

*Възложител: Каммартон България ЕООД*

/...../

# Проектно Решение

**ОБЕКТ: МЕРКИ ЗА ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ НА СГРАДИ в  
УПИ XLIX - 456, кв.18 по плана на гр. Стара Загора**

**ПОДОБЕКТ: ФОТОВОЛТАИЧНА ИНСТАЛАЦИЯ ЗА  
ПРОИЗВОДСТВО НА ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ С  
ИНСТАЛИРАНА МОЩНОСТ 13,34 kWp ВЪРХУ ПОКРИВА НА  
СЪЩЕСТВУВАЩА СГРАДА С ИНДЕТИФИКАТОР 68850.522.456.1 в  
УПИ XLIX - 456, кв.18 по плана на гр. Стара Загора**

**ЧАСТ: Електро**

**ФАЗА: ПР**

**ИЗПЪЛНИТЕЛ: "МИЛИЕР-ЕЛЕКТРОИНЖЕНЕРИНГ" ЕООД**

**ПРОЕКТАНТ: *инж. Ивайло Петров***

/...../

**УПРАВИТЕЛ: *инж. Иван Найденов***

/...../

**гр. Габрово**

**06.2025год.**

## **СЪДЪРЖАНИЕ:**

ЧЕЛЕН ЛИСТ.....	1стр.
1. СЪДЪРЖАНИЕ.....	2стр.
2. УДОСТОВЕРЕНИЕ КИИП.....	3стр.
3. ЗАСТРАХОВАТЕЛНА ПОЛИЦА.....	4стр.
4. ВИЗА ЗА ПРОЕКТИРАНЕ.....	5стр.
5. ДОПЪЛНИТЕЛНО СПОРАЗУМЕНИЕ ЕРП по чл. 25а.....	6стр.
6. ОБЯСНИТЕЛНА ЗАПИСКА.....	12стр.
7. ТЕХНИЧЕСКА СПЕЦИФИКАЦИЯ .....	23стр.
8. КОЛИЧЕСТВЕНА СМЕТКА.....	25стр.
- ЧЕРТЕЖИ:	
-Ситуационно решение.....	черт. № 1/5
-Стрингова организация .....	черт. № 2/5
- Свързване на ФВЕЦ	
фотоволтаичните панели и инвертор.....	черт. №3/5
-Мълниезащитна инсталация.....	черт. № 4/5
-Структорна схема и електрическо табло.....	черт. № 5/5

камара на инженерите в инвестиционното проектиране



# УДОСТОВЕРЕНИЕ

## ЗА ПЪЛНА ПРОЕКТАНТСКА ПРАВОСПОСОБНОСТ

Регистрационен номер № 05819

Важи за 2025 година

**ИНЖ. ИВАЙЛО ГЕОРГИЕВ ПЕТРОВ**

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 64/29.01.2010 г. по части:

ЕЛЕКТРИЧЕСКА

Председател на РК Габрово

инж. Р. Матев

MARIN GERGOV  
MARINOV  
Sofia  
12.12.2024 14:47:49



Председател на УС на КИИП

инж. М. Гергов

Председател на КР

*Богданова*  
инж. Е. Богданова

Оригинал

Застрахователна полица № 25261P20001

Застрахователна компания "УНИКА" АД, срещу заплащане на застрахователна премия, се съгласява да застрахова интереси по начин и при условия, посочени в полицата.

Вид застраховка:	Професионална отговорност на участниците в проектирането и строителството
Застраховател:	ЗК УНИКА АД бул. "Тодор Александров" №18, 1000 София, България ЕИК 040451865
Застрахован:	„Милиер Електроинженеринг „ООД, ЕИК 107554551 гр. Габрово ул. " Найдено Геров" 50
Застрахован интерес:	Професионалната отговорност на застрахования по чл. 171 от ЗУТ като проектант за изработване на инвестиционни проекти (проектант) за строежи III категория
Приложими Общи условия/Клауза:	Съгласно Общи условия за застраховка „Професионална отговорност на участниците в проектирането и строителството“ в сила от 01.04.2024 г., Клауза „Професионална отговорност на проектант“ в сила от 05.01.2012 г
Изключения:	Съгласно Общи условия за застраховка „Професионална отговорност на участниците в проектирането и строителството“ в сила от 01.04.2024 г., Клауза „Професионална отговорност на проектант“ в сила от 05.01.2012 г.
Срок на застраховката:	от 00.00 часа на 20/02/2025 год. до 24.00 часа на 19/02/2026 год.
Валута:	Български лева (BGN)
Лимит на отговорност:	Отговорността на застрахователя по писмени претенции за вреди от горепосочените дейности на застрахования е ограничена както следва: 1. като проектант - до 50 000 (петдесет хиляди) BGN за едно застрахователно събитие и до 100 000( сто хиляди) BGN в агрегат (с натрупване) за всички събития, настъпили в срока на застраховката;
Безусловно самоучастие:	10%, но не по-малко от 1 000 BGN от размера на всяко обезщетение
Застрахователна премия:	102.00 (сто и два) BGN

(0) МАСШТАБ 1:1000

**СКИЦА**

№ 1132 / 25.03.2025г.

стр. 1 от 1

На имот № 522.456, за който е образуван УПИ XLIX в квартал № 18 по План за регулация на гр. СТАРА ЗАГОРА, ЕКАТЕ: 68850, община СТАРА ЗАГОРА, одобрен с Решение № 2336 от 23.02.2023 г. на Общински Съвет Стара Загора  
Площта на имота е 2.246 дка.  
УПИ XLIX има площ 2246 кв.м. и е отреден за Други цели

Имотът е записан на:

1. "КАФЕАРТОН БЪЛГАРИЯ" ЕООД, ВУЛСТАТ 040201751, гр.СОФИЯ, ул. "ИЛИНСКО МОСТЕ" № 8, п.код:1000

Документ: Постановление № 117 от 07.08.2008 г. издаден от Служба по вписване - гр.Ст.Загора, том: VIII, регистър: 8691

Имота има следните съседи:

- |             |                 |                                  |
|-------------|-----------------|----------------------------------|
| 1. 522.459  | Др. пром.терен  | "ПАЧОВ"ООД                       |
| 2. 522.460  | Др. пром.терен  | "МАРВИН" ООД                     |
| 3. 522.461  | Водоем          | ДЪРЖАВАТА                        |
| 4. 522.1898 | Трамвайна линия | ИК"БДЖ"ЕАД                       |
| 5. 522.455  | Др. пром.терен  | ЕТ "ЗААРА - ЯНЧО ИВАНОВ" и др.   |
| 6. 522.47   | Улица           | "ЗАГОРА ИСТЕЙТ" ЕООД             |
| 7. 522.46   | Улица           | ОВЕРНА СТАРА ЗАГОРА              |
| 8. 522.521  | Др. пром.терен  | АНГЕЛИНА СТАНИСЛАВА ДЯКОВА и др. |
| 9. 522.458  | Др. пром.терен  | "РАДО И КО" ЕООД                 |

Скицата ще послужи - Проектиране

Таксата от 400 лв. е платена с квитанция № 25034640409 / 18.03.2025г.



ВИЗА: За проектиране на УСТРОЙСТВЕНА ЗОНА Устройствена зона  
ЕНЕРГИЙНА ЕФЕКТИВНОСТ Клас: Б  
на сградата в УПИ XLIX-456 Плътност: 80%  
сградата в УПИ XLIX-456 Плътност: 80%  
сградата в УПИ XLIX-456 Плътност: 80%

Изработил:  
Милена Пенева - старши специалистПомощник подготвил: М.П.  
(А. Петрова - от специалност)

ГЛАВЕН АРХИТЕКТ:

(Арх. Николай Василев)

23.04.2025г.





## Допълнително споразумение

по чл. 25а, ал. 3 от Закона за енергията от възобновяеми източници

Днес, 18.6.2025 г., между

**„ЕЛЕКТРОРАЗПРЕДЕЛЕНИЕ ЮГ“ ЕАД**, със седалище и адрес на управление 4000 Пловдив, ул. "Христо Г. Данов" № 37, с ЕИК 115552190, представявано от Стойчо Вълчев – Изпълнителен член на съвета на директорите и Димчо Костов - Прокурист, действащи чрез:

Силвия Бонева Славова

пълномощник на законните представители съгласно пълномощно рег. № 2818

на нотариус Ваня Захаријева с рег. № 640 на Нотариалната камара,

наричано за краткост „ЕР Юг“,

и

Клиент КАММАРТОН-БЪЛГАРИЯ ЕООД

ЕИК/ЕГН 040201751

Номер по ЗДДС BG040201751

Адресна регистрация/ седалище ГР.СОФИЯ

П.К. 1000

УЛ. УЛ.ИЛИЕНСКО ШОСЕ

№ 8 /

АП.

