



Адрес за кореспонденция: 1303 София; ул. "Марко Балабанов" № 4А; тел./факс 952 14 46;  
e-mail: [eeep@electroenpro.com](mailto:eeep@electroenpro.com); [www.electroenpro.com](http://www.electroenpro.com)

**ВЪЗЛОЖИТЕЛ:** "ВП НИКОЛА КОЗЛЕВО" ЕООД

**ОБЕКТ:** ВЯТЪРНА ЕЛЕКТРОЦЕНТРАЛА „ПЕТ МОГИЛИ“ С  
МОЩНОСТ 150/161,2 MW

## ПРЕДВАРИТЕЛНА ОЦЕНКА

на възможностите за присъединяване на ВяЕЦ към мрежата ВН

**ЧАСТ:** ЕЛЕКТРИЧЕСКА

**ТОМ №:** А-1

**ФАЗА:** ПРОУЧВАНЕ

**РЕДАКЦИЯ 0**

 Секция: <b>ЕАСТ</b> Част на проекта: по удостоверение за ПП	КАМАРА НА ИНЖЕНЕРИТЕ В ИНВЕСТИЦИОННОТО ПРОЕКТИРАНЕ
	ПЪЛНА ПРОЕКТАНТСКА ПРАВОСПОСОБНОСТ
	Регистрационен № 01711
	инж. МИЛЧО
	Подпис: .....
	ГЛАЖИ С ВАЛИДНО УДОСТОВЕРЕНИЕ ЗА ПП
	ГОДИНА

**УПРАВИТЕЛ:**

/инж. Ст.Големехова/



София, 2022 год.

Информацията, съдържаща се в този документ, е собственост на "ЕЛЕКТРОЕНЕРГОПРОЕКТ" ООД. Никаква част от този документ не може да се репродуцира под каквато и да било форма или начини, както и да се предава на трети страни, без разрешението на "ЕЛЕКТРОЕНЕРГОПРОЕКТ" ООД в писмена форма.

## СЪДЪРЖАНИЕ

- I. Заглавна страница
- II. Предварителна оценка
  - Обяснителна записка
  - Чертежи

# **ПРЕДВАРИТЕЛНА ОЦЕНКА**

ОТНОСНО ВЪЗМОЖНОСТИТЕ ЗА ПРИСЪЕДИНЯВАНЕ НА

ВЕТРОЕНЕРГИЕН ПАРК С МОЩНОСТ 150/161,2 MW КЪМ МРЕЖАТА ВН НА ЕСО ЕАД

## **А. ЕНЕРГИЙНА ИНФРАСТРУКТУРА В РАЙОНА.**

В региона на вятърната електроцентрала Пет могили /с. Пет могили в близост до гр. Тервел и гр. Вълчи дол / има изградени три опорни подстанции - п/ст Добруджа 400/220/110/31,5 kV, п/ст Мадара 220/110/20 kV и п/ст Образцов чифлик 220/110/20 kV. Тези подстанции представляват гръбнака на мрежата ВН в региона, като същите образуват своеобразен триъгълник. От тях са захранени всички подстанции с напрежение 110/20 kV , както и електропроводите 110 kV преминаващи в непосредствена близост до площадката на нашата ВЯЕЦ Пет могили. Това са връзките 110 kV между п/ст Добруджа и п/ст Мадара 220/110/20 kV , както и до п/ст Образцов чифлик 220/110/20 kV а именно:

- ОРУ 110 kV на п/ст Добруджа 400/220/110/31,5kV – ВЛ 110 kV Орляк – п/ст Вълчи дол 110/20 kV - ВЛ 110 kV Долина – п/ст Тервел 110/20 kV - ВЛ 110 kV Безмер - п/ст Алфатар 110/20 kV – ВЛ 110 kV Българка – п/ст Дръстър 110/20 kV – ВЛ 110 kV Табията – п/ст Силистра 110/20 kV – ВЛ 110 kV Доростол – п/ст Дулово 110/20 kV - ВЛ 110 kV Прохлада – п/ст Каолиново – ВЛ 110 kV Иглика – ОРУ 110 на п/ст Мадара 220/110/20 kV.

- ОРУ 110 kV на п/ст Добруджа 400/220/110/31,5kV – ВЛ 110 kV Орляк – п/ст Вълчи дол 110/20 kV - ВЛ 110 kV Долина – п/ст Тервел 110/20 kV - ВЛ 110 kV Безмер - п/ст Алфатар 110/20 kV – ВЛ 110 kV Българка – п/ст Дръстър 110/20 kV – ВЛ 110 kV Табията – п/ст Силистра 110/20 kV – ВЛ 110 kV Доростол – п/ст Дулово 110/20 kV - ВЛ 110 kV Раздел – п/ст Исперих 110/20 kV – ВЛ 110 kV Аспарух – п/ст ВС 110 kV Разград – ВЛ 110 kV Хлебарово - ОРУ 110 kV на п/ст Образцов чифлик 220/110/20 kV .

- ОРУ 110 kV на п/ст Добруджа 400/220/110/31,5kV – ВЛ 110 kV Орляк – п/ст Вълчи дол 110/20 kV - ВЛ 110 kV Долина – п/ст Тервел 110/20 kV - ВЛ 110 kV Безмер - п/ст Алфатар 110/20 kV – ВЛ 110 kV Българка – п/ст Дръстър 110/20 kV – ВЛ 110 kV Табията – п/ст Силистра 110/20 kV – ВЛ 110 kV Пеликан – п/ст Тутракан 110/20 kV - ВЛ 110 kV Цар Самуил – п/ст Бабово – ВЛ 110 kV Стамболово – ОРУ 110 на п/ст Образцов чифлик 220/110/20 kV .

Мрежата 110 kV в района е средно развита , като не всички електропроводи са със сечение – 400 мм<sup>2</sup>.

Електропроводите в единия клон са както следва:



- ВЛ110 kV Орляк е със сечение 185 мм<sup>2</sup>. и дължина L = 8,6 км. Предстои реконструкция с преминаване към 400мм<sup>2</sup>.
- ВЛ110 kV Долина е със сечение 185 мм<sup>2</sup> и дължина L = 41,6 км.
- ВЛ110 kV Безмер е със сечение 185 мм<sup>2</sup>. и дължина L = 34 км.
- ВЛ110 kV Българка е със сечение 400 мм<sup>2</sup>. и дължина L = 25 км.
- ВЛ110 kV Табията е със сечение 400 мм<sup>2</sup>. и дължина L = 4,3 км.
- ВЛ110 kV Доростол е със сечение 400 мм<sup>2</sup>. и дължина L = 40,4 км.
- ВЛ110 kV Прохлада е със сечение 400 мм<sup>2</sup>. и дължина L = 23,8 км.
- ВЛ110 kV Иглика е със сечение 400 мм<sup>2</sup>. и дължина L = 46,5 км.

Електропроводите в другия клон са както следва:

- ВЛ110 kV Орляк е със сечение 185 мм<sup>2</sup>. и дължина L = 8,6 км. Предстои реконструкция с преминаване към сечение 400мм<sup>2</sup>.
- ВЛ110 kV Долина е със сечение 185 мм<sup>2</sup> и дължина L = 41,6 км.
- ВЛ110 kV Безмер е със сечение 185 мм<sup>2</sup>. и дължина L = 34 км.
- ВЛ110 kV Българка е със сечение 400 мм<sup>2</sup>. и дължина L = 25 км.
- ВЛ110 kV Табията е със сечение 400 мм<sup>2</sup>. и дължина L = 4,3 км
- ВЛ110 kV Пеликан е със сечение 400 мм<sup>2</sup>. и дължина L = 57,7 км.
- ВЛ110 kV Цар Самуил е със сечение 185 мм<sup>2</sup>. и дължина L = 27,4 км.
- ВЛ110 kV Стамболово е със сечение 185 мм<sup>2</sup>. и дължина L = 36,4 км.

Електропроводите в третия клон са както следва:

- ВЛ110 kV Орляк е със сечение 185 мм<sup>2</sup>. и дължина L = 8,6 км. Предстои реконструкция с преминаване към сечение 400мм<sup>2</sup>.
- ВЛ110 kV Долина е със сечение 185 мм<sup>2</sup> и дължина L = 41,6 км.
- ВЛ110 kV Безмер е със сечение 185 мм<sup>2</sup>. и дължина L = 34 км.
- ВЛ110 kV Българка е със сечение 400 мм<sup>2</sup>. и дължина L = 25 км.
- ВЛ110 kV Табията е със сечение 400 мм<sup>2</sup>. и дължина L = 4,3 км.
- ВЛ110 kV Доростол е със сечение 400 мм<sup>2</sup>. и дължина L = 40,4 км.
- ВЛ110 kV Раздел е със сечение 400 мм<sup>2</sup>. и дължина L = 35,5 км.
- ВЛ110 kV Аспарух е със сечение 185 мм<sup>2</sup>. и дължина L = 33,8 км.
- ВЛ110 kV Хлебарово е със сечение 400 мм<sup>2</sup>. и дължина L = 55,8 км.

В близост до площадката на Вятърната електро централа се намират следните електроенергийни обекти, към които би могло да се осъществи присъединяването :

- п/ст Тервел 110/20 kV - близо
- ВЛ110 kV Долина АС 185мм<sup>2</sup> – много близо
- п/ст Вълчи дол 110/20 kV - сравнително близо
- п/ст Дулово 110/20 kV – относително близо

В района има оптична свързаност до следните обекти:



- п/ст „Дулово“
- п/ст „Силистра“
- п/ст „Добрич“
- п/ст „Фаворит“
- п/ст „Нона“
- п/ст „Добруджа“

Очаквани новоизграждащи се системни подстанции:

- п/ст Добрич 400/110 kV

Тази подстанция се предвижда специално за изнасяне на енергията от нови ВЕИ в района.

### **Б. п/ст Тервел 110/20 kV**

П/ст Тервел 110/20 kV е разположена относително близо до терените отредени за Вятърна електро- централа – около 14,6 км по права линия.

П/ст Тервел 110/20 kV е развита с една открита уредба 110 kV и една закрыта уредба 20 kV . Подстанцията е свързана към пръстена от мрежата 110kV между опорните подстанции Добруджа, п/ст Мадара и п/ст и Образцов Чифлик. В краткосрочен план ОРУ 110kV е планирана за рехабилитация по схема единична секционирана шинна система.

Подстанцията е присъединена към мрежата 110 kV чрез електропроводите 110 kV Долина и Безмер.

До подстанцията е планирана оптична свързаност, чрез полагане на ADSS по ВЛ 110kV Долина.

Откритата уредба 110 kV предоставя възможност за разширение с изводи 110 kV , като изходите на електропроводите 110 kV са само в южна посока, което е подходящо за подхода на връзките 110 kV .

**Уредба 110 kV** е развита по схема единична шинна система с общо 8 полета 110 kV .

- Два броя съоръжени полета за изводи 110 kV Долина и Безмер
- Два броя съоръжени полета за силови тр – ри всеки с мощност от 25MVA .
- Един брой съоръжено поле за мерене на шини 110 kV
- Един брой съоръжено поле за ВО на шини 110 kV
- Два броя несъоръжени изводни полета - резерва

Шинната система в ОРУ 110 kV е изпълнена с проводник АСО 500.

Анализът на мощностите, консумацията и съществуващите връзки в региона показват, че потокоразпределението няма резерви и включването на генерираща мощност от 150/161,2 MW към шини 110 kV на подстанцията ще се отрази на параметрите в

районната мрежа 110 kV , което ясно показва, че ще е необходима рехабилитация на определени електропроводи 110 kV, които ще се претоварват недопустимо.

Необходимо е да се отбележи, че има изявено желание към п/ст Тервел да се присъедини ВяЕЦ Безмер с мощност от 150 MW , което променя кардинално ситуацията, като самото присъединяване на ВяЕЦ Безмер налага връзките 110 kV към най-близката опорна подстанция Добруджа 400/220/110 kV от пръстена 110 kV да се рехабилитират така, че да позволяват безпроблемното изнасяне на цялата мощност на централата в тази посока. Това са електропроводите 110 kV Долина и Орляк. Освен това ЕСО ЕАД може да поиска допълнително да се рехабилитира и ВЛ 110kV Безмер с което да гарантира изнасянето на пълната мощност на ВяЕЦ дори по време на профилактика на някой от двата електропровода Долина или Орляк.

По тази причина присъединяването към п/ст Тервел не е препоръчително.

### **В. п/ст Вълчи дол 110/20 kV**

П/ст Вълчи дол 110/20 kV е разположена относително близо до терените отредени за Вятърна електро- централа – около 17,4 км по права линия.

П/ст Вълчи дол 110/20 kV е развита с една открита уредба 110 kV и една закрыта уредба 20 kV . Подстанцията е свързана към пръстена от мрежата 110kV между опорните подстанции Добруджа, п/ст Мадара и п/ст и Образцов Чифлик.

Подстанцията е присъединена към мрежата 110 kV чрез електропроводите 110 kV Долина и Орляк, като Орляк я присъединява директно към п/ст Добруджа 400/220/110 kV.

До подстанцията е планирана оптична свързаност, чрез полагане на ADSS по ВЛ 110kV Орляк.

Откритата уредба 110 kV предоставя възможност за разширение с изводи 110 kV , като изходите на електропроводите 110 kV са само в западна посока, което е подходящо за подхода на връзките 110 kV .

**Уредба 110 kV** е развита по схема единична шинна система с общо 8 полета 110 kV .

- Два броя съоръжени полета за изводи 110 kV Долина и Орляк
- Два броя съоръжени полета за силови тр – ри.
- Един брой съоръжено поле за мерене на шини 110 kV
- Един брой съоръжено поле за ВО на шини 110 kV
- Два броя несъоръжени изводни полета - резерва

Шинната система в ОРУ 110 kV е изпълнена с проводник АСО 500.

Анализът на мощностите, консумацията и съществуващите връзки в региона показват, че потокоразпределението няма резерви и включването на генерираща мощност от 150 MW към шини 110 kV на подстанцията ще се отрази на параметрите в районната мрежа

110 kV , което ясно показва, че ще е необходима рехабилитация на определени електропроводи 110 kV, които ще се претоварват недопустимо. Това са връзките 110 kV към най-близката опорна подстанция Добруджа 400/220/110 kV от пръстена 110 kV . Същите следва да се рехабилитират така, че да позволяват безпроблемното изнасяне на цялата мощност на централата в тази посока. Това е електропровода 110 kV Орляк. Необходимо е обаче да се отбележи, че ЕСО ЕАД може да поиска допълнително да се рехабилитират и електропроводите 110kV Долина и Безмер с което да гарантира изнасянето на пълната мощност на ВЯЕЦ дори по време на профилактика на електропровода Орляк.

### **Г. ВЛ 110кV Долина**

ВЛ 110 kV Долина е с дължина от 41,6 км. и сечение АС 185.

Свързва двете подстанции Тервел и Вълчи дол.

Изграден е за една тройка проводници и със стоманорешетъчни стълбове за една тройка фазови проводници.

МЗВ е стомана С 50.

Максималната пропускана мощност е 85 MW

Съгласно изискванията на ЕСО ЕАД не се осъществява присъединяване към електропроводни линии ВН , които имат вече реализирано съляпо отклонение или мощността за присъединяване надхвърля 10 MW .

В такива случаи присъединяването се осъществява чрез разкъсване на електропровода и вграждане на мястото на разкъсването на Възлова станция 110 kV , към която се присъединява съответния обект.

ВЛ 110 kV Долина е разположена много близо до парцела отреден за Вятърна електро централа – по малко от 6,5 км.

Присъединяването по този начин налага задължително рехабилитацията както на самия ВЛ 110 kV Долина, така и на ВЛ 110 kV Орляк като двоен такъв.

Необходимо е обаче да се отбележи, че при този вариант ЕСО ЕАД може да поиска да се рехабилитира и целия електропровод Безмер с което да гарантира изнасянето на пълната мощност на ВЯЕЦ дори по време на профилактика на електропровода Орляк.

### **Д. ВЛ 110кV Орляк**

ВЛ 110 kV Орляк е с дължина от 8,6 км. и сечение АС 185. . Предстои реконструкция с преминаване към сечение 400мм<sup>2</sup>.

Свързва двете подстанции Вълчи дол и Добруджа.

Изграден е със стоманорешетъчни стълбове за една тройка фазови проводници.

МЗВ е стомана С 50.



Максималната пропускана мощност е 85 MW

Необходимо е обаче да се отбележи, че за да може да изнася мощността и на двата ВЯЕЦ-а електропровода следва да се рехабилитира за 2x3x1АСО 400..

### **Е. п/ст Добруджа 400/220/110 kV**

п/ст Добруджа 400/220/110 kV е развита с три открити уредби – 400 kV ,220 kV и 110 kV . Всяка една от тях е свързана към съответната мрежа – 400 kV ,220 kV и 110 kV .

**Уредба 400 kV** е развита по схема с две отделни шинни системи ,като изводите са присъединени с два прекъсвача на присъединение, а силовите трансформатори през прекъсвач всеки към съответната шинна система. В уредбата са изградени четири колони 400 kV , като колона № 2 е резерва/без съоръжения/.В уредбата има присъединени три броя изводи 400 kV - Дружба ,Флагман и Крайцер.Има едно свободно изводно поле 400 kV

**Уредба 220 kV** е развита по схема двойна шинна система с обходна , като изводите и силовите трансформатори са присъединени с по един прекъсвач на присъединение. Има отделно обходен прекъсвач и шиносъединителен прекъсвач. В уредбата са изградени общо 9 броя полета.

Няма нито едно свободно поле, както и няма възможност за разширение на уредбата.

**Уредба 110 kV** е развита по схема двойна шинна система с обходна , като изводите и силовите трансформатори са присъединени с по един прекъсвач на присъединение. Има отделно обходен прекъсвач и шиносъединителен прекъсвач .В уредбата са изградени общо 20 броя полета.

Има две свободни изводни полета / №7 и №20/, както и възможност за разширение на уредбата. Тези полета са заети от ЕСО ЕАД за удвояване на съществуващи електропроводи при рехабилитацията им.

Няма възможност за присъединяване на други нови електропроводи в уредбата.

### **Ж. п/ст Дулово 110/20 kV**

П/ст Дулово 110/20 kV е разположена относително далече до терените отредени за Вятърна електро- централа – около 28 км.

П/ст Дулово 110/20 kV е развита с една открита уредба 110 kV и една закрыта уредба 20 kV . Подстанцията е свързана към пръстена от мрежата 110kV между опорните подстанции п/ст Мадара и през Възел 110 kV Разград до п/ст Образцов чифлик 220/110 kV . В краткосрочен план ОРУ 110kV е планирана за рехабилитация по схема единична секционирана с прекъсвач шинна система.

Подстанцията е присъединена към мрежата 110 kV чрез електропроводите 110 kV Раздел, Доростол и Прохлада.

До подстанцията има изградена оптична свързаност.

Откритата уредба 110 kV предоставя възможност за разширение с изводи 110 kV , като изходите на електропроводите 110 kV са само в източна посока, което е подходящо за подхода на връзките 110 kV .

