



УНИВЕРЗИТЕТ „СВ. КИРИЛ И МЕТОДИЈ“ ВО  
СКОПЈЕ  
ФАКУЛТЕТ ЗА ЕЛЕКТРОТЕХНИКА И  
ИНФОРМАЦИСКИ ТЕХНОЛОГИИ - СКОПЈЕ



Република Северна Македонија  
УНИВЕРЗИТЕТ „СВ. КИРИЛ И МЕТОДИЈ“ - СКОПЈЕ  
ФАКУЛТЕТ ЗА ЕЛЕКТРОТЕХНИКА И ИНФОРМАЦИСКИ ТЕХНОЛОГИИ

Бр. 03-395/2  
п 9 -05- 2022 20 год.  
СКОПЈЕ

---

ВЕШТ НАОД И МИСЛЕЊЕ

---

Нарачател: ОЈО Тетово

Наредба РО бр. 559/21 од 21.2.2022

Наш бр. 03-395/1 од 23.2.2022

Извршител: „Факултет за електротехника  
и информациски технологии“ – Скопје



Декан

Проф. д-р Димитар Ташковски

## 1. ПРЕДМЕТ И ЗАДАЧА НА ВЕШТАЧЕЊЕТО

Од Основно јавно обвинителство Тетово до Факултетот за електротехника и информациски технологии при УКИМ-Скопје е доставена Наредба со РО бр. 559/21 со датум 21.2.2022, примена на Факултетот на ден 23.2.2022 год., со приемен број 03-395/1.

Предмет на вештачењето е утврдување факти и изготвување вешт наод и мислење за настанат пожар на ден 8.9.2021 година во модуларната болница лоцирана во ЈЗУ Клиничка болница - Тетово.

Согласно наредбата, со вештачењето треба да се утврди:

1. Дали електро-инсталацијата поставена во модуларната болница – Тетово е во согласност со барањата на техничката спецификација при склучувањето на договорот при инсталирање на истите, и дали приклучокот за модуларната болница во Тетово со напојување на електрична енергија од кругот на ЈЗУ Клиничка болница – Тетово е во согласност со еднополната шема која е во состав на техничката спецификација која е во рамките на склучување на договорот за набавка на истите;
2. Дали поставувањето на електричната инсталација во модуларната болница како и приклучокот се во согласност со законските прописи на РСМ и според стандардите;
3. Во вештиот наод и мислење освен наведените барања, да се утврди и да изнесете се што е во интерес за настанатиот пожар во модуларната болница – Тетово, а во врска со електричната инсталација.

## 2. ПРИЛОЖЕНА ДОКУМЕНТАЦИЈА

Со оглед на поминатото време од настанувањето на пожарот, до доставувањето на Наредбата, односно повеќе од 5 месеци, како и степенот на опожареност на објектот, кој е целосно уништен, овој вешт наод и мислење може да се базира исклучиво на документите придружени кон наредбата, како и увидот во типски модуларни болници од ист тип. Разгледани се и анализирани следните документи:

1. Технички спецификации за градба, транспорт и монтажа на Модуларни префабрикувани контејнери од Тип Ц, наменети за модуларни ковид болници, предвидени за 33-35 пациенти, за градовите Куманово, Кавадарци, Струмица, Гостивар, Струга, Кочани, Тетово и Прилеп;
2. Еднополна шема за секоја просторија од Модуларниот контејнер Тип Ц – интересен документ од производителот ДПТУ „БРАКО“ од Велес;
3. Одговор на Наредба РО Бр. 559/21 од 13.9.2021 доставен од ЕВН Македонија со бр. 03-748/2 од 14.9.2021 год.

4. Вештачење на траги од пожар Рег. Бр. 22.12.2.3.3-84158/1 од 29.9.2021 год. изработено од МВР-Биро за јавна безбедност-Оддел за криминалистичко-технички испитувања и вештачења;
5. Вешт наод и мислење од 7.10.2021 год., изработен од в.л. д-р Ирфан Шаќири, лиц. Бр. 08-1239/2;
6. Дополнително вештачење од 24.1.2022 год., изработено од в.л. д-р Ирфан Шаќири, лиц. Бр. 08-1239/2;
7. Записник за испитување на лице кое дава потребни известувања РО Бр. 559/21 од 24.11.2021 година за лицето Благој Шалев, управител на ДПТУ „Брако“ од Велес;
8. Записник за испитување на лице кое дава потребни известувања РО Бр. 559/21 од 29.11.2021 година за лицето Јосип Бартон, вработен во ЈЗУ Клиничка болница Тетово како електричар;
9. Технички извештај број 08-3333/2021 од 12.2.2021 издаден од Инспекциско тело ЕЛМОНТ ИТ-030 од Велес, за испитување отпори на заштитното заземјување, непрекинатост на заштитниот спроводник и отпорностите на распространување и заштита од атмосферски празнења на објектот – Монтажна ковид болница – Тетово.

### 3. ОДГОВОРИ, ЗАБЕЛЕШКИ И КОМЕНТАРИ

1. Дали електро-инсталацијата поставена во модуларната болница – Тетово е во согласност со барањата на техничката спецификација при склучувањето на договорот при инсталирање на истите, и дали приклучокот за модуларната болница во Тетово со напојување на електрична енергија од кругот на ЈЗУ Клиничка болница – Тетово е во согласност со еднополната шема која е во состав на техничката спецификација која е во рамките на склучување на договорот за набавка на истите

Со документот 1: „Технички спецификации за градба, транспорт и монтажа на Модуларни префабрикувани контејнери од Тип Ц, наменети за модуларни ковид болници, предвидени за 33-35 пациенти, за градовите Куманово, Кавадарци, Струмица, Гостивар, Струга, Кочани, Тетово и Прилеп“ се дефинирани барањата што треба да ги исполнува типски модел на модуларна болница за сместување на 33-35 пациенти. Овие барања се дел од Договорот склучен помеѓу економскиот оператор и Проектната единица на Светска банка при Министерството за труд и социјална политика.

Со спецификацијата е дефиниран бројот и типот на простории што треба да ги содржи модуларната болница (Слика 1). Дефинирани се 13 категории (типови) простории и тоа:

- Тип 1: Простории за прием на пациенти;
- Тип 2: Рецепција/Администрација
- Тип 3: П2 лаб., подготвителна зона, тампон зона, тоалети и гардероба
- Тип 4: М/Ж тоалети со тушеви и гардероби
- Тип 5: Докторска канцеларија
- Тип 6: Тријажна канцеларија за интервенции и рентген
- Тип 7: Соба за изолација
- Тип 8: Болничка соба за пациенти со блага клиничка слика
- Тип 9: Болничка соба за пациенти со тешка клиничка слика
- Тип 10: М/Ж тоалети со 3 лавабоа, 2 WC кабини и кабина за лица со посебни потреби
- Тип 11: Ходник во стационарот
- Тип 12: Ходник во чистиот оддел
- Тип 12: Ходник во тријажниот оддел

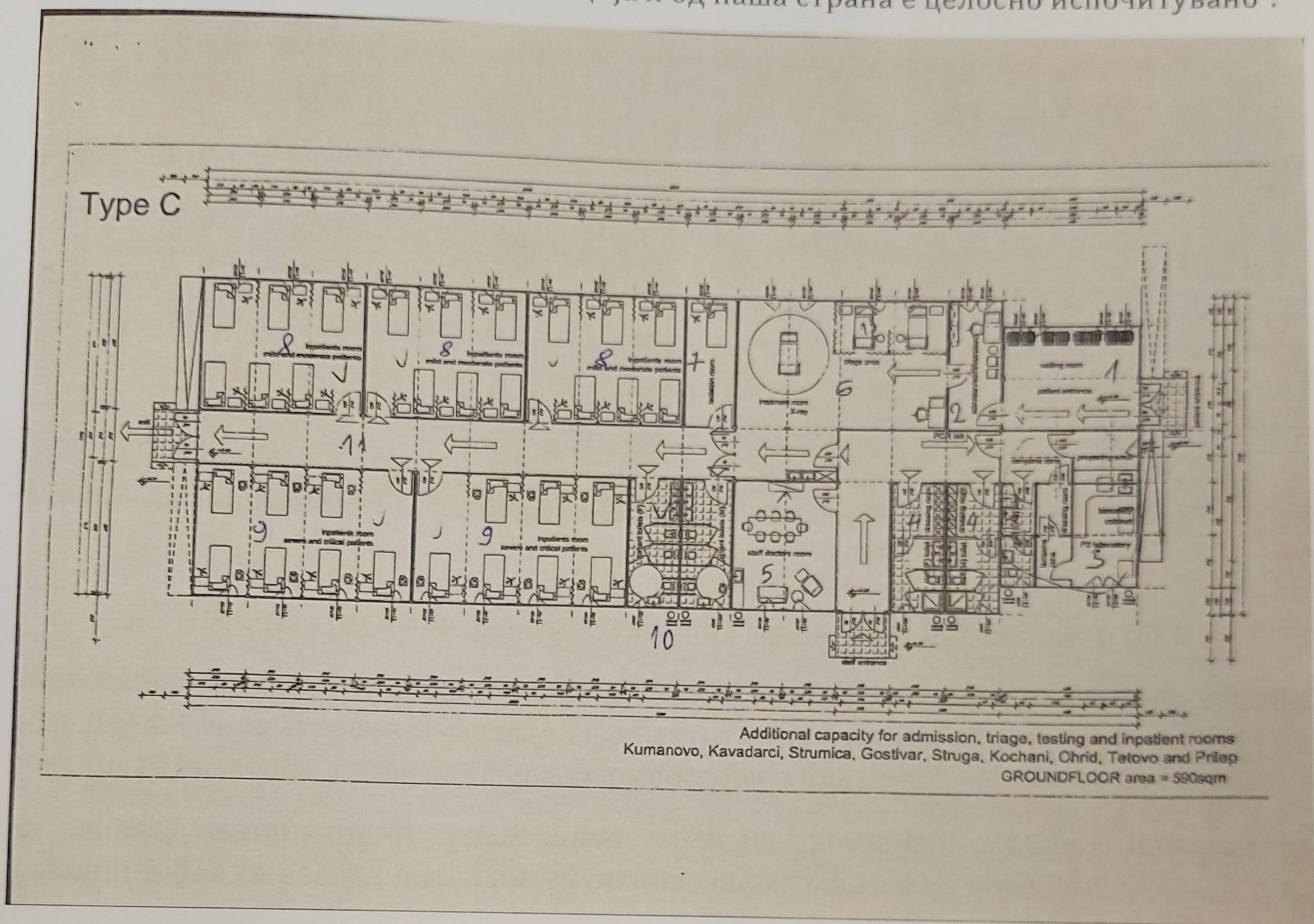
Од аспект на електричните инсталации, за секоја просторија се дефинирани техничките и квантитативните побарувања, во зависност од намената на просторијата и тоа: број, тип и моќност на светилки за осветлување, број и вид на прекинувачи, начин на ладење/греење и минимална моќност на климатизерите, број на електрични приклучници, број на автоматски осигурувачи, број и волумен на бојлери.

Со техничката спецификација се предвидуваат „Префабрикувани модуларни контејнери“, без предмер-пресметка на вградени материјали, пресек на кабли, номинирање на осигурувачи и сл. Од производителот на опремата се доставени еднополни шеми за главните доводни разводни табли (вкупно четири), како и инсталациски шеми за секој од тринаесетте типа на просторија.

Заради степенот на опожареност на предметниот објект во Тетово и неможноста да се утврди квантитативна анализа на вградените елементи во објектот, екипа од Факултетот за електротехника и информациски технологии изврши увид во состојбата со електричните инсталации објекти од ист тип (Ц), инсталирани во градовите Гостивар, на ден 28.2.2022 год. и Кавадарци, на ден 4.3.2022 година.

Со увидот извршен во двата објекти, екипата констатира дека од аспект на електричните инсталации, објектите се изведени во согласност со барањата наведени во Техничките спецификации за градба, транспорт и монтажа на Модуларни префабрикувани контејнери од Тип Ц, наменети за модуларни ковид болници. Притоа, исполнети се сите барања поврзани со квантитетот и карактерот на вградената опрема.

Во документот број 7: Записник за испитување на лице кое дава потребни известувања РО Бр. 559/21 од 24.11.2021 година за лицето Благој Шалев, управител на ДПТУ „Брако“ од Велес, изјавува дека „... ние како правен субјект, нашата работа ја завршивме согласно законот, а префабрикуваните контејнери ги произведувавме согласно техничката спецификација што ни беше дадена“. Исто така, управителот изјавува дека „Квалитетот на материјалите е запазен по однос на тоа што беше напишано во техничката документација и од наша страна е целосно испочитувано“.



Слика 1: Скица на Модуларната болница од Тип Ц и карактер на простории (Тип 1 до Тип 13)

2. Дали поставувањето на електричната инсталација во модуларната болница како и приклучокот се во согласност со законските прописи на РСМ и според стандардите.

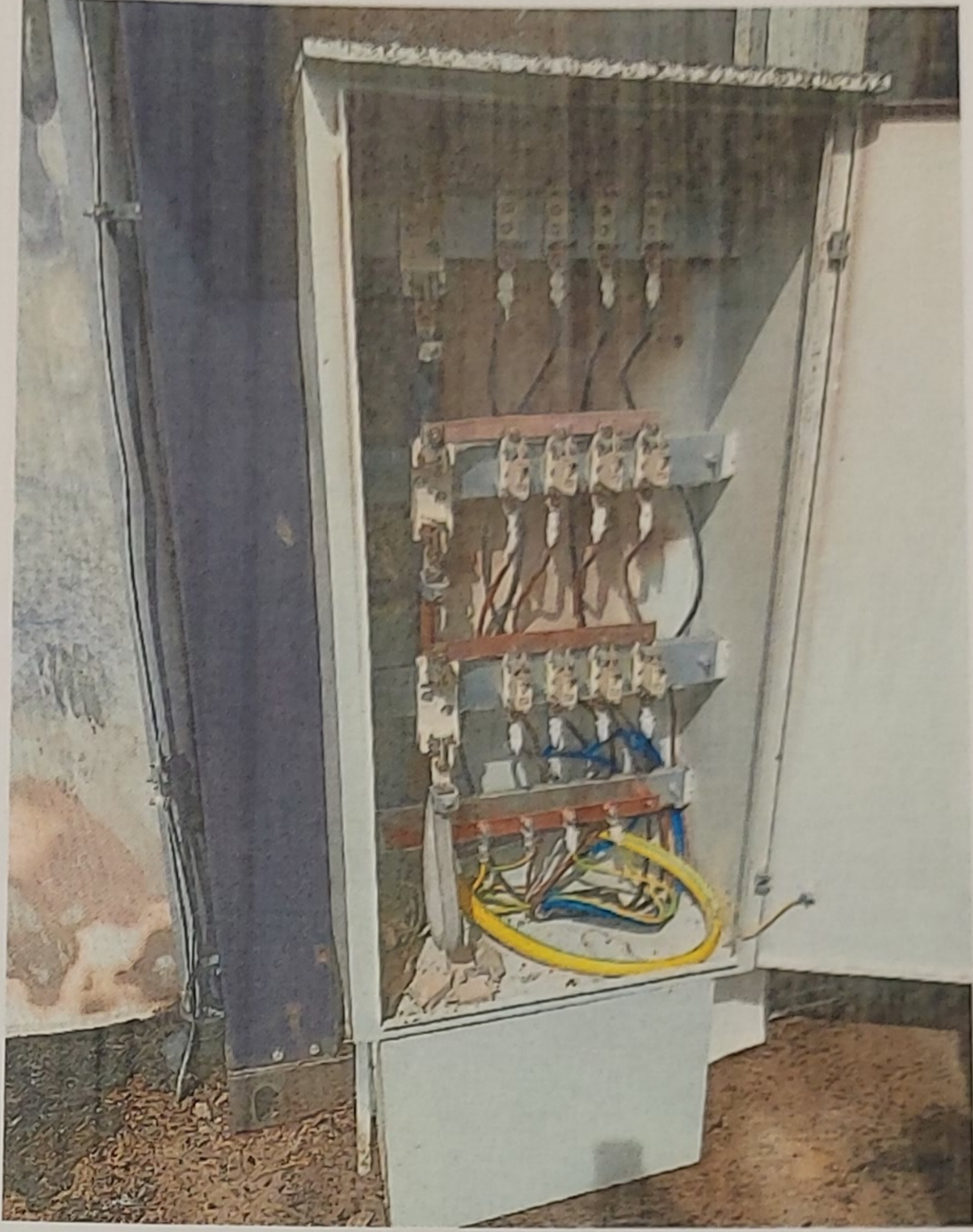
Приклучувањето на модуларната болница е изведено со водење електричен кабел со алуминиумски спроводници  $4 \times 250 \text{ mm}^2$  од главната трафостаница 20/0,4 kV, сопственост на Клиничкиот центар Тетово, до главниот разведен ормар (ГРО), со должина од околу 100 m. На Слика 2 (а) е прикажана диспозицијата на ГРО во однос на опожарениот објект, а на Слика 2 (б) е прикажана внатрешноста на ГРО. Од Слика 2 (б) е очигледно дека нема оштетување во внатрешноста на ГРО, нити како

A

последица на електрични појави, ниту како секундарна последица на настанатиот пожар.



(a)



(б)

Сл.2 Позиција (а) и внатрешен изглед на Главниот разводен ормар (ГРО) (б)

Внатрешната електрична инсталација е изведена со четири изводи од ГРО до четири доводни табли поставени на аглиите од објектот, од кои потоа се води инсталација до локалните разводни табли за секоја тип-просторија одделно.

На Слика 3 се прикажани три доводни табли од опожарениот објект. Изгорените доводни табли се последица на интензивното опожарување на објектот.



Слика 3. Доводни табли за внатрешната инсталација во објектот

Во самите простории, инсталацијата е изведена како надворешна (надградна), водена низ канали. Сите прекинувачи и приклучници се изведени како ОГ (надградни), во согласност со техничката спецификација дадена од нарачателот, а по принципот „клуч на рака“.

За состојбата на заштитното заземјување, приложен е документот со р.бр. 9: „Технички извештај број 08-3333/2021 од 12.2.2021 издаден од Инспекциско тело ЕЛМОНТ ИТ-030 од Велес, за испитување отпорности на заштитното заземјување, непрекинатост на заштитниот спроводник и отпорностите на распространување и

заштита од атмосферски празнења на објектот – Монтажна ковид болница – Тетово.” Согласно овој документ, заштитното заземјување ги задоволува потребните стандарди и правилници.

3. Во вештиот наод и мислење освен наведените барања, да се утврди и да изнесете се што е во интерес за настанатиот пожар во модуларната болница – Тетово, а во врска со електричната инсталација.

Во документот бр. 4: „Вештачење на траги од пожар Рег. Бр. 22.12.2.3.3-84158/1 од 29.9.2021 год. изработено од МВР - Биро за јавна безбедност - Оддел за криминалистичко-технички испитувања и вештачења” се содржани елементи кои укажуваат на користење дополнителна опрема – продолжителен кабел на кој се лоцира настанувањето – жариштето на пожарот.

Во вештачењето е наведено дека пожарот се појавил во болничката соба бр. 3, во момент кога е вршена реанимација на пациент во тешка состојба, со помош на дефибрилатор приклучен на продолжителен кабел. Продолжителниот кабел бил приклучен на надградна втичница лоцирана во близина на креветот, и изведена согласно техничката спецификација. Продолжителниот кабел имал четири втичници и еден прекинувач. Во три од четирите втичници се констатирани остатоци од приклучени уреди, од кои еден бил дефибрилаторот, еден бил полнач за мобилен телефон, а третиот уред е непознат.

Користењето продолжителни кабли бара голема внимателност при набавката, но и при нивната употреба. На пазарот се присутни најразлични видови продолжителни кабли, како од аспект на пресекот на спроводниците, бројот на втичници, должината и сл., така и од аспект на квалитетот на изведбата и употребените материјали. Од тие причини, на секој продолжителен кабел е декларирана максималната моќност, номиналниот напон и максималната струја што може да ја поднесе кабелот. Доколку се користи продолжителен кабел за можност поголема од декларираната, може да дојде до прегревање на кабелот, без делување на примарната заштита на инсталацијата. Исто така, доколку изведбата на кабелот е неквалитетна, може да дојде до олабавување на контактите, при што ќе се јави искрење и можност за појава на пожар. Имајќи предвид дека во ковид центарот имало пациенти на кислородна поддршка, може да се заклучи дека концентрацијата на кислород во сите простории била на мошне високо ниво, што придонело за интензивирање и брзо ширење на пожарот во целиот објект.

Слична е состојбата и со електричните уреди, особено преносните уреди, како на пример дефибрилаторот: дефибрилаторот се напојува преку флексибилен кабел. Како последица на честото превиткување на кабелот, или неправилното ракување со натичницата (на пример влечење за кабелот наместо за главата од натичницата), може да дојде до механичко оштетување на доводниот кабел и можност за појава на искрење.



#### 4. МИСЛЕЊЕ

Стручен тим од Факултетот за електротехника и информациски технологии ги разгледа доставените документи специфицирани во делот 2. Приложена документација и изврши увид во модуларни ковид-болници од ист тип (Ц), лоцирани во Гостивар и Кавадарци.

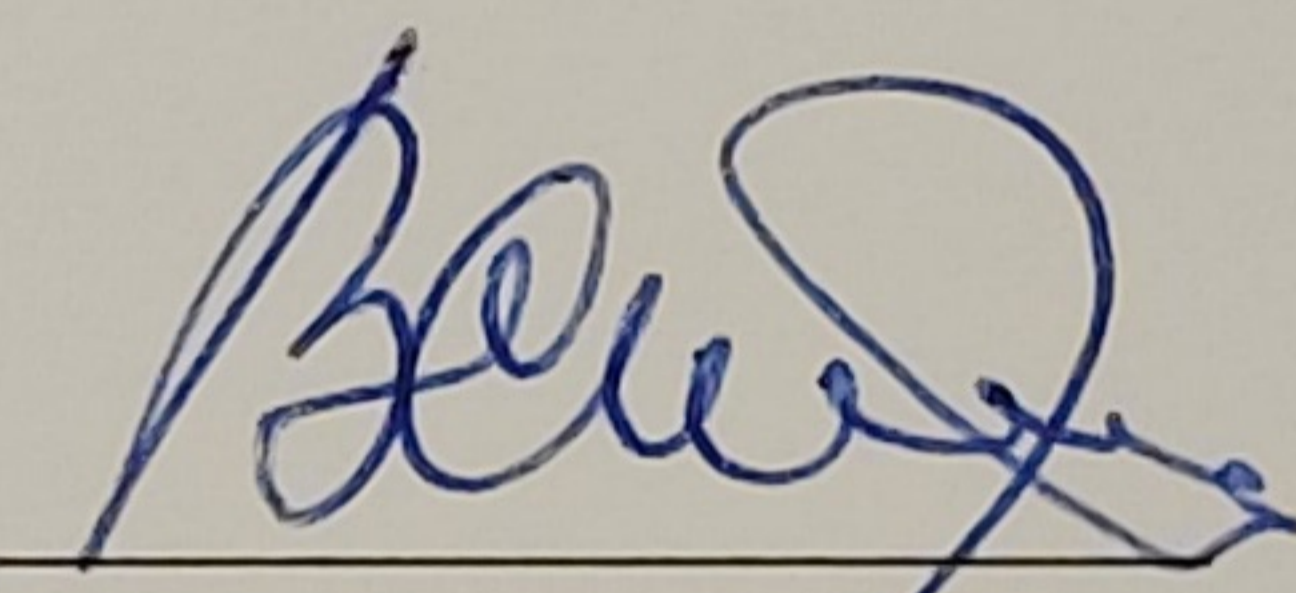
Од анализата на приложените документи и увидот во типските објекти, на мислење сме дека:

1. Модуларната ковид болница во Тетово е една од 19-те ковид-болници изработени со цел ефикасно справување со последиците од ковид-пандемијата во РСМ. Техничката спецификација е изработена од Проектна единица на Светска банка и Министерството за труд и социјала на РСМ. Изведбата на сите модуларни ковид болници е доделена на ДПТУ Брако ДОО Велес, врз основа на претходно спроведена тендерска постапка и склучен договор. Дефинирани се четири типа на објекти (А, Б, Ц и Д), во зависност од капацитетот, односно бројот на пациенти за кои е предвидена ковид-болницата. Објектот во Тетово е од Тип Ц, за предвидени 33-35 пациенти. Набавката на модуларните болници е по принципот „Клуч на рака“.
2. Од страна на ОЈО Тетово, до Факултетот за електротехника и информациски технологии при Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје е доставена Наредба со прашања наведени во дел 1.
3. Во рамките на изработката на вештиот наод и мислење, а со цел вршење објективна оценка на состојбата и одговарање на прашањата, направен е увид во две модуларни болници, во Гостивар и Кавадарци. Двата избрани објекти се од Тип Ц, односно ист тип како и модуларната болница во Тетово.
4. Одговор на прашање 1: Со увидот во објектите, утврдена е квантитативна исполнетост на изведбата на објектите од аспект на електротехничките инсталации, односно целосна согласност со барањата од техничка спецификација. Приклучокот, односно напојувањето со електрична енергија од кругот на ЈЗУ Клиничка болница – Тетово е во согласност со енергетските потреби на модуларната болница.
5. Одговор на прашање 2: Модуларните ковид болници се изведени по принципот „Клуч на рака“. Истите се со третман на стока, за која не се применува Законот за градење. Од увидот во објектите во Гостивар и Кавадарци може да се каже дека електричните инсталации од аспект на димензионирањето на каблите, бројот и јачината на осигурувачите, како и изведените потрошувачи (светилки, бојлери, климатизери и сл.) се изведени според стандардите за изведување нисконапонски инсталации. Инсталацијата е изведена како надградна, сместена во канали, а еднофазните втичници се изведени во согласност со техничката спецификација.

6. Одговор на прашање 3: При настанување пожари од електрична природа, како најчеста причина се јавува користењето несоодветни електрични уреди, дополнителна опрема, или одредено оштетување на приклучите кабли кои самите уреди. Каблите за електричните инсталации најчесто се вкопани во ѕид, изведени во канали или во флексибилни црева и на тој начин се заштитени од било какви придвижувања што би предизвикале нивно оштетување. За разлика од нив, продолжителните кабли, кои често се користат за напојување електрични уреди се со различен карактер, како од аспект на пресек на спроводниците, број на втичници, номинална моќност и номинална струја, така и од аспект на квалитетот на изведување на приклучокот. Спроводниците се подложни на превиткувања, влечење, неправилно користење и слично, а не ретко кон нив се приклучуваат потрошувачи со поголема моќност од онаа за која се предвидени. Слична ситуација може да настане и со електричните уреди – како последица на неправилно ракување, може да дојде до оштетување на приклучните кабли, односно оштетување на изолацијата и можност за појава на искрење и пожар.
7. Вештиот наод и мислењето е изработено врз основа на доставените документи во Дел 2 и извршениот увид во опожарениот објект во Тетово, како и објектите од Тип Ц во Гостивар и Кавадарци. Освен цитираните документи во Дел 2, не се доставени други документи, како договори, проекти, решенија за технички прием, примопредавање на објекти, упатства за користење и одржување на објектите, декларации и слично, а со кои би можеле да се изведат дополнителни заклучоци.

Извештајот го подготвиле:

Проф. д-р Влатко Стоилков



Проф. д-р Владимир Димчев