КЛ. №: 1001242733

представявано от Ралица Христова Сеизова

### В качеството на клиент:

- ☒ юридическо лице;  
☐ едноличен търговец;  
☐ физическо лице;

наричано за краткост „Производител“,

всяка поотделно също така наричана „Страна“, а заедно „Страни“,

### с оглед на това, че:

**А)** ЕР Юг е оператор на електроразпределителната мрежа и титуляр на Лицензия № Л-140-7/13.08.2004 г. за разпределение на електрическа енергия

**Б)** Клиентът е подал до ЕР Юг уведомление по реда на чл. 25а, ал. 2 от Закона за енергията от възобновяеми източници (наричан по-долу „ЗЕВИ“), с което е заявил намерението си да изгради обект за производство на електрическа енергия, отговарящ на изискванията по чл. 25а, ал. 1 ЗЕВИ (наричан също така по-долу „Обекта“)

**В)** Съгласно чл. 25а, ал. 3 ЗЕВИ, в 14-дневен срок от получаване на уведомлението по б. „Б“, ЕР Юг предоставя допълнително споразумение към договора за достъп и пренос на крайния клиент;

на основание чл. 25а, ал. 3 ЗЕВИ, във връзка с чл. 14 от Общите условия на договорите за достъп до електроразпределителната мрежа и пренос на електрическа енергия през електроразпределителната мрежа на „Електроразпределение Юг“ ЕАД, одобрени с Решение № ОУ-1/19.3.2021 на Комисията за енергийно и водно регулиране (наричани по-долу „Общите условия“), се сключи настоящото Допълнително споразумение (наричано по-долу „Споразумението“) за следното:

**Чл. 1.** (1) Предмет на настоящето Споразумение е уреждане на отношенията между ЕР Юг и Клиента, свързани с изграждането на обект за производство на електрическа енергия от възобновяеми източници по реда на чл. 25а, ал. 1 ЗЕВИ, със следните параметри:

Електроразпределение Юг ЕАД

ул. Христо Г. Данов 37

Свържете се с нас:

info@eryug.bg

ЕИК 115552190

4000 Пловдив

Тел: 0800 10007

0800 10007

Подписано електронно на 18.6.2025 г. 14:50:40 от Ралица Христова Сеизова



☒ **За фотоволтаични централи:**

Инсталирана мощност на централата 13 kWp

Вид на инвертора ☐ Монофазен ☒ Трифазен

Брой на инверторите 1 бр.

Единична привидна мощност на инвертора, AC 13 kVA

Разположение на ФВ панели:

- ☒ върху покривни и/или фасадни конструкции на сгради  
☐ на земя

☐ **За други централи:**

Вид на генераторите:

- ☐ синхронен генератор  
☐ асинхронен генератор  
☐ друг (посочете какъв)

Брой на генераторите ..... бр.

Пълна (привидна) единична мощност на ген. .... kVA

Диапазон на фактора на мощността cos  $\phi$  .....

I пуск./ I н .....

Номинално напрежение, UG ..... kV

(2) Обектът по ал. 1 се предвижда да бъде изграден в ПИ/УПИ 68850.522.456.1, кв. ....

населено място: ГР. СТАРА ЗАГОРА, ПК 6000, общ. ...., обл. ....

административен адрес: ул./жк. „КВ. ИНДУСТРИАЛЕН - КЕЦ 39“ № / ЕТ. АП. \*151

(3) Електрическата енергия, която ще се произвежда от обекта, ще се използва за собствено потребление на

следния обект на Клиента: ИТН 2088674, предоставена мощност 93 kW,

находящ се в ПИ/УПИ ПИ/УПИ 68850.522.456.1, кв. ....

населено място: ГР. СТАРА ЗАГОРА, ПК 6000, общ. общ. ...., обл. ....

административен адрес: ул./жк. „КВ. ИНДУСТРИАЛЕН - КЕЦ 39“ № / ЕТ. АП. \*151

(4) Клиентът се задължава да уведоми ЕР Юг в срок до седем (7) дни след включване на Обекта.

**Чл. 2.** (1) Техническите изисквания към схемата на свързване на енергийния обект към електрическата уредба на Клиента, с цел гарантиране сигурността на електроенергийната система и недопускане постъпване на електрическа енергия и смущения в електроразпределителната мрежа, както и изискванията за предаване на данни в реално време за генерираната енергия при обекти с инсталирана мощност над 200 kW, са подробно описани в Приложение №1 към това Споразумение.

(2) За срока на действие на това Споразумение Клиентът се задължава стриктно да спазва задълженията си по ал.1, като в случай че бъде установено, че Клиентът нарушава някое от своите задължения, ЕР Юг има право да преустанови временно преноса на електрическа енергия към обекта на Клиента при спазване на изискванията на ОУ и закона.

**Чл. 3.** Споразумението се прекратява:

1. в случай че Обектът престане да съществува
2. при заличаването на юридическото лице, страна по това Споразумение, без правопреемство
3. при отнемане или прекратяване на лицензията на ЕР Юг
4. при промяна в законодателството, според която изискването за сключване на Споразумението се отменя
5. в други случаи, предвидени в закона.

Подписано електронно на 18.6.2025 г. 14:50:40 от Ралица Христова Сеизова

2/7



**Чл. 4.** (1) За всички неуредени в това Споразумение въпроси се прилагат Общите условия.

(2) Приложенията към това Споразумение са неразделна част от него.

Това Споразумение се състави и подписа в два еднообразни екземпляра, всеки със значението на оригинал, по един за всяка от Страните.

**Чл. 5.** (1) Двете страни категорично се съгласяват, че при изпълнение на това споразумение ще спазват Общия регламент за защита на данните, Закона за защита на личните данни и подзаконовите нормативни актове в тази област. Всички лични данни, станали им известни във връзка с този договор, при необходимост, могат да се предоставят на трети лица само при спазване на тези изисквания и след съгласие на страните.

(2) Двете страни се задължават да се уведомят незабавно в случай, че установят каквото и да е нарушение на сигурността на обработването на личните данни.

(3) Двете страни се задължават да предприемат разумни мерки, така че да гарантират надеждността на всяко лице, което може да има достъп до личните данни като гарантират, че достъпът е строго ограничен до тези лица, които действително трябва да имат достъп до информацията за целите на изпълнението на настоящото споразумение. Двете страни носят отговорност за това, че както техните служители и/или работници, така и всички онези, които предоставят услуги във връзка с изпълнението на споразумението, ще спазват законовите изисквания.

(4) Двете страни се задължават да приложат подходящи технически и организационни мерки, с цел осигуряване на ниво на сигурност, съответстващо на възможния риск, както и да съхранява личните данни, в обем и срок, които се изискват от приложимото законодателство.

(5) Двете страни се задължават да обезщетят вредите, реално претърпени от дадено лице, в резултат на обработване на лични данни от тяхна страна, което обработване нарушава Общия регламент за защита на данните или друго приложимо законодателство за защита на личните данни.

Това Споразумение се състави и подписа в два еднообразни екземпляра, всеки със значението на оригинал, по един за всяка от Страните.

**За "Електроразпределение Юг" ЕАД:**

**За Клиента:**

Дата: 18.6.2025





### **Технически изисквания към обекти за производство на електрическа енергия от възобновяеми източници по чл. 25а, ал. 1 от Закона за енергията от възобновяеми източници**

Настоящите изисквания представляват Приложение №1 към Допълнително споразумение по чл. 25а, ал. 3 от Закона за енергията от възобновяеми източници и са неразделна част от него.

Обектите за производство на електрическа енергия по това Приложение № 1 (по-нататък само „Обектите“) задължително трябва да отговарят на следните технически изисквания:

1. Обектът трябва да бъде оборудван, така че да не оказва негативно влияние на електроразпределителната мрежата на ЕР Юг (по-нататък само „Мрежата“). Това се отнася особено за тока на късо съединение, претоварванията, пренапреженията/понижено напрежение и възобновяването на включването след аварии.

Трябва да се предвиди и монтира устройство /мрежови контролер – МК/, което да следи параметрите на мрежата в точката на присъединяване на обекта на клиент, в който ще се консумира електрическата енергия към Мрежата и да управлява Обекта, така че да не се допуска връщане на енергия към Мрежата.

