

НАОД И МИСЛЕЊЕ

НАРАЧАТЕЛ НА ВЕШТАЧЕЊЕТО:

Основно Јавно Обвинителство

Тетово

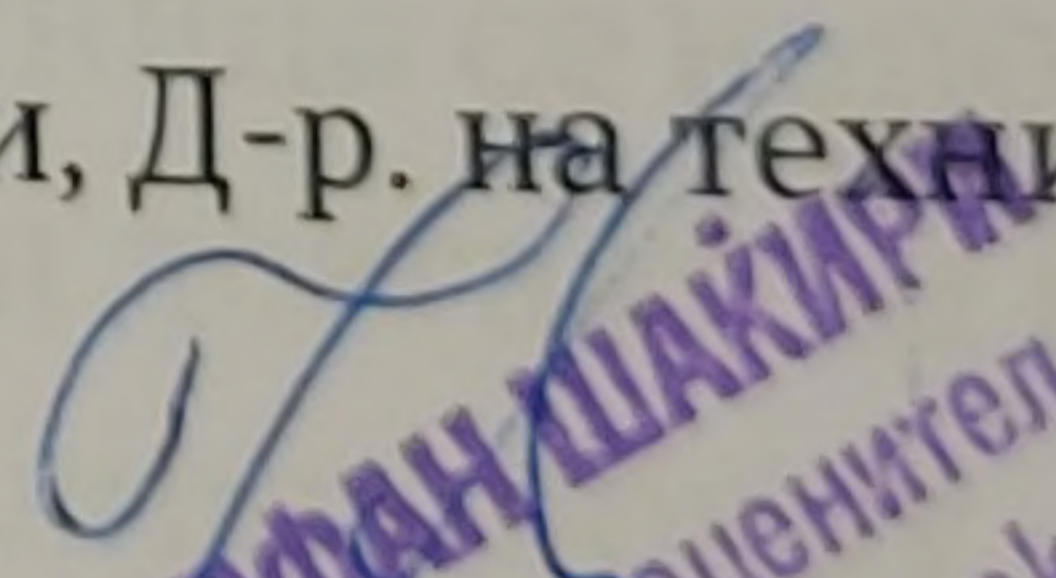
Датум на изработка:

07.10.2021 година

Вешто лице:

Ирфан Шаќири, Д-р. на технички науки

Број на лиценца: 08-1239/2.


Дипл. Инженер Ирфан Шаќири
Судски вештач-процентел
Како техникер по електротехника

НАОД И МИСЛЕЊЕ

Наод

I. Општи одредби

--Работата на вештото лице Ирфан Шаќири дипл.елек.инж произлезе од наредбата на Основен Јавен Обвинител М-р Бесир Алиу од Основно Јавно Обвинителство-Тетово со назнака РО.бр.559/21-I од датум 09.09.2021 за изготвување вешт наод и мислење на следниве околности:

1. Во врска со настанот во модуларната болница во ЈЗУ Клиничка Болница-Тетово потребно е да се утврди причинско-последичната врска за настанување на пожарот гледано од аспект од вашата област-електротехника.

I. Фактичка состојба

На ден 08.09.2021 година во вечерните часови поточно околу 21.00 часот од засега се уште неутврдени причини избувнал пожар во модуларната болница која се наоѓа во склоп на Клиничката Болница во Тетово.

На ден 09.09.2021 извршив увид на лице место кај опожарената модуларна болница во присуство на обвинители од ОЈО Тетово и други службени лица од соодветни институции соодветно ангажирани согласно своите надлежности и стручно познавање.

Објектот е скоро целосно изгорен и од сите страни се гледаат остатоци од пожарот. Колку што може да се забележи, модуларната болница се напојува со електрична енергија преку четири доводни проводници кои доаѓаат од кровна конструкција и завршуваат во разводни кутии од поликарбонат (тврда пластика).

За време на мојот увид на опожарениот објект извршив разговор со одреден број очевидци, потоа присутни пожарникари кои го изгаснаа пожарот и други присутни случајни граѓани. Некои од нив јавно, а други неофицијално, го

поврзуваат почетокот на пожарот со настан во една од просториите на модуларната болница каде биле сместени пациенти поточно во соба број 3. Во таа соба кратко пред избувнување на пожарот, според неофицијални информации, кај пациент со тешка клиничка и здравствена состојба е извршено апликација на електрични удари односно реанимација со посретство на дефибрилатор.

Тоа е процес на ненадејно празнење на висок напон кој делува позитивно во нередовниот срцев ритам кај заболен пациент.

Инаку тоа е медицински многу корисен апарат кој се состои од единица за напојување и две метални надворешни или внатрешни електроди преку кои се вршат електро шокови во дел од градите или директно на човековото срце.

Во текот на тој процес, со користење на контролиран висок напон, се пренесуваат електрични импулси низ срцето со крајна цел да се нормализира работата на најважниот орган на човекот.

Во списите на предметот од страна на Јавниот обвинител ми беше доставена следната документација :

- ✓ Одговор на Наредба РО.бр.559/21 од 13.09.2021 година изготвено од Електродистрибуција ДООЕЛ Скопје-КЕЦ Тетово Бр.03-748/2 14.09.2021)
- ✓ Еднополна шема за објектот каде стои името Никола Стојковски.

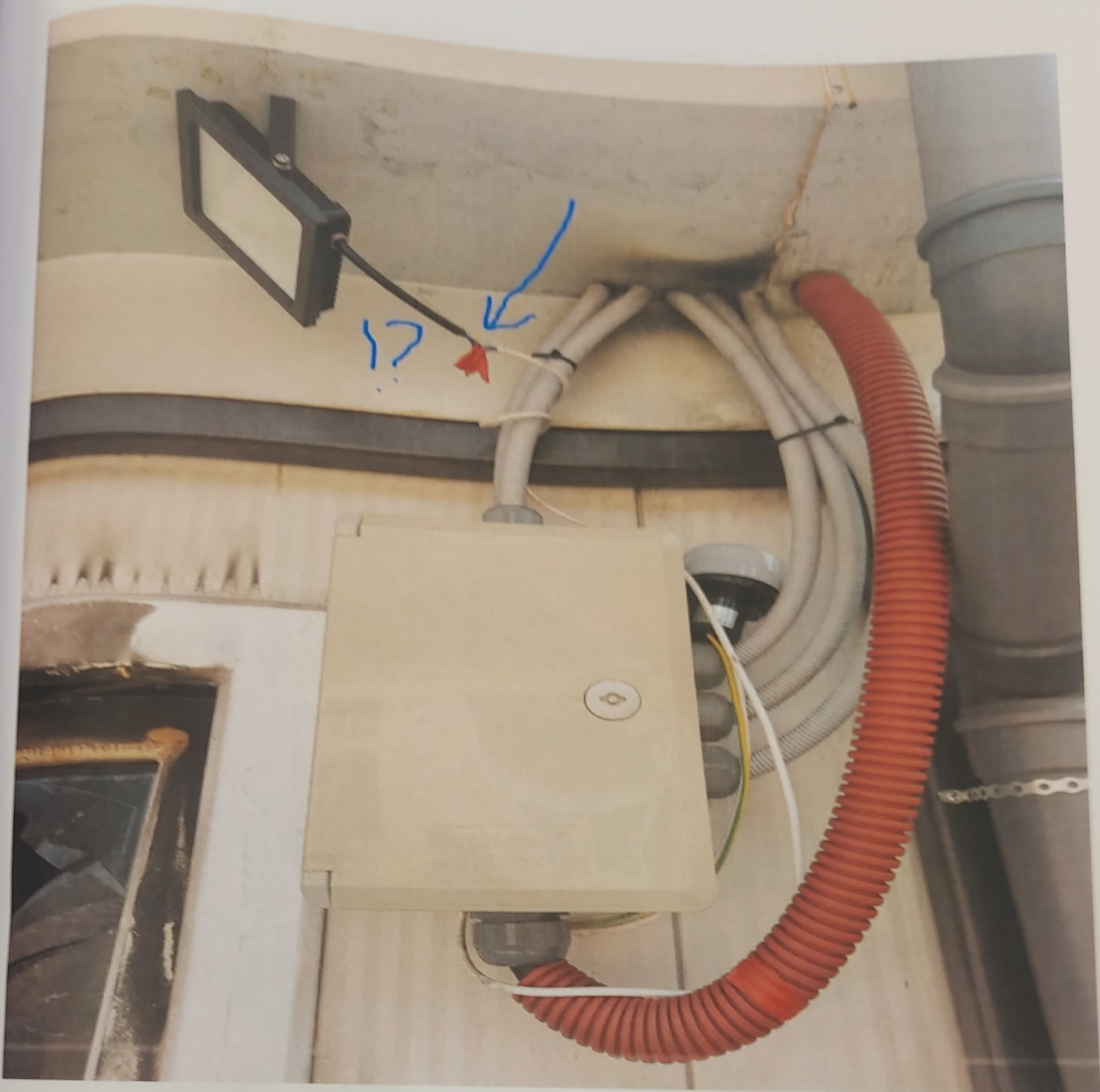
Меѓутоа во истата шема недостасува печат ,потпис и број на овластување од назначениот проектант со кој би се докажало дека ги исполнува условите за изготвување на проект за електрична инсталација кај објекти односно дека поседува овластување од Комората на Овластени Архитекти и Овластени Инженери.

Истовремено во регистарот на овластени членови на Комората при пребарување не е најдено името на лицето кој стои во приложената еднополна шема.

По разгледување на доставената документација од страна на Вештото лице повторно е извршен визуелен увид на предметната модуларна болница во однос на состојбата на изведената електрична инсталација.

При увидот е констатирано :

Доводниот кабел како и одводните кабли се водени во пластични црева кои вршат само заштита од надворешни влијанија но не и термичка заштита на каблите поставени во нив. Исто така како што може да се види и на сликата е извршено несоодветно поврзување на дополнителна опрема.



Слика 1. Изглед на доводен кабел во пластична разводна кутија

Во внатрешноста на една од пластичните кутии која е тотално опожарена се приметува клема (Слика 2.) каде се гледа начинот на поврзување на доводните и одводните проводници.

Одводните проводници (несоодветно поврзани-сите одводни проводници по фаза во една клема), кои се поставени во пластични ребрасти канали исто така се водат кон внатрешноста на објектот преку кровна

конструкција каде ги напојуваат со електрична енергија внатрешните електрични уреди.
Од причини што внатрешноста на објектот е скоро целосно опожарена немаше можност да се контролира внатрешната инсталација посебно инсталираните автоматски осигурувачи кои биле предвидени во секоја просторија согласно тендерската документација.



Слика 2. Изглед на опожарените проводници во пластична разводна кутија

Објектот на модуларна болница се напојува со електрична енергија, од средно-напонска разводна постројка (Трансформаторска Станица-ТС) која има номинален напон од 20/0,4 kV, фреквенција 50/60 Hz и номинална струја (собирници) од 630 A.

Истата се наоѓа на растојание од приближно 110m од објектот на модуларната болница од која што е пуштен алуминиумски СН подземен кабелски вод со напречен пресек од 240 mm² со кој се напојува со електрична енергија објектот. Користени се ножести осигурувачи од 250 ампери како заштита. Во делот од модуларната болница каде завршува доводниот алуминиумски проводник се гледа КП ормар каде има инсталирани 63 амперски осигурувачи (не е доставена методологијата за изборот на осигурувачите според што е извршен изборот за 63 A осигурувач). Спред одговорни лица од ЈЗУ Клиничка Болница-Тетово, во чие присуство извршивме увид на лице место, после пожарот со инструмент биле проверени сите осигурувачи и констатирано е дека се изгорени.

Од КП ормарот по ,кажување на електричарите од ЈЗУ Клиничка Болница-Тетово, излегува проводник со напречен пресек од 4 x 25 mm² кој се пренесува кон четири пластични мали кутии ткн. IP доводни табли (такви во објектот има четири) каде преку клемата излегуваат одводните проводници кои преку кровна конструкција влегуваат во самата внатрешност на објектот снабдувајќи ја модуларната болница со електрична енергија.

Овој напречен пресек инсталиран на лице место не се совпаѓа со напречниот пресек кој е предвиден во приложената еднополна шема каде се гледа дека во таа позиција треба да се користи проводник со напречен пресек од 4x16 mm².

Согласно техничките карактеристики за кабел со умрежен полиетилен или етилопропилен со пресек на проводникот од 25mm² положен во воздух , дозволена трајна струја на кабелот е 130 A.

Инсталацијата на доводниот алуминиумски кабел од СН разводна постројка до модуларната болница е изведено од надлежни лица од ЈЗУ Клиничка Болница-Тетово.

Не постои проект според кој е извршен изборот на типот и пресекот на кабелот и начинот на положување и поврзување на истиот како и записник од лицата кои го извршиле неговото поставување со кој се потврдува дека истиот е положен и поврзан согласно важечките технички прописи.

Исто така поставениот КП ормар со инсталирани ножести 63 амперски осигурувачи(нема пресметка според која се врши избор на осигурувачите) каде влегува крајниот дел од доводниот кабел и каблите до четири разводни пластични кутии се монтиран од надлежни лица од ЈЗУ Клиничка Болница-Тетово.
Не е доставен атест за поставениот КП ормар и дали истиот е изработен со соодветна IP заштита.

Заштитното заземјување е изведено со долги и тенки железни траки кои почнуваат од кровна конструкција и се водат во земја. Во списите на предметот не е доставен записник од испитување на заземјувањето од кој може да се види дека истото ги задоволува потребните резултати.
Потрошената електрична енергија во модуларната болница била регистрирана во пет амперско трифазно трансформаторско електронско броило поставено во метален ормар во непосредна близина на СН разводна постројка.

Електрично броило исто така има и во внатрешноста на СН развод каде се евидентира потрошувачката на електрична енергија за сите објекти кои се приклучени во трафостаницата.
Од истата постројка со електрична енергија се напојува Ургентно и Дијагностичкиот Центар при ЈЗУ Клиничка Болница-Тетово.

Во случај на прекин во снабдување со електрична енергија било предвидено автоматско приклучување на модуларната болница во трифазен агрегат поставен до СН развод со инсталирана моќност од 500 KVA.
Во целиот процес на приклучување на модуларната болница со електрична енергија, според приложената документација не е побарано од ОДС (Оператор на Дистрибутивниот Систем) да изведе внатрешен приклучок за модуларната болница при ЈЗУ Клинички Болница Тетово (Одговор на Наредба РО.бр.559/21 од 13.09.2021 година изготвено од Електродистрибуција ДООЕЛ Скопје-КЕЦ Тетово Бр.03-748/2 14.09.2021) при што во одговорот се забележува:
“Приклучокот за модуларната болница при ЈЗУ Клинички Болница Тетово од внатрешната инсталација (внатрешниот приклучок) не е изграден и не е во сопственост Електродистрибуција ДООЕЛ Скопје како ОДС при што Електродистрибуција ДООЕЛ Скопје нема обврска за негово одржување”
Понатаму во одговорот се читаат одредбите од Член 48 од Мрежни Правила за Дистрибуција за Електрична Енергија (Службен весник на РМ, бр. 191 од 17.9.2019 година) каде се објаснува што претставува внатрешен приклучок и кој е одговорен за одржување на истиот потенцирајќи дека тоа е одговорност на

корисникот во конкретен случај ЈЗУ Клиничка Болница-Тетово.

- (3) Корисникот е должен да го одржува внатрешниот приклучок, инсталациите од мерниот уред до сопствениот објект, на сопствен трошок.
- (4) ОДС не е одговорен за настанување на штети или загрозување на сигурното, безбедното и квалитетното снабдување со електрична енергија на корисникот ако истите се предизвикани од неисправност на внатрешниот приклучок на корисникот.
- (5) Изведбата на внатрешниот приклучок кај колективни станбени, деловни или станбено-деловни објекти е обврска на сопственикот, односно инвеститорот, при што во реализацијата на техничкото решение, како и користење на материјалите, инвеститорот треба да се усогласи со ОДС.

Член 48

Изведба, сопственост и одржување на внатрешен приклучок

- (1) Внатрешниот приклучок на корисникот на дистрибутивната мрежа може да биде изведуван од лица ангажирани од страна на корисникот, кои поседуваат овластувања за изведување на работи од таков вид согласно закон и друг пропис или од страна на ОДС.
- (2) Внатрешниот приклучок е во сопственост на корисникот на дистрибутивната мрежа.

Секогаш пред да се започне со изградба на еден објект без разлика за која намена се гради, потребно е да се изготви техничка документација која е составена од повеќе проекти како што се проект за водовод и инсталација, проект за громобранска инсталација, проект за електрична инсталација итн. Сите горенаведени проекти односно нивните делови од документацијата мора да се усогласени меѓусебно и се изведуваат согласно важечките технички прописи, стандарди и правилници.

Основниот проектен дел на електрична инсталација т.кн. фаза електротехника претставува пишан документ со кој се означуваат и одредуваат сите инфромации потребни за изведба и одржување на електричната инсталација на даден објект.

Ова значи дека целокупната електрична инсталација за сите инсталирани електрични потрошувачи, осветлување, громобран, телекомуникациски мрежи, и др. треба да се изведат според сите приложени стандарди, упатства, планови и шеми.

Инаку, проектниот дел на електрична инсталација се состои од:

- Проектна задача
- Технички опис
- Технички услови
- Пресметка и предмер
- Спецификација на материјалот кој ќе се користи за инсталација

Горенаведеното е тки текстуален дел а во склоп со него се изготвува и графичкиот дел каде се изнесуваат сите потребни електрични шеми. Во проектната задача се даваат податоци и за сите електрични потрошувачи кои ќе бидат инсталирани во објектот и нивните инсталирани моќности. Во техничкиот дел посебно се дава акцент на начинот на приклучување на објектот на ниско напонската мрежа, начинот како ќе се поставуваат електричните спроводници, деталните карактеристики на сите спроводници, типот на заштитните уреди како што се склопки, осигурувачи и др. Овој дел е многу битно да биде изготвен многу професионално, разбирливо и недвосмислено за да при процесот на инсталација од страна на изведувачот да нема никакви заблуди, недоразбирања, за да не настанат можни технички грешки во електричната инсталација. Техничките услови претставуваат збир од технички прописи и стандарди кои претставуваат значаен дел од процесот на електрична инсталација за правилна изведба на целата работа. Овластениот инженер кој поседува лиценца А за проектирање, при изготвување на проектот мора да цитира дел од техничките прописи и стандарди со крајна цел да се обврзи изведувачот на електричната инсталација целата работа да ја изведе стручно, професионално во согласност со постоечките прописи и стандарди (подоле се неколку стандарди)

- МК-N.B2.752-Електрични инсталации во згради-електричен развод-ТРАЈНИ ДОЗВОЛЕНИ СТРУИ).
- МК-N.B2.741-Електрични инсталации во згради-Барање за безбедност на заштита од електричен удар
- МК-N.B2.742-Електрични инсталации во згради-Барање за безбедност Заштита од топлотно влијание
- МК-N.B2.743-Електрични инсталации во згради-Барање за безбедност Заштита од пеголеми струи
- МК-N.S8.090-Противексплозиска заштита-
- JUS N.B2.742 - Противпожарна заштита
- JUS N.B2.743 - Заштита од превисок напон
- JUS N.B2.743/1 - Заштита од превисок напон - промени
- JUS N.B2.751 – Избор и инсталирање на електро опрема во зависност од надворешни влијанија
- JUS N.B2.752 - Електро дистрибутивна рамка
- JUS N.B2.754 - Заземјување и заштитни проводници

- JUS N.B2.754/1 - Заземјување и заштитни проводници - промени
 - JUS N.B2.771 - Посебни технички услови (бањи,тушеви)
 - JUS N.B2.910 - Опрема за подни инсталации.Технички барања
- Правилник за заштита на објекти од атмосферски празнења СВ РМ 101/2000.
- МКС Н.Б4.801:2000
 - МКС Н.Б4.803:2000
 - МКС Н.Б4.804:2000
 - МКС Н.Б4.810:2000

Исто така и меѓународниот стандард за електрични инсталации кај згради-Медицински локации (CEI IEC INTERNATIONAL STANDARD Electrical installations of buildings –Part 7-710:Requirements for special installations or locations – Medical locations) е многу јасен и со стриктни прописи за начинот на инсталација, одржување, надзор и др. во болнички (медицински) објекти.

Во споменатиот меѓународен стандард меѓудругото се читаат следниве препораки:

710.6 Верификација

Датумите и резултатите од секоја верификација се евидентираат.

710.61 Првична верификација

Тестовите наведени подолу под точките а) до д) како и барањата на IEC 60364-6-61, треба да се извршат пред пуштање во работа и после направени измени или поправки и пред повторно пуштање во работа.

а) Функционален тест на уреди за мониторинг на изолација на медицински ИТ системи и акустично/визуелно алармни системи.

б) Мерења за да се потврди дека дополнителното еквипотенцијално поврзување е во согласност со 710.413.1.6.1 и 710.413.1.6.2.

в) Верификација на интегритетот на објектите потребни со 710.413.1.6.3 за еквипотенцијално поврзување.

г) Верификација на интегритетот на барањата од 710.556 за безбедносни услуги.

д) Мерења на струјата на истекување на излезното коло и на заградата на медицински ИТ трансформатори во состојба без оптоварување.

710.55.1 Кола за осветлување

На медицински локации од група 1 и група 2, треба да има најмалку два различни извори на снабдување обезбедени за некои од светилките со две кола. Едно од двете кола треба да се поврзе до службата за безбедност.

Во патеките за бегство, наизменични светилки треба да се поврзат со безбедносната служба (види 710.556).

710.55.3 Приклучни кола во медицинскиот ИТ систем за медицински локации од групата 2

На местото на лекување на секој пациент, конфигурацијата на приклучоци (штекери) треба да биде како што следи:

-треба да се инсталираат минимум две одделни кола со приклучоци за напојување; или

-секој приклучок (штекер) треба да биде индивидуално заштитен од прекумерна струја.

Таму каде што електричните кола се снабдуваат од други системи (ТН-С или ТТ системи) во истата медицинска локација, штекерите поврзани со медицинскиот ИТ систем треба да бидат:

-или од таква конструкција што ја спречува нивната употреба во други системи, или

-да бидат јасно и трајно обележани

За изготвениот проект треба да биде извршена ревизија од страна на овластен инженер со лиценца А за ревизија, кој треба да изврши ревизија на изготвениот проект и доколку постојат забелешки на изготвениот проект истите треба да се корегираат.

Проектот според кој ќе се изведува електричната инсталација во овој објект треба да биде изготвен од страна на овластен инженер со лиценца А за проектирање и со извршена ревизија односно одобрен од страна на овластен инженер со лиценца А за ревизија.

Во техничките услови се потенцира барањето, изведувачот на работите да биде професионално стручно лице (фирма, организација) потоа се бара користениот материјал за инсталации да биде нов и со карактеристики соодветни за објектот кој се гради.

Изведувачот треба да изготви записник со кој се потврдува дека електрична инсталација е изведена согласно проектот и со користење на материјали дефинирани во проектот. Истовремено надзорната функција врз извршените работи да им се довери на стручни, професионални и овластени лица (во нашата држава таков орган е Комората на овластени архитекти и овластени инженери). Надзорот врши контрола на изведените работи при изведувањето на електричната инсталација, како и на контрола на материјалите кои се користат и за истото потпишува градежен дневник. Надзорот се врши од овластен инженер со лиценца А за надзор.

Во техничките услови изричито се нагласува дека без одобрение од проектантот или надзорниот орган не е дозволено промена на проектот.

Многу важен елемент во проектирањето на електричните инсталации за које што се дава големо значење е делот Пресметки каде се вклучени следниве активности (пресметки):

- Одредување на моќноста на инсталираните потрошувачи во објектот
- Максимална едновремена моќност на целата електрична инсталација
- Одредување на напречниот пресек на спроводниците
- Пресметка на отпорот на заземјување

Предмерот ги вклучува сите работни активности од почетокот на изработка на електрична инсталација па се до моментот кога електричната инсталација ќе се пушти во функција.

Исто така и спецификацијата на електротехничкиот материјал треба да се означат со сите потребни технички спецификации.

Сите горенаведени изнесени податоци, прописи, стандарди и правилници се основа при изготвувањето на Основен Проект – Електротехника.

Како вешто лице не успеав да дојдам до таков Основен Проект бидејќи надлежните органи (ОЈО Тетово) ми потврдија дека таков документ не поседуваат што значи дека фактички и не постои.

Ова ни кажува дека целата постапка за изведба на електричната инсталација преку среднонапонската трафостаница од 24/0,4 kV е изведена без соодветна документација од електротехничка област односно без основниот проектен дел на електрична инсталација што автоматски значи дека не биле земени во предвид стандардите, прописите и правилниците за електрична инсталација.

Недостасува и документ од овластена фирма за испитување и преглед на електричната инсталација бидејќи кај нисконапонските електрични инсталации задолжителна обврска на сопствениците на објектите е да направат испитување и да делуваат превентивно со цел да се заштитат од било какви штети и незгоди кои може да настанат како резултат на неисправни електрични инсталации (последници од влијание на опасен директен и индиректен напон на допир). Исто така недостасува документот со кој овластена институција потврдува дека заземјувањето ги задоволува потребните величини на сите места предвидени за испитување на модуларната болница.

Овие прегледи и испитувања меѓу другото вклучуваат:

- Мерење на отпор на заштитно и работно заземјување
- Мерење на отпор на изолација на кабли (изолациска отпорност)
- Мерење на отпор (импеданса) на заштитен струен круг
- Мерење на инсталација за изедначување на потенцијал
- Мерење на напон на чекор и допир
- Мерење на статички електрицитет

Инаку, прегледот и испитувањето на нисконапонската електрична инсталација ги врши стручна екипа со користење на калибрирани инструменти и опрема и примена на општоприфатени методи и техники.

Прегледот и испитувањето на нисконапонските електрични инсталации се врши според актуелните важечки законски нормативи и прописи, согласно барањата на стандардите кои се пропишани за оваа проблематика (MKS EN 60364-6-:2010).

Доводниот проводник со кој бил снабдуван модуларната болница бил положен подземно со должина од 110m. Истиот завршува во надворешен метален команден ормар поставен на земја и прицврстен во надворешен дел од модуларната болница.

Целата оваа постапка за инсталација на доводниот алуминиумски кабел со напречен пресек од 240mm^2 од СН 24/0,4 kV развод до објектот е извршено од страна на лица вработени во ЈЗУ Клиничка Болница-Тетово.

Нема никаков елаборат или друг документ во кој би се гледал дека се направени пресметки со кој би се одредувал типот на користениот кабел. За да се донесе таква одлука треба да се извршат пресметки за струјни оптеретувања и падови на напон, согласно изведената максимална едновремена моќност на објектот и должината на напојниот вод, со кој ќе се напојува објектот односно модуларната болница.

Пресекот на кабелот преку кој ќе се напојуваат одреден број на потрошувачи е потребно да не предизвикува пад на напон поголем од дозволениот при номинално оптоварување, да не се загрева над дозволената температура согласно стандардите и да ја има соодветната потребна механичка цврстина.



Слика 3.

На Слика 3 се гледа Изглед на доводниот незаштитен проводник со кој бил напојуван КП ормарот од модуларната болница кој е поставен на несоодветен фундамент, од што може да се заклучи дека истиот е изведен без да се почитуваат стандардите за поставување НН ормар.

Во продолжение на наодот ќе се даваат објаснувања за тоа како настанува пожар, начинот на негово откривање и кои се причините за негово избувнување.

Инаку, самиот процес на горење претставува комплициран хемиско-физички процес. Тоа е процес при кој што горивната материја бурно се спојува со чистиот кислород или кислородот од воздухот како оксидант (во количина која го подржува горењето) под дејство на извор на топлина. Процесот е проследен со развивање на обилна топлина во облик на пламен или жар.

Првиот чекор при истражување на можните причини на настанат пожар од страна на лицата задолжени за оваа операција е да соберат информации од очевидци и повредени лица за следните околности

- што забележале споменатите лица во врска со пожарот,
- дали се почувствувал мирис на горење на изолација на електрични проводници,
- дали е забележана искра или електричен лак кај дел од електричната инсталација или на еден од електричните потрошувачи,
- дали е забележан чад на кој било дел од електричната инсталација или на еден од електричните потрошувачи,
- дали е забележан пад на напон непосредно пред или за време на пожарот.

Исто така неопходно е да се испита дали пред избувнување на пожарот во дел од електрични инсталации или инсталирани потрошувачи имало било какви дефекти или нарушувања како што се проблеми со системот за електрична заштита, прегревање или горење на електрични инсталации, потоа други дефекти кај потрошувачите и од која природа биле настанатите дефекти итн

Подолу ќе бидат објаснети фазите низ кои поминува целиот процес на опожарување во дадена просторија.

При процесот на горење горивната материја се спојува со кислородот од воздухот и бурно оксидира во присуството на топлина и светлина.

Во текот на загревањето
на горивните материјали се ослободуваат примарни продукти на

согорување односно запалливи гасови кои во допир со пламенот оксидира
 во секундарни или реакциски продукти кои најчесто не се повеќе горивни.
 феноменот "развој на пожар" и фазите на развој на пожар, во различни
 температури од областа на теоријата на горење и гаснење се различно опишани.
 Начелно постојат четири фази на развој на пожар, и тоа :



Слика 4. Фази на развој на пожар

Првата фаза, дефинирана е како почетен пожар. Основни параметри на почетниот пожар се:

- содржина на кислородот во воздухот да е најмалку 17%
- температурата на воздухот да не е поголема од 60°C .

Првата фаза, може да трае долго време (тлеење) или пак од 5 до 20 минути и тогаш пожарот е локализиран околу предметот што примарно се запалил со релативно ниска температура.

Во почетната фаза пожарот се развива релативно споро, но со текот на времето се зголемува брзината на развојот на пожарот во зависност од горивната материја.

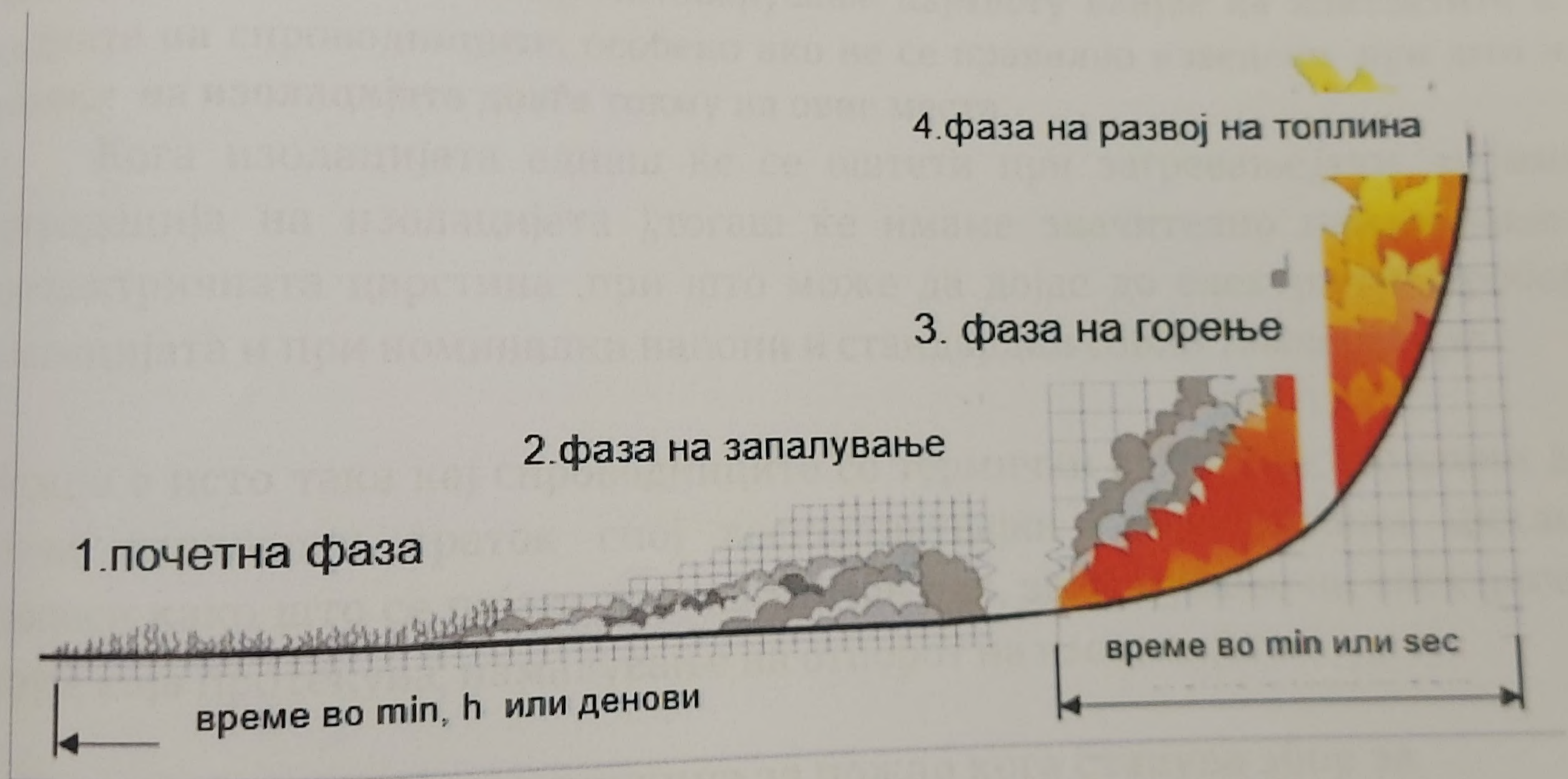
Испрекинатата линија го претставува сценариото, односно примарно запалениот предмет согорел пред да настане потполно разгорување или Flashover.

Втора фаза, е фаза на растечки пожар и опфаќа пламен. Втората фаза започнува со моментот на т.н. "Flashover", кога пожарот нагло се проширува низ целата просторија и трае од 20 до 40 минути. Во оваа фаза температурата нагло расте, т.н. фаза на postflashover. Тоа е преодна фаза која води во трета фаза.

Трета фаза, е фаза на потполно развиен пожар. Започнува во моментот кога температурата на воздухот опаѓа на 80% од максимално достигнатата температура и почнува смирувањето на пожарот. Оваа фаза зависи од количината на расположливото гориво, трае повеќе од еден час и води до четврта фаза.

Четвртата фаза е фаза на потполн распад. Сите испарливи компоненти претходно согореле и настанува хомогено горење на материјалот. Оваа фаза горивото. е позната како "живо жариште" и постепено се намалува, како се троши горивото.

Со постепениот пад на температурата на 80% од максимално развиените температури, започнува фазата на догорување, односно пожарот слабее, остатоците од горивниот материјал се во жар, се додека пожарот потполно не се угаси, а температурата во просторијата да се врати на почетната.



Слика 5. Времетраење на одделни фази на пожар

Настанување пожар како резултат на неисправна или нестручно изведена инсталација без почитување на стандарди и прописи е најчест случај.

Електричната струја може да предизвика пожар на неколку начини:

- затоплување на електричните проводници и уреди низ кои поминува електрична струја,
- краток спој,
- искрење и електричен лак
- презагревање на електротермички уреди.
- електричен лак меѓу неизолирани проводници
- големите преодни отпори

Високите температури кои се постигнуваат при струјно оптоварување кај електричните инсталации предизвикуваат исто така и процес на јагленисување во самата изолација која што добива полупроводнички особини, овозможувајќи појава на електричен лак.

Во согласност со Џул-Ленцовиот закон, ослободената количина на топлина Q [J] која електричната струја ја развива во спроводникот е пропорционална на квадратот на струја I [A], отпорот на спроводниците R [Ω] и времето на проток на струја t [s]

$$Q = I^2 R t$$

Поради тоа, со проток на електрична струја (при големо преоптоварување) доаѓа до прегревање на спроводниците што предизвикува загревање и палење на изолацијата. Настанатото преоптоварување најмногу влијае на контактите и на спојките на спроводниците, особено ако не се правилно изведени при што и до палење на изолацијата доаѓа токму на овие места.

Кога изолацијата еднаш ќе се оштети при загревање, (т.к. термичка деградација на изолацијата), тогаш ќе имаме значително намалување на диелектричната цврстина, при што може да дојде до електричен пробој на изолацијата и при номинални напони и стандардни собни температури.

Можно е исто така кај спроводниците со термички оштетени изолации да се случи паралелен краток спој воспоставувајќи самоодржливи циклични процеси како што се појава на електричен лак, зголемување на електричната струја која протекнува, намалување на отпорот на изолацијата.

Краткиот спој е најчеста причина за пожар кога станува збор за електрични инсталации – тоа е и т.к. примарен краток спој. Доколку краткиот спој веднаш не се прекине, доаѓа до уништување на уредот и инсталациите и создавање услови за пожар.

Краткиот спој се јавува како резултат на:

- механички оштетувања,
- дотраена инсталација,
- систематско преоптоварување,
- присуство на влага.

Краткиот спој е феномен во електричните мрежи во кој меѓусебните врски се случуваат преку мал отпор на која било точка од различни врски на електрично коло. Вкупниот отпор на електричното коло во моментот на краток спој нагло се намалува, што доведува до значително зголемување на струјата во споредба со нормалната струја.

Карактеристичните трагови за краток спој се стопените проводници и други делови од инсталацијата и уредите како последица на електричен лак, чија температура може да биде од 1500 до 4000 ° C и може да запали било каков материјал или со допир или со зрачење.

Топењето обично има појава на топчиња формирани со топење на метални проводници или на други делови, низ кои поминува електрична струја. Покрај тоа, крајот на спроводникот од челото има мазна површина и заоблена форма..

Експериментите покажаа дека краток спој преку електричен лак лесно може да биде причина за пожар ако капките топол метал дојдат во контакт со запаливи материјали од објектот. Таков краток спој може да се случи на местото на пресек или прекин на кабелот за напојување, помеѓу голите проводници на кабелот итн.

Треба да се потенцира исто така и лошиот спој штекер- приклучок, како и користење на несоодветни кабли кои не ги задоволуваат техничките прописи за електрична инсталација, особено кај електрични апарати кои се подложени на често вклучување и исклучување, што резултира со трошење на контактниот материјал, се генерира слаба врска и локално се загрева ПВЦ изолацијата, претставувајќи потенцијален причинител

На основ на утврдената фактичка состојба според приложените списи во предметот, го давам следното мислење:

МИСЛЕЊЕ

Ова на сите искажани факти во наодот и заснивајќи се во барањето на Јавен Обвините М-р.Бесир Алиу за да се утврди причинско-техничката врска за настанување на пожарот гледано од аспект на областна болница која се наоѓа во дел од ЈЗУ Клиничка Болница-Тетово била дадена со електрична енергија, од средно-напонска разводна постројка трансформаторска Станица-ТС) со номинален напон од 20kV / 0,4 kV. Клиничката Болница-Тетово (полагање на подземен вработен персонал на станицата до КП ормар,инсталирање на ножести 63 амперски прекинувачи во истиот ормар и сл) додека внатрешната инсталација е изведена на операторот кој ја монтирал модуларната болница. Наодот од Наодот се дадени детални податоци како треба да се даде електрична инсталација за даден објект почитувајќи ги сите стандарди,прописи и правилници за оваа проблематика. Најосновен елемент е изготвувањето на проектна документација односно проект од Електротехника каде се означуваат сите фази на електрична инсталација од почеток до крај испочитувајќи ги сите стандарди за оваа област.

Именатиот документ кој се изготвува од овластени лица се состои од следниве делови:

- Проектна задача
- Технички опис
- Технички услови
- Пресметка и предмер
- Спецификација на материјалот кој ќе се користи за инсталација

Идејќи како вешто лице не ми беше приложено проектната документација потвечена од страна на овластен инженер со лиценца А за проектирање, истата е ревидирана од страна на овластен инженер со лиценца А за ревизија за електрична инсталација на модуларна болница при ЈЗУ Клиничка Болница-Тетово можам да констатирам дека напојувањето на објектот Модуларна болница со електрична енергија е реализирано со непочитување на прописи,стандарди и правилници без чие имплементирање не може да се гарантира безбедно и сигурно напојување со електрична енергија на даден објект.

Исто така во списите на предметот не ми беше доставен градежен дневник потпишан од страна на овластен инженер со лиценца А за надзор за поставување и поврзување на електричната инсталација.

Без валидна проектна документација за електричната инсталација и без записник од надзорен инженер кој потврдува за исправното поставување и поврзување на електричната инсталација, кај модуларна болница при ЈЗУ Клиничка Болница-Тетово можам да констатирам дека објектот не требало да биде ставен под напон односно приклучен на НН мрежа на операторот за снабдување со електрична енергија.

Тоа значи дека во случајот со избувнувањето на пожарот во модуларната болница при ЈЗУ Клиничка Болница-Тетово постои причинско-последична врска за настанување на пожарот како резултат на непочитување на стандарди, прописи и правилници за електрична инсталација кај објекти.

Во конкретниот случај се работи за медицинска локација каде според меѓународни стандарди (делови цитирани подолу) треба да се исполнат специјални услови за таков тип на градба каде се лекуваат болни лица.

На местото на лекување на секој пациент, конфигурацијата на приклучоци (штекери) треба да биде како што следи:

-треба да се инсталираат минимум две одделни кола со приклучоци за напојување; или

-секој приклучок (штекер) треба да биде индивидуално заштитен од прекумерна струја.

Точната причина за тоа каде бил почетниот пожар и како настанал истиот можат да дадат претставници од крим техника преку одземените трагови од лице место посебно трагови и остатоци од електрична инсталација (прегорени спроводници, електрични уреди, осигурувачи и сл).

Во специјализирана форензичка лабораторија врз основа на микроструктурни лабораториски испитувања на одземените делови од прегорени спроводници може да се открие точниот причинител за настанување на пожарот.

Таквите микроструктурни испитувања (се изведуваат со оптички микроскопи или други уреди) можат да одредат дали во поедини делови од спроводниците имало примарен краток спој или некој друг пропратен ефект што би бил главен причинител за почеток на пожарот.

Вешто лице:

Ирфан Шаќири, Д-р. на технички науки

Број на лиценца: 08/339/2.

Ирфан Шаќири
Д-р. на технички науки
Судски вештак-процентел
Како инженер по електротехника

6511
ОСНОВНО ЈАВНО ОБВИНИТЕЛСТВО
PROKURORIA * MELORE PUBLIKE

НАОДИ МИСЛЕНЬЕ

25 JAN 2022			

ДОПОЛНИТЕЛНО ВЕШТАЧЕНЬЕ:

Основно Јавно Обвинителство

Тетово

Датум на изработка:

24.01.2022 година

Вешто лице:

Ирфан Шаќири, Д-р. на технички науки

Број на лиценца? 08-1228/2

Д-р. Ирфан Шаќири
Судски вештак-професионалец
вештак на експертска област

66/1

ДОПОЛНИТЕЛНО ВЕШТАЧЕЊЕ

По наредба на Јавен Обвинител М-р Лејла Кадриу од Основно Јавно Обвинителство-Тетово со назнака РО.бр.559/21-1 од датум 22.11.2021 се бара изготвување на дополнителен вешт наод и мислење во врска со настанот во модуларијата болница во ЈЗУ Клиничка Болница-Тетово при што се приложени следниве дополнителни документи:

- ❖ седум колор фотографии приложени од страна на лице вработено во ЈЗУ Клиничка Болница-Тетово (Јосип Бартош)
- ❖ Изјава од лице кој дава потребни известувања-Јосип Бартош
- ❖ Технички извештај со број 08-3333/2021 на ЕЛИМОНД ДОО Велес со прилози:спецификација од министерството за здравство на РСМ
- ❖ Изјава на записник од лице кое дава потребни известувања -Шалев Благој управител на ДПТУ „Брако,, ДОО Велес
- ❖ ПРЕДМЕТ:Поднесок од ДПТУ „Брако,, ДОО Велес до ОЈО Тетово со број 02-252/3 од 01.12.2021 година
- ❖ ПРЕДМЕТ:Вештачење на траги од пожар изготвено од МВР БЈБ-ОКТИВ Скопје Врска:Акт бр.22.27.5-8762/1 од 10.09.2021 година

Од дополнителната приложена документација може да се забележи следново:
Во поднесокот од БАРКО ДОО Велес до ОЈО Тетово се чита:

„ БРАКО при производството на предметните префабрикувани модуларни контејнери ,при инсталирањето на електричната инсталација во целост се придружувал до техничката спецификација за изведба на истата во контејнерите и исполнување на бараните карактеристики. Приложената еднополна шема на електрична инсталација е само интерен документ за фактичката состојбана електричната инсталација и не е предвидена во техничката документација за јавна набавка на контејнерите наведена од добавувачот- МТСП на Република Северна Македонија.”

Од горе изнесеното се заклучува дека еднополната шема е изработена исклучиво за внатрешна употреба при спроведување на самиот проект што укажува дека изведувачот односно производителот на монтажните контејнери не бил задолжен да изготви никаков документ во врска со

0711

електричната инсталација согласно тендерската документација (Инаку еднополюната шема се изготвува како службен документ од дипломиран електроинженер овластено од Комората на Овластени Архитекти и Овластени Инженери со негов печат и број на овластување).

Согласно изјавата од Јосип Бартош, вработено лице на позиција електричар во ЈЗУ Клиничка Болница-Гетово, објектот на модуларната болница е приклучен во нисконапонската мрежа на Електродистрибуција ДООЕЛ Скопје преку средно-напонска разводна постројка (Трансформаторска Станица-ТС) која има номинален напон од 20/0,4 kV, фреквенција 50/60 Hz и номинална струја (собирици) од 630 A поставена на растојание од околу 100 метри од модуларната болница. Потоа заедно со неговиот колега, согласно еднополюната шема која им било предадено од страна на ДШТУ „Брако“, Велес, пресметале каков тип на кабел требало да се користи за приклучување на модуларната болница на НН мрежа.

Ваква пресметка за одредување на карактеристики на проводник кој се користи за снабдување со електрична енергија на даден објект се изготвува од страна на стручни овластени лица-инженери за кој што се приложува соодветна документација.

Како вешто лице не ми е доставено проект според кој е извршен изборот на типот и пресекот на кабелот и начинот на положување и поврзување на истиот како и записник од лицата кои го извршиле неговото поставување со кој се потврдува дека истиот е положен и поврзан согласно важечките технички прописи.

Според нивната пресметка, кабелот требало да биде со напречен пресек (“со сила” како што стои во изјавата) 4 x 150 mm² Al но тие пуштиле 4 x 240 mm² “ за да има подобра јачина “. Исто така во неговата изјава се забележува дека “ ...до 4-рите точки полагаваме каблови со пресеци 4 x 25 mm² Al, плус 1 x 10 mm² Cu, кабел за заземјување ... “. Понатака се чита дека надлежни лица на Брако кои биле присутни кога било пуштено електричната енергија за прв пат, потврдиле дека се е во ред, освен што е потребно кабелот кој оди од таблите, од изводите да бидат во гибриво црево.

Во приложениот Технички Извештај бр.08-3333 /2021 за извршените испитувања на отпорите на заштитното заземјување, испитување на непрекинатоста на заштитниот проводник и отпорите на распространување на инсталацијата за заштита од атмосферски празнења изготвено од ЕЛМОН ДОО Велес може да се чита:

68/11

-При прегледот и испитувањето на отпорите на заштитното заземјување и непрекинатост на заштитниот проводник се добиени резултати кои ги задоволуваат со важечките МКС стандарди

-При прегледот на системот за заштита од атмосферски празнења (громобранска инсталација) утврдено е дека истата се наоѓа во добра состојба и ги задоволува потребните стандарди

-Со прегледот и испитувањето на заштитното заземјување и нисконапонската електрична инсталација е утврдено дека инсталацијата се наоѓа во сигурна и употреблива состојба за користење.

На крајот од документот се забележува " Овој документ е валиден само ако секоја страна е уредно заверена со печат на ДОО " ЕЛМОНТ " ИТ -030 "

Како вешто лице не забележав ваков печат на ниту една страна, исто така недостасуваат потписите на овластените лица кои ги извршиле мерењата и потписот на одговорното лице.

Во записникот од 24.11.2021 година лицето Благој Шалев кој се јавува како управител на ДПТУ „БРАКО„ Велес изјавува:

" Нашата работа по однос на префабрикуваниот контејнер беше производство на самите контејнери по однос на техничката спецификација и поставувањето и испораката на лице место . Јас слободно можам да кажам дека ние како правен субјект нашата работа ја завршивме согласно законот а префабрикуваните контејнери и произведувавме согласно техничката спецификација што ни беше дадена"

Понатака во неговата изјава се забележува " ..Сакам да појаснам дека ние не сме биле надлежни да ја вклучиме струјата ,нашата работа беше производство и испорака на префабрикуваните контејнери до местото "

Во приложената еднополна шема е дадена целата електрична конфигурација на објектот која се базира на изготвениот документ од министерството за здравство на РСМ " Изработка, транспорт и монтажа на монтажнно-демонтажни префабрикувани контејнери (за формирање на монтажнно-модуларен РЕГИОНАЛЕН КОВИД ЦЕНТАР-ТРИЈАЖА, ЛАБОРАТОРИЈА И СТАЦИОНАР СО КАПАЦИТЕТ ОД 33 БОЛНИЧКИ КРЕВЕТИ).

Во документот се забележува дека секој просторен дел од модуларнат болница е означен како ТИП почнувајќи од 1 до 13 ,што значи се состоји од 13 просторни (ТИП 1 влез за пациенти со чекална, ТИП 2 просторија за прием ..итн..).

За секоја просторија се дадени детални карактеристики како што се димензии ,вид на конструкција ,користени материјали и сл.

Меѓудругото се дадени податоци и за електричната инсталација која е предвидена за секој дел од објектот како што се : Лед диоди, електрични

69/1

прекинувачи, монофазни надградни приклучоци, разводна ПВЦ табла итн, со тоа што од ТИП 1 до ТИП 7 се дадени точни податоци за бројот на инсталираните ЛЕД светла, електрични прекинувачи, монофазни надградни приклучоци итн додека од ТИП 8 до ТИП 13 е даден само бројот на ЛЕД светла без да се наведе колку монофазни приклучоци и автоматски осигурувачи се предвидени во наведените простории.

Сите податоци од документот за електрична инсталација се прсликани во еднополната шема изготвена од страна на БРАКО ДОО Велес со забелешка дека има отстапувања со приложениот документ од министерството за здравство кај неколку простории.

На пример ТИП 7- Соба за изолација според документот од мин. за здравство се предвидени да се инсталираат 4 (четири) монофазни надградни приклучоци додека во еднополната шема се предвидени седум такви приклучоци, исто така во истата соба се предвидени 6 автоматски осигурачи додека во еднополната шема има пет осигурачи.

Потоа во ТИП 1-влез за пациенти со чекална-се предвидени најмалку 6 монофазни надградни приклучоци додека во еднополната шема се забележуваат само три монофазни приклучоци. Такви разлики кај еднополната шема изготвена од БРАКО ДОО и приложениот документ од Министерство за Здравство се приметуваат и во други простории од модуларната болница во бројот на поставените електрични елементи.

Во еднополната шема се приметува и следново: во ТИП 8- болничка соба со 6 (шест) кревети се предвидени осум монофазни надградни приклучоци со пет автоматски осигурачи од кои четири се 16 амперски додека едниот е од 10 А. Во оваа соба секој осигурувач заштитува по два приклучоци од прекумерна струја додека едниот осигурувач заштитува дури три монофазни надградни приклучоци (штекери)

Од друга страна во ТИП 9 (-болничка соба) со 7 (седум) кревети се предвидени само три монофазни надградни приклучоци од кои едниот е за бојлер и 4 (четири) автоматски осигурачи со тоа што сите приклучоци се заштитени поединечно од прекумерна струја со осигурачи од 16 А.

Исто така од КП ормарот по кажување на електричарите од ЈЗУ Клиничка Болница-Тетово, излегува проводник со напречен пресек од $4 \times 25 \text{ mm}^2$ кој се пренесува кон четири пластични мали кутии тки. IP доводни табли (такви во објектот има четири) каде преку клема излегуваат одводните проводници кои

20/1

преку кровна конструкција влегуваат во самата внатрешност на објектот снабдувајќи ја модуларната болница со електрична енергија. Овој напречен пресек инсталиран на лице место не се совпаѓа со напречниот пресек кој е предвиден во приложената еднополна шема каде се гледа дека во таа позиција треба да се користи проводник со напречен пресек од $4 \times 16 \text{ mm}^2$. Согласно техничките карактеристики за кабел со умрежен полиетилен или етилопропилен со пресек на проводникот од 25 mm^2 положен во воздух, дозволената трајна струја на кабелот е 130 А.

Во извештајот изработен од страна на ОКТИВ (оддел за криминалистичко-технички испитувања и вештачења) при МВР Скопје се наведуваат причините за настанатиот пожар при што се чита следново:

“ Како последица од настаната електрична куса врска преку висок преоден отпор во приклучниот кабел од дефибрилаторот со кој се вршела реанимација на пациент во болничка соба бр.3 на кревет бр.1 од прегревање на кабелот настