



”МИНИПРОЕКТ” ЕАД

ISO 9001:2015

ISO 14001:2015

OHSAS 18001:2007

София 1756, бул. “Климент Охридски” №14

E-mail: office@minproekt.com; sales@minproekt.com

Тел: + 359 2 975 82 20, Факс: +359 2 975 33 48

www.minproekt.com

Експ. писмо №:

☐ **ОРИГИНАЛ**
☐ **ЕКЗ.** ____/____

РАБОТЕН ПРОЕКТ

ОБЕКТ: “Мини Марица-изток”ЕАД

ПОДОБЕКТ: Осигуряване на оптична свързаност от стълб №21 до стълб №33 на ВЛ 110kV „Венера” чрез мълниезащитно въже с 24 вградени оптични влакна тип OPGW 20B42z

ЧАСТ: Електро

ФАЗА: РП

ВЪЗЛОЖИТЕЛ: “Мини Марица-изток”ЕАД

ДОКУМЕНТ: Обяснителна записка и количествена сметка

ИНДЕКС: 18-491-24-ELE-NB-001_0

РЕВИЗИЯ: 0

ГЛ. ПРОЕКТАНТ:
/инж. Иван Арсениев/

Р-Л НАПРАВЛЕНИЕ:
/инж. Александър Пандезов/

Април 2018, София



СПИСЪК НА СЪСТАВИТЕЛИТЕ

1.	инж. В. Иванов	проектант „Електро”
2.	инж. В. Кончев	проектант „Електро”
3.	инж. Ц. Кочев	проектант „Електро”





СЪДЪРЖАНИЕ

1. Обяснителна записка	10 листа
2. Количествена сметка за СМР и МС	1 лист
3. Приложения	
• Каталогни данни за оптичен кабел OPGW тип 1	2 листа
• Оптични характеристики на оптични влакна по спецификация ITU-T G.652.D	2 листа
• Спецификация на стълбовете и окачвания на МЗВ OPGW	1 лист
• Спецификация на оптичният кабел OPGW	1 лист
• Спецификация за доставка на нови виброгасители	1 лист
• Относителни товари на оптични кабели	1 лист
• Монтажни таблици	1 лист
4. Чертежи	
• Ситуация	1 бр.
• Надлъжен профил	1 бр.
• Носително окачване за OPGW	1 бр.
• Двойно опъвателно окачване за OPGW	1 бр.



ОБЯСНИТЕЛНА ЗАПИСКА **към работния проект**

I. ОБЩА ЧАСТ

На съществуващата ВЛ 110kV „Венера” са монтирани оптични мълниезащитни въжета тип 20B42z и подземни оптични кабели за осигуряване на оптична свързаност между насрещните две подстанции „Гипсово“ и п/ст № 1.

Поради планираното изместване на ВЛ 110 kV „Венера“ в участъка от стълб №21 до стълб №33 се налага настоящия работен проект да предложи решение за възстановяването на оптична свързаност след изместването на ВЛ.

С възлагателно писмо № ОИ-20-63/16.02.2018г., “МИНИ МАРИЦА-ИЗТОК” ЕАД възлага на “МИНПРОЕКТ” ЕАД да изработи работен проект за осигуряване на оптична свързаност от стълб №21 до стълб №33 на ВЛ 110kV „Венера” чрез мълниезащитно въже с 24 вградени оптични влакна тип OPGW 20B42z.

II. ДАННИ ЗА ВЛ 110kV „ВЕНЕРА“

Съгласно проекта за иместване от 2013г. електропроводът ще се изгради със стоманорешетъчни стълбове, с триъгълно разположение на проводниците, заваръчна конструкция. По-голямата част от тях са от новата гама - с вертикално междуфазно разстояние 4,5 м, а останалите (90-градусовите) са от старата гама - с вертикално междуфазно разстояние 3,5 м.

Стълбовете от **новата** гама са оразмерени за следните механични показатели:

- а) за фазовите проводници АСО-400: $F_{\max} = 4\,200\text{ кг}$ ($\sigma_{\max} = 9,46\text{ кг/мм}^2$);
- б) за м.з.въже С-70: $F_{\max} = 2\,600\text{ кг}$ (23.623 kN);

Стълбовете от **старата** гама са оразмерени за следните механични показатели:

- а) за фазовите проводници АСО-400: $F_{\max} = 4\,200\text{ кг}$ ($\sigma_{\max} = 9,46\text{ кг/мм}^2$);
- б) за м.з.въже С-50: БТ90°: $F_{\max} = 2\,300\text{ кг}$ (20.897 kN);





Разпределението на стълбовете по надлъжния профил е:

НОВА ГАМА:

- | | | |
|-----------|---------------------------------------|------------------|
| - НТ13 | №№ 23; 27; 30; 32; 34; 39; 44; 45; 46 | девет броя нови |
| - НТ16 | №№ 22; 28; 31; 35; 38 | пет броя нови |
| - НТ19 | №№ 37; 42 | два броя нови |
| - 13ЪТ30° | №№ 26; 33; 40 | три броя нови |
| - 16ЪТ30° | №№ 25; 29; 41; 43 | четири броя нови |
| - 16ЪТ60° | № 24 | един брой нов |

СТАРА ГАМА:

- | | | |
|------------|-----------|-----------------------|
| - ЪТ90° | №№ 36; 47 | два броя нови |
| - ЪТ90°-5m | № 21 | един брой съществуващ |

III. ПРОЕКТНО РЕШЕНИЕ ЗА ВЛ 110kV „ВЕНЕРА“

1. ИЗБОР НА OPGW

Съгласно горесцитираното възлагателно писмо предоставено от Възложителя, е еднозначно определено **новото мълниезащитно въже** на измествения участък от съществуващ стълб №21 до нов стълб №47 на ВЛ 110 kV „Венера“, **да бъде тип 20B42z, с ток на термична устойчивост 6.8 kA/1s**. Оставащите съществуващи участъци от ВЛ 110 kV „Венера“, от П/ст „Гипсово” до стълб № 21 и от нов стълб № 47 до П/ст №1 остават с мълниезащитно въже тип 20B42z.

Механичните характеристики на мълниезащитно въже тип 20B42z са показани в Приложение № 01. В приложение № 07 са изчислени относителните товари на оптичния кабел за конкретния климатичен район – III, $b=15\text{mm}$, $V1/V2=30/15\text{ m/s}$.

Вградените оптичните влакна ще бъдат 24 броя по спецификация ITU-T G.652.D, съгласно приложение № 02 към проекта.

Новото OPGW ще се достави в два барабана с дължина определена в Приложение № 04.

На стълбове №№ 21, 36 и 47 ще бъдат монтирани нови оптични сплайс кутии.





2. ЕЛЕКТРОМЕХАНИЧНИ ПРОВЕРКИ ПО НУЕУЕЛ

За конкретния тип OPGW и проводниците АСО-400 са извършени следните електромеханични проверки:

- L^E_1 – максимално допустимо електрическо междустълбие съгласно **Чл. 578** на НУЕУЕЛ по условията за осигуряване на вертикално разстояние между мълниезащитно въже и най-близкия фазов проводник в средата на междустълбието при работни и атмосферни пренапрежения, и осигуряване на мълниезащитен ъгъл;

Съгласно чл. 578(1)2 на НУЕУЕЛ, минималното вертикално разстояние между м.з.в. и фазовите проводници в средата на междустълбието при температура 15°C, без вятър (при атмосферни пренапрежения), трябва да бъде не по-малко от определеното по формулата:

$$h = 1 + 0,015 \times L.$$

Проверката е извършена за всяко опъвателно поле.

- L^E_3 – максимално допустимо електрическо междустълбие съгласно **Чл. 577** на НУЕУЕЛ по условията за осигуряване на вертикално разстояние между мълниезащитно въже и най-горен фазов проводник при натоварване с лед;

Нормираните разстояния са спазени във всички междустълбия. Проверка по изследване изолационното разстояние между фазовите проводници и м.з.в. за условията на "игра" ($\delta \geq 0,25$ м)

Поради малката дебелина на ледената покривка меродавно за натягането на м.з.в е L^E_1 , със съобразяване на бъдеща регулация на нов проводник АСО-400.

Допустимото напрежение на опън в оптичния проводник, определено в съответствие с чл. 566(2) на НУЕУЕЛ, като процент от напрежението на скъсване на цялото сечение, е пониско в сравнение със съответната каталожна стойност, поради което последната не е превишавана при оразмеряването на оптичния проводник.

Постигнатите натягания на новите м.з. въжета са дадени в надлъжния профил. Постигнатите максимални сили са по малки от допустимите за върховете на стълбовете, с изключение на ъгловите стълбове от старата номенклатура тип БТ90°-5m (същ) №21, тип БТ90° (нов) №36 и тип БТ90° (нов) №47. За тези стълбове ще се предвиди усиление на върховете по част „Конструктивна“.

За монтажа и регулацията на новото OPGW са изготвени монтажни таблици – Приложение №8 към проекта.

3. МЪЛНИЕЗАЩИТА

Мълниезащитата по дължината на ВЛ ще се осигури от новото м.з. въже тип OPGW. Мълниезащитният ъгъл на стълбовете е 30°. Мълниезащитният ъгъл на ВЛ се осигурява при провес на м.з.в., равен или по-малък от провеса на проводниците.





Определените максимални механични напрежения на OPGW са съобразени с провесите на проводниците, така че провесите на м.з.в. да не ги превишават.

Новото OPGW ще бъде заземено на всеки стълб, съгласно приложените чертежи. В проекта не са предвидени спусъци от м.з.в. С 50, за връзка към заземлението на стълбовете, тъй-като разглеждания участък от ел. провода ще се изпълни с нови стълбове заварочна конструкция, които ще служат като мълниеотводи. Съгласно Наредба №4 за мълниезащита на сгради, външни съоръжения и открити пространства, чл.49 (1) т.2 – при дебелина на метала над 4mm, съответната конструкция (CPC) може да се използва за мълниеотвод като се заземи.

4. ВИБРОЗАЩИТА

Виброгасителите ще бъдат от вид "Стокбридж", 4-резонансни. Доставка на арматурата и виброгасителите да даде инструкции за точното място на монтаж на Виброгасителите (разстояние до носителна/опъвателна клема), в зависимост средногодишното напрежение и механичните характеристики на OPGW. Всички детайли на виброгасителите, изработени от кородиращ материал, трябва да са горещоцинковани. Виброгасителят се монтира върху защитна /предпазна/ спирала, (която влиза в доставката). Точният брой виброгасители е определен в приложение № 05.

5. АРМАТУРА ЗА МЪЛНИЕЗАЩИТНО ВЪЖЕ ТИП OPGW

5.1 НОСИТЕЛНО ОКАЧВАНЕ

Носителното окачване на мълниезащитното въже OPGW ще се състои от следните арматурни части: С-блок, монтажна скоба, усукана осморка, носителна клема в комплект със защитна спирала и заземител, окомплектован с 2бр. кабелни обувки.

5.2 ОПЪВАТЕЛНО ОКАЧВАНЕ

Единично опъвателното окачване на мълниезащитното въже OPGW- **два комплекта за един стълб**, ще се състои от следните арматурни части: пеперуда, обича, кратунка, регулируемо звено, спирална опъвателна клема с ухо, защитна спирала и заземител, окомплектован с кабелна обувка и токова клема.

6. ОСОБЕННОСТИ ПРИ ИЗПЪЛНЕНИЕ НА СМР

Междустълбие ст.№40 – ст.№ 41 е под критичното за режим на минимална температура.

Предлагаме фазовите проводници и OPGW да се монтират с намалено натягане, което да е в границите от 30 % за разлика в натягания които понася стълба. Натягането на фазовите проводници да се съобрази с приложената към проекта монтажна таблица.

7. ЗДРАВΟΣЛОВНИ И БЕЗОПАСНИ УСЛОВИЯ НА ТРУД

Обектът не е застрашен от пожар и експлозия.

При изпълнение на строително-монтажните работи водещи трябва да бъдат мерките за безопасност, при стриктно спазване на указанията, дадени в *“Закона за здравословни и безопасни условия на труд” (ЗЗБУТ)* и *Наредбите към него*, и *“Правилника за безопасност и*





здраве при работа в електрически уредби на електрически и топлофикационни централи и по електрически мрежи”.

7.1 ЧАСТ ТЕХНОЛОГИЧНА

Технологичният процес на ВЛ е пренасяне на електрическа енергия. Всички данни по технологичната част са посочени в предходните глави като всички габаритни отстояния съгласно НУЕУЕЛ, ПТЕ и Наредба № Из-1971 от 29.10.2009г, са спазени.

Всички видове монтажни и демонтажни работи се извършват на открито, като обходчиците по ВЛ при експлоатацията са нормално физически натоварени, а монтьорите - с нервно и физическо натоварване при аварии. Всички монтьори, които се качват по стълбовете, трябва да са положили изпит по ПБВЕЛ и ПТЕ.

а/. Оценка на възможните опасности за персонала

Опасност за персонала съществува при демонтажа, монтажа, върхова ревизия и ремонт при качване на монтьорите по стълбовете. Опасностите са: падане от стълб, допиране до част под напрежение при неизключена или погрешно включена ВЛ, от напрежения от атмосферен произход или от напрежения, индуцирани от съседни ВЛ.

б/. Мерки за предотвратяване на възможните опасности за персонала

- използване на лични предпазни средства: каска, ръкавици, обувки, предпазни колани и др.;
- качването по стълбовете да става с изправен предпазен колан, като преди започване на монтажните работи работникът го закачва на подходящо място на стълба;
- при качване на стълба необходимите инструменти да се носят в монтажни чанти, преметнати през рамо;
- забранява се качване на неукрепени стълбове, както и при дъжд, силен вятър, гръмотевична обстановка, снеговалеж, заледяване;
- извършването на работи с повдигателна платформа (вишка) задължително да става след позиционирането и заземяването ѝ, а преместването на коша да става само когато монтажникът в него е клекнал;
- задължително заземяване на проводниците и м.з. въже с преносими заземители;
- окачване на необходимите табелки.

7.2 ЧАСТ СТРОИТЕЛНА

При оразмеряване на стълбовете, фундаментите, проводниците и изолаторните вериги са спазени всички изисквания на НУЕУЕЛ за допустимото напрежение на отделните елементи за нормален, аварийен и монтажен режим.

7.3 ЧАСТ ЕЛЕКТРИЧЕСКА

Съгласно НУЕУЕЛ проектираната ВЛ 110 kV захранва консуматори I категория.

Защитни мероприятия са: заземяването на всички стоманорешетъчни стълбове с колови (лъчеви) заземители по БДС-6561-67; употребата на преносими заземители за заземяването на проводниците.

Лични предпазни средства при монтажа и експлоатацията са предпазните каски и колани.





При монтажни и ремонтни работи задължително се монтират преносими заземители, които са предвидени в приложената форма 15. Защита от влиянието на електромагнитни полета не се предвижда.

Съоръженията за поддържане и ремонт като вишки, преносими заземители, платформи и др. са инвентар на експлоатационното предприятие и не се предвиждат в проекта.

7.4 ПРОТИВОПОЖАРНА ЗАЩИТА

Обектът не е застрашен от пожар и експлозия.

Всички габаритни разстояния от ВЛ до и над сгради, съоръжения, запалителни материали и др. съгласно НУЕУЕЛ и наредба № Из-1971 от 29 октомври 2009 г. за строително-технически правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар са спазени.

Противопожарни съоръжения не се предвиждат.

ПРИЛОЖЕНИЯ:

1. Таблица - форма 15.
2. Таблица - форма 8 по част „Електро”А – електробезопасност.

СПЕЦИФИКАЦИЯ НА РАЗХОДИТЕ ПО ЗБУТ

Таблица форма 15

№	Наименование	Мярка	Количество	Капитални разходи (лв)
1.	Преносими заземители – трифазни за монтаж, демонтаж и експлоатация	бр.	6	по фактура

ЗДРАВΟΣЛОВНИ И БЕЗОПАСНИ УСЛОВИЯ НА ТРУД

Част Електро за ВЛ

А – Електробезопасност

Таблица форма 8

1.	Проводници	1x3xАСО-400
2.	Предпазни мероприятия и защиты	-
	а) заземяване	преносими заземители
	б) срещу непосредствен допир до тоководещи части, стоящи нормално под напрежение	висок монтаж
	в) защита от статично електричество	-
	г) защита от електромагнитни полета	-
	д) защита от мълнии	
	категория	
	от преки попадения	преносими заземители
	от вторични въздействия	преносими заземители
	заземително съпротивление	до 10 Ω
	е) срещу злополуки от електрически ток	-
3.	Съоръжения за поддържане и ремонт	преносими заземители
4.	Предпазни средства за работа с ВН и специални облекла	предпазни колани, каски и ръкавици
5.	Мероприятия при отклонения от правилниците	-
6.	Други	табелки „ОЖ”, предпазни ограждения, пасарелки





7.	Забележки за проектанта	-
8.	Бележки на експертната група по ЗБУТ	

8.ОПАЗВАНЕ И ВЪЗПРОИЗВОДСТВО НА ОКОЛНАТА СРЕДА

Настоящата обяснителна записка третира въпросите, свързани с влиянието на оптичния кабел върху околната среда и необходимите мерки за нейното опазване и възпроизводство, и е разработена съгласно изискванията на Закона за опазване на околната среда и Наредба № 1 за оценка въздействието върху околната среда – последни редакции.

Главното и единствено предназначение на обекта е изграждане на оптична комуникационна среда на територията на „Мини Марица Изток“ ЕАД.

Новият оптичен кабел ще се монтира по трасето на нова ВЕЛ.

При изпълнение на настоящия проект няма да има отделяне на вредни вещества и газове, които да замърсяват околната среда и въздуха.

Радиоактивни, йонизиращи и ултравиолетови лъчения няма да се отделят.

Строително–монтажните и електромонтажни работи няма да предизвикват ерозионни и свлачищни процеси.

С полагането на новия оптичен кабел, няма да се променят условията за опазване и възпроизводство на околната среда.

Новият оптичен кабел не нарушава и не оказва въздействие върху околната среда.

След завършване на работите, предвидени в проектната документация, работните площадки ще бъдат почистени и отпадъците ще бъдат извозени и изхвърлени съгласно указанията.

Габаритът на проводниците до терена позволява безопасно пребиваване на хора, животни и машини под ВЛ за неограничено време.

При строителството и експлоатацията на проектирания обект няма да се допусне засилване на ерозионните и свлачищни процеси в района. Съхраняването и оползотворяването на хумуса от площите, засегнати от строителството, ще се извърши по установения ред.

СЪСТАВИЛИ:

инж. В. Иванов

инж. В. Кончев

инж. Щ. Кочев



**КОЛИЧЕСТВЕНА СМЕТКА**

№	ВИДОВЕ РАБОТИ	М-КА	К-ВО
I	ДОСТАВКИ (СПЕЦИФИКАЦИЯ НА МАТЕРИАЛИ)		
1	Мълниезащитно въже OPGW тип 1, марка 20B42z за 6.8 kA с 24 броя вградени оптични влакна G.652.D	км	6.874
2	Основа за носителна клема (С-блок) за носителни стълбове	бр.	16
3	Носителна клема със защитна спирала за виброгасители и заземителен мост за OPGW тип 1	к-кт	16
4	Двойно опъвателно окачване (2 окачвания на всеки стълб) - за опъвателните и ълови стълбове	к-кт	11
5	Виброгасител "Стокбридж" за OPGW тип 1	бр.	74
6	Оптична спайс кутия (Joint box) за връзка (сплайсване) на OPGW/OPGW в комплект: 15 броя фиксиращи клеми, заземления и фитинги за закрепване към стълб	к-кт	3
II	МОНТАЖНИ РАБОТИ		
1	Монтаж и регулиране на еднопроводна линия - машинно	км	6.40
2	Монтаж на основа за носителна клема	бр.	16
3	Монтаж на носителна клема за OPGW	к-кт	16
4	Монтаж на опъвателно окачване за OPGW	к-кт	11
5	Монтаж на виброгасител "Стокбридж" за OPGW	бр.	74
6	Монтаж и сплайсване на съединителна кутия OPGW/OPGW с включено закрепване на кабелен аванс, чрез фиксиращи клеми	бр.	3
7	Измерване оптичното затихване на всичките влакна (24 бр.) по дължината на ВЛ двупосочно	бр.	24
8	Монтаж и регулиране на еднопроводна линия с OPGW (за междустълбие. 15-21 (демантиране и завъртане на стълб 21) и 47-49)	км.	1.71
III	ДЕМОНТАЖНИ РАБОТИ		
1	Демонтаж на еднопроводна линия OPGW с навиване на барабан за повторно използване при ремонтни дейности (общо два барабана)	км	3.28
2	Демонтаж на носителна клема за OPGW	бр.	9
3	Демонтаж на основа за носителна клема	бр.	9
4	Демонтаж на двойна опъвателна клема за OPGW	к-кт	3
5	Демонтаж на виброгасители	к-кт	19
6	Транспорт на демонтирани материали до склад на Възложителя (до 30 км)	т	1.80
7	Измерване оптичното затихване на всичките влакна (24 бр.) по дължината на ВЛ двупосочно (общо два барабана)	бр.	48
8	Демонтаж и регулиране на еднопроводна линия с OPGW (за междустълбие 15-21 и 47-49)	км.	1.71
9	Демонтаж съединителна кутия OPGW/OPGW	бр.	2