площадка се допускат само работещи или други лица, които ползват осигурените им лични предпазни средства и специални и работни облекла.

При възникване на опасни условия (скъсване на електрически проводници, недопустими деформации), работата се преустановява и работещите напускат опасните места без нареждане. Работата се възстановява след нареждане на техническия ръководител след отстраняването на неизправностите.

Фотоволтаичните генератори са източници на постоянен ток. При тях няма точки на нулево напрежение, както при конвенционалните правотокови инсталации, при които гасенето на електрическата дъга става по-лесно. Изключването на постоянните токове при напрежения над 60 V изисква специализирани прекъсвачи, способни да потиснат дъгата при изключване.

Тока на късо съединение на фотоволтаичния генератор е ограничен до около 1.2 пъти от своя номинален ток. Така съществува незначителен риск за



Обект: ФЕЦ с.Брястово ПИ 06793.502.93, общ. Балчик, обл. Добрич  
Фаза: Технически проект  
Част: Електро

самия генератор от повреда вследствие късо съединение и което е особено важно, няма опасност от претоварване на неговите присъединителни проводници.

## ПОЖАРНА И АВАРИЙНА БЕЗОПАСНОСТ

До подръчните уреди и съоръжения за пожарогасене и съоръженията на строителната площадка да се осигурява непрекъснат достъп. Тези съоръжения се означават със съответните знаци и се подържат годни за работа и при зимни условия. Не се допуска оставяне или складиране на материали, части, съоръжения, машини и др., както и паркиране на механизация и превозни средства по пътищата и подходите към противопожарните уреди и съоръженията за пожарогасене.

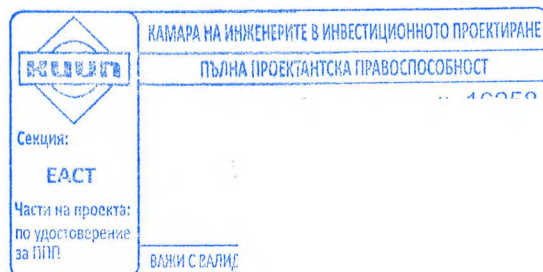
Не се допуска тютюнопушенето и паленето на открит огън независимо от климатичните условия и частта от денонощието на места, категоризирани като "пожаро- или взривоопасни".

## СТРОИТЕЛНИ МАШИНИ И УСТРОЙСТВА

Строителните машини, които се предвижда да работят на строителната площадка трябва да:

- отговарят на изискванията на инвестиционния проект за извършване на предвижданите СМР;
- да са в добро техническо състояние, преминали съответното техническо обслужване и да са безопасни за ползване.

Строителните и транспортни средства се допускат в близост до електропроводи, когато разстоянието между мислените хоризонтални повърхности, образувани от най-високата точка на машината или товара и най-ниската линия на далекопровода 20 kV надвишава 2 м.



Проектант:





Обект: ФЕЦ с.Брястово ПИ 06793.502.93, общ. Балчик, обл. Добрич  
Фаза: Технически проект  
Част: Електро

## КОЛИЧЕСТВЕНА СМЕТКА

№.	Описание на материалите	Ед.	Количество
1	Слънчев модул - BSM550PM-72SB	бр.	180
2	Инвертор – SHENZHEN ATESS HPS100	бр.	1
3	Главно разпределително табло	бр.	1
4	Конектори MC4 комплект	бр.	50
5	Крепежи междинни	бр.	360
6	Крепежи крайни	бр.	360
7	Кабел PV1-F 0,6/1kv 1x4 mm <sup>2</sup> (червен)	м	410
8	Кабел PV1-F 0,6/1kv 1x4 mm <sup>2</sup> (черен)	м	410
9	Поцинкована шина 40x4 мм за заземителен контур на модулите	м	120
10	Поцинкован заземителен кол	бр.	8
11	Кабел NYU 5x70 mm <sup>2</sup>	м	10
12	Гофрирана тръба ф50	м	80
13	Рак шкаф с литиеви батерии 100 kWh	бр.	4
14	Помещение за ситуиране на апаратурата	бр.	1
15	Пилон с височина 6,5м	бр.	4
16	Лампа за външно осветление 50W	бр.	4