2. При невъзможност за регулиране на Обекта /ограничаване мощността/ и при отрицателно обратно въздействие върху Мрежата /предизвикване на смущения в мрежата/, трябва да се осигури незабавното и пълно изключване на Обекта. За целта трябва да се предвидят: максимално и минимално напрежения, както и честотни защити.

Измерването се извършва в точката на присъединяване към Мрежата, а въздействието е единствено върху генераторните съоръжения.

На защитните устройства да се зададат следните стойности на действие при които да се изключи Обектът:

Номинално напрежение LN фаза-нула :	-	230 V
Задействие при повишено напрежение, ст. 1:	-	$255,3V = 1,11 \times UN$ ; 60 sek.
Задействие при повишено напрежение, ст. 2:	-	$264,5V = 1,15 \times UN$ ; $\leq 100\ ms$
Задействие при понижено напрежение:	-	$184\ V = 0,80 \times UN$ ; $\leq 1\ sek.$
Задействие при повишена честота:	-	51,5 Hz ; $\leq 100ms$
Задействие при понижена честота:	-	47,5 Hz ; $\leq 100ms$

#### **При точка на присъединяване на 20kV (10kV; 6kV):**

Задействие при повишено напрежение:	-	23,0 kV ; 100 ms (1,15 x Un)
Задействие при повишено напрежение:	-	22,2 kV ; 60 s (1,11 x Un)
Задействие при понижено напрежение:	-	17,0 kV ; 0,7+1,5 sek (0,85 x Un)
Задействие при повишена честота:	-	50,3 Hz ; 2,0 sek
Задействие при повишена честота:	-	51,5 Hz ; $\leq 100\ ms$
Задействие при понижена честота:	-	47,5 Hz ; $\leq 100\ ms$

Забележка: За мрежа средно напрежение за измервателни напрежения винаги да се използват линейните напрежения, а за ниско напрежение за измервателни напрежения трябва да се използват фазовите напрежения (L1-N, L2-N, L3-N )



3. Обекти с мощност по-голяма от 200 kW се задължават да предават данни за цялата генерирана **активна мощност "P"** в реално време /онлайн/.

**Изисквания за предаването на данни в реално време:**

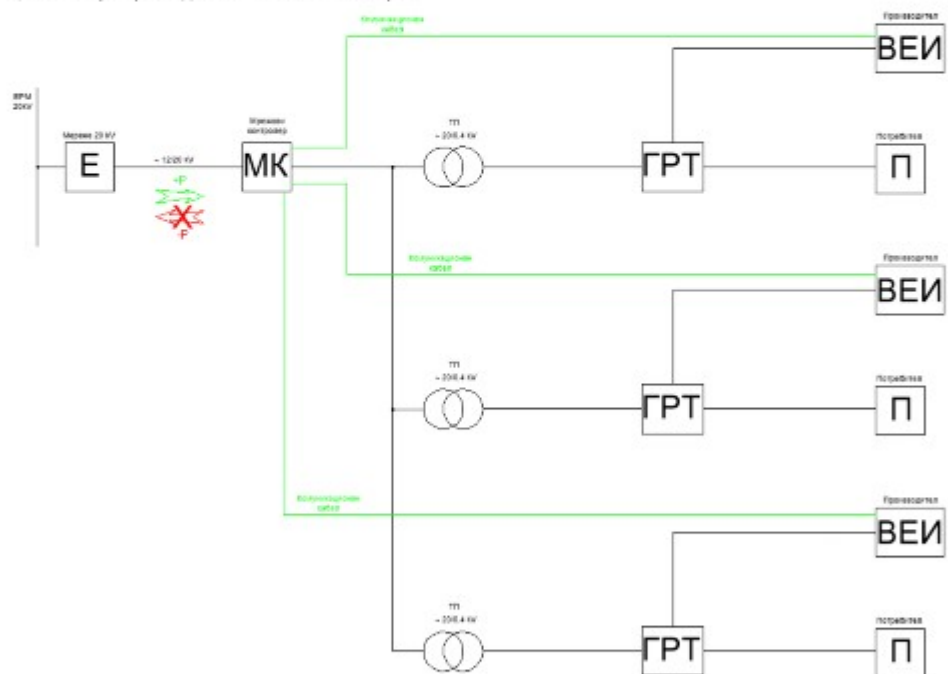
- Постоянна (24/7) свързаност с Интернет с минимален капацитет от 1Mbps в двете посоки.
- Статичен публичен IP адрес, който да бъде предоставен на ЕР Юг и от/до който ще бъде изграден VPN тунел.
- **Изисквания за VPN клиент:**
  - 1) Възможност за изграждане на OpenVPN версия 2.5 (или по-нова) базиран тунел (VPN).
  - 2) VPN да бъде изграден по TCP и UDP протоколи на произволен мрежови порт.
  - 3) Да може да получава IP адрес изпратен от сървъра, към който се свързва.
  - 4) Да може да получава мрежови маршрути от сървъра, към който се свързва.
  - 5) Да поддържа идентификация и удостоверяване със сертификати при свързване.
  - 6) Да поддържа внасяне на in-line конфигурация във формат .ovpn.
  - 7) Да поддържа TLS Authentication посредством споделен ключ с размер минимум 2048 бита.
  - 8) Да поддържа алгоритми за криптиране AES256.
  - 9) Да поддържа удостоверяване с алгоритъм SHA512.
- Цялата комуникация трябва да бъде изпращана от името на IP адреса, който е получил виртуалния мрежови интерфейс на VPN тунела (напр. посредством NAT).
- По вече установения тунел, собственикът на съоръжението предава данни за произвежданата активна мощност в реално време, по протокол IEC 60870-5-104, със следните параметрите:
  - 1) CASDU 1: XXX
  - 2) CASDU 2: YYY
  - 3) IOA 1: 10
  - 4) IOA 2: 4
  - 5) IOA 3: 21
  - 6) Type: 36 – Measured value Short float point
  - 7) Port: 2404
- Числата XXX / YYY, както и IP адреса на IEC 104 клиента на ЕР Юг се уточняват със собственика на съоръжението непосредствено преди пускане на Обекта в експлоатация.
- Преди активиране на предаването собственика на съоръжението трябва да е осъществил успешно VPN връзка със системите на ЕР ЮГ, което му дава индивидуален фиксиран IP адрес.
- Конфигурирането на VPN свързаност с мрежата на ЕР Юг и непрекъсваемостта ѝ са изцяло в отговорност и за сметка на клиента.
- Конфигуриране на RTU или други устройства, по посочения протокол, качеството на данните и тяхната достоверност са изцяло в отговорност и за сметка на клиента.

## 4. Принципи схеми

## 1). Схема на присъединяване на Обекта на НН:



## 2). Схема при присъединяване на Обекта на СРН:



## **ОБЯСНИТЕЛНА ЗАПИСКА**

### **Обща част**

Целта на проектното решение по част електро е да се разреши изграждане на фотоволтаична централа (ФВЕЦ) за собствени нужди.

Настоящият проект се отнася за фотоволтаична централа (ФВЕЦ) с мощност 13,34 kWp, която ще бъде изградена върху покрива **ВЪРХУ ПОКРИВА НА СЪЩЕСТВУВАЩА СГРАДА С ИНДЕТИФИКАТОР 68850.522.456.1 в УПИ XLIX - 456, кв.18** по плана на гр. Стара Загора.

Прогнозно годишно производство 14,903 MWh.

**Координати на обекта:**

**N 42.408459,**

**E25.629044**

**Обекта е шеста категория съгласно чл. 137 ал.1 т.6 и чл.147ал.1 т.14а от ЗУТ и член 25а от ЗЕВИ.**

Проектът е изготвен в съответствие с изискванията на сега действащите правилници и нормативни документи:

- Закон за Устройство на Територията: обн. ДВ, бр. 1 от 02.01.2001 г. и промените към него;
- Наредба №3 от 09.06.2004г за устройство на електрическите уредби и електропроводните линии;
- Наредба № Из-1971 за строително-технически правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар в редакцията и преди измененията и допълненията в "Държавен весник", бр. 91 от 2024г.
- Наредба № 8 от 28.07.1999г. за правила и норми за разполагане на технически проводни и съоръжения в населени места: обн. ДВ, бр. 72 от 13.08.1999г.;
- Наредба №6 от 09.06.2005г. за присъединяване на производители и потребители на електрическа енергия към преносната и разпределителни мрежи;
- Наредба № 16 от 09.06.2004г. за сервитутите на енергийните обекти;
- Наредба № 2 за минималните изисквания за здравословни и безопасни условия на труд при извършване на строителни и монтажни работи.

- Наредба № 16-116 за техническа експлоатация на енергообзавеждането
- Наредба №2 от 22.03.2004г. за минималните изисквания за здравословни и безопасни условия на труд при извършване на СМР; обн. ДВ бр.37 от 04,05.2004г. и др.
- ПБТ при строително монтажни работи - Д - 02 - 001;
- Наредба №9 от 09.06.2004г за техническата експлоатация на електрически централи и мрежи;
- Правилник за безопасност и здраве при работа в електрически уредби и топлофикационни централи и по електрически мрежи;

Кабелните линии 1.0kV да се изпълнят съгласно тези правилници и допълненията им по време на строителството.



### III. ТЕХНИЧЕСКА ЧАСТ

Фотоволтаичната централа, е предназначена за производство на електроенергия посредством директното преобразуване на слънчевата енергия в електрическа. Основните компоненти от които е изградена системата са:

- фотоволтаични (PV) модули;
- инвертор;
- кабелна мрежа;
- електрически табла.

За осъществяване на нормалната работа на ФВЕЦ се разработват следните електрически инсталации:

- кабелна мрежа НН (постояннотокова DC страна) за връзка между фотоволтаичните модули и образуването на PV стринг;
- кабелна мрежа НН (DC) за връзка между фотоволтаичните стрингове и инвертора;
- променливотокова ел. инсталация (AC), включваща:— разпределителна кутия с необходимата апаратура за защита и контрол (РК) и кабелна мрежа НН за връзка между инвертора и РК, кабелна линия НН за връзка между РК и ГРТ.
- заземителна инсталация;
- мълниезащитна инсталация

За предпазване на обслужващия персонал от допирни напрежения при евентуален пробив в изолацията е предвидено заземяване на всички метални нетоководещи части, които нормално не са под напрежение, но могат да попаднат под такова. Предвидени са всички мероприятия съгласно изискванията на Наредба № 3 / 09.06.2004г. (УЕУЕЛ).

Фотоволтаичната електроцентрала се състои от 29 фотоволтаични модула - монокристални с мощност 460Wp. Техническите данни на фотоволтаичните модули са показани чертеж №2. За изграждането на инсталацията могат да бъдат използвани и аналогични на посочените фотоволтаични модули. Модулите са подредени в групи (стрингове). Предвиден е един брой хибриден инвертор-трифазен, с номинална изходна (AC) мощност от 12,0 kW DeyeSUN-12K-SG04LP3-EU одобрен тип от ЕРП „ЮГ“. Входовете на инвертора са защитени от пренапрежение чрез вградени в инвертора постояннотокови аресторни защиты. (Виж инструкцията за монтаж).

Монтаж на модулите.

На конструкция която ще се достави с панелите и ще се монтира върху покрива на сградата ще се разположат изброените панели с максимална обща DC мощност 13,340 kWp, организирани в два стринга. Един с 14броя панели и втория с 15 броя панели, свързани към един трифазен инвертор с обща мощност 12 kW. Панелите са монтирани върху конструкция, оразмерена да издържа теглото на модулите, снегово и ветрово натоварване съгласно констуктивно становище.

Инвертор – Хибриден монофазен 12kW 230/400VAC

Инверторът е устройство, което преобразува постоянно токовата енергия на модулите в променливо токова и я отдава на мрежата, съобразно изискванията към инверторите за безопасна работа:

Инверторът е предназначен за влизане в паралел с електрическата мрежа съгласно изискванията на ЕРП „ЮГ“. При това дефазирането между тока и напрежението трябва да е практически нулево ( $\cos \phi = 1$ ). Настройките и изискванията за присъединяване на ФВЕЦ да отговарят на изискванията на ЕРП „ЮГ“. описани в допълнително споразумение по чл. 25а от ЗЕВИ.

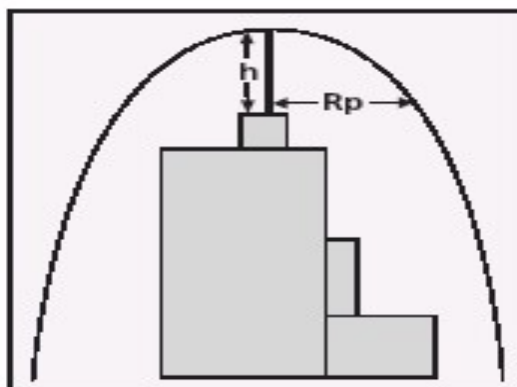
Когато след ремонт напрежението на мрежата се възстанови, инверторът проконтролира дали всички параметри на мрежата са в норма, и след това автоматично се включва в паралел, като постепенно увеличава мощността си до максимално възможната.

Захранващия кабел от електрическо табло Т-Инв. е положен по стената в метална кабелна скара и ще се свърже към ГРТ на обекта. Избран е кабел тип FG16(O)R16–0,6/1 kV 5x6mm<sup>2</sup> отговарящ на токовото натоварване и пад на напрежение.

### **Заземителна и мълниезащитна инсталация.**

Принципа на действие на активните мълниеприемници се състои в способността им да генерират стример по-бързо от заобикалящите ги предмети и да създават „най-предпочитана“ точка за попадение на мълния в определения защитен радиус без необходимост от допълнително захранване. В съответствие с техническата документация на производителите на активните мълниеприемници и *Наредба №4/22.12.2010 г* по-бързото генериране се дължи на факта, че въздуха около острието на мълниеприемника се йонизира малко преди електрическото поле да е достатъчно интензивно за генерирането на стримера. Това йонизиране на въздуха създава предпоставки за образуване на стример преди околните заземени обекти.

Мълниезащитната зона на мълниеприемник с изпреварващо действие се определя чрез ротационната обвивка около ос, съвпадаща с оста на мълниеприемника и се представя чрез радиусите на защита, които съответстват на различни разглеждани височини.



Фиг.1

Радиусът на защита  $R_p$  на мълниеприемник с изпреварващо действие е във функция от неговата височина  $h$  по отношение на защитаваната повърхност, от неговото изпреварване на привличането и от избраното ниво на мълниезащита и се определя по формулата:

$$R_p = \sqrt{h} \cdot (2D - h) + \Delta L(2D + \Delta L)$$

където:

$h$  е височината на върха на мълниеприемника с изпреварващо действие по отношение на хоризонталната повърхност,

$D$  е 20 m – за ниво на мълниезащита I; 30 m – за ниво на мълниезащита II; 45 m – за ниво на мълниезащита III; 60 m – за ниво на мълниезащита IV;

$\Delta L$  се определя от израза

$$\Delta L(m) = v \left( \frac{m}{\mu s} \right) \Delta T(\mu s)$$

където  $\Delta T$  е изпреварването на привличането определено в резултат на експериментални изпитвания за оценка на съответния тип мълниеприемник с изпреварващо действие, като стойността се предоставя от производителя в съпроводителната документация.

Радиуса на мълниезащита се определя по графичен метод за нива на мълниезащита с номограми или таблици, предоставени от производителя на конкретния активен мълниеприемник.

Таблица 1

Protection Level	Protection Level 1 (98%, D = 20 m)			Protection Level 2 (95%, D = 45 m)			Protection Level 3 (80%, D = 60 m)		
Model	SI 25	SI 40	SI 60	SI 25	SI 40	SI 60	SI 25	SI 40	SI 60
$\Delta T$ ( $\mu s$ )	25	40	60	25	40	60	25	40	60
Rp (m) Protection Radius									
h (m)									
2	17	23	31	23	30	40	26	34	44
3	25	34	47	35	45	59	39	50	65
4	34	44	63	46	60	78	52	67	87
5	42	58	79	57	75	97	65	83	107
6	43	59	79	58	76	97	66	84	107
7	44	59	80	59	76	98	67	85	108
8	44	59	80	60	77	99	68	86	108

Избраната височина  $H=3m$  над най-високата част на покрива и място за монтаж върху покривите на горепоказаните осигуряват изискванията за защита, съответстващи на 1-во ниво в съответствие с Наредба и фирмените каталожни данни /Таблица 1/ и са достатъчни за защита на сградата и принадлежащите към нея терени. При така избраните параметри радиуса на защита на обекта е 47метра.

Присъединяването на активните мълниеприемници към мълниеотводите се извършва с алуминиев проводник AlMgSi 05 Ф8 мм, положен открито върху дистанциращи държачи на покрива със стандартизирани клеми по фирмен каталог и съгласно чертеж за мълниезащитната инсталация.

Препоръчително е да се извършват периодични и извънредни проверки за техническото състояние на мълниезащитната уредба. Сроковете за извършване на тези проверки са както следва:

- Периодични проверки – на всеки три години.
  - Извънредни проверки – при стихийни бедствия с нанесени поражения на сградата, след пряко попадение на мълния върху мълниезащитната уредба, както и при ремонти и други строителни и монтажни работи, които могат да се отразят негативно върху състоянието на уредбата.

Установените несъответствия при извършване на периодичните и извънредните проверки да се регистрират в техническото досие на мълниезащитната уредба / *Наредба №4/22.12.2010 г.*, като в най – кратки срокове се вземат съответните мерки за отстраняването им. В процеса на експлоатация в техническото досие да се нанасят още и следните данни:

- Данни за извършени промени и ремонти.

Заземителна инсталация.

Всички метални нетоководещи части на електрическите съоръжения да се заземят (занулят) с третия (петия) защитен проводник на захранващите кабели.

Тя ще се реализира посредством заземителни колове, поцинкована шина, контролно ревизионна кутия, проводник ПВ-А2 10mm<sup>2</sup> и необходимите скоби.

Към заземителната инсталация ще се свържат инвертора и PV модулите.

#### **Защитно табло инвертор**

Защитните функции на инсталацията да се осъществят, чрез вградените в инверторите защитни елементи. Защитата към мрежа НН да се осъществи, чрез защитното оборудване в Т-Инв. на инверторите, изпълнено с възможност за заключване.

В таблото да се монтират автоматични прекъсвачи, прекъсвачи за защита на инверторите и към главното табло на сградата. За защита от атмосферни пренапрежения да се използва катоден отводител тип 2 [Imax] 12,5kA. Т-Инв. е с обща „работно-защитна шина“ PEN, към която се присъединяват нулевия и защитния проводник от инверторите, PEN проводника от мрежата и заземителната инсталация на обекта. Предвидено е ръчно спиране на инвертора с аварийен изключвател.

За защита от пренапрежения на стринговете са вградените в инверторите аресторни защиты.

В ГРТ да се монтира апаратурата съгласно схемата приложена в проекта.



### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ:**

От електромерното табло ЕТ до локалното табло на обекта ГРТ се използва съществуващото електрозахранване и не е необходима реконструкция на същото.

Фотоволтаичната инсталация с мощност 12kW ще се бъде монтирана върху покрива на сградата, които ще е с външна топлинна изолация. Фотоволтаичните модули /панели/ ще са положени на метална конструкция /клас по реакция на огън А1/ върху покривното покритие от термопанели с пълнеж от каменна вата с минимален клас по реакция на огън А2, което е допустимо, съгласно чл. 350а /1/, т. 1, буква а), под буква а) от Наредба № Из-1971/2009 г. Между покривното покритие и панелите ще има разстояние, с цел охлаждането им, като разстоянието ще е не по-малко от определеното от производителя.

Фотоволтаичните модули ще са разположени на фигури с общи размери по-малки от 40 m x 40 m. Разстоянието от панелите до краищата /контура/ на покрива ще е 1,00 m.

Таблото за управление и инверторите на фотоволтаичната инсталация, ще са разположени в сервизното помещение.

Инвертора, батерията и таблото за управление на фотоволтаичната инсталация ще са монтирани на стена, върху мазилка с клас по реакция на огън А1. На стена на складовото помещение, ще се изведат устройства за ръчно прекъсване на веригите за постоянен и променлив ток. В табло, непосредствено до входа ще се осигури документация с информация за местоположението на фотоволтаичните модули, инверторите и устройствата за ръчно прекъсване на веригите за постоянен и променлив ток.

Кабелите за постоянен ток от панелите до инверторите ще преминават през сградата, като те ще са положени в метални, затворени скари с клас по реакция на огън А1 и метални гофрирани тръби.

Оценката на проекта е съгласно разпоредбите на наредба № Из-1971 за строително-технически правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар в редакцията и преди измененията и допълненията в "Държавен весник", бр. 91 от 2024г.

Изготвил:

*/ инж. Ив. Петров/*

## **IV.ПЛАН ЗА ЗДРАВΟΣЛАВНИ БЕЗОПАСНИ УСЛОВИЯ НА ТРУД**

Планът за здравословни и безопасни условия на труд е изготвен въз основа на Наредба №2 от 22.03.2004г. за минимални изисквания за здравословни и безопасни условия на труд при извършване на СМР.

При инструктажа работещите, които извършват СМР се информират за задълженията им. Да спазват изискванията за безопасност и здраве при изпълняваната от тях работа. Да използват зачислените им лични предпазни средства и предоставените средства за колективна защита при извършване на отделните видове работи. Да използват само разрешени защитни средства, в изправно състояние, изпитани по съответния ред и отговарящи на нормативните изисквания. Да се явяват на работа в трезво състояние и да не употребяват в работно време алкохол и упойващи вещества. Да се спазват указанията за безопасно движение на територията на строителната площадка и на работните места. Да не се извършват СМР, за които не притежават изискваната правоспособност или квалификация.

Извършването на СМР на открито се преустановява при неблагоприятни климатични условия (гръмотевична буря, обилен снеговалеж, силен дъжд или вятър, гъста мъгла, през тъмната част на денонощието или при прекъсване на изкуственото осветление).

Работещите на височина поставят инструментите си в специална чанта или сандъче, обезопасени срещу падане. Не се допуска тютюнопушенето и паленето на открит огън на места, категоризирани или определени като „пожаро- или взривоопасни”. Тютюнопушенето се разрешава само на местата, определени със заповед, съгласувана с органите на ПАБ.

За извършване на СМР на височина се използват скелата, платформи и люлки, които имат инструкция от производителя за монтаж, експлоатация, допустими натоварвания, демонтаж и изисквания за безопасна работа.

Електрическите инсталации се монтират от лица с необходимата правоспособност по електробезопасност.

Не се допуска използване на части от постоянните електрически инсталации за временни захранвания преди пълното им завършване и въвеждане в експлоатация.

Преди изпитване на готовите електрически инсталации да се вземат предпазни мерки за защита на работниците, както и на други лица намиращи се на строежа от попадане под напрежение и поражения от електрически ток.

Изготвил:

/

/ *инж. Ив. Петров*

## **V.ОБЯСНИТЕЛНА ЗАПИСКА ПО БХТ, ПБ И ОПС ОЦЕНКА НА ВЪЗМОЖНИТЕ ОПАСНОСТИ**

В процеса на експлоатация възниква опасност от докосване на тоководещи части и възникване на ел. дъги в следствие на грешни манипулации, пробив в изолацията или късо съединение.

### **МЕРКИ ЗА ПРЕДОТВРАТЯВАНЕ НА ВЪЗМОЖНИТЕ ОПАСНОСТИ**

При изпълнение на инсталацията се спазва Наредба №3 за Устройство на електрически уредби и електропроводните линии 2004 г. част 7,гл. 38, разд.УН. НТЕЕ . ППСТН . Наредба № 2 от 22.03.2004 год. за Минималните изисквания за здравословни и безопасни условия на труд при извършване на СМР и / Наредба №4/22.12.2010 г/.

Във всички помещения и покрива защитния/те проводник/ци да се присъединяват към РЕ шина в електрическите табла и др.)

Изпълнението и поддръжката на ел. инсталацията да се осъществява от квалифициран ел. монтьор в съответствие с Наредба №3 за устройство на електрическите уредби и електропроводните линии

Наредба 16-116 за техническа експлоатация на енергообзавеждането

Изготвил:

*/ инж. Ив. Петров/*

***Възложител: Каммартон България ЕООД***

*/...../*

## Приложение 1

### Минимални технически изисквания към фотоволтаичната система и съоръженията за локално съхранение на произведената енергия (батерии):

Всички активи следва да бъдат нови, неупотребявани, да имат CE маркировка и Декларация за съответствие от производител/вносител (основание за допускане на европейския пазар).

#### Фотоволтаични системи:

##### 1/ Фотоволтаични модули:

- Ефективност на модула  $\geq 20\%$ ;
- Продуктова гаранция  $\geq 12$  години;
- Деградация първа година  $\leq 3\%$ ;
- Линейна деградация за:
  - еднолицеви модули  $\leq 0,6\%$  на година, гарантирана за  $\geq 25$  години;
  - двулицеви модули  $\leq 0,5\%$  на година, гарантирана за  $\geq 25$  години.

##### 2/ Инвертор/и за фотоволтаичния модул:

Допустими системи за финансиране са системи с отделен инвертор за фотоволтаичния модул и отделен инвертор за система за съхранение, както и системи с хибридни инвертори.

- Ефективност на инвертора (European weighted efficiency)  $\geq 96\%$ ;
- Смущения от хармоници (THD)  $\leq 5\%$ ;
- Входно напрежение от ФВ стрингове:  $\leq 500-1500$  VDC;
- Продуктова гаранция  $\geq 10$  години;
- Възможност за съхранение и предоставяне на информация за произведената енергия от фотоволтаичната система;
- Наличие на устройство, което ограничава връщане на електроенергия в мрежата съвместимо с инвертора или вградена такава функция на самият инвертор.



**4/ Инвертор за система за съхранение:**

- Продуктова гаранция  $\geq 10$  години.

**5/ Конструкция:**

- Материалите и крепежните елементи, използвани в конструкцията за монтаж на модулите следва да са нискокорозионни материали, като се гарантира, че не повишават степента на корозия, когато са монтирани заедно в масив или когато са монтирани върху повърхността на основна конструкция.
- Продуктова гаранция  $\geq 10$  години.

Изготвил:

/инж. Ив. Петров/

**Възложител: Каммартон България ЕООД**  
/...../

**КОЛИЧЕСТВЕНА СМЕТКА**

№	Вид СМР	Ед. мярка	К-во
---	---------	--------------	------

**ЕСМ СЗ – Мярка по оползотворяване на енергия от възобновяем източник****Фотоволтаична система**

1	Фотоволтаичен панел 460 Wp	Бр.	29
2	Инвертор хибриден 12kW	Бр.	1
3	SMART MENEDGER	Бр.	1
4	Табло APC - комплексна доставка	Бр.	1
5	Табло DC - комплексна доставка	Бр.	1
6	Соларен кабел SOLARFLEX®-X PV1-F 1x6.00mm2	м.	650
7	Багерия 10.2 kW	Бр.	2
8	Заземителен проводник ПВ-А2 16мм2	м.	60
9	Кабел FTP 4x2x0.5 mm2, cat.6	м.	40
10	Кабел SFTP 4x2x0.5 mm2, cat.7	м.	30
11	Кабел ШВПС 2x1.5 мм2	м.	5
12	Кабел ШВПС 4x1.5 мм2	м.	5
13	Кабел СВТ 3x1.5 мм2	м.	5
14	Кабел СВТ 4x10 мм2	м.	20
15	PVC гофрирана тръба ф13	м.	70
16	PVC гофрирана тръба ф16	м.	5
17	PVC гофрирана тръба ф29	м.	20
18	Метално гофре с PVC изолация Ф14 ( включително крепежни елементи )	м.	90
19	Горещо цинкувана перфорирана кабелна скара с капак 50/100 мм ( включително крепежни елементи )	м.	45

	Съпътстващи СМР за ЕСМ СЗ:		
21	Укрепваща конструкция за соларна инсталация	бр.	1
23	Събиране, пренасяне, натоварване, извозване и депониране на стари съоръжение и строителни отпадъци	м3	3

Изготвил:

/ инж. Ив. Петров /

**Възложител: Каммартон България ЕООД**

/...../



Данни за проекта:

1 брой хибриден трифазен инвертор 12kW-DevesJUN-12K-SG04LP3-EU

Електрическо табло ФВБЦ

Автоматозна батерия за въздушен монтаж 20.45kWh

Застапител Главно Разпределително Табло

Силови кабели FG16(O)R16-0.6/1 kV 5x6mm<sup>2</sup>

Кабел 2x1.0mm<sup>2</sup>

DC кабел HT22Z2-K-1/1.5kV/1x6.0 mm<sup>2</sup>

Аварийни изключватели

Инсталирана мощност на PV панелите 13.34 kWp

GPS координати N 42.408459, E 25.029044

Проектно общо мощност 14,503 MWth

ЗАКЪЛЮЧЕНИЯ:

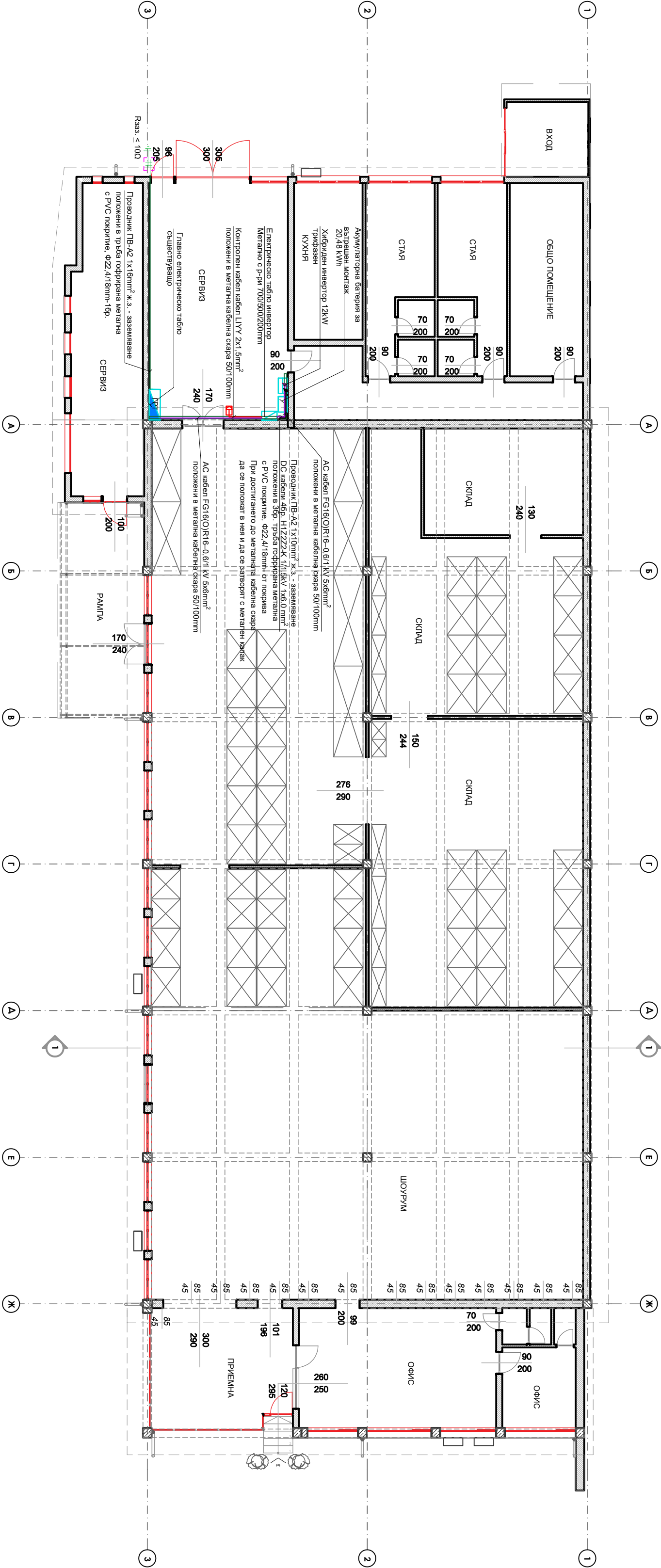
Застапителното да бъде изпълнено с 1 брой застапител. Застапителя да са изградени от комплект 3 броя стоманено-поликовани колове с размери 420mm и контролно-революционна утия.

Връзката между контролно-революционна утия и застапителя да се осъществи чрез контролно-революционна утия и ГРП да се изпълни с ПБ-42-16mm<sup>2</sup>.

Броя на коловете във всеки застапител се определя от условията на монтаж, но не по-малко от три броя.

В помещенията кабелите да се положат в метална кабелна среда и метална тръба покриване с PVC покритие 422.4/18mm.

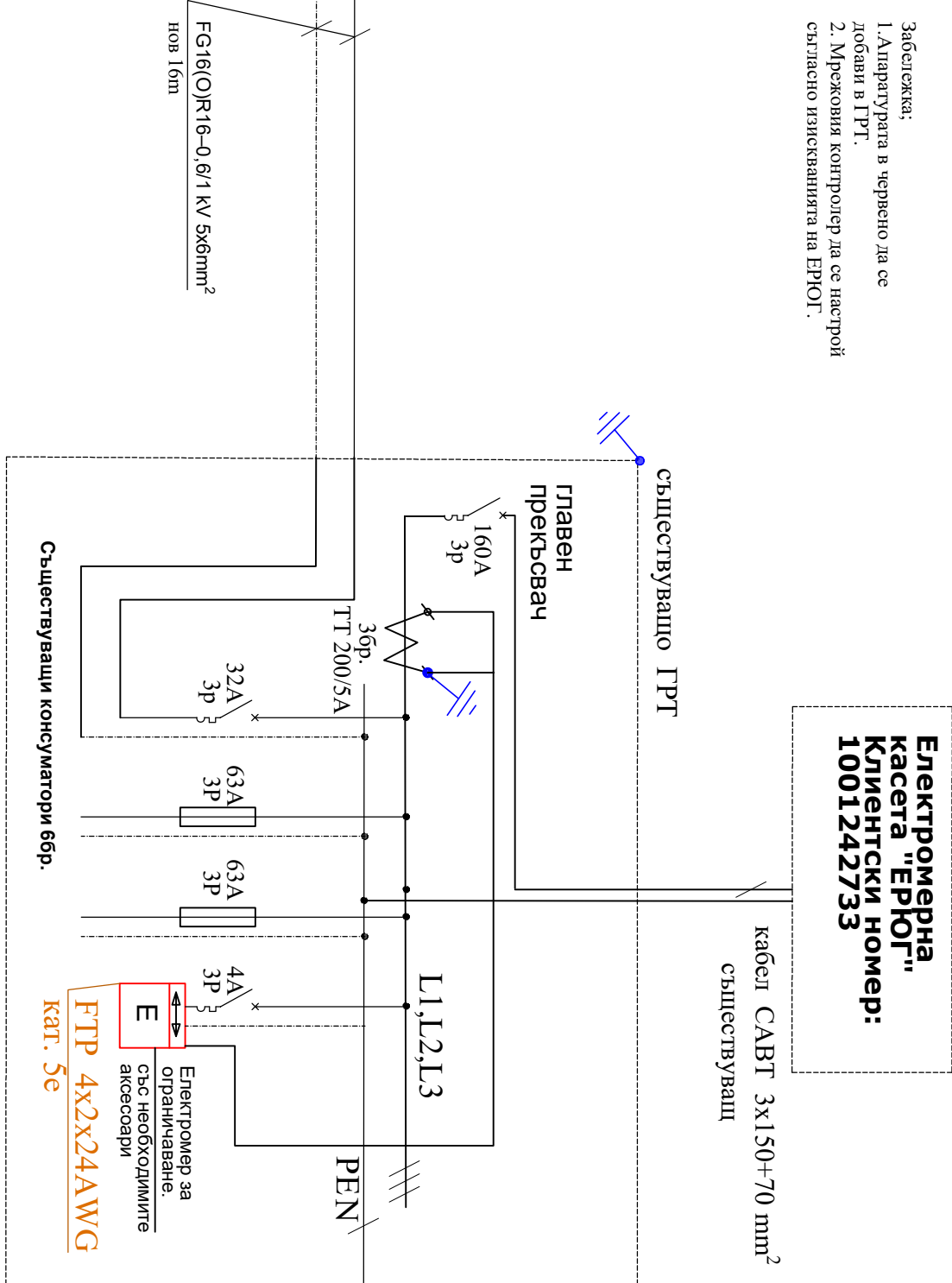
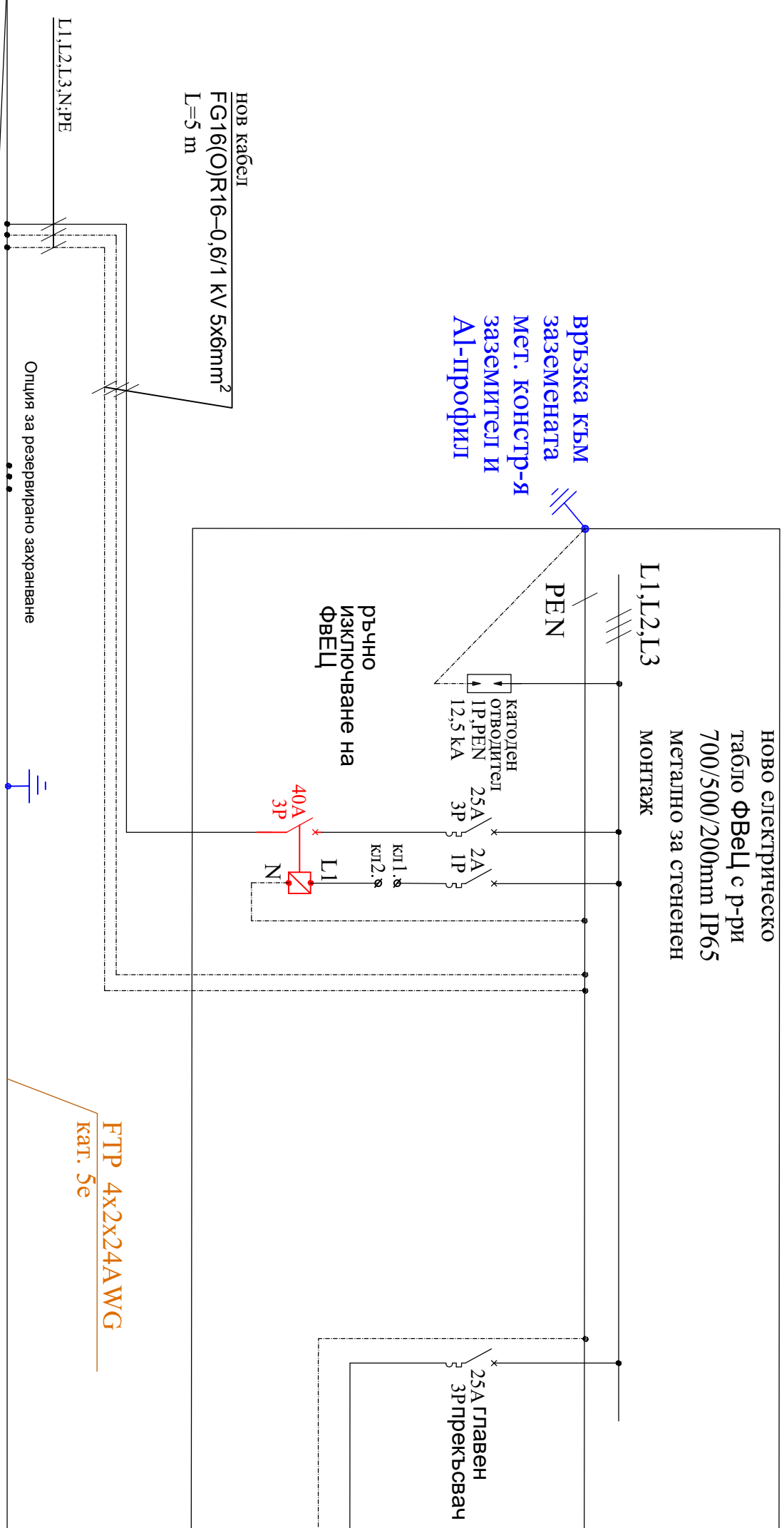
Оценката на проекта е съгласно разработките на изградба № Б-1971 за строително-технически правила и норми за осигуряване на безопасност при проектиране на проектиране и допълнително в "Държавен вестник", бр. 91 от 2024г.



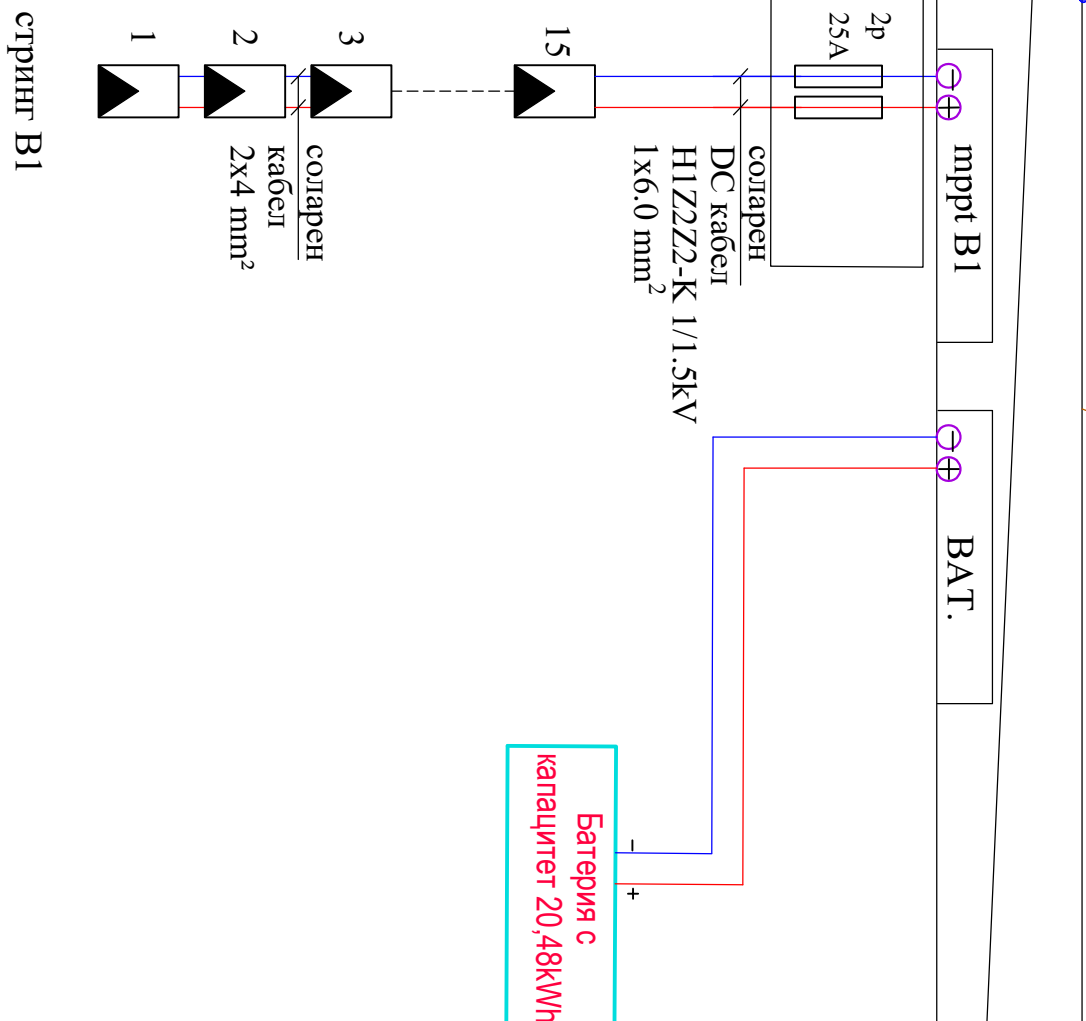
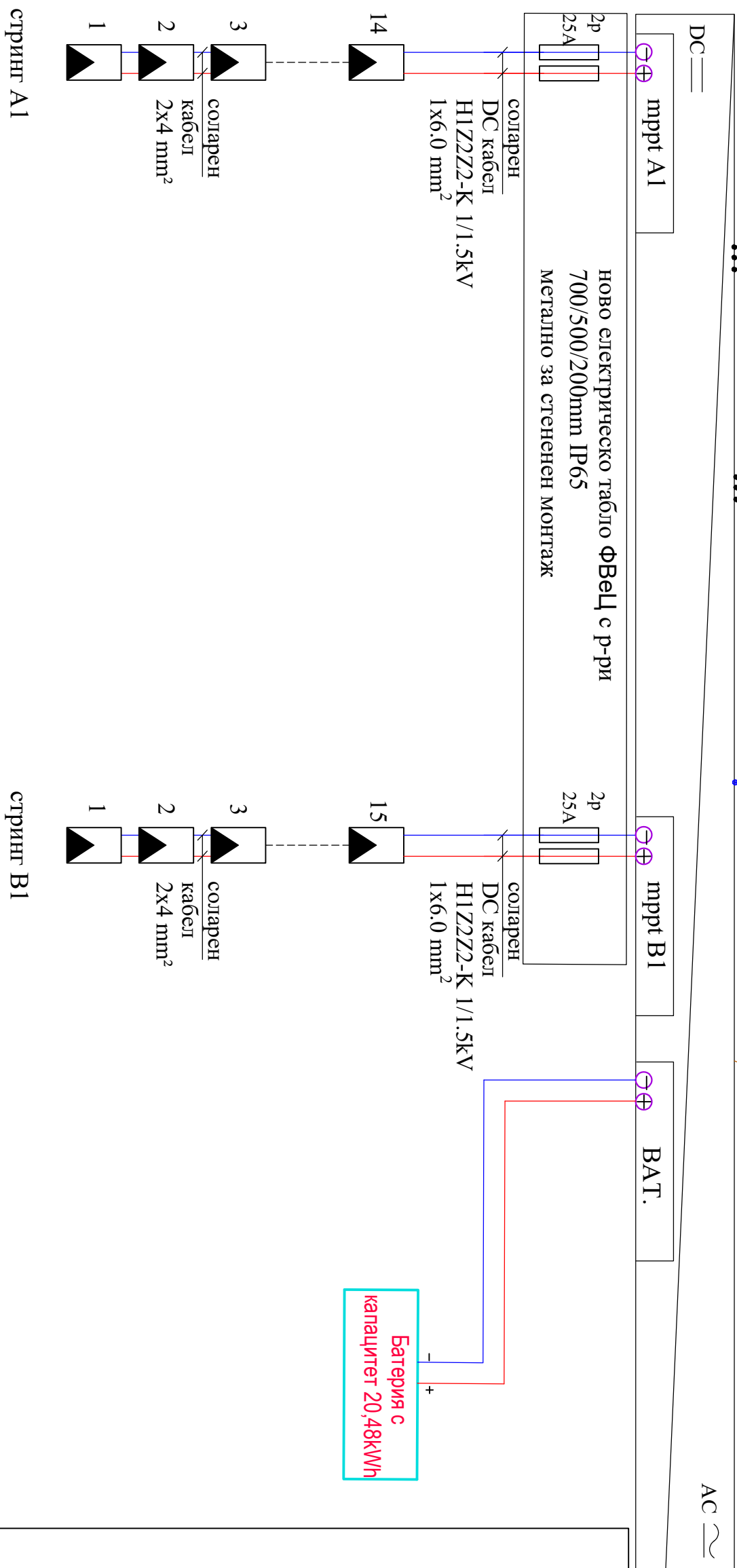
ЧЕРТЕЖ:	Съставяне на ФВБЦ
ОБЕКТ:	Фотоволтаична панел и инвертор в УТИ ХЛХ -466 кв.м. по плана на гр. Стара Загора
ПОДЪЕМНИ:	ФОТОВОЛТАИЧНА ИНСТАЛАЦИЯ ЗА ПРОИЗВОДСТВО НА ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ С ИНСТАЛИРАНА МОЩНОСТ 13.34 kWp ВЪВВУХ ПОКРИВА НА СЪЩЕСТВУВАЩА СГРАДА С ИНДИВИДУАЛЕН ТОР 68850.522.456.1 в УТИ ХЛХ -466, кв.м. по плана на гр. Стара Загора
ВЪЗЛОЖИТЕЛ:	Камертон България ЕООД
Чистотелектро.Фазов.Проектно.Решение	подпис: Мощб. 1:100
Проектант:	инж. Ив. Петров
	Ред. 0
	Лист N-3/5







# ХИБРИДЕН ИНВЕРТОР 1 12kW-трифазен DeyeSUN-12K-SG04LP3-EU



СТРИНГ А1	
Напряжение при максим. мощности - U <sub>mp</sub> , V	411
Напряжение при отворота вертца - U <sub>oc</sub> , V	603
Максимальный ток - I <sub>mp</sub> , A	13,86
Номинальная мощность на стринг, Вт	6440
Брой модули свързани серийно в стринг	14
Модул	
Напряжение при максим. мощности - U <sub>mp</sub> , V	33,19
Напряжение при отворота вертца - U <sub>oc</sub> , V	39,35
Максимальный ток - I <sub>sc</sub> , A	14,86
Максимальная мощность, Вт	460
Модул 460Wp с размери - 1800/1134/30mm	460 Wp Монокристаллен

модул 460Wp с размери - 1800/1134/30mm	460 Wp монокристален
Максимална мощност, Wp	460
максимален ток - Isc, A	14.86
Напрежение при отворена верига - Uoc, V	39.35
Напрежение при максим. мощност - Ump, V	33.19
Брой модули свързани серийно в стринг	15
Номинална мощност на стринг, Wp	6900
Максимален ток - Impp, A	13.86
Напрежение при отворена верига - Uoc, V	646
Напрежение при максим. мощност - Ump, V	441

[illegible]