Друштво за производство и дистрибуција на електрична енергија

СОЛАР СПЕКТАР АГ ДООЕЛ

ДПДЕЕ **„Солар Спектар АГ“** ДООЕЛ - Скопје ул. „Пат за Марков Манастир“ бб Тел. 02/2722-499, 071/304-280
Жиро Сметка: 200002387210829, Дан. број: МК 4058011511433
email : info@solarspektarag.com.mk www.solarspektarag.com.mk

ИДЕЕН ПРОЕКТ

Goran Mojsoski
Digitally signed by Goran Mojsoski
Date: 2026.06.15 12:44:55 +02'00'

НАЗИВ НА ЦЕНТРАЛАТА:	**СКЛАДИШТА НА ЕЛЕКТРИЧНА ЕНЕРГИЈА СО ЦЕЛА ПРОПРАТНА ЕЛЕКТРО- ТЕХНИЧКА ОПРЕМА ЗА ГП 3 СО НАМЕНА Е1.14 - ГРАДБИ ЗА ЧУВАЊЕ И СКЛАДИРАЊЕ НА ЕНЕРГИЈА, НА ДЕЛ ОД КП 3768 И ДЕЛ ОД 3767, КО КУМАНОВО, ОПШТИНА КУМАНОВО СО ИНСТАЛИРАНА МОЌНОСТ ДО 10 MW**	ТЕХ. БРОЈ
ПОВРШИНИ ЗА ГРАДБА:	**ГРАДБИ ЗА ЧУВАЊЕ И СКЛАДИРАЊЕ НА ЕНЕРГИЈА СО МОЌНОСТ ДО 10 MW, СО НАМЕНА Е1.14, ЗА ПОВРШИНА НА ГРАДБА ГП 3**	**208/26**
ЛОКАЦИЈА:	**ДЕЛ ОД КП 3768 И ДЕЛ ОД 3767, КО КУМАНОВО, ОПШТИНА КУМАНОВО**	
ИНВЕСТИТОР:	**МАРТИН КОЧКОВ**	

јуни, 2026

СОДРЖИНА:

I. Општ дел		
I.I. Основни податоци		
Потврда за регистрирана дејност на правното лице (проектантот)		
Лиценца за проектирање на градби на правното лице		
Решение за именување на овластени проектанти и соработници		
Овластувања на проектантите		
I.II. Програмски дел		
Проектна програма		
I.III. Проектен дел		
1.	Вовед	
1.1	Основна функција на уредите за складирање на електрична енергија	
2.	Местоположба и карактеристики на локацијата	
2.1	Макролокација	
2.2	Микролокација	
2.3	Уред за складирање, полнење и празнење на електрича енергија	
3	Технички опис на проектот	
3.1	Избор на УСЕЕ	
3.1.1	Батериски контејнер	
3.1.2	Батериска ќелија	
3.1.3	Батериски модул	
3.1.4	Батериски кластер	
3.1.5	Систем за управувавње со батериите (BMS)	
3.2	Систем за полнење и празнење на УСЕЕ (PCS)	
3.2.1	PCS трансформатор 690/35kV	
3.3	Систем за ладење	
3.4	Систем за заштита од пожар	
3.5	Заземјување и громобранска инсталација	
3.6	Мониторинг, автоматска работа, надзор и управување	
3.7	Општо	
Е Графички дел		
Е.1	**Техничка документација на проектирана состојба**	
Е – 01	Ситуација – постоечка состојба	1:500
Е – 02	Ситуација со диспозиција на уреди за складирање, полнење и празнење на електрична енергија - новопроектирана состојба	1:500
Е – 03	Основа на парцели со диспозиција на уреди за складирање, полнење и празнење на електрична енергија - новопроектирана состојба	1:250
Е – 04	Детал за заземјување на УСЕЕ и PCS	1:250
Е – 05	Блок шема на поврзување на системот за складирање, полнење и празнење на електрична енергија	1:500
Е – 06	Еднополна шема на приклучокот за сите 4 ГП	1:500
Е – 07	Изглед на УСЕЕ	1:350
Е – 08	Изглед на PCS	1:350

I.ОПШТ ДЕЛ

I.I ОСНОВНИ ПОДАТОЦИ

НАЗИВ НА ОБЈЕКТОТ: СКЛАДИШТА НА ЕЛЕКТРИЧНА ЕНЕРГИЈА СО ЦЕЛА ПРОПРАТНА ЕЛЕКТРО- ТЕХНИЧКА ОПРЕМА ЗА ГП 3 СО НАМЕНА Е1.14 - ГРАДБИ ЗА ЧУВАЊЕ И СКЛАДИРАЊЕ НА ЕНЕРГИЈА, НА ДЕЛ ОД КП 3768 И ДЕЛ ОД 3767, КО КУМАНОВО, ОПШТИНА КУМАНОВО СО ИНСТАЛИРАНА МОЌНОСТ ДО 10 MW

ВИД: ИДЕЕН ПРОЕКТ

НАМЕНА НА ПРОЕКТОТ: СКЛАДИРАЊЕ НА ЕЛЕКТРИЧНА ЕНЕРГИЈА

ТЕХНИЧКИ БРОЈ: 208/26

ИНВЕСТИТОР: „МАРТИН КОЧКОВ“

ПРОЕКТАНТ: СОЛАР СПЕКТАР АГ ДООЕЛ
ул. Пат за Марков Манастир бб, 1000 Скопје

Солар Спектар АГ ДООЕЛ,
Управител: Горан Мојсоски

јуни, 2026

- **Потврда за регистрирана дејност на правното лице (проектантот)**

ЦЕНТРАЛЕН РЕГИСТАР НА РЕПУБЛИКА СЕВЕРНА МАКЕДОНИЈА

Трговски регистар и регистар на други правни лица

www.crm.com.mk

Број: 0809-50/150020260147195

Датум и време: 9.4.2026 г. 12:54

Дигитално потпишан од: CRRSM
Централен Регистар на Република Северна Македонија
Датум и час на потпишување: 09.04.2026 во 12:54
Издавач на сертификатот: KIBSTrust Issuing Qseal CA G2
Сертификатот е валиден до: 05.11.2026
Документот е дигитално потпишан и е правно валиден

/Електронски издаден документ/

П О Т В Р Д А

за регистрирана дејност

ТЕКОВНИ ПОДАТОЦИ ЗА СУБЈЕКТОТ	
ЕМБС:	6744214
Назив:	Друштво за производство и дистрибуција на електрична енергија СОЛАР СПЕКТАР АГ ДООЕЛ Скопје
Седиште:	ПАТ ЗА БАТИНЦИ бр.34 ДРАЧЕВО, КИСЕЛА ВОДА

ПОДАТОЦИ ЗА РЕГИСТРИРАНА ДЕЈНОСТ	
Предмет на работење:	Регистрирана е општа клаузула за бизнис
Приоритетна дејност/ главна приходна шифра:	42.990 - Изградба на други објекти од нискоградба, н.д.м.
Други дејности во внатрешниот промет:	Нема
Евидентирани дејности во надворешниот промет:	Има
Одобренија, дозволи, лиценци, согласности:	Нема

Правна поука: Против овој реален акт може да се изјави приговор до Централниот регистар на Република Северна Македонија во рок од 8 дена од денот на приемот.

Број: 0809-50/150020260147195

Страна 1 од 1

Верификација
Информации за верификација на автентичноста на овој документ се достапни со користење на QR кодот, односно на следниот линк:
https://www.crm.com.mk/ds/validateDocument/860C8719A76DDABD04583798E09C8E35B16869EA98D34EC664E9C86897C3E8B5

Овој документ е официјално потпишан со електронски печат и електронски временски жиг. Автентичноста на печатените копии од овој документ може да биде електронски верификувана.

- **Тековна состојба на правното лице (проектантот)**

ЦЕНТРАЛЕН РЕГИСТАР НА РЕПУБЛИКА СЕВЕРНА МАКЕДОНИЈА

Трговски регистар и регистар на други правни лица

www.crm.com.mk

Дигитално потпишан од: CRRSM
Централен Регистар на Република Северна Македонија
Датум и час на потпишување: 02.04.2026 во 14:43
Издавач на сертификатот: KIBSTrust Issuing Qseal CA G2
Сертификатот е валиден до: 05.11.2026
Документот е дигитално потпишан и е правно валиден

Број: 0805-50/150020260135934
Датум и време: 2.4.2026 г. 14:42

/Електронски издаден документ/

ТЕКОВНА СОСТОЈБА

ПОДАТОЦИ ЗА СУБЈЕКТОТ	
ЕМБС:	6744214
Целосен назив:	Друштво за производство и дистрибуција на електрична енергија СОЛАР СПЕКТАР АГ ДООЕЛ Скопје
Кратко име:	СОЛАР СПЕКТАР АГ ДООЕЛ Скопје
Седиште:	ПАТ ЗА БАТИНЦИ бр.34 ДРАЧЕВО, КИСЕЛА ВОДА
Вид на субјект на упис:	ДООЕЛ
Датум на основање:	14.11.2011 г.
Времетраење:	Неограничено
Деловен статус:	Активен
***Вид на сопственост:**	Приватна
ЕДБ:	4058011511433
Потекло на капиталот:	Домашен
Големина на субјектот:	голем
Организационен облик:	05.4 - друштво со ограничена одговорност основано од едно лице
Надлежен регистар:	Трговски Регистар

ОСНОВНА ГЛАВНИНА	
Паричен влог MKD:	0,00
Непаричен влог MKD:	307.500,00
Уплатен дел MKD:	307.500,00
Вкупно основна главнина MKD:	307.500,00

Верификација
Информации за верификација на автентичноста на овој документ се достапни со користење на QR кодот, односно на следниот линк:
https://www.crm.com.mk/ds/validateDocument/9B6B6EAF9ADB03DACD31C7978059DBD5A8A046AEE6856033C6088BCC727DA8C5
Овој документ е официјално потпишан со електронски печат и електронски временски жиг. Автентичноста на печатените копии од овој документ може да биде електронски верификувана.

СОПСТВЕНИЦИ	
Име и презиме/Назив:	ГОРАН МОЈСОСКИ
Адреса:	БУЛЕВАР ВИДОЕ СМИЛЕВСКИ БАТО бр.51-2/7 СКОПЈЕ - АЕРОДРОМ, АЕРОДРОМ
Тип на сопственик:	Основач/сопственик
Паричен влог MKD:	0,00
Непаричен влог MKD:	307.500,00
Уплатен дел MKD:	307.500,00
Вкупен влог MKD:	307.500,00

ДЕЈНОСТИ	
Приоритетна дејност/ Главна приходна шифра:	42.990 - Изградба на други објекти од нискоградба, н.д.м.
ОПШТА КЛАУЗУЛА ЗА БИЗНИС	
Евидентирани се дејности во надворешниот промет	

ОВЛАСТУВАЊА	
Управител	
Име и презиме:	ГОРАН МОЈСОСКИ
Адреса:	БУЛЕВАР ВИДОЕ СМИЛЕВСКИ БАТО бр.51-2/7 СКОПЈЕ - АЕРОДРОМ, АЕРОДРОМ
Овластувања:	Управител - Електроинженер
Тип на овластување:	Неограничени овластувања во внатрешниот и надворешниот промет
Овластено лице:	Управител

ПОДРУЖНИЦИ	
Подброј:	6744214/1
Назив:	Друштво за производство и дистрибуција на електрична енергија СОЛАР СПЕКТАР АГ ДООЕЛ Скопје ЦЕНТРАЛА АМЗАБЕГОВО Скопје
Тип:	Подружница
Адреса:	ПАТ ЗА БАТИНЦИ бр.34 ДРАЧЕВО, КИСЕЛА ВОДА
Приоритетна дејност/ Главна приходна шифра:	35.11 - Производство на електрична енергија
ОВЛАСТЕНИ ЛИЦА НА ПОДРУЖНИЦАТА	
Име и презиме:	ГОРАН МОЈСОСКИ
Адреса:	БУЛЕВАР ВИДОЕ СМИЛЕВСКИ БАТО бр.51-2/7 СКОПЈЕ - АЕРОДРОМ, АЕРОДРОМ
Овластувања:	Раководител, ВСС

Број: 0805-50/150020260135934

Верификација
Информации за верификација на автентичноста на овој документ се достапни со користење на QR кодот, односно на следниот линк:
https://www.crm.com.mk/ds/validateDocument/9B6B6EAF9ADB03DACD31C7978059DBD5A8A046AEE6856033C6088BCC727DA8C5
Овој документ е официјално потпишан со електронски печат и електронски временски жиг. Автентичноста на печатените копии од овој документ може да биде електронски верификувана.

ДОПОЛНИТЕЛНИ ИНФОРМАЦИИ	
КОНТАКТ	
E-mail:	goranmojsoski@gmail.com

Напомена:
Во тековната состојба прикажани се само оние податоци за кои има запишана вредност.

*Видот на сопственоста се определува врз основа на својството на основачот/содружникот /сопственикот и служи исклучиво за статистички цели на Државниот завод за статистика на Република Северна Македонија

Правна поука: Против овој реален акт може да се изјави приговор до Централниот регистар на Република Северна Македонија во рок од 8 дена од денот на приемот.

Верификација
Информации за верификација на автентичноста на овој документ се достапни со користење на QR кодот, односно на следниот линк:
https://www.crm.com.mk/ds/validateDocument/9B6B6EAF9ADB03DACD31C7978059DBD5A8A046AEE6856033C6088BCC727DA8C5

Овој документ е официјално потпишан со електронски печат и електронски временски жиг. Автентичноста на печатените копии од овој документ може да биде електронски верификувана.

- **Лиценца за проектирање на градби на правно лице**

Република Северна Македонија
МИНИСТЕРСТВО ЗА ТРАНСПОРТ И ВРСКИ

Врз основа на член 38 став (1) и член 16 став (2) од Законот за градење („Службен весник на Република Македонија" бр. 130/09, 124/10, 18/11, 36/11, 54/11, 13/12, 144/12, 25/13, 79/13, 137/13, 163/13, 27/14, 28/14, 42/14, 115/14, 149/14, 187/14, 44/15, 129/15, 129/15, 226/15, 30/16, 31/16, 39/16, 71/16, 132/16, 35/18, 64/18 и 168/18), Министерството за транспорт и врски издава

Л И Ц Е Н Ц А А
ЗА ПРОЕКТИРАЊЕ НА ГРАДБИ ОД
ПРВА КАТЕГОРИЈА

на

Друштво за производство и дистрибуција на електрична енергија
СОЛАР СПЕКТАР АГ ДООЕЛ Скопје
(назив, седиште, адреса и ЕМБС на правното лице)

Пат за Марков манастир /ББ Драчево, Киселла Вода
ЕМБС: 6744214

ЛИЦЕНЦАТА Е СО ВАЖНОСТ ДО 25.06.2026 година

Број П.417/А
25.06.2019 година
(ден, месец и година на издавање)

МИНИСТЕР
Горан Сугарески

Решение за именување на овластени проектанти и соработници

ДРУШТВО ЗА ПРОИЗВОДСТВО И ДИСТРИБУЦИЈА НА ЕЛЕКТРИЧНА ЕНЕРГИЈА

СОЛАР СПЕКТАР АГ ДООЕЛ
ул. Пат за Марков Манастир бб, 1000 Скопје

Врз основа на член 12, 15, 16, и 17 од Законот за градење со измените од истиот (Сл. Весник на РМ бр. 130/2009, 124/2010, 18/2011, 36/2011, 54/2011, 13/2012, 144/2012, 25/2013, 79/2013, 137/2013, 163/2013, 27/2014, 28/2014, 42/2014, 115/2014, 149/2014, 187/2014, 44/2015, 129/2015, 217/2015, 226/2015, 30/2016, 31/2016, 39/2016, 71/2016, 132/2016, 35/2018, 64/18, 168/18 и „Службен весник на РСМ“ бр. 244/2019, 18/2020, 279/2020, 227/2022, 111/2023, 115/2023, 224/2024, 255/2024, 3/25, 17/25, 87/25 и 101/2025), за назначување на проектант од страна на правното лице СОЛАР СПЕКТАР АГ ДООЕЛ го донесува следното:

Р Е Ш Е Н И Е

За назначување на проектант за изработка на идеен проект за Складишта на електрична енергија со цела пропратна електро-техничка опрема за ГП 3 со намена Е1.14 - градби за чување и складирање на енергија, на дел од КП 3768 и дел од 3767, КО Куманово, општина Куманово со инсталирана моќност до 10 MW, изготвена од СОЛАР СПЕКТАР АГ ДООЕЛ, технички бр. 208/26, како извршители се назначуваат:

Проектант – фаза електрика:

Горан Мојсоски дипл. ел. инж. – овластување бр. 4.0870

Соработници – фаза електрика:

- Иван Мацановски, дипл. маш. инж.
- Јана Паневска, дипл. ел. инж.
- Давид Јанакиевски, дипл. ел. инж.
- Благоја Андоновски, дипл. ел. инж.

Проектантот е обврзан Проектот да го изработи врз основа на ЗАКОН ЗА ГРАДЕЊЕ (Сл. Весник на РМ бр. 130/2009, 124/2010, 18/2011, 36/2011, 54/2011, 13/2012, 144/2012, 25/2013, 79/2013, 137/2013, 163/2013, 27/2014, 28/2014, 42/2014, 115/2014, 149/2014, 187/2014, 44/2015, 129/2015, 217/2015, 226/2015, 30/2016, 31/2016, 39/2016, 71/2016, 132/2016, 35/2018, 64/18, 168/18 и „Службен весник на РСМ“ бр. 244/2019, 18/2020, 279/2020, 227/2022, 111/2023, 115/2023, 224/2024, 255/2024, 3/25, 17/25, 87/25 и 101/2025) како и другите важечки прописи од областа на градежништвото.

СОЛАР СПЕКТАР АГ ДООЕЛ,
Управител: Горан Мојсоски

јуни, 2026

Овластување на проектантот

Република Северна Македонија
КОМОРА НА ОВЛАСТЕНИ АРХИТЕКТИ
И ОВЛАСТЕНИ ИНЖЕНЕРИ

Врз основа на член 17 став 2 од Законот за градење „Службен весник на Република Македонија" бр.70/2013-пречистен текст, 79/2013, 137/2013, 163/2013, 27/2014, 28/2014, 42/2014, 115/2014, 149/2014, 187/2014, 44/2015, 129/2015, 217/2015, 226/2015, 30/2016, 31/2016 , 39/2016, 71/2016, 132/2016, 35/2018, 64/2018, 168/2018, 244/2019, 18/2020, 277/2022, 111/2023, 224/2024, 255/2024, 3/2025, 17/2025, 87/2025, 101/2025, 250/2025, 269/2025 и 51/2026), Комората на овластени архитекти и овластени инженери издава

ОВЛАСТУВАЊЕ А

ЗА ИЗРАБОТКА НА ПРОЕКТНА ДОКУМЕНТАЦИЈА
од
ЕЛЕКТРОТЕХНИКА
на

ГОРАН МОЈСОСКИ

дипломиран инженер по електротехника (NQF VII$_1$)

со подмирување на членарината за секоја тековна година
овластувањето важи до 28.04.2031 год.

Број: 4.0870

Издадено на: 29.04.2026 год.

Претседател на
Комората на овластени архитекти
и овластени инженери

М-р Дејан Метикош
дипл.град.инж.

I.II ПРОГРАМСКИ ДЕЛ

ПРОЕКТНА ПРОГРАМА

За потребите на инвеститорот Мартин Кочков, на локација на ГП 3, односно на дел од КП 3768 и дел од 3767, КО Куманово, општина Куманово да се предвиди поставување на уред за складирање (УСЕЕ), полнење и празнење на електрична енергија (PCS).

1. Да се проектира, оптимизира и димензионира УСЕЕ систем во согласност со важечките европски прописни стандарди,

2. УСЕЕ да се постави на најповолната локација, во согласност со архитектонските пропозиции и близината на приклучокот,

3. Да се предвиди УСЕЕ со капацитет од 25 MWh и моќност на полнење и празнење на системот до 10 MW,

4. Да се предвиди армирано бетонски фундамент за поставување на УСЕЕ,

5. Како основа за изработка на техничката документација да послужат архитектонско-градежните подлоги.

6. Електричните инсталации да се проектираат и изведат во согласност со важечките меѓународни и македонски технички прописи и стандарди за објекти од втора категорија согласно со актуелниот закон за градба.

7. За сите останати работи кои не се опфатени со оваа проектна програма се дава слобода за решавање од страна на проектантот со тоа што за битни промени да биде запознаен Инвеститорите.

Согласен инвеститор:

МАРТИН КОЧКОВ

_____

јуни, 2026

I.III. ПРОЕКТЕН ДЕЛ

1. Вовед

1.1 Основна функција на уредите за складирање на електрична енергија

Уредите за складирање на електрична енергија, пред сè батериските системи, имаат клучна улога во современиот електроенергетски систем преку овозможување флексибилно управување со електричната енергија во зависност од пазарните услови и потребите на мрежата. Кога се поставени како самостојни системи, независно од фотонапонска електроцентрала или друг производствен капацитет, нивната примарна функција е складирање на електрична енергија во периоди кога цената на електричната енергија е ниска, и нејзино испорачување назад во мрежата во часови кога побарувачката и цената се повисоки.

На овој начин, батериските системи овозможуваат оптимизација на тргувањето со електрична енергија преку таканаречено временско преместување на енергијата (energy arbitrage), со што се создава можност за остварување дополнителни приходи и подобрување на економската исплатливост на проектот. Системот автоматски се полни или празни во зависност од движењето на цените на пазарот, состојбата на електроенергетската мрежа и оперативните потреби.

Дополнително, самостојните системи за складирање на електрична енергија имаат и значајни придобивки за електроенергетскиот систем. Тие придонесуваат за стабилизација на мрежата преку регулација на фреквенцијата и напонот, обезбедување балансна енергија и брз одговор при ненадејни промени во потрошувачката или производството. Исто така, овозможуваат обезбедување резервна енергија за краткорочни интервали и придонесуваат за намалување на преоптоварувањата и ограничувањата во преносната и дистрибутивната мрежа.

Поради нивната брза реакција, висока флексибилност и можност за интеграција со пазарите на електрична енергија и системските услуги, самостојните батериски системи претставуваат стратешка инвестиција која овозможува поголема сигурност, енергетска стабилност и економска ефикасност, како за инвеститорот така и за целиот електроенергетски систем.

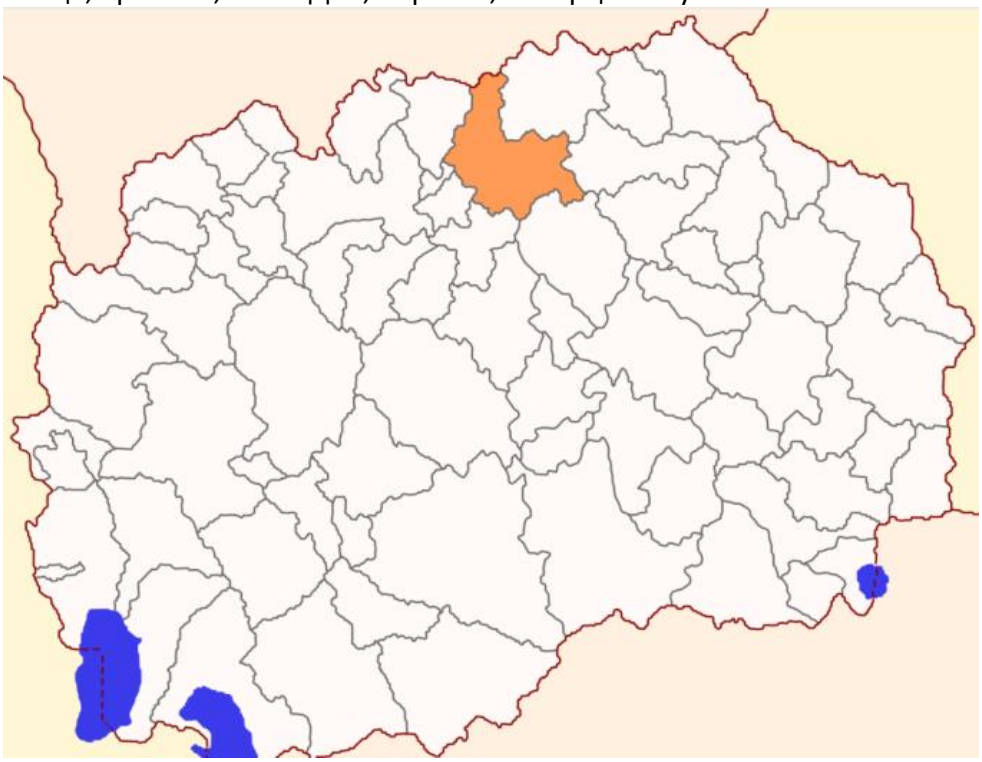
2 МЕСТОПОЛОЖБА И КАРАКТЕРИСТИКИ НА ЛОКАЦИЈАТА

2.1 Макролокација

Општина Куманово — општина во североисточниот дел на Македонија. Административен центар е градот Куманово.

Градот Куманово се наоѓа на североисточниот дел на Македонија, во Кумановската Котлина (Жеглигово), на надморска височина од 340 метри, распространет од двете страни на реките Липковка и Кумановка. Куманово е трет град по број на жители во Македонија и има население од 70.842 жители, од кои 42.840 се Македонци. Според легендата името на населбата потекнува од името на воинственото племе Кумани кои во 1094 год. навлегле во овој крај и извесно време се задржале на територијата на денешната кумановска општина и пошироко. Други претпоставки за името не постојат.

Општина Куманово содржи вкупно 46 села и населени места, т.е. градот Куманово и селата: Агино Село, Бедиње, Бељаковце, Биљановце, Брзак, Вак'в, Винце, Воиновиќ, Габреш, Горно Коњаре, Градиште, Д’лга, Доброшане, Довезенце, Долно Коњаре, Живиње, Зубовце, Јачинце, Карабичане, Клечевце, Кокошиње, Колицко, Косматац, Костурник, Кутлибег, Кучкарево, К’шање, Лопате, Љубодраг, Мургаш, Ново Село, Новосељане, Орашац, Пезово, Пчиња, Режановце, Речица, Романовце, Скачковце, Сопот, Студена Бара, Сушево, Табановце, Тромеѓа, Умин Дол, Черкези, Четирце и Шупљи Камен.



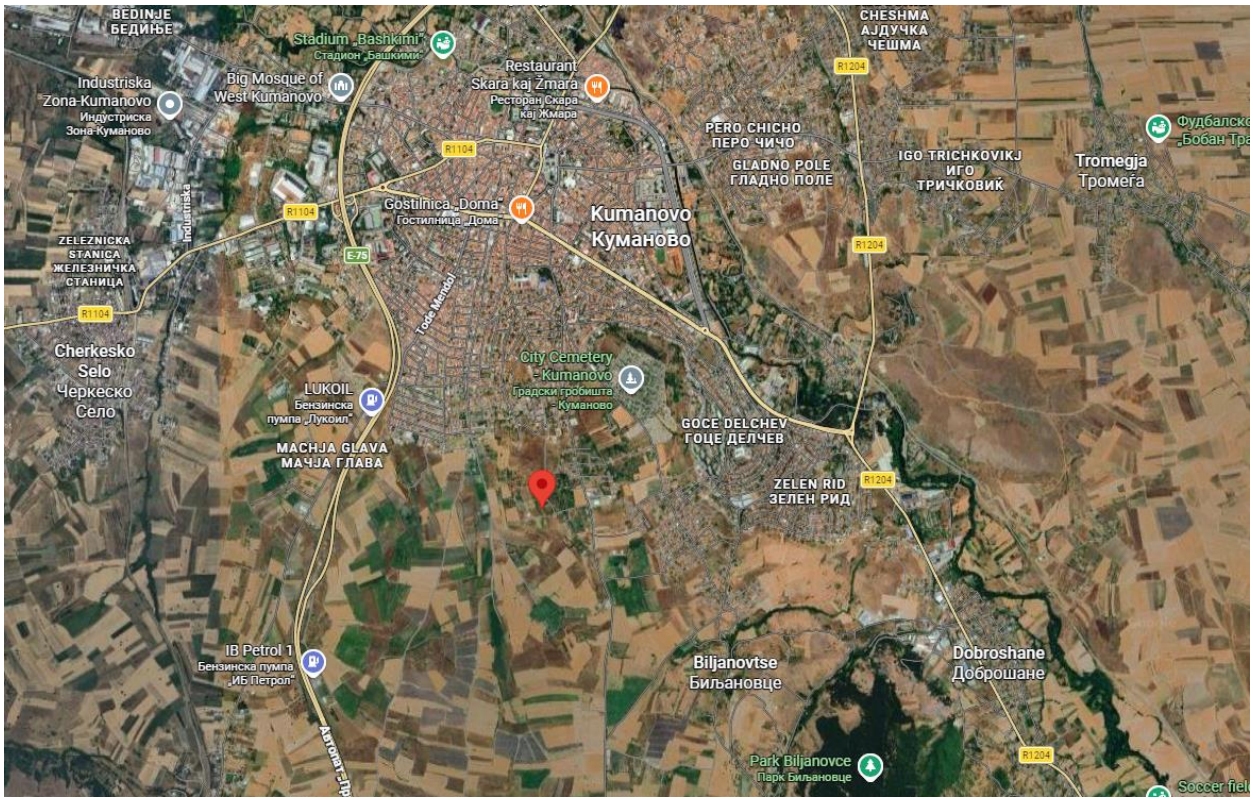
Слика 1. *Местоположба на општина Куманово*

2.2 Микролокација

Предметната локација на која ќе бидат поставени градбите за чување и складирање на енергија со моќност до 10 MW, со намена Е1.14 за површина на градба ГП 3 се наоѓа на дел од КП 3768 и дел од 3767, КО Куманово, општина Куманово.

Локацијата е со координати 42°06'56.7"N 21°43'04.2"E, се наоѓа на надморска висина од 318 m и е лесно достапна. До локацијата се пристапува по локалниот пат Куманово – с. Пчиња, при што на оклу 2km од центарот на Куманово се врти кон запад и по земјен пат се пристигнува на локацијата. Ова овозможува лесен пристап на градежната машинерија и доставување на опремата и материјалите.

Локацијата ќе биде оградена заради спречување на пристап на стока и луѓе со ограда во височина од 2,3 метри. Столпчиња на врвот ќе бидат закосени спрема надворешноста од локацијата. На врвот ќе се затегне во два реда бодликава жица, а долниот дел (до висина од 2,3 метри) ќе се инсталира челична мрежа со димензии на отворот од 50x50 mm.



Слика 2. Микролокација на која ќе се постави УСЕЕ

Во граници на проектниот опфат оформена е една градежна парцела во која е планирана една површина за градба со комплеметарна намена Е1.14 – Градби за чување и складирање на енергија.

Градежната парцела на која е планирано да се постават уредите за чување и складирање на електрична енергија, е во сопственост на инвеститорот Мартин Кочков.

Нумерички показатели за ГП во проектниот опфат

Површина на проектен опфат: 1.485 m^2

Намена: Е1.14 – Градби за чување и складирање на енергија

Површина на градежна парцела: 1.485 m^2

Површина за градење: 462 m^2

Вкупно изградена површина: 462 m^2

Процент на изграденост: 31,1%

Коефициент на искористеност: 0,31

Висина на венец: 10,00 m

Број на катови: П

Зеленило вон површина за градба: 438 m^2 (29,5%)

Сообраќајна површина во ГП: 585 m^2

НУМЕРИЧКИ ПОКАЗАТЕЛИ ЗА ГРАДЕЖНАТА ПАРЦЕЛА И ОБЈЕКТИТЕ

Урбанистички проект вон опфат на урбанистички план за ГП 3 со намена Е1.14 – градби за чување и складирање на енергија, на дел од КП 3768 и дел од КП 3767, КО Куманово, Општина Куманово

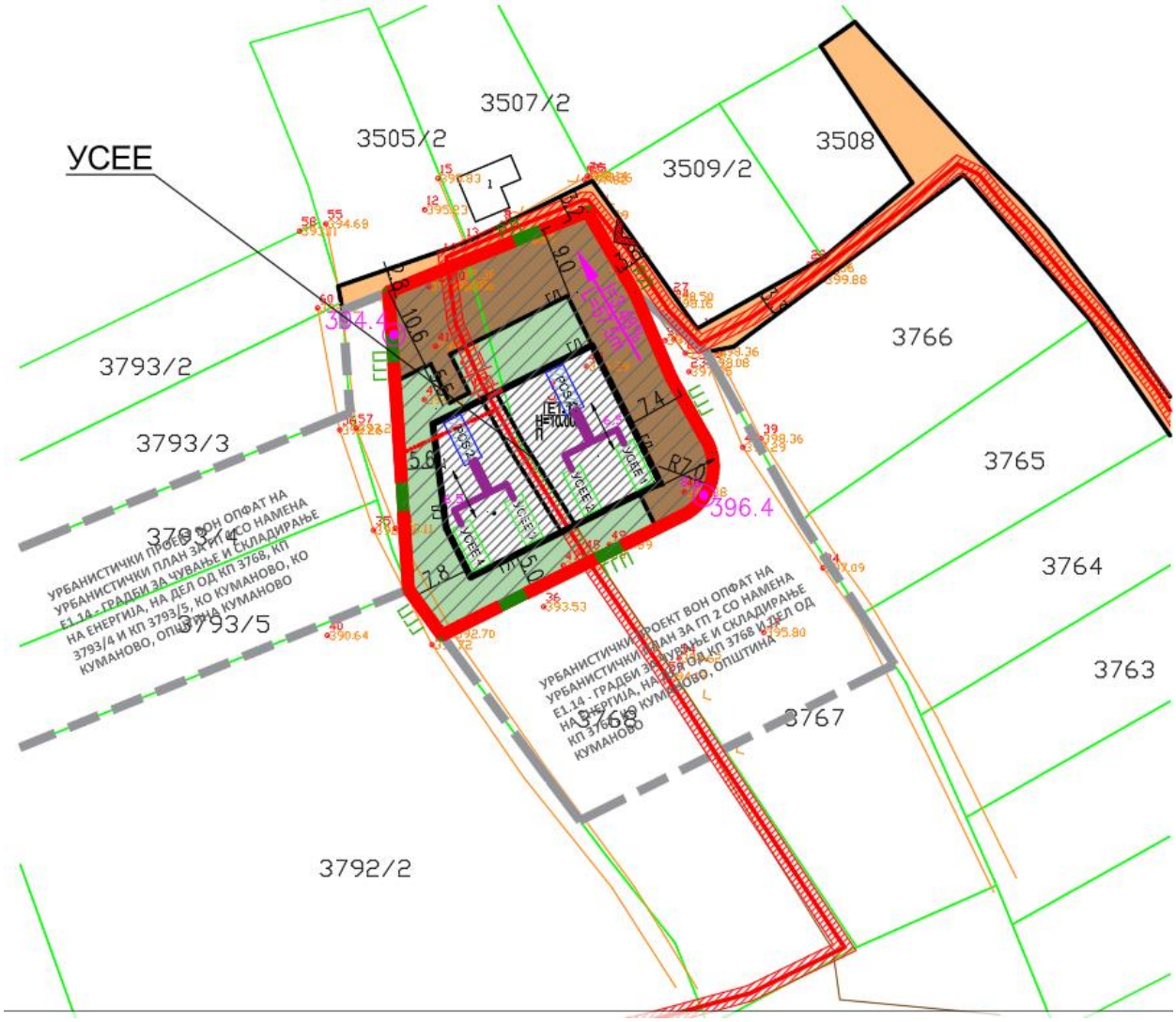
Површина на проектен опфат	Број на Г.П.	Површина на градежна парцела	Поединечна класа на намена на градежна парцела	Намена на површини за градење	максимална висина на градба	број на спратови	поединечна површина на наменска употреба на земјиштето	поединечна застапеност во однос на вкупната површина на ГП	површина под градба /м2/	бруто површина за градба /м2/	процент на изграденост	коефициент на искористеност
1485 m2	3	1485 m2	Е1.14 - Градби за чување и складирање на енергија	Е1.14 - Градби за чување и складирање на енергија	10.00	П	462 m2	31.1%	462 m2	462 m2	31%	0.31
				Зеленило	-		438 m2	29.5%	-			
				Сообраќајна површина во ГП (сообраќајница)	-		585 m2	39.4%	-			
Вкупно:		**1485 m2**					**1485 m2**	**100.0%**	**462 m2**	**462 m2**	**31%**	**0.31**

2.3 Уред за складирање, полнење и празнење на електрича енергија

За потребите на инвеститорот Мартин Кочков ќе се постават четири (4) уреди за складирање на електрична енергија (УСЕЕ), секој со капацитет од по **6,261 MWh** и два (2) уреди за полнење и празнење на електрична енергија секој со моќност од по **5 MW,** односно вкупен капацитет на системот ќе биде **25,044 MWh** и моќност од **10 MW**.

Избраниот УСЕЕ претставува едно комплементарно решение составено од батериска единица, високонапонски дел, систем за ладење со течност, противпожарен систем и систем за управување. Избраниот УСЕЕ со капацитет од 6,261 MWh е составен од 12 дванаесет (12) батериски кластери секој со по четири (4) батерски модули, секој батериски модул е составен од 104 батериски ќелии, односно уредот го сочинуваат вкупно 4.992 батериски ќелии. Уредот за полнење и празнење на УСЕЕ – PCS е со моќност од 5 MW.

Начинот на поврзување на УСЕЕ - уредите за складирање на електричната енергија и уредите за полнење и празнење на УСЕЕ - PCS, прикажани се во графичкиот дел и еднополната шема.



Слика 3. Диспозиција на системот за складирање полнење и празнење на електрична енергија

3 Технички опис на проектот

Со овој проект е предвидено поставување на четири (4) уреди за складирање на електрична енергија (УСЕЕ), секој со капацитет од по **6,261 MWh** и два (2) уреди за полнење и празнење на електрична енергија секој со моќност од по **5 MW,** односно вкупен капацитет на системот ќе биде **25,044 MWh** и моќност од **10 MW.**

Енергијата од УСЕЕ преку PCSот ќе се предава во новопредвидениот приклучок.

Приклучувањето на складиштето на електрична енергија на дистрибутивната електроенергетска мрежа е клучен чекор за предавање на складираната енергија. Планираниот систем за приклучување е дизајниран да ги задоволи сите технички барања и мрежни правила на операторот на дистрибутивниот систем.

Уредите за складирање, полнење и празнење предвидено е да се постават на претходно припремена АБ темелна плоча. Темелната плоча се поставува на претходно набиена подлога и набиен слој од тампон со дебелина на слој од 30 cm врз кој се поставува слој од мршав бетон МБ15 со дебелина на слој од 10 cm. Врз слојот од мршав бетон се нанесува хидроизолација од три слоја на хидромал флекс нанесен со четка.

УСЕЕ ќе биде самостоен систем, составен од уреди за складирање на електрична енергија и уред за нивно полнење и празнење.

Основната функција на самостојните системи за складирање на електрична енергија е оптимизација на потрошувачката и тргувањето со електрична енергија, како и подобрување на стабилноста и флексибилноста на електроенергетскиот систем. Исто така тие претставуваат и батериски капацитети кои се полнат кога цената на електричната енергија е ниска, а се празнат и испорачуваат енергија во мрежата кога цената и побарувачката се повисоки.

Се очекува еден циклус дневно на полнење и празнење на УСЕЕ, односно годишно испорачување на енергија од околу 9.000,00 MWh.

3.1 Избор на УСЕЕ

Избраниот УСЕЕ обезбедува складирање со висок капацитет, висока ефикасност и сигурност, прилагоден за големи фотонапонски електроцентрали и енергетски инфраструктури. Номиналниот капацитет на системот изнесува 6,261 MWh, со номинален напон од 1.331,2 V и можност за полнење и празнење со стапка од 0,25C, што овозможува целосен циклус на полнење и празнење за 4 часа. Ефикасноста на процесот на складирање е поголема од 92 % при стандардни услови, што обезбедува минимални загуби при конверзија и оптимална економска исплатливост. Системот користи напреден термален менаџмент со течно ладење, при што температурната разлика меѓу батериските ќелии се одржува во многу тесни граници (≤5 °C), што значително го продолжува векот на траење на батериите и ја зголемува нивната сигурност. Работниот температурен опсег овозможува полнење и празнење од –30 °C до 55 °C, со што системот е применлив и во услови на екстремни климатски влијанија. Контејнерот има заштита IP55, што овозможува отпорност на прашина и влага.

Целиот систем е сместен во контејнер со димензии 6058 × 2438 × 2896 mm и има тежина околу 49 тони. За неговата инсталација е потребна издржлива бетонска основа со соодветно заземјување (<0,1 Ω) и услови за безбедно функционирање. Оперативните процедури вклучуваат автоматски старт и стоп, како и можност за итно исклучување. Одржувањето се сведува на редовна проверка на системот за ладење, состојбата на конекциите и комуникациите, како и чистење на филтри и вентилациони отвори.

Табела 4. *Технички спецификации на батериското уред 6,261MWh*

Ред. бр.	Технички спецификации	Вредност
1	Тип на ќелија	LiFePO4 3.2V/391,93Ah
2	Конфигурација	(1P104) * 4S 12P416
3	DC Напон	1.331,2 V
4	Капацитет	6.261 kWh
7	Ефикасност при полнење/празнење	>92%
8	Тип на систем за ладење	Течно ладење
9	Димензии на контејнерот (ШхДхВ)	6.058 x 2.438 x 2896 mm

Избраниот УСЕЕ претставува едно комплементарно решение составено од батериска единица, високонапонски дел, систем за ладење со течност, противпожарен систем и систем за управување.

REPT BATTERO
Powtrix™ 3.0
6.261MWh Battery System
6.261MWh
High Energy
High safety
Multi-factor safety matrix analysis and measures
Active Balancing
Improved balancing efficiency
Further increase available energy
3°C
Intelligent Temperature Control

© 2025 REPT BATTERO Energy Co.,Ltd. All rights reserved.

Datasheet

Product model	Y104R04C12	
Configuration	416S12P	
Communication protocol	CAN, RS485, TCP/IP	
Thermal management methods	Liquid cooling / heating	
Operating ambient temperature	-30°C~55°C	
Altitude	De-rated over 3,000 meters	

Electrical Parameters

Withstand voltage	4500Vdc, leakage current ≤5mA,	
Auxiliary power supply	400Vac,50Hz,3L/N/PE(EU) 480Vac,60Hz,3L/N/PE(US)	
Rated energy	6261.9kWh	100%DOD , 0.25P
Rated voltage	1331.2V	
Operating voltage range	1040V~1500V	
Rated charge power	1565.5kW(0.25P)	According to power map
Rated discharge power	1565.5kW(0.25P)	According to power map
Peak charging power	3131kW@60s	According to power map
Peak discharging power	3131kW@60s	According to power map
Dc side output configuration	1/2/12 outputs(optional)	

Mechanical Parameters

Mass	~49t	
IP level of enclosure	IP55	
Dimension	6058mm×2438mm×2896mm	L ×W ×H , 20HQ

Certification

Standard	UL9540A-2019, UN38.3, RoHS, GBT36276-2023	For module
	UL9540A-2019, UL1973-2022, IEC62477-1-2012 IEC62619-2022, IEC63056-2020, IEC60730-1-2022, GBT36276-2023	For string
	UL9540-2023, NFPA68-2023, NFPA69-2024, NFPA855, UN3536 IEC62477-1-2012, IEC62933-5-2-2022, IEC61000-6-2-2016, RoHS IEC61000-6-4-2018, IEEE Std 693-2018, ISO3744-2010, REACH	For container

Product Features

High Performance

- Compared with the 5MWh system, the energy density is increased by 20%, the plant station land usage is saved by 16%, and the site working hours are reduced by 18%;
- Based on the "Wending" technology, the round-trip efficiency (RTE) and cycle life are significantly improved;
- The application of active balancing technology improve the balancing efficiency and further increases the available energy.
- High-performance thermal management system can reducenoise, mitigate heat island effect, and lower auxiliary powerconsumption.

High Flexibility

- Compatible with global standards such as UL, CE, AS, etc
- Supports 1, 2, and 12 DC output channels, which can be matched with the access of various PCS;
- Support no coolant drain maintenance. Significantly improve the system availability by combining with the BMS automatic exit and entry strategy.

High Reliability

- Upgraded base on 314Ah-series cell products, ensuring higher product maturity and process reliability;
- The overall container structure stability meets the high-level standards of IEEE693;
- Multiple active and passive thermal runaway protections at the module level, combined with the container-level fire protection system, effectively suppress the thermal runaway propagation.

Relevant certifications

Слика 4. *Изглед и карактеристики на УСЕЕ – 6,261 MWh*

3.1.1 Батериски контејнер

Батерискиот контејнер за складирање на електрична енергија е целосен систем за складирање на енергија. Изведен е во форма на стандардизиран контејнер со димензии приближно 6.058 × 2.438 × 2.896 mm и тежина околу 49 тони. Контејнерот има степен на заштита IP55, што значи дека е погоден за надворешна инсталација и е заштитен од прашина и водни млазови. Системот работи со течно ладење за оптимално управување со температурата на батериите, што овозможува стабилна работа и при високи оптоварувања. Температурниот опсег за полнење и празнење и складирање е од –30 °C до 55 °C. Работната влажност е меѓу 0 и 95 % без кондензација, а максималната надморска височина за работа е до 4000 m. Контејнерот има комуникациски интерфејс CAN, RS485 и Ethernet за интеграција со системи за управување. Ефикасноста на целиот контејнер е ≥ 92 % при стандардни услови на работа, без да се земаат предвид трошоците за помошна потрошувачка. Овој систем е дизајниран да обезбеди сигурност, долготрајна работа и можност за примена во различни индустриски и енергетски апликации.

Слика 5. Батерискиот контејнер – УСЕЕ

3.1.2 Батериска ќелија

За овој проект предвидено е да се користат 3.2 V / 391,93 Ah батериски ќелии за складирање на енергија, чиј состав е литиум, железо, фосфат ($LiFePO_4$). Самата ќелија обезбедува номинален напон од 3.2 V и капацитет од 391,93 Ah, што изнесува околу 1.254,17 Wh складирана енергија. Иако една ќелија е технички функционална, таа не може да ги задоволи високите напонски и капацитетни барања на практичните примени како системи за складирање, индустриски решенија или големи мрежни проекти и поради тоа, ќелиите внимателно се составуваат во поголеми конфигурации.

Со оваа технологија, инвеститорот ќе може да складира вишок сончева енергија, да ја подобри стабилноста на мрежата, да ги намали трошоците за енергија и да обезбеди сигурна резервна енергија кога е потребно.

Слика 6. *Изглед на батериска ќелија*

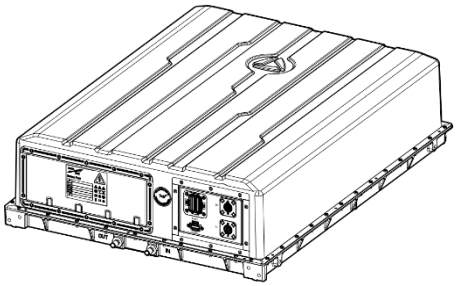
Карактеристики на батериските ќелии се следниве:

Ред. Бр.	Технички спецификации	Вредност
1	Тип на ќелија	$LiFePO_4$
2	Номинален капацитет	391,93 Ah
3	Напон	3,2 V
4	Моќност	1.254,17 Wh
5	Ранг на работен напон	2.5-3.65V T>0^0C 2.0-3.65V T<0^0C
6	Мкасимална моќност на полнење/празнење	600W
7	Надворешна температура	-30 – 60 0^0C
8	Димензии на ќелија	174 x 207x 72 mm

3.1.3 Батериски модул

Батериски модул е во суштина група од поединечни батериски ќелии поврзани заедно за да работат како една единица. Иако една ќелија складира мала количина на енергија (во овој случај, околу 1.254,17Wh) по ќелија 3.2V / 391,93Ah, тоа не е доволно за повеќето реални употреби. Со поврзување на повеќе ќелии сериски и паралелно, батеријата може да обезбеди и повисок напон и поголема вкупна енергија.

Во нашиот случај батериските ќелии се поврзани сериски за да се зголеми напонот, односно со поврзувањето на 104 ќелии со напон 3.2V сериски се добива напон од 332,8V.



Слика 7. *Изглед на батериска ќелија 1P104S*

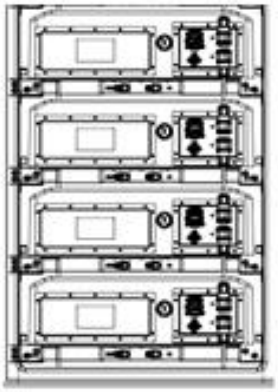
Батерискиот модул *1P104S* е изграден од LFP-ќелии. Согласно потребите за овој систем искористени се четириесет и осум (48) батериски модули. Секој батериски модул се состои од 104 батериски ќелии, односно во овој систем ќе бидат искористени 4.992 батериски ќелии. Техничките спецификации на батерискиот модул *1P104S* се прикажани во табелата подоле.

Табела 5. *Технички спецификации на избраниот батериски модул 1P104S*

Ред. Бр.	Технички спецификации	Вредност
1	Тип на ќелија	$LiFePO_4$
2	Начин на поврзување	1P104S
3	Номинален капацитет	391,93 Ah
4	Капацитет	130,43 kWh
5	Напон	332,8 V
6	Ранг на работен напон	128.2-354.4V
7	Надворешна температура	-30 – 60 0^0C
8	Тежина	650 kg
9	Димензии (ШхВхД)	777 x 250 x 2195mm

3.1.4 Батериски кластер

Батерискиот кластер се состои од 4 батериски модули кои се врзани сериски и завршуваат во посебна единица која се нарекува BMS (Battery management system). Улогата на BMS е да врши следење и менаџирање на полнењето и празнењето на батериските ќелии, односно оваа едницина е одговорна за подеднакво како и ограничување на полнењето и празнењето на сите ќелии и следење на работната температура на секоја ќелија и запирање на работата на батериските ќелии во случај на проблем во нормалното функционирање.



Слика 8. Батериски кластер 1P416S

Табела 5. *Технички спецификации на батериски кластер 1P416S*

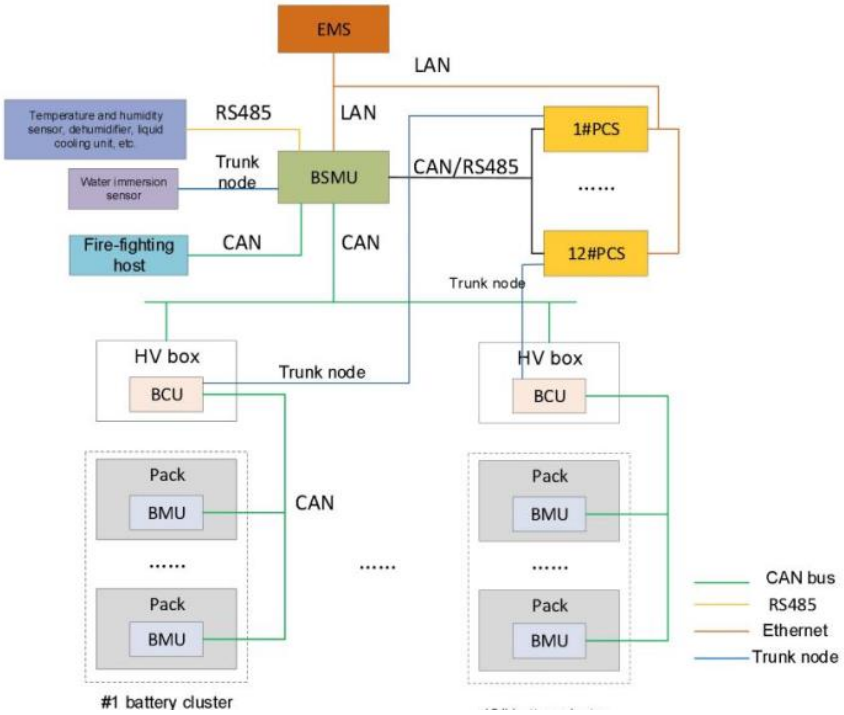
Ред. Бр.	Технички спецификации	Вредност
1	Тип на ќелија	$LiFePO_4$
2	Начин на поврзување	1P104S
3	Номинален капацитет	521,72 kWh
5	Напон	1.331,2 V
6	Ранг на работен напон	1.175,2-1.482,4V
7	Надворешна температура	-30 – 60 0^0C
8	Тежина	415 kg
9	Димензии (ШхВхД)	777 x 1000 x 2195 mm
10	Начин на ладење	со течност

3.1.5 Систем за управувавње со батериите (BMS)

Системот за управување со батерии е врската помеѓу батеријата и контролерот за складирање на енергија (EMS/PCS). BMS собира и обработува важни информации за време на работата на батерискиот модул во реално време и комуницира со контролерот за складирање на енергија. Овој систем е составен од следниве три нивоа:

- Единица за управување со батериски модули (BSMU),
- Единица за управување на кластер на батерии (BCU) и
- Единица за следење на батерии (BMU).

Архитектурата на системот е прикажана на следната слика.



Слика 9. Архитектура на системот за управување со батерии (BMS)

3.2 Систем за полнење и празнење на УСЕЕ (PCS)

Системот за полнење и празнење на УСЕЕ - PCS е двонасочен преобразувач кој овозможува проток на енергијата во две насоки. Избраниот PCS претставува контејнерско комплементарно решение составено од преобразувач на моќност – PCS, трансформатор и разводен ормар.

При процесот на полнење, енергијата од наизменичен карактер создадена од инверторите се преобразува во еднонасочна и ги полни батериите, додека пак при процесот на празнење еднонасочната енергија се преобразува во наизменична и се предава во трафостаницата а потоа во дистрибутивната мрежа. За потребите на инвеститорот ќе се постават два (2) системи за полнење и празнење на УСЕЕ со моќност од по **5 MW**, односно вкупна моќност на системот ќе биде **10 MW**. Техничките спецификации на системот за полнење и празнење на УСЕЕ – PCS, се прикажани во табелата подоле.

Табела 6. Технички спецификации на системот за полнење и празнење на УСЕЕ - PCS

Ред. Бр.	Технички спецификации	Вредност
1	Максимална струја на DC страна	5612 A
2	Ранг на DC напон	1000-1500 V
3	Номинална моќност	5000 kW
4	Максимална излезна моќност	5500 kVA
5	Излезен напон	10-20 kV
6	Излезна струја	148 A
7	Фреквенција	50Hz
8	Начин на ладење	Воздушно (фен)
9	Димензии (ШхВхД)	6.058 x 2.438 x 2896 mm
10	Тежина	20.000 kg

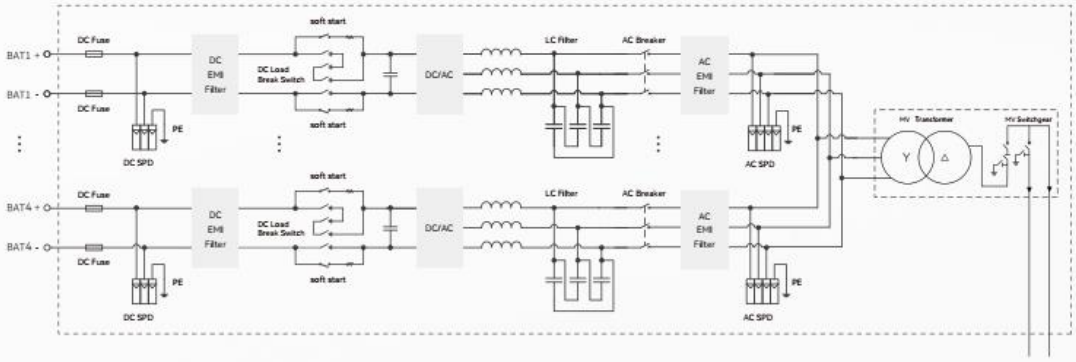
EH Series

Turnkey Station With MV Transformer Integrated (Central PCS, 1500V)

Features

- PCS Max. efficiency up to 99%
- Full reactive power four-quadrant capability
- Support VSG function
- Millisecond-level power response to EMS/SCADA
- IP65 protection for PCS, IP54 for MV station
- Black start ability
- Two DC branch inputs
- Designed for desert scenario with 50℃ option

Circuit Diagram



Model	EH-5000-HB-UD-35
DC Parameters	
Max. DC voltage	1500V
Max. DC current	5612A
Battery voltage range	1000 ~ 1500V
Number of DC inputs	4
AC parameters (On-Grid)	
AC Output power	5500kVA@30℃, 5000kVA@45℃
PCS Nominal AC Voltage	690V, 3W+PE
PCS AC voltage range	607~759V (Adjustable)
PCS Max. AC current	4604A@30℃, 4184A@45℃
Nominal grid frequency	50/60Hz
Harmonic (THDi)	<1.5% (100% load)
Power Factor	-1 ~ +1
AC parameters (Off-Grid)	
PCS Nominal AC voltage	690V,3W+PE
PCS AC voltage range	607-759V(Adjustable)
AC voltage distortion	<1.5% (100% linear load)
DC voltage component	<0.5% Un (Linear balance load)
Unbalanced load capacity	100%
Nominal grid frequency	50/60Hz
Transformer	
Isolation mode	Oil-Immersed Transformer
Transformer rated power	5500kVA@30℃,5000kVA@45℃
LV/MV voltage	0.69kV/35kV (10kV~35kV Optional)
Transformer vector	Dy11
Transformer cooling type	ONAN (Optional: KNAN)
Oil type	Mineral oil (PCB free) or degradable oil on request
General Data	
PCS Max. efficiency	99%
PCS European efficiency	98.5%
Ingress protection rating	IP65
Operating temperature range	-40~+60℃(>45℃ derating)
Relative humidity	0~100% (no condensing)
Max. altitude	1000m(2000m Optional)
Cooling method	Forced air cooling
Communication port	RS485/CAN/Ethernet/Bluetooth
Dimensions (W*D*H)	6058×2438×2896mm
Weight	20t

© 2024 SINENG ELECTRIC CO., LTD. All RIGHTS RESERVED. SUBJECT TO CHANGE WITHOUT NOTICE.

Слика 10. *Изглед и крактеристики на уредот* за полнење и празнење на УСЕЕ – PCS

3.2.1 Трансформатор 0,69/20kV

Трансформаторот 0,69/35kV претставува step-up трансформатор кој овозможува директно поврзување на батериски системи и инвертер со среднонапонски електроенергетски мрежи (6–35 kV). Опремен е со систем за воздушно ладење и степен на заштита IP54, што му овозможува сигурна работа дури и во екстремни услови на околината, од –35 °C до +60 °C. Трансформаторот, се одликува со исклучително висока ефикасност до 99% и нуди широк спектар на напредни функционалности, меѓу кои паралелно поврзување, можност за самостојно стартување (black start), ride-through капацитет, виртуелна синхронизација на генератор (VSG), управување со напон и фреквенција (PQ и VF), како и стабилизирање на мрежните флуктуации. Развиен е во согласност со меѓународните стандарди за електрична безбедност и сигурност, како што се EN/IEC 62477-1 и IEC 62127, што го прави соодветен за примена во комплексни и критични енергетски инфраструктури

Табела 6. Технички спецификации на трансформаторот 0,69/20 kV

Ред. Бр.	Технички спецификации	Вредност
1	Номинална моќност	5000 kVA
2	Номинален напон	0,69 / (6-35) kV
3	Фрекфенција	50 Hz
4	IP заштита	IP68

3.3 Систем за ладење

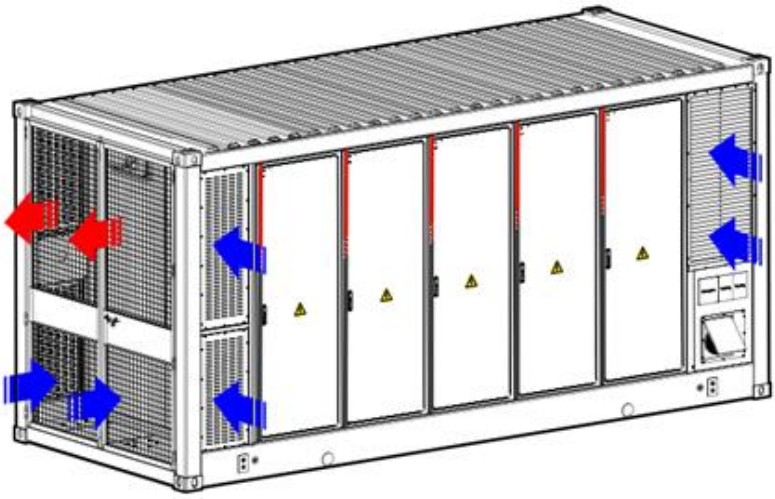
Контејнерот во кој е сместен уредот за складирање на електрична енергија се лади со помош на воздушно ладење. Во батериските калстери и ормарот за висок напон е интегриран систем за ладење кој го користи принципот на ладење со помош на течност (Liquid Cooling System). Со овој систем се овозможува контрола на температурата во целиот батериски систем. Постојат 4 работни режими на системот за ладење: ладење, греење, сопствена циркулација и stand-by. Сите работни режими се активираат во согласност од потребите на системот со што се овозможува идеално функционирање на системот без да дојде до претерано ладење или пак загревање.

Режим на ладење: Може ефикасно да ги реши проблемите со термички отстапувања, сериозно влошување на капацитетот и циклусите предизвикани од висока температура во процесот на полнење и празнење.

Режим на греење: Може ефикасно да го реши проблемот со тоа што батеријата не е погодна за полнење и празнење во услови на ниска температура и ладни простории, и може да обезбеди нормално полнење и празнење на батеријата, така што батеријата може да работи со висока ефикасност во соодветниот температурен опсег.

Режим на stand-by: во состојба на подготвеност, сите уреди се исклучени освен CCU.

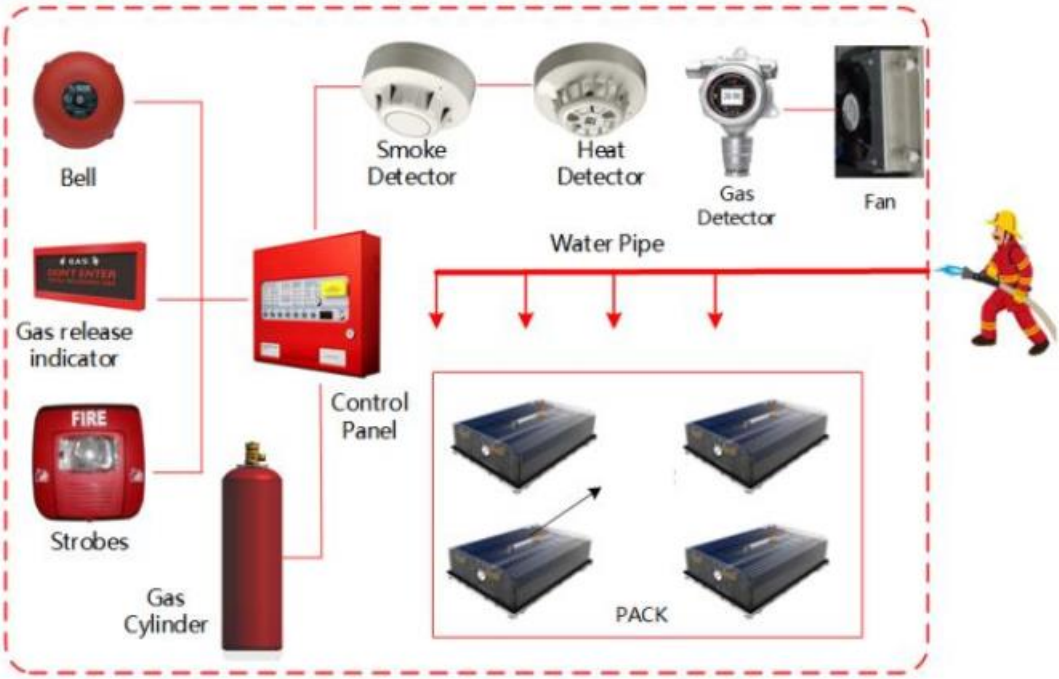
Режим на сопствена циркулација: CCU ја контролира пумпата да работи со фиксна брзина.



Слика 11. *Начин на ладење на контејнерскиот систем – УСЕЕ (лево) и PCS (десно)*

3.4 Систем за заштита од пожар

Системот за заштита од пожар се состои од детектори на CO и чад, звучни и светлосни аларми, систем од цевки и распрскувачи на течност. Овој систем е брзореагирачки, при детекција на чад или запаливи гасови, ведаш се активира системот за распрскување на течност (Aerosol). Со овој систем кој е интегриран во батерискиот контејнер се спречува ширење на пожарот.



Слика 12. *Приказ на системот за противпожарна заштита*

3.5 Заземјување и громобранска инсталација

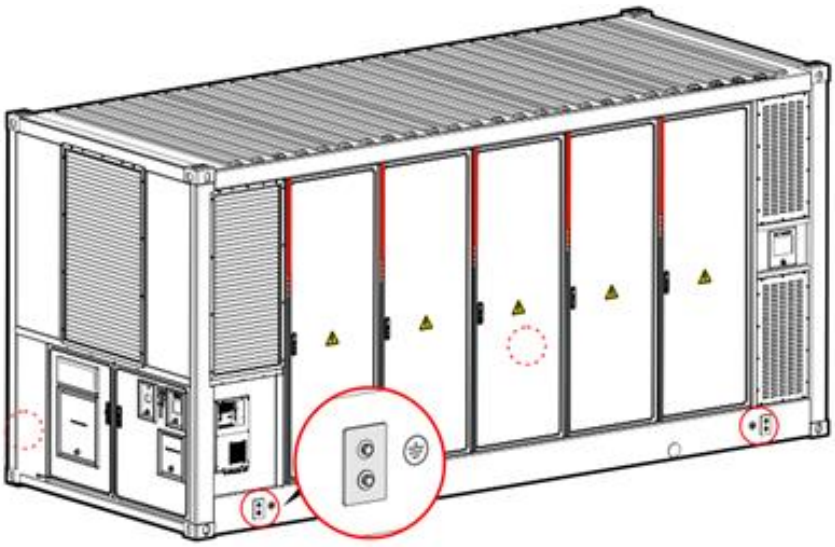
Заштитното заземјување на уредот за складирање на електрична енергија се прави така што поставеното заземјување во земја се фаќа на двете обележани места од УСЕЕ и при тоа треба да се запази на тоа место да нема прашина или рѓа. Отпорт на заземување не смее да надмине 4Ω.

Сите метални делови на фотоволтаичната централа, вклучувајќи ги конструкциите на фотонапонските панели, инвертерите, разводните ормари и металните делови на трафостаницата, се поврзани на систем за заштитно заземјување.

За уредот за складирање на електрична енергија и уредот за полнење и празнење на УСЕЕ - PCS, дополнително е предвидено поврзување со истиот систем за заштитно заземјување на трафостаницата, односно и дваесет и шестта уреда имаат две точки за заземјување и истото ќе се изведе или со поцинкувана челична лента и при тоа треба да се запази на тоа место да нема прашина или рѓа. Се користи поцинкувана челична лента со димензии 40 × 4 mm, поставена во ров ископан на 1m во периметар на уредите. На овој начин се врши безбедно одведување на дефектни струи и елиминација на потенцијални разлики во напон меѓу УСЕЕ и останатиот систем.

Вкупниот отпор на заземјување не смее да надмине 4 Ω во кој било период во текот на годината. За време на изградбата, отпорот се мери пред пуштање во употреба, а при повисоки вредности, се додаваат вертикални заземјувачки прачки.

Во системот веќе е изведена громобранска заштита, која обезбедува директна и индиректна заштита од удари на гром. Таа ги опфаќа сите критични делови на фотоволтаичната централа, вклучувајќи ги фотоволтаичните панели, трафостаницата, како и новоинсталираниот батериски систем. Сите елементи на громобранската инсталација се поврзани со истата заштитна заземјувачка мрежа, со што се обезбедува единствен систем за потенцијално израмнување и ефикасно одведување на енергијата од удар на гром кон земја.



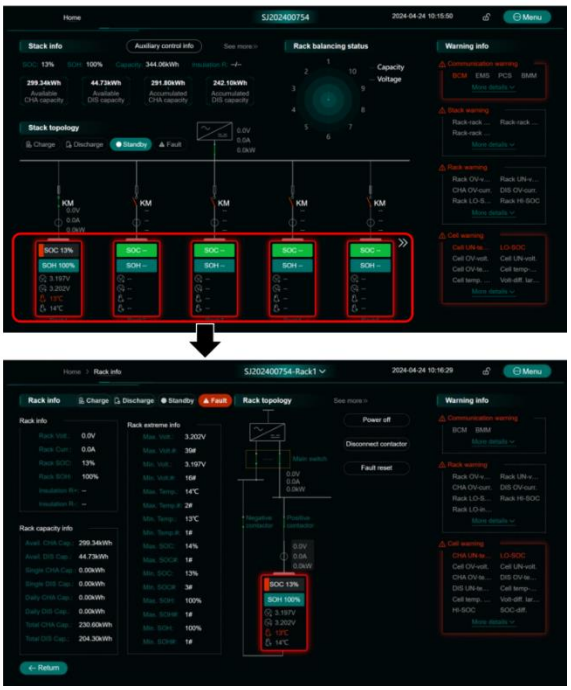
Слика 13. *Место* на заземјување на УСЕЕ

3.6 Мониторинг, автоматска работа, надзор и управување

Системот за управување со енергија го следи работењето на главната опрема во рамките на уредот за складирање енергија, што вклучува:

Мониторинг во реално време на електричните параметри на главната опрема на системот за складирање енергија, вклучувајќи го PCSот и системот за управување со батерии (BMS), ги вклучува главните електрични параметри на PCS, податоците од модулите и податоците од низата на системот за управување со батерии, како и индивидуалните податоци за напон, струја, SOC податоци и податоци за грешки и аларми за време на работата на опремата.

Помошната опрема за следење на системот за складирање енергија, вклучувајќи го системот за противпожарна заштита и системот за контрола на температурата, е поврзана со системот за управување со енергија врз основа на сигналите што ги дава системот за противпожарна заштита. Кога ќе се активира противпожарниот аларм, системот го запира работењето на целата опрема. Системот за управување со енергија ја следи работната температура на уредот преку системот за климатизација и го контролира работењето врз основа на температурната ситуација.



Слика 14. *Приказ на платформата за мониторинг*

3.7 Општо

За сите останати работи кои не се опфатени во овој технички опис се дава слобода за решавање на проектантот со тоа што за битни измени треба да се запознае инвеститорот. Сета опрема треба да биде од реномирани брендирани производители со приложување на испитни листови, атести и сертификати за квалитет.

проектант:

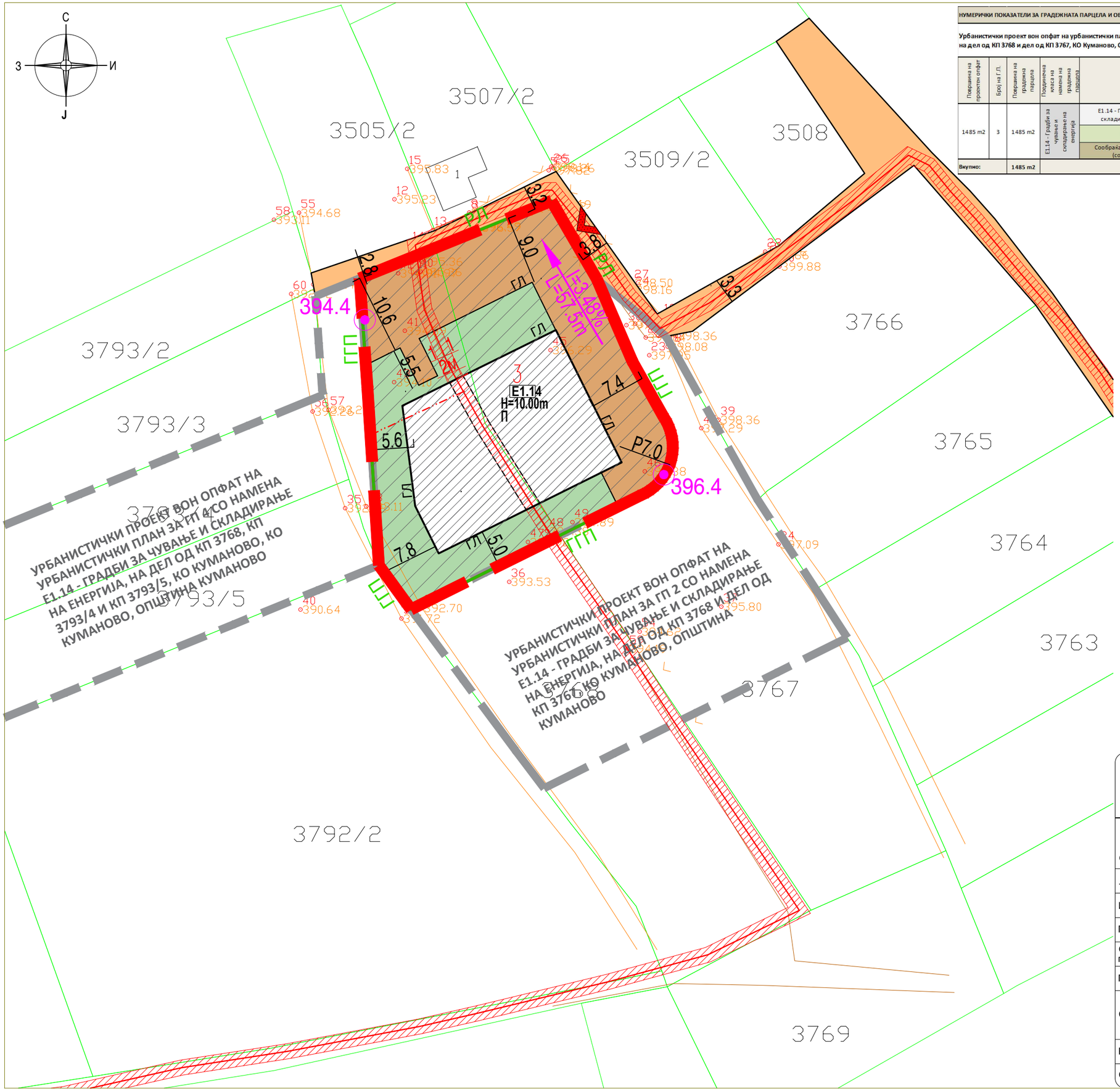
Горан Мојсоски д.е.и.

Е. ГРАФИЧКИ ДЕЛ

Е.1 ТЕХНИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА НА ПРОЕКТИРАНА СОСТОЈБА

Табела 4. *Технички цртежи*

Графички дел		
Бр. на цртеж	Содржина	Размер
Е – 01	Ситуација – постоечка состојба	1:500
Е – 02	Ситуација со диспозиција на уреди за складирање, полнење и празнење на електрична енергија - новопроектирана состојба	1:500
Е – 03	Основа на парцели со диспозиција на уреди за складирање, полнење и празнење на електрична енергија - новопроектирана состојба	1:250
Е – 04	Детал за заземјување на УСЕЕ и PCS	1:250
Е – 05	Блок шема на поврзување на системот за складирање, полнење и празнење на електрична енергија	1:500
Е – 06	Еднополна шема на приклучокот за сите 4 ГП	1:500
Е – 07	Изглед на УСЕЕ	1:350
Е – 08	Изглед на PCS	1:350



НУМЕРИЧКИ ПОКАЗАТЕЛИ ЗА ГРАДЕЖНАТА ПАРЦЕЛА И ОБЈЕКТИТЕ

Урбанистички проект вон опфат на урбанистички план за ГП 3 со намена Е1.14 – градби за чување и складирање на енергија, на дел од КП 3768 и дел од КП 3767, КО Куманово, Општина Куманово

Површина на проектен опфат	Број на Г.П.	Површина на градежна парцела	Поединечна класа на намена на градежна парцела	Намена на површини за градење	максимална висина на градба	број на спратови	поединечна површина на наменска употреба на земјиштето	поединечна заземеност во однос на вкупна површина на ГП	површина под градба /м2/	бруто површина за градба /м2/	процент на изграденост	коефициент на искористеност
1485 m2	3	1485 m2	Е1.14 - Градби за чување и складирање на енергија	Е1.14 - Градби за чување и складирање на енергија	10.00	П	462 m2	31.1%	462 m2	462 m2	31%	0.31
				Зеленило	-		438 m2	29.5%	-			
				Сообраќајна површина во ГП (сообраќајница)	-		585 m2	39.4%	-			
Вкупно:		**1485 m2**					**1485 m2**	**100.0%**	**462 m2**	**462 m2**	**31%**	**0.31**

ЛЕГЕНДА

- ГРАНИЦА НА ПРОЕКТЕН ОПФАТ П=0.13ха
- ГРАНИЦА НА НАМЕНСКА ЗОНА
- РЕГУЛАЦИОНА ЛИНИЈА
- ГРАНИЦА НА ГРАДЕЖНА ПАРЦЕЛА
- ГРАДЕЖНА ЛИНИЈА
- ПОМОШНА ГРАДЕЖНА ЛИНИЈА
- ЕЛЕМЕНТИ НА СООБРАЌАЈ
- ПОДЗЕМНА ГРАДЕЖНА ЛИНИЈА
- 1 НУМЕРАЦИЈА НА ГРАДЕЖНА ПАРЦЕЛА
- П КАТНОСТ НА ОБЈЕКТ
- H=10.00m ВИСИНА НА ОБЈЕКТ

НАМЕНА НА ПОВРШИНИ

Е - ИНФРАСТРУКТУРИ

- E1.14 Е1.14 - ГРАДБИ ЗА ЧУВАЊЕ И СКЛАДИРАЊЕ ЕНЕРГИЈА
- ПРИСТАПЕН НЕКАТЕГОРИЗИРАН ЗЕМЈЕН ПАТ
- СООБРАЌАЈНА ПОВРШИНА ВО ГП
- ЗЕЛЕНИЛО

ВЛЕЗОВИ

- ВЛЕЗ ВО ПАРЦЕЛА

ИНФРАСТРУКТУРА

- ЕЛЕКТРО ВОД - ПОСТОЕН
- ЕЛЕКТРО ВОД - ПЛАНИРАН
- 10kV ЗАШТИТЕН ПОЈАС НА НИСКОНАПОНСКИ 10(20)kV ПОДЗЕМЕН ВОД
- 273.56 ВИСИНСКА КОТА
- I=0.33% L=200m НИВЕЛМАН

ПРОФИЛ НА ПАТИШТА

ПРИСТАПЕН НЕКАТЕГОРИЗИРАН ЗЕМЈЕН ПАТ

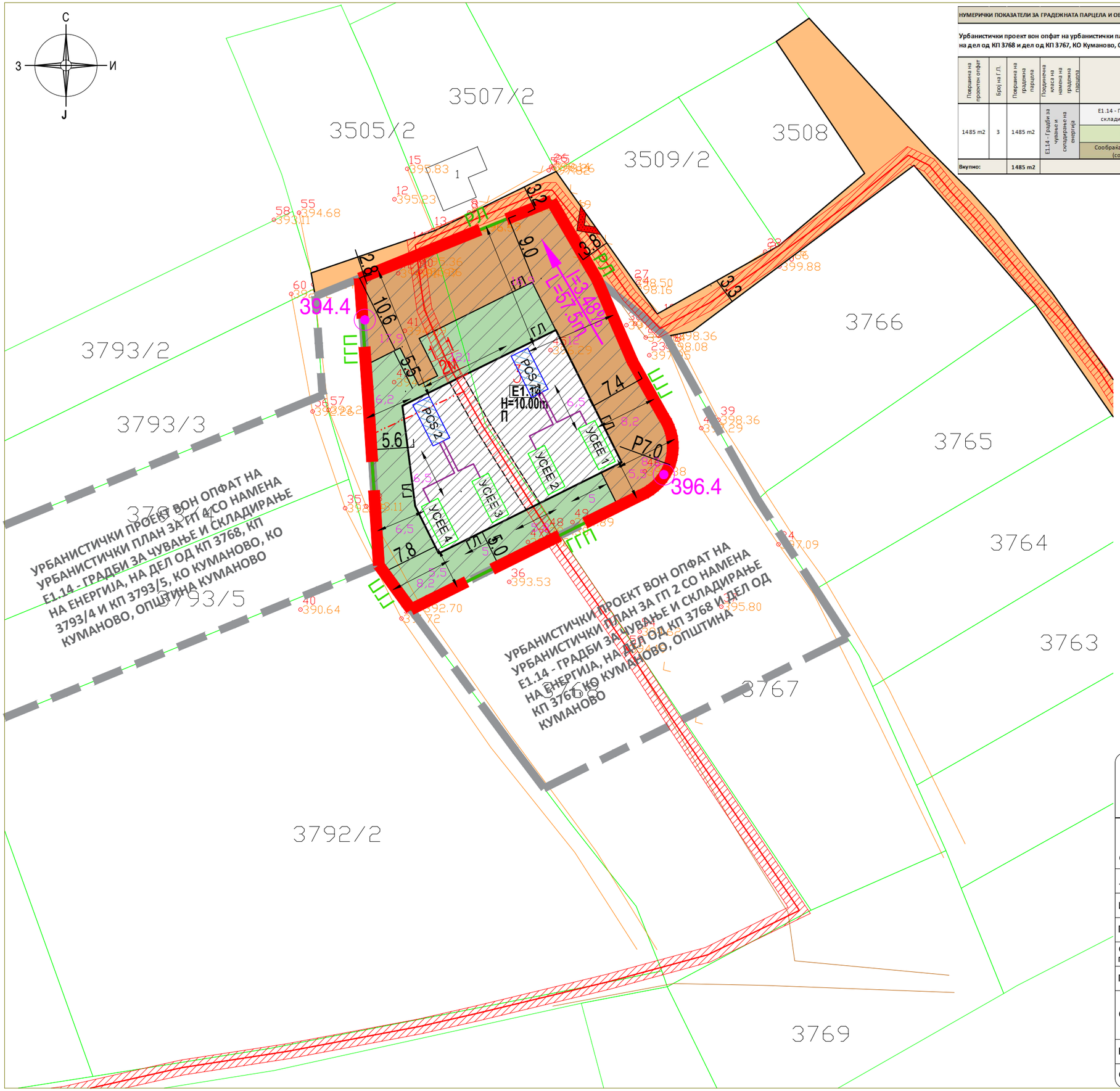
3.0

ДРУШТВО ЗА ПЛАНИРАЊЕ, ПРОИЗВОДСТВО И ДИСТРИБУЦИЈА НА ЕЛЕКТРИЧНА ЕНЕРГИЈА

СОЛАР СПЕКТАР АГ, дооел

Email: goran@solarspektarag.com.mk
Tel: +389 (2) 22 72 24 99

Објект:	Складишта на електрична енергија со цела пропратна електро-техничка опрема за ГП 3 со намена Е1.14 - градби за чување и складирање на енергија, на дел од КП 3768 и дел од 3767, КО Куманово, општина Куманово со инсталирана моќност до 10 MW	тех. број: 208/26
Локација:	дел од КП 3768 и дел од 3767, КО Куманово, општина Куманово	размер: 1:500
Инвеститор:	Мартин Кочков	фаза: електрика
Проект:	Идеен проект	дата: јуни 2026
Одговорен проектант:	Горан Мојсоски, дипл. ел. инж.- овластување бр.4.0870	потпис:
Проектанти:	Горан Мојсоски, дипл. ел. инж.- овластување бр.4.0870	потпис:
Соработници:	Иван Мацановски, дипл. маш. инж. Јана Паневска, дипл. ел. инж. Давид Јанакиевски, дипл. ел. инж. Благоја Андоновски, дипл. ел. инж.	потпис:
Ревидент:		потпис:
Содржина:	Ситуација - постоечка состојба	цртеж бр. Е-01



НУМЕРИЧКИ ПОКАЗАТЕЛИ ЗА ГРАДЕЖНАТА ПАРЦЕЛА И ОБЈЕКТИТЕ

Урбанистички проект вон опфат на урбанистички план за ГП 3 со намена Е1.14 – градби за чување и складирање на енергија, на дел од КП 3768 и дел од КП 3767, КО Куманово, Општина Куманово

Површина на проектен опфат	Број на Г.П.	Површина на градежна парцела	Поединечна класа на намена на градежна парцела	Намена на површини за градење	максимална висина на градба	број на спратови	поединечна површина на наменска употреба на земјиштето	поединечна заземеност во однос на вкупната површина на ГП	површина под градба /м2/	бруто површина за градба /м2/	процент на изграденост	коефициент на искористеност
1485 m2	3	1485 m2	Е1.14 - Градби за чување и складирање на енергија	Е1.14 - Градби за чување и складирање на енергија	10.00	П	462 m2	31.1%	462 m2	462 m2	31%	0.31
				Зеленило	-		438 m2	29.5%	-			
				Сообраќајна површина во ГП (сообраќајница)	-		585 m2	39.4%	-			
Вкупно:		**1485 m2**					**1485 m2**	**100.0%**	**462 m2**	**462 m2**	**31%**	**0.31**

ЛЕГЕНДА

- ГРАНИЦА НА ПРОЕКТЕН ОПФАТ П=0.13ха
- ГРАНИЦА НА НАМЕНСКА ЗОНА
- РЕГУЛАЦИОНА ЛИНИЈА
- ГРАНИЦА НА ГРАДЕЖНА ПАРЦЕЛА
- ГРАДЕЖНА ЛИНИЈА
- ПОМОШНА ГРАДЕЖНА ЛИНИЈА
- ЕЛЕМЕНТИ НА СООБРАЌАЈ
- ПОДЗЕМНА ГРАДЕЖНА ЛИНИЈА
- 1 НУМЕРАЦИЈА НА ГРАДЕЖНА ПАРЦЕЛА
- П КАТНОСТ НА ОБЈЕКТ
- H=10.00m ВИСИНА НА ОБЈЕКТ

НАМЕНА НА ПОВРШИНИ

Е - ИНФРАСТРУКТУРИ

- E1.14 - ГРАДБИ ЗА ЧУВАЊЕ И СКЛАДИРАЊЕ ЕНЕРГИЈА
- ПРИСТАПЕН НЕКАТЕГОРИЗИРАН ЗЕМЈЕН ПАТ
- СООБРАЌАЈНА ПОВРШИНА ВО ГП
- ЗЕЛЕНИЛО

ВЛЕЗОВИ

- ВЛЕЗ ВО ПАРЦЕЛА

ИНФРАСТРУКТУРА

- ЕЛЕКТРО ВОД - ПОСТОЕН
- ЕЛЕКТРО ВОД - ПЛАНИРАН
- ЗАШТИТЕН ПОЈАС НА НИСКОНАПОНСКИ 10(20)kV ПОДЗЕМЕН ВОД
- 273.56 ВИСИНСКА КОТА
- I=0.33% L=200m НИВЕЛМАН

ПРОФИЛ НА ПАТИШТА

ПРИСТАПЕН НЕКАТЕГОРИЗИРАН ЗЕМЈЕН ПАТ

3.0

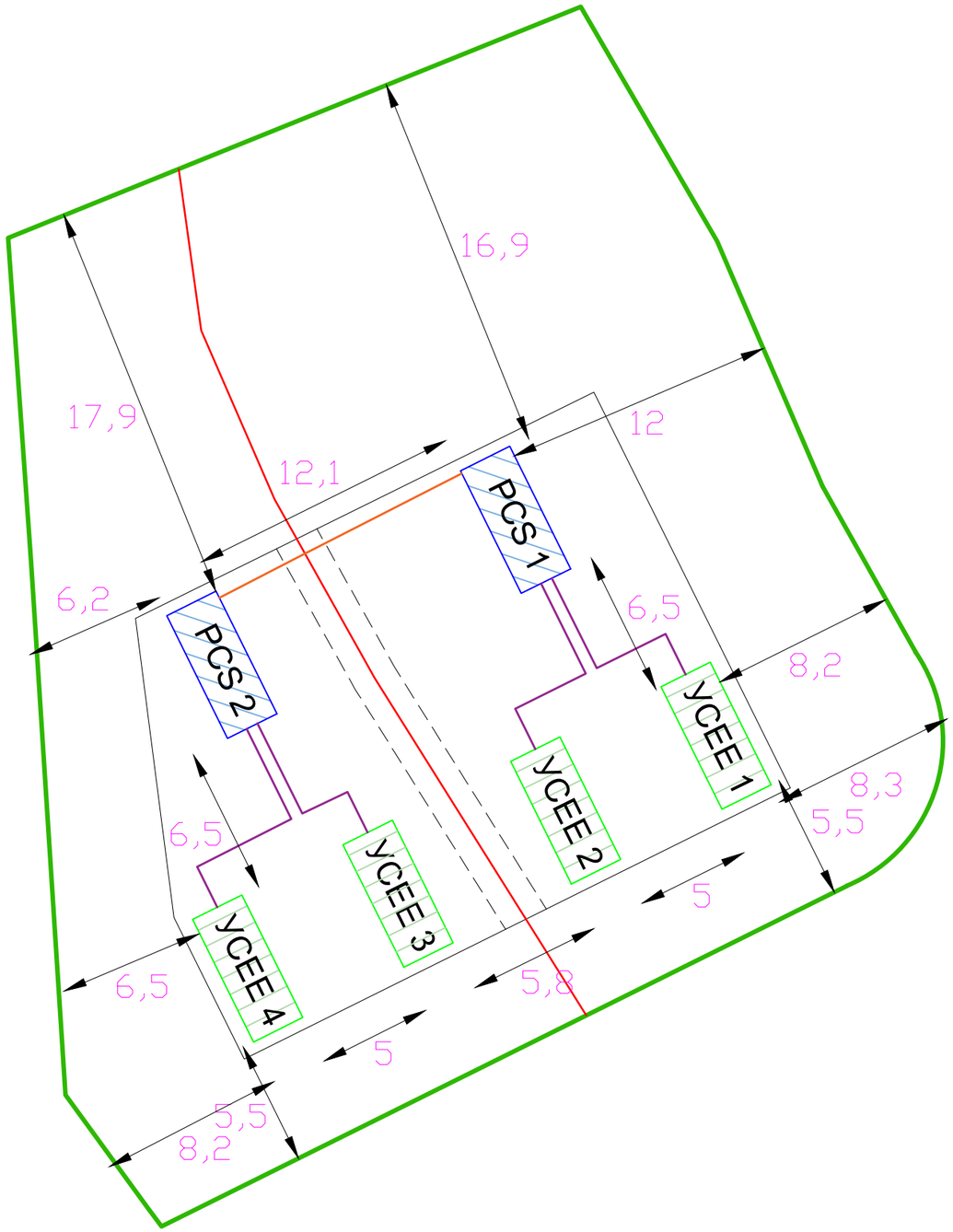
- УСЕЕ УРЕД ЗА СКЛАДИРАЊЕ НА ЕЛЕКТРИЧНА ЕНЕРГИЈА (УСЕЕ), СО КАПАЦИТЕТ - 6,261 MWH (4 ПАРЧИЊА)
- PCS УРЕД ЗА ПОЛНЕЊЕ И ПРАЗНЕЊЕ НА УСЕЕ - PCS, СО МОЌНОСТ - 5 MW (2 ПАРЧИЊА)
- DC КАБЛИ И КОМУНИКАЦИЈА
- СРЕДНОНАПОНСКИ КАБЕЛ ОД PCS ДО НОВОПРЕДВИДЕН ПРИКЛУЧОК

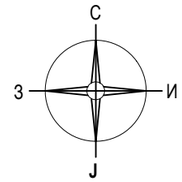
ДРУШТВО ЗА ПЛАНИРАЊЕ, ПРОИЗВОДСТВО И ДИСТРИБУЦИЈА НА ЕЛЕКТРИЧНА ЕНЕРГИЈА

СОЛАР СПЕКТАР АГ, дооел

Email: goran@solarspektarag.com.mk
Tel: +389 (2) 22 72 24 99

Објект:	Складишта на електрична енергија со цела пропратна електро-техничка опрема за ГП 3 со намена Е1.14 - градби за чување и складирање на енергија, на дел од КП 3768 и дел од 3767, КО Куманово, општина Куманово со инсталирана моќност до 10 MW	тех. број: 208/26
Локација:	дел од КП 3768 и дел од 3767, КО Куманово, општина Куманово	размер: 1:500
Инвеститор:	Мартин Кочков	фаза: електрика
Проект:	Идеен проект	дата: јуни 2026
Одговорен проектант:	Горан Мојсоски, дипл. ел. инж.- овластување бр.4.0870	потпис:
Проектанти:	Горан Мојсоски, дипл. ел. инж.- овластување бр.4.0870	потпис:
Соработници:	Иван Мацановски, дипл. маш. инж. Јана Паневска, дипл. ел. инж. Давид Јанакиевски, дипл. ел. инж. Благоја Андоновски, дипл. ел. инж.	потпис:
Ревидент:		потпис:
Содржина:	Ситуација со диспозиција на уреди за складирање, полнење и празнење на електрична енергија - новопроектирана состојба	цртеж бр. Е-02





Површини		Површина m^2
	Граница на плански опфат	1.485,00
	Градежна линија	462,00
УСЕЕ	Уред за складирање на електрична енергија (УСЕЕ), со капацитет - 6,261 MWh (4 парчиња)	59,08
PCS	Уред за полнење и празнење на УСЕЕ - PCS, со моќност - 5 MW (2 парчиња)	29,54

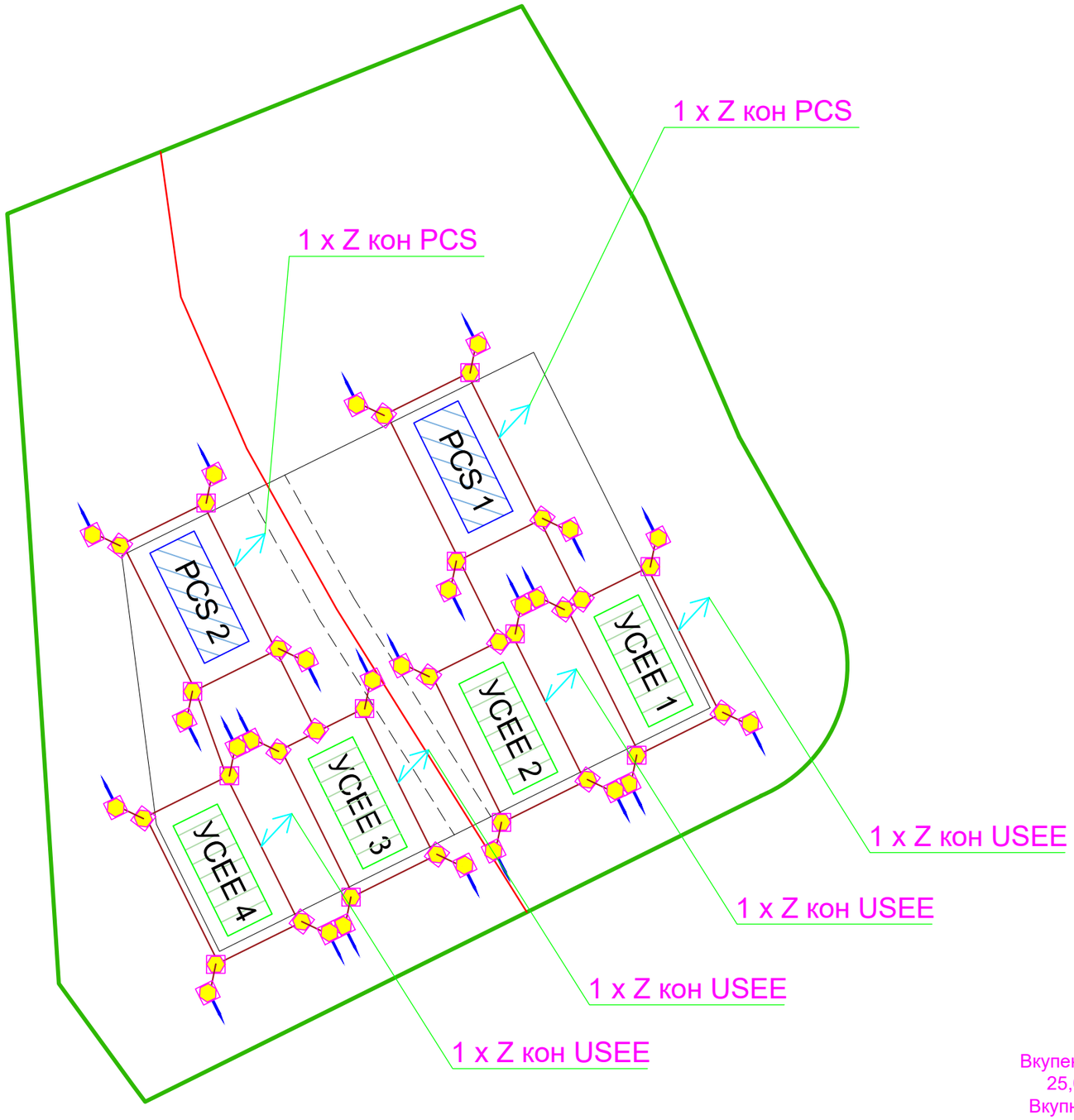
Легенда

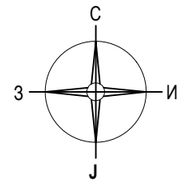
	Граница на плански опфат
	Градежна линија
УСЕЕ	Уред за складирање на електрична енергија (УСЕЕ), со капацитет - 6,261 MWh (4 парчиња)
PCS	Уред за полнење и празнење на УСЕЕ - PCS, со моќност - 5 MW (2 парчиња)
	DC кабли и комуникација
	Среднонапонски кабел од PCS до новопредвиден приклучок
	Новопредвиден електровод

Вкупен капацитет:
25,044 MWh
Вкупна моќност:
10 MW

ДРУШТВО ЗА ПЛАНИРАЊЕ, ПРОИЗВОДСТВО И ДИСТРИБУЦИЈА НА ЕЛЕКТРИЧНА ЕНЕРГИЈА
СОЛАР СПЕКТАР АГ, дооел
Email: goran@solarspektarag.com.mk
Tel: +389 (2) 22 72 24 99

Објект:	Складишта на електрична енергија со цела пропратна електро-техничка опрема за ГП 3 со намена Е1.14 - градби за чување и складирање на енергија, на дел од КП 3768 и дел од 3767, КО Куманово, општина Куманово со инсталирана моќност до 10 MW	тех. број: 208/26
Локација:	дел од КП 3768 и дел од 3767, КО Куманово, општина Куманово	размер: 1:250
Инвеститор:	Мартин Кочков	фаза: електрика
Проект:	Идеен проект	дата: јуни 2026
Одговорен проектант:	Горан Мојсоски, дипл. ел. инж.- овластување бр.4.0870	потпис:
Проектанти:	Горан Мојсоски, дипл. ел. инж.- овластување бр.4.0870	потпис:
Соработници:	Иван Мацановски, дипл. маш. инж. Јана Паневска, дипл. ел. инж. Давид Јанакиевски, дипл. ел. инж. Благоја Андоновски, дипл. ел. инж.	потпис:
Ревидент:		потпис:
Содржина:	Основа на парцели со диспозиција на уреди за складирање, полнење и празнење на електрична енергија - новопроектирана состојба	цртеж бр. Е-03





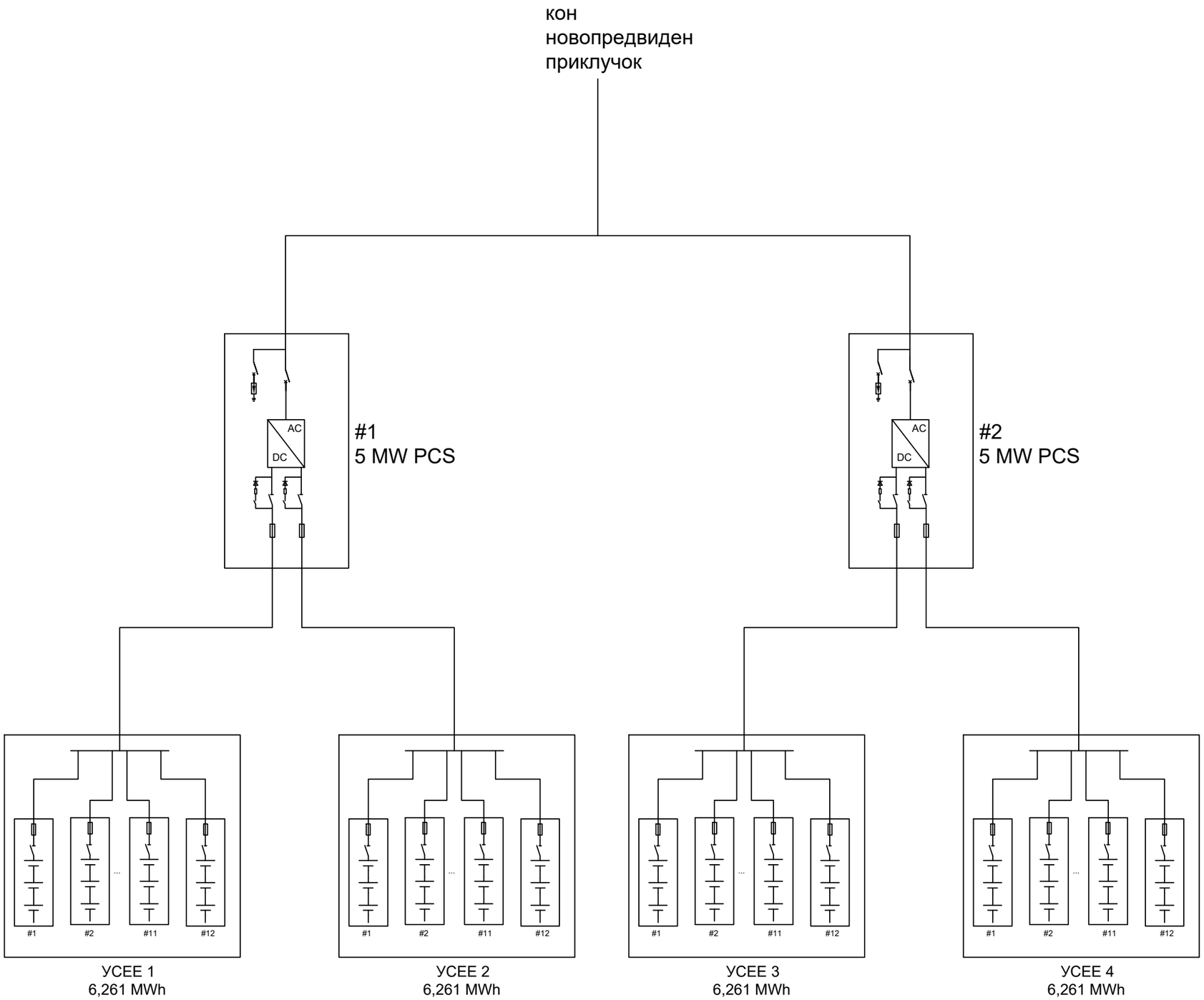
Легенда

	Челично поцинкувана трака FeZn 40x4mm
	Мултиклема во ров спој трака/трака заштитена со антикорозивна трака
	Сонда за заземјување
Z	Кабел тип: H07V-K 1x120 mm2 (P/F) за работно заземјување

Вкупен капацитет:
25,044 MWh
Вкупна моќност:
10 MW

ДРУШТВО ЗА ПЛАНИРАЊЕ, ПРОИЗВОДСТВО И ДИСТРИБУЦИЈА НА ЕЛЕКТРИЧНА ЕНЕРГИЈА
СОЛАР СПЕКТАР АГ, дооел
Email: goran@solarspektarag.com.mk
Tel: +389 (2) 22 72 24 99

Објект:	Складишта на електрична енергија со цела пропратна електро-техничка опрема за ГП 3 со намена Е1.14 - градби за чување и складирање на енергија, на дел од КП 3768 и дел од 3767, КО Куманово, општина Куманово со инсталирана моќност до 10 MW	тех. број: 208/26
Локација:	дел од КП 3768 и дел од 3767, КО Куманово, општина Куманово	размер: 1:250
Инвеститор:	Мартин Кочков	фаза: електрика
Проект:	Идеен проект	дата: јуни 2026
Одговорен проектант:	Горан Мојсоски, дипл. ел. инж.- овластување бр.4.0870	потпис:
Проектанти:	Горан Мојсоски, дипл. ел. инж.- овластување бр.4.0870	потпис:
Соработници:	Иван Мацановски, дипл. маш. инж. Јана Паневска, дипл. ел. инж. Давид Јанакиевски, дипл. ел. инж. Благоја Андоновски, дипл. ел. инж.	потпис:
Ревидент:		потпис:
Содржина:	Детал за заземјување на УСЕЕ и PCS	цртеж бр. Е-04

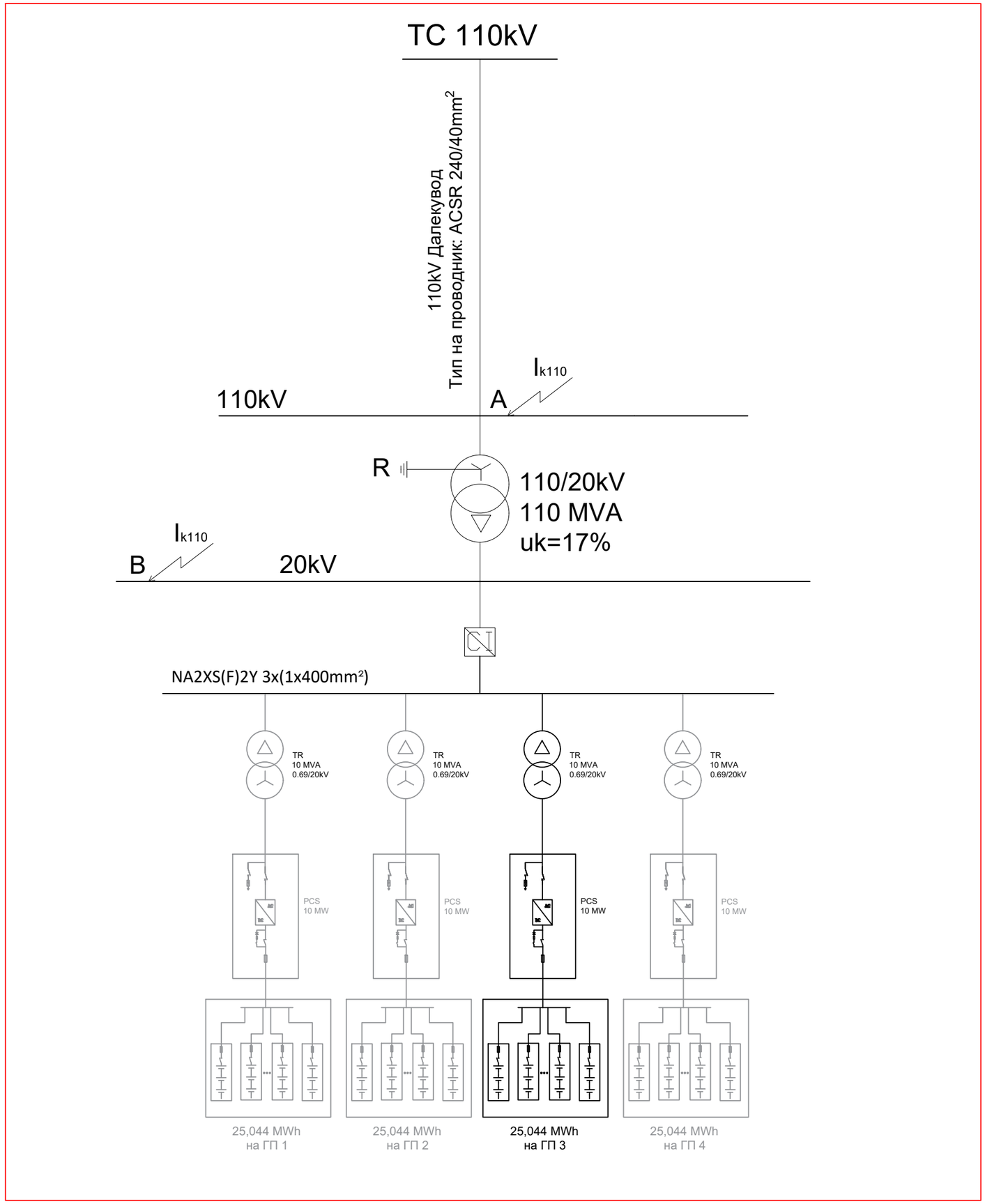


ДРУШТВО ЗА ПЛАНИРАЊЕ, ПРОИЗВОДСТВО И ДИСТРИБУЦИЈА НА ЕЛЕКТРИЧНА ЕНЕРГИЈА

СОЛАР СПЕКТАР АГ, дооел

Email: goran@solarspektarag.com.mk
Tel: +389 (2) 22 72 24 99

Објект:	Складишта на електрична енергија со цела пропратна електро-техничка опрема за ГП 3 со намена Е1.14 - градби за чување и складирање на енергија, на дел од КП 3768 и дел од 3767, КО Куманово, општина Куманово со инсталирана моќност до 10 MW	тех. број: 208/26
Локација:	дел од КП 3768 и дел од 3767, КО Куманово, општина Куманово	размер: 1:500
Инвеститор:	Мартин Кочков	фаза: електрика
Проект:	Идеен проект	дата: јуни 2026
Одговорен проектант:	Горан Мојсоски, дипл. ел. инж.- овластување бр.4.0870	потпис:
Проектанти:	Горан Мојсоски, дипл. ел. инж.- овластување бр.4.0870	потпис:
Соработници:	Иван Мацановски, дипл. маш. инж. Јана Паневска, дипл. ел. инж. Давид Јанакиевски, дипл. ел. инж. Благоја Андоновски, дипл. ел. инж.	потпис:
Ревидент:		потпис:
Содржина:	Блок шема на поврзување на системот за складирање, полнење и празнење на електрична енергија	цртеж бр. Е-05



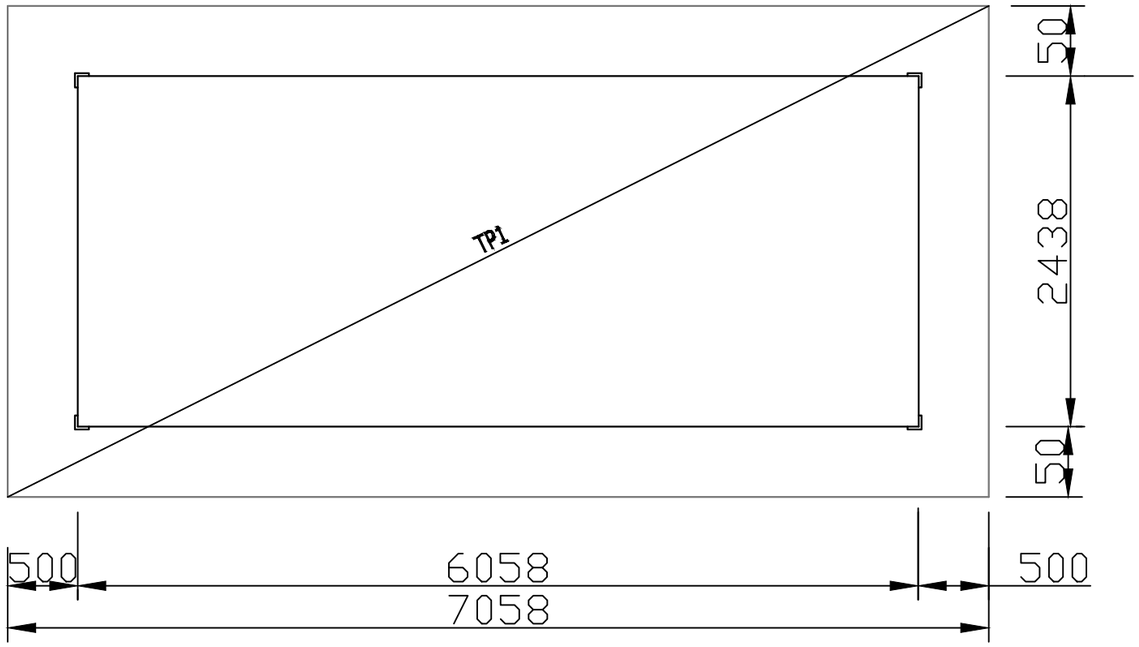
ДРУШТВО ЗА ПЛАНИРАЊЕ, ПРОИЗВОДСТВО И ДИСТРИБУЦИЈА НА ЕЛЕКТРИЧНА ЕНЕРГИЈА

СОЛАР СПЕКТАР АГ, дооел

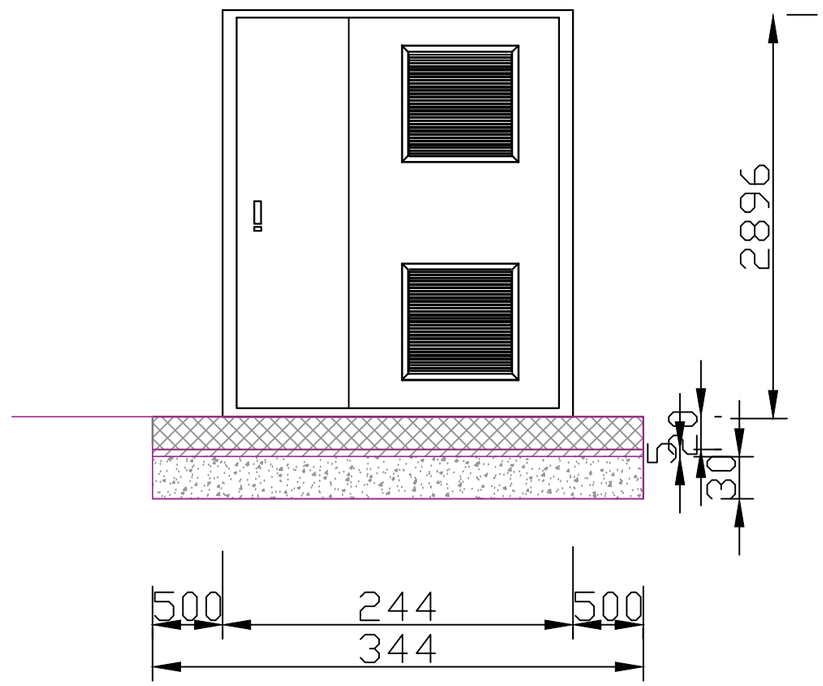
Email: goran@solarspektarag.com.mk
Tel: +389 (2) 22 72 24 99

Објект:	Складишта на електрична енергија со цела пропратна електро-техничка опрема за ГП 3 со намена Е1.14 - градби за чување и складирање на енергија, на дел од КП 3768 и дел од 3767, КО Куманово, општина Куманово со инсталирана моќност до 10 MW	тех. број: 208/26
Локација:	дел од КП 3768 и дел од 3767, КО Куманово, општина Куманово	размер: 1:500
Инвеститор:	Мартин Кочков	фаза: електрика
Проект:	Идеен проект	дата: јуни 2026
Одговорен проектант:	Горан Мојсоски, дипл. ел. инж.- овластување бр.4.0870	потпис:
Проектанти:	Горан Мојсоски, дипл. ел. инж.- овластување бр.4.0870	потпис:
Соработници:	Иван Мацановски, дипл. маш. инж. Јана Паневска, дипл. ел. инж. Давид Јанакиевски, дипл. ел. инж. Благоја Андоновски, дипл. ел. инж.	потпис:
Ревидент:		потпис:
Содржина:	Еднополна шема на приклучокот за сите 4 ГП	цртеж бр. Е-06

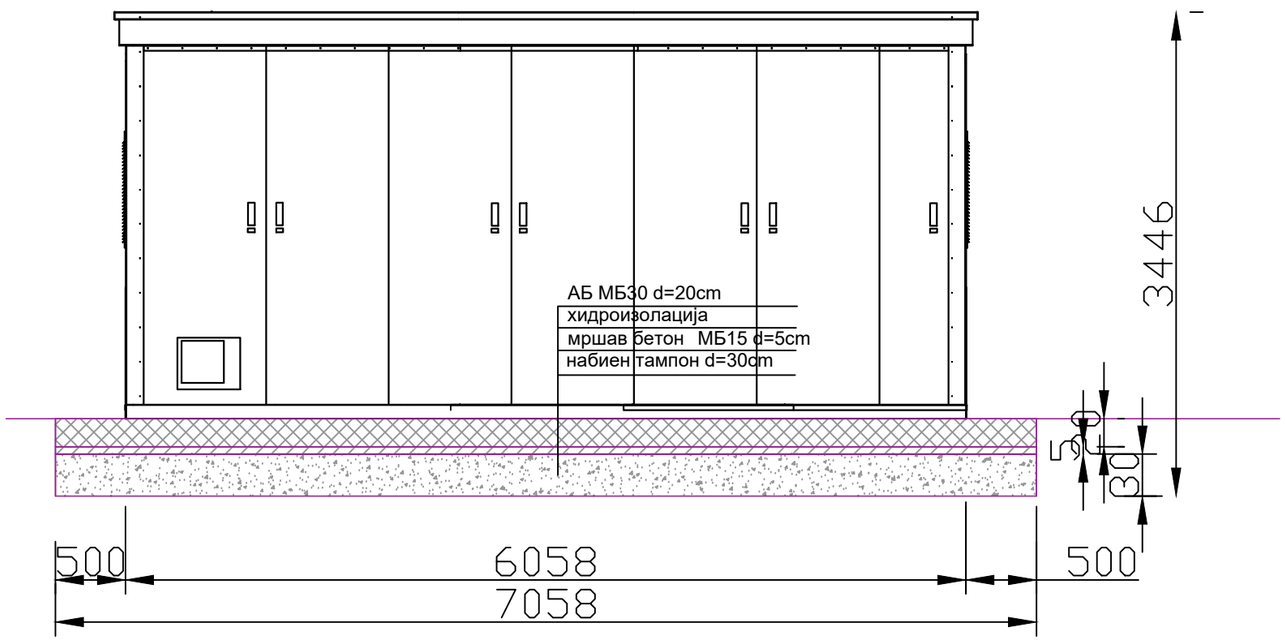
Основа на темелна плоча



пресек 2-2



пресек 1−1



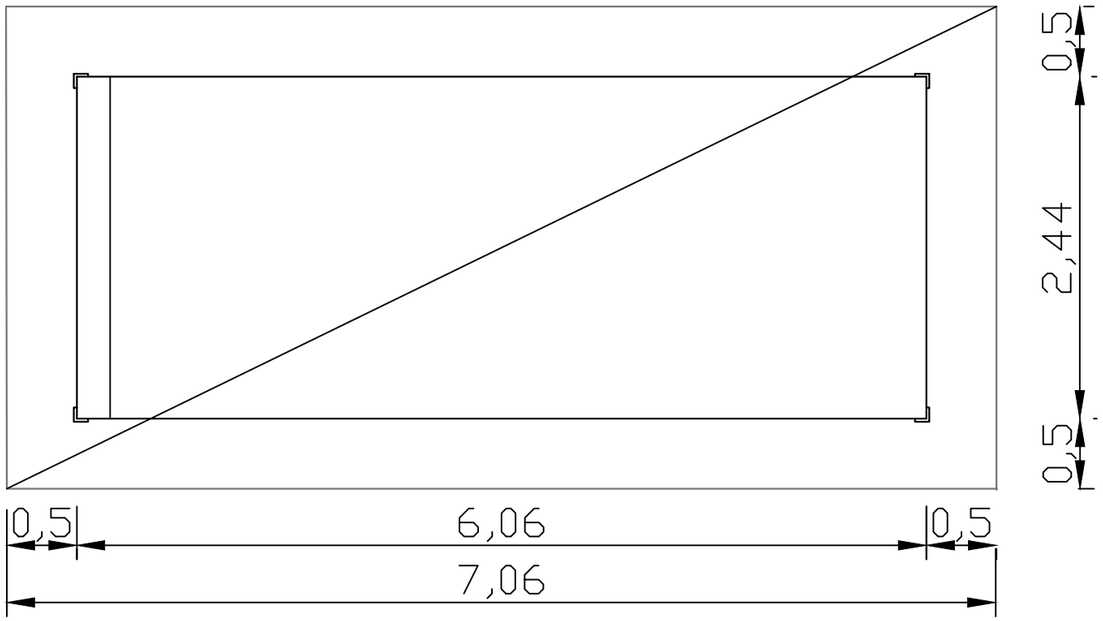
ДРУШТВО ЗА ПЛАНИРАЊЕ, ПРОИЗВОДСТВО И ДИСТРИБУЦИЈА НА ЕЛЕКТРИЧНА ЕНЕРГИЈА

СОЛАР СПЕКТАР АГ, дооел

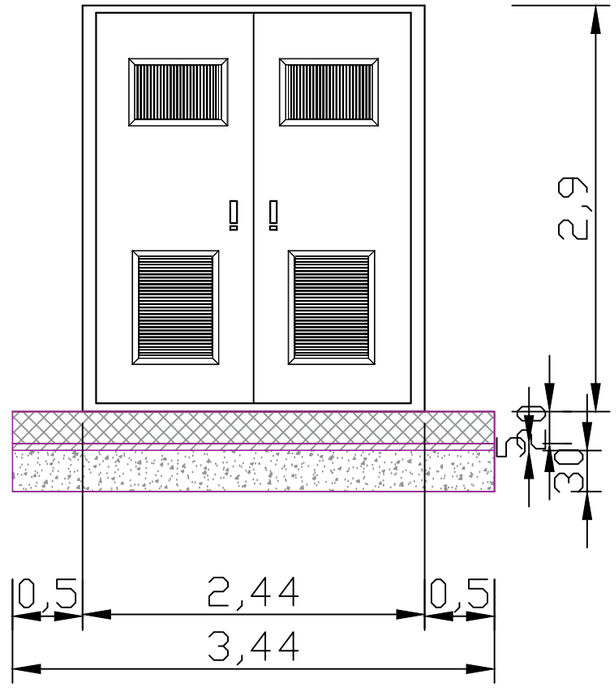
Email: goran@solarspektarag.com.mk
Tel: +389 (2) 22 72 24 99

Објект:	Складишта на електрична енергија со цела пропратна електро-техничка опрема за ГП 3 со намена Е1.14 - градби за чување и складирање на енергија, на дел од КП 3768 и дел од 3767, КО Куманово, општина Куманово со инсталирана моќност до 10 MW	тех. број: 208/26
Локација:	дел од КП 3768 и дел од 3767, КО Куманово, општина Куманово	размер: 1:350
Инвеститор:	Мартин Кочков	фаза: електрика
Проект:	Идеен проект	дата: јуни 2026
Одговорен проектант:	Горан Мојсоски, дипл. ел. инж.- овластување бр.4.0870	потпис:
Проектанти:	Горан Мојсоски, дипл. ел. инж.- овластување бр.4.0870	потпис:
Соработници:	Иван Мацановски, дипл. маш. инж. Јана Паневска, дипл. ел. инж. Давид Јанакиевски, дипл. ел. инж. Благоја Андоновски, дипл. ел. инж.	потпис:
Ревидент:		потпис:
Содржина:	Изглед на УСЕЕ	цртеж бр. Е-07

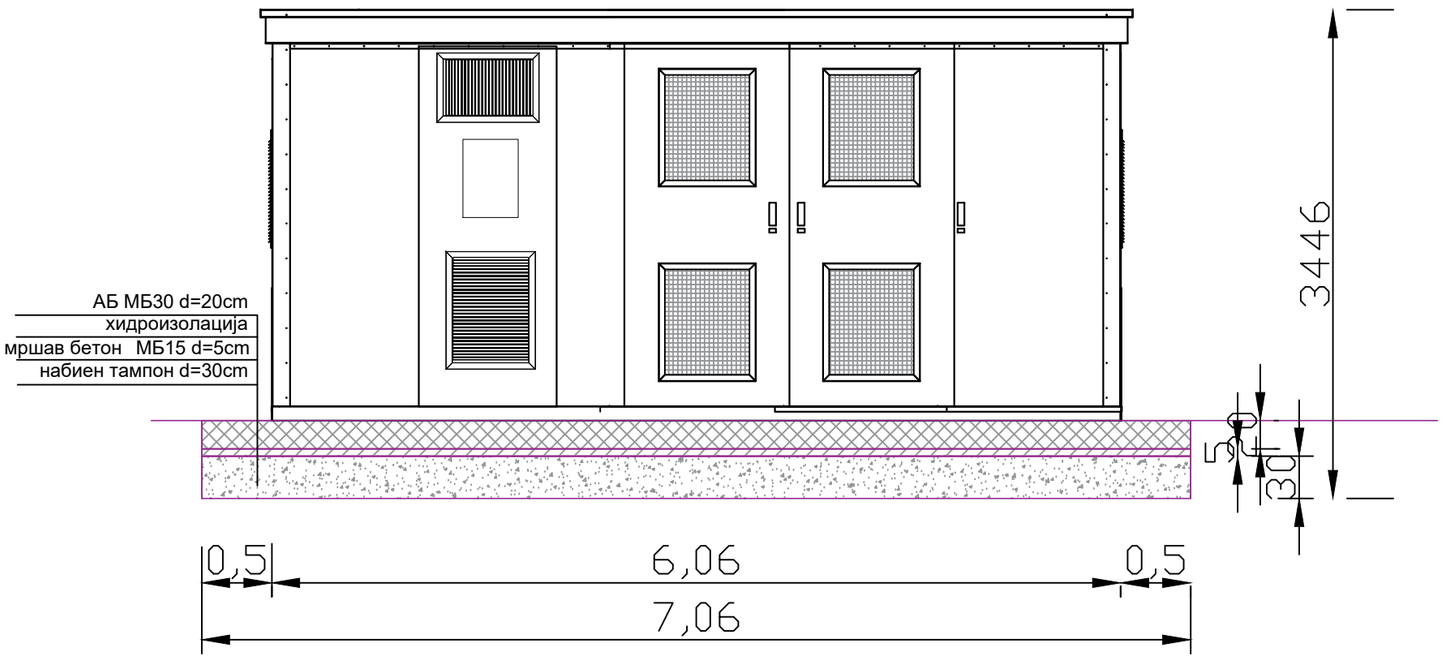
Основа на темелна плоча



пресек 2-2



пресек 1-1



ДРУШТВО ЗА ПЛАНИРАЊЕ, ПРОИЗВОДСТВО И ДИСТРИБУЦИЈА НА ЕЛЕКТРИЧНА ЕНЕРГИЈА

СОЛАР СПЕКТАР АГ, дооел

Email: goran@solarspektarag.com.mk
Tel: +389 (2) 22 72 24 99

Објект:	Складишта на електрична енергија со цела пропратна електро-техничка опрема за ГП 3 со намена Е1.14 - градби за чување и складирање на енергија, на дел од КП 3768 и дел од 3767, КО Куманово, општина Куманово со инсталирана моќност до 10 MW	тех. број: 208/26
Локација:	дел од КП 3768 и дел од 3767, КО Куманово, општина Куманово	размер: 1:350
Инвеститор:	Мартин Кочков	фаза: електрика
Проект:	Идеен проект	дата: јуни 2026
Одговорен проектант:	Горан Мојсоски, дипл. ел. инж.- овластување бр.4.0870	потпис:
Проектанти:	Горан Мојсоски, дипл. ел. инж.- овластување бр.4.0870	потпис:
Соработници:	Иван Мацановски, дипл. маш. инж. Јана Паневска, дипл. ел. инж. Давид Јанакиевски, дипл. ел. инж. Благоја Андоновски, дипл. ел. инж.	потпис:
Ревидент:		потпис:
Содржина:	Изглед на PCS	цртеж бр. Е-08