**Уредба 110 kV** е развита по схема единична шинна система с общо 9 полета 110 kV .

- Три броя съоръжени полета за изводи 110 kV Раздел, Доростол и Прохлада.
- Два броя съоръжени полета за силови тр – ри всеки с мощност от 40MVA .
- Един брой съоръжено поле за ВО на шини 110 kV
- Един брой несъоръжено поле – резерва
- Място за разширение с две полета

Шинната система в ОРУ 110 kV е изпълнена с проводник АСО 500.

При реконструкцията на ОРУ е планирано преустройство й по схема с единична секционирана шинна система.

Анализът на мощностите, консумацията и съществуващите връзки в региона показват, че потокоразпределението няма особено големи резерви и включването на генерираща мощност от 150 MW ще се отрази на параметрите на районната мрежа 110 kV , За да се осъществи присъединяването на тази мощност е необходимо да се рехабилитират електропроводи 110 kV , които ще се претоварят в режим на профилактика ако се изисква изнасяне на цялата мощност без ограничение. Електропровода който трябва да се рехабилитира е Хан Аспарух. Това се вижда също и от публичният калкулатор на ЕСО ЕАД.

Това показва, че присъединяването на генериращи мощности от ВЯЕЦ с мощност от 150 MW може да се извърши директно към ОРУ 110 kV . Връзките 110 kV към съседните подстанции и тези от пръстена 110 kV към системните подстанции ясно показват , че при рехабилитацията на ВЛ 110 kV Хан Аспарух максимално допустимата мощност за присъединяване не е ограничена до 150 MW .

### **3. НОВИ ПОДСТАНЦИИ В РАЙОНА**

Тъй като в района мрежата 110 kV е слабо развита и с малки сечения, това не позволява присъединяването на големи производители на ел. енергия или на мощности надхвърлящи възможностите на съществуващата мрежа. Поради това и на основание на заявените към момента мощности от БЕИ ЕСО ЕАД предвижда съвместно с производителите изграждането на нови системни подстанции за изнасянето на произведената ел. енергия от техните БЕИ.

Най близката такава подстанция 400/110 kV е в района на гр. Добрич – южно от него.



Разстоянието до ВяЕЦ Пет могили е около 29,4 км.

## **И. ПУБЛИЧЕН КАЛКУЛАТОР НА ЕСО ЕАД ЗА УСЛОВИЯТА НА ПРИСЪЕДИНЯВАНЕ НА ВЕИ КЪМ МРЕЖАТА 110kV НА ОПЕРАТОРА.**

На настоящият етап ЕСО ЕАД чрез публичния калкулатор не приема присъединяване на нови генериращи мощности на напрежение 110 kV при сегашното състояние на мрежата 110 kV в района на п/ст Тервел и п/ст Вълчи дол, а именно – голяма част от мрежата до опорните подстанции е със сечение 185 мм<sup>2</sup> което ограничава пропускната мощност. Освен това не се предвиждат инвестиции за реконструкция на електропроводи 110 kV в близко бъдеще.

Това решение не може да ограничава присъединяването на нови ВЕИ в района при условие, че Инвеститорът изграждащ ВЕИ може да участва в реконструкцията на съответните електропроводи гарантиращи му устойчива връзка с някоя от опорните подстанции в района.

На настоящият етап ЕСО ЕАД, чрез публичния си калкулатор приема присъединяване на нови генериращи мощности на напрежение 110 kV при сегашното състояние на мрежата 110 kV в района на п/ст Дулово, а именно чрез разширение на подстанцията с едно изводно поле 110 kV и рехабилитация на електропровода 110 kV Хан Аспарух в такъв със сечение 2х3х1АСО 400, като първоначално се изтегля само едната тройка. Не се предвиждат инвестиции за реконструкция на електропроводи 110 kV в близко бъдеще.

На основание гореказаното разглеждаме варианти на присъединяване на ВяЕЦ с поемане на задължението за рехабилитация на определени електропроводи 110 kV от Инвеститора, гарантиращи надеждна връзка с подходяща опорна подстанция. В случая тази опорна подстанция е п/ст Добруджа 400/220/110 kV, за която публичния калкулатор на ЕСО ЕАД не посочва ограничение до 150 MW на напрежение 110kV.

## **К. ВАРИАНТИ НА ПРИСЪЕДИНЯВАНЕ.**

### **Предпоставки:**

1. В района ще се присъединяват следните генериращи мощности от ВЕИ, а именно:
  - ВяЕЦ Никола Козлево с мощност от 150 MW присъединена към п/ст Каолиново 110/20 kV или чрез разкъсване на ВЛ 110 kV Иглика.
  - ВяЕЦ Безмер с мощност от 150 MW присъединена към п/ст Тервел 110/20 kV или чрез разкъсване на ВЛ 110 kV Безмер.
2. В района мрежата 110 kV не е рехабилитирана, като голяма част от електропроводите са със сечение 185 мм<sup>2</sup> и имат ограничена пропускателна мощност.



3. Най близката опорна п/ст е Добруджа 400/220/110 kV и към нейните уредби 220 kV и 110 kV няма възможности за присъединяване на нови електропроводи ВН. Присъединяването е възможно само косвено чрез съществуващите вече присъединени към уредбите.

4. Изграждане на нова опорна п/ст 400/110 kV Добрич разположена южно от гр. Добрич и на около 29,4 км от площадката на ВЯЕЦ Пет могили.

Отчитайки гореизложените предпоставки, разположението на ВЯЕЦ Пет могили с нейната присъединителна мощност, както и относителната близост на подстанция Тервел и ВЛ110 kV Безмер и вземайки в предвид средната отдалеченост на п/ст Вълчи дол и п/ст Дулово и съобразявайки се със схемите на уредбите 110 kV и сеченията на електропроводите, то най добрите възможности за присъединяване в този район са следните **варианти**:

### **Варианти на присъединяване**

#### **1. Вариант 1:**

Присъединяване чрез разкъсване на електропровода 110 kV Долина. За целта се изграждат две отделни електропроводни линии 110 kV за разкъсването на ВЛ 110 kV Долина нова Възлова станция 110 kV без силови тр-ри за присъединяването на подстанцията на ВЯЕЦ. Изграждане на повишаваща п/ст за ВЯЕЦ в непосредствена близост до Възловата станция 110 kV – ограда до ограда. Рехабилитация на електропроводите 110 kV Долина и Орляк в такива за 2x3x1АСО400, като се изтеглят още първоначално и двете тройки проводници, Вероятно ще се наложи и евентуалната рехабилитация на ВЛ 110 kV Безмер също за 2x3x1АСО400 като се изтегли първоначално само едната му тройка проводници.

#### **2. Вариант 2:**

Присъединяване чрез директен нов електропровод 110 kV в новоизградено изводно поле 110 kV на реконструираната ОРУ 110 kV на п/ст Вълчи дол 110/20 kV. За целта се изгражда нова ВЛ 110 kV от площадката на ВЯЕЦ до п/ст Вълчи дол 110/20 kV. Изграждане на повишаваща п/ст за ВЯЕЦ. Разширение и реконструкция на ОРУ 110 kV на п/ст Вълчи дол чрез едно ново изводно поле 110 kV за ВЯЕЦ и едно за втората тройка на ВЛ 110 kV Орляк. Не е необходимо закупуване на допълнителен терен за разширението на ОРУ 110 kV. Рехабилитация на електропровода 110 kV Орляк в такъв за 2x3x1АСО400, като още първоначално се изтеглят и двете тройки. Вероятно ще се наложи и евентуалната рехабилитация на ВЛ 110 kV Долина и Безмер също за 2x3x1АСО400, като се изтегли първоначално само едната им тройка проводници.

### 3. Вариант 3:

В случай, че ЕСО ЕАД откаже присъединяване на ВЯЕЦ към електропроводите в района на централата то биха били приемливи следните решения:

- Изграждане на нова паралелна връзка 110 kV между подстанциите Тервел и Дулово.
- Присъединяване с нов електропровод 110 kV към предвижданата за изграждане нова опорна п/ст Добрич 400/110 kV, която отстои на около 29,4 км от площадката на ВЯЕЦ.

## Л. ТЕХНИКО - ИКОНОМИЧЕСКИ ХАРАКТЕРИСТИКИ.

### ПЪРВИ ВАРИАНТ:

При този вариант се разглежда присъединяването на ВЯЕЦ да се изпълни чрез разкъсване на електропровода 110 kV Долина и вграждане на мястото на разкъсването на Възлова станция 110 kV, към която се присъединява вятърната централа. ВЛ 110 kV Долина е разположена близо до парцела отреден за Вятърна централа – под 6,5 км. Възловата станция 110 kV съгласно изискванията на ЕСО ЕАД се изгражда по схема единична секц. шинна система. Във възловата станция не се монтират силови тр-ри.

Обемът на уредбата е :

Два съоръжени извода 110 kV за разкъсването на ВЛ 110 kV Долина.

Два съоръжени извода 110 kV за присъединяване на ВЯЕЦ.

Два резервни несъоръжени извода 110 kV.

Две съоръжени полета мерене и ВО към шини 110 kV - по едно към всяка секция

Едно съоръжено поле 110 kV секционен прекъсвач.

Схемата на повишаващата подстанция 20/110 kV на ВЯЕЦ ще се разработи по схема два блока линия – трансформатор. С оглед облекчаване на строително – монтажните работи и намаляване на обема на същите е възприета модулна конструкция с елегазови модули 110 kV.

В двете насрещни подстанции – п/ст Тервел и п/ст Вълчи дол се реконструират релейните защиты на извод Долина с нови надлъжно диференциални защиты с вградени дистанционни такива.

Рехабилитация на електропроводите 110 kV Долина и Орляк в такива за 2х3х1АСО400 като още първоначално се изтеглят и двете им тройки проводници.

Евентуална рехабилитация на електропровода 110 kV Безмер в такъв за 2х3х1АСО400, като се изтегли първоначално само едната му тройка проводници.

Очакваната цена Цената на този вариант по окрупнени показатели е :

- Без рехабилитацията на ВЛ 110 kV Безмер - **30860 хил. лв. без ДДС**

- С рехабилитацията на ВЛ 110 kV Безмер - **42760 хил. лв. без ДДС**



## **ВТОРИ ВАРИАНТ:**

При този вариант се разглежда присъединяването на ВЯЕЦ да се изпълни чрез отделна нова въздушна електропроводна линия 110 kV за една тройка проводници със сечение 400 мм<sup>2</sup>, директно присъединена към новоизградено изводно поле в ОРУ 110 kV на п/ст Вълчи дол 110/20 kV. Тъй като ОРУ 110 kV на п/ст Вълчи дол 110/20 kV е развита като единична шинна система с два извода 110 kV и два тр-ра 110/20 kV, то в същата е необходимо да се изгради едно ново изводно поле 110 kV за ВЯЕЦ и две нови такива за рехабилитираните електропроводи Орляк и Долина.

Схемата на повишаващата подстанция 20/110 kV на ВЯЕЦ ще се разработи по схема блок линия – два трансформатора / единична шинна система/. С оглед облекчаване на строително – монтажните работи и намаляване на обема на същите е възприета модулна конструкция с елегазови модули 110 kV.

Връзката 110 kV свързваща ВЯЕЦ с п/ст Вълчи дол ще се разработи като въздушна линия за една тройка проводници и стоманорешетъчни стълбове. Мълниезащитното въже на електропровода ще бъде с вградена оптика тип OPGW за нуждите на релейните защиты и предаване на данни от ВЯЕЦ към ТДУ /терит. диспечерски център/ на ЕСО ЕАД. Дължината на връзката е около 17,4 км.

Рехабилитация на електропровода 110 kV Орляк в такъв за 2х3х1АСО400 като още първоначално се изтеглят и двете тройки проводници.

Цената на този вариант по окрупнени показатели е :

- Без рехабилитацията на ВЛ 110 kV Долина и Безмер - **15500 хил. лв. без ДДС**
- С рехабилитацията на ВЛ 110 kV Долина и Безмер - **41750 хил. лв. без ДДС**

## **ТРЕТИ ВАРИАНТ:**

При този вариант се разглежда присъединяването на ВЯЕЦ да се изпълни чрез нова въздушна електропроводна линия 110 kV за една тройка проводници със сечение 400мм<sup>2</sup>, директно присъединена към новосъоръжено резервно изводно поле в ОРУ 110 kV на бъдещата п/ст Добрич 400/110 kV.

Схемата на повишаващата подстанция 20/110 kV на ВЯЕЦ ще се разработи по схема блок линия – два трансформатора / единично шинна система/. С оглед облекчаване на строително – монтажните работи и намаляване на обема на същите е възприета модулна конструкция с елегазови модули 110 kV.

Електропроводът 110 kV от ВЯЕЦ до п/ст Добрич 400/110 kV ще се разработи като въздушна линия за една тройка проводници и стоманорешетъчни стълбове. Мълниезащитното въже на електропровода ще бъде с вградена оптика тип OPGW за нуждите на релейните защиты и предаване на данни от ФЕЦ към ТДУ /териториален диспечерски център/ на ЕСО ЕАД.



Дължината на новата ВЛ 110 kV до новата п/ст Добрич 400/110 kV е около 29,4 км.

Цената на този вариант по окрупнени показатели е: **15790 хил.лв. без ДДС.**

**Забележка:** Очаквана цена за участие в изграждане на нова мрежа 400 kV – **12700 хил.лв.**

## **М. ЗАКЛЮЧЕНИЕ.**

В заключение подходящите варианти за присъединяване на ВяЕЦ с макс. мощност от 150/161,2 MW са:

- 1. ВяЕЦ да се присъедини по вариант 2** - чрез директен нов електропровод 110 kV присъединен в новоизградено изводно поле 110 kV на ОРУ 110 kV на п/ст Вълчи дол 110/20 kV, която се реконструира. . Изграждане на повишаваща п/ст за ВяЕЦ. Изграждане на нова ВЛ110 kV от площадката на ВяЕЦ до п/ст Вълчи дол 110/20 kV
- 2. ВяЕЦ да се присъедини по вариант 3** - чрез нова единична ВЛ 110 kV за една тройка проводници 1x3x1АСО 400 присъединена директно към изводно поле в ОРУ 110 kV на новата п/ст Добрич 400/110 kV . . Изграждане на повишаваща п/ст за ВяЕЦ.
- 3. ВяЕЦ да се присъедини по вариант 1** - чрез разкъсване на ВЛ 110 kV Долина и вграждане на ВС 110 kV без тр-ри. Изграждане на повишаваща п/ст за ВяЕЦ. Рехабилитация на електропроводите 110 kV Долина и Орляк в такива за 2x3x1АСО400 като още първоначално се изтеглят и двете им тройки проводници.

Крайното решение за начина на присъединение следва да се вземе на базата и на финансовите показатели след получаване на предварително становище от ЕСО ЕАД.

Избраното предложение за присъединяване може да се представи при подаване на искане за присъединяване до ЕСО ЕАД.

### **Приложение:**

- извадка от дисп. карта
- топографска конфигурация на мрежата с варианти – 3 бр.
- поглед – извадка на района с ВяЕЦ Н.Козлево, ВяЕЦ Пет могили, ФЕЦ Хелиос и ВяЕЦ Безмер

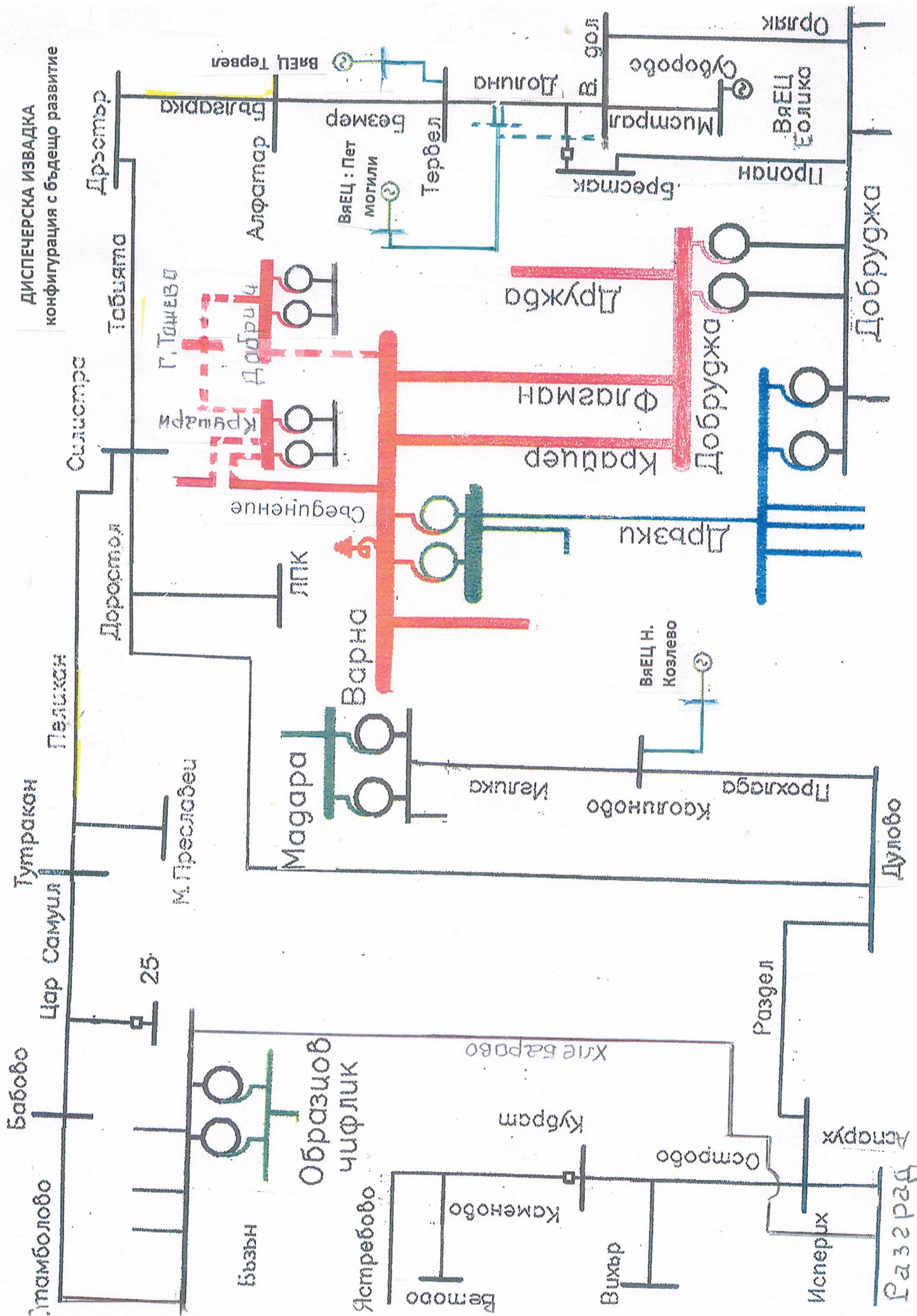
**Ползвани материали:** Еднолинейни схеми, ситуации на подстанциите ,поглед отгоре на уредбите ВН, извадка от дисп. карта, извадки от КВС, топогр. карти и други.



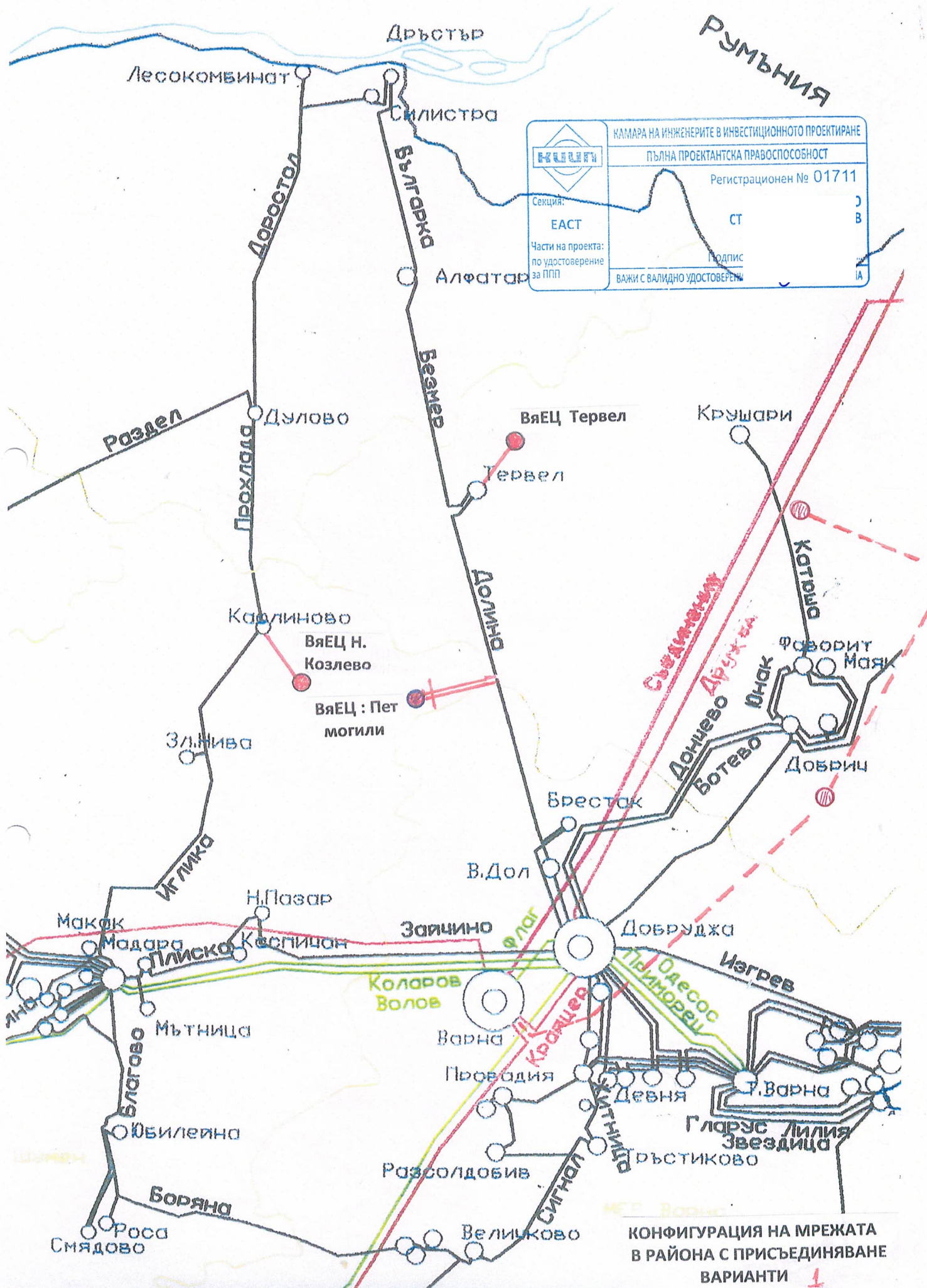
Изготвил:

/инж .М.Големехов/

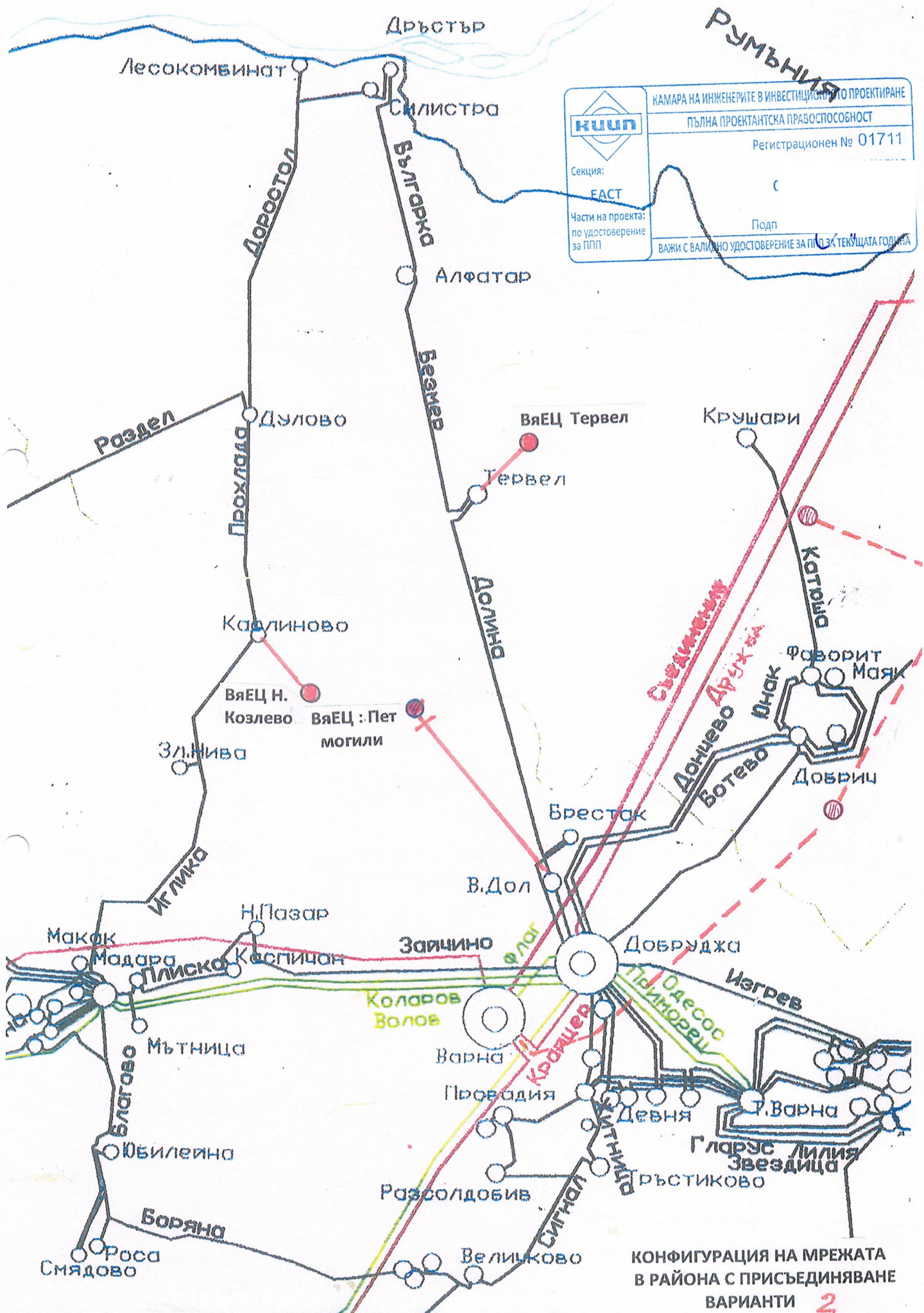
ДИСПЕЧЕРСКА ИЗВАДКА  
конфигурация с бъдещо развитие



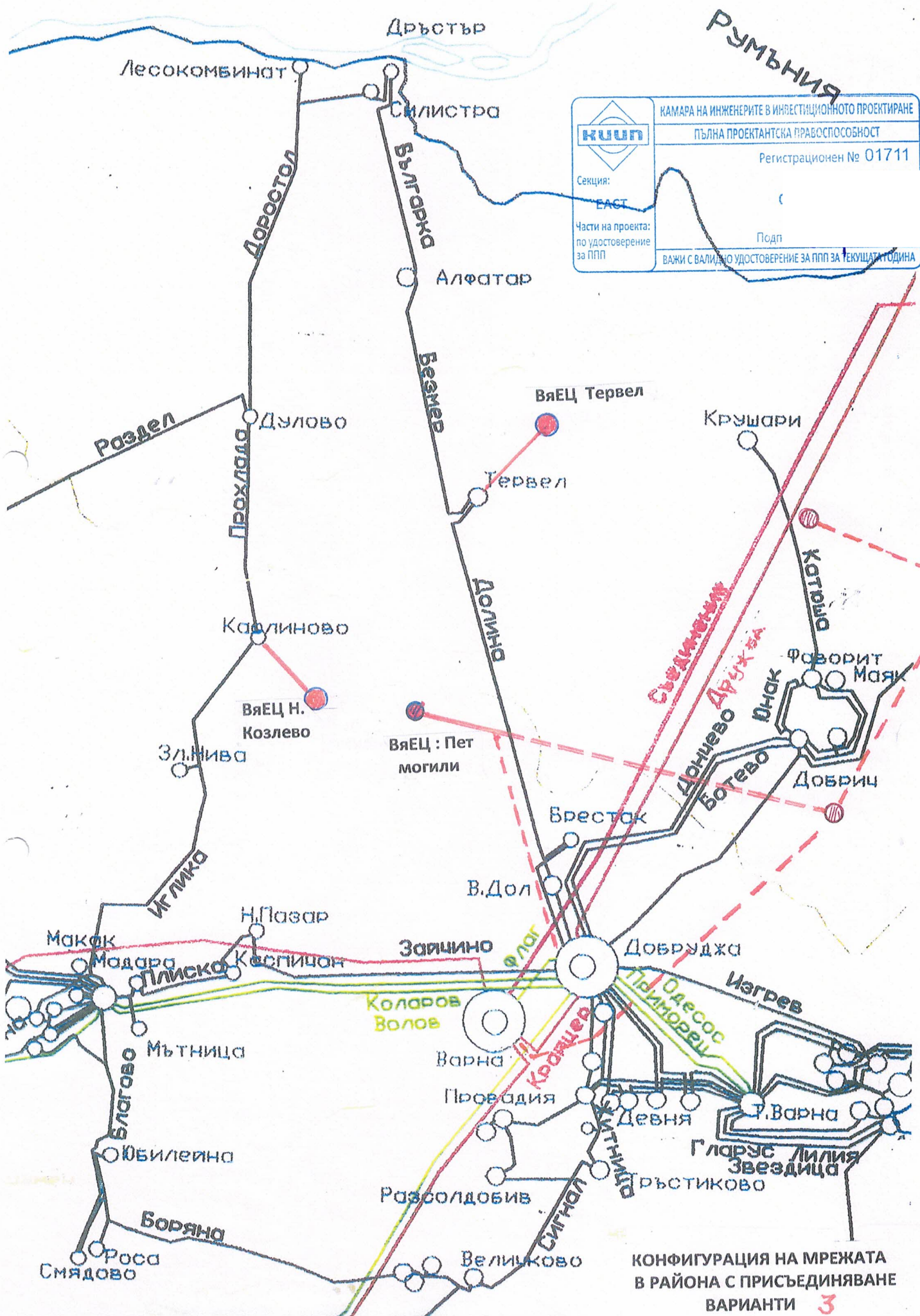














**ПЕТ МОГИЛИ**

ГЛАВИНИЦА

Искерих

Дулово

Калиндрово

Сивостра

Беняса Банеаса

Адамклиси Adamclisi

Устрем NextTo400

Красен

400/110kV

Крушари

Connection point

Substation

Substation3 - 400/110kV

Генерал Тошево

Добрич

400/110kV

Substation

Балчи

Аксаково

Своборво

Девня

Провадия

Нови пазар

Мадара

Шумен

Преслав

Вардиг 1

Вардиг 2

Проект на подстанция

Вардиг ВП 'Никола Козлево'

Substation PetMogili

7-4m/sec @ 150m

ПУРР 'Helios Power'

1 1 1 1 25

ПОГЛЕД - ИЗВАДКА НА РАЙОНА

с ВЯЕЦ Н.Козлево, ВЯЕЦ Пет Могили,

ФЕЦ Хелиос и ВЯЕЦ Безмер.

**ПОГЛЕД – ИЗВАДКА НА РАЙОНА**  
с Вяец Н.Козлево, Вяец Пет Могили,  
ФЕЦ Хелиос и Вяец Безмер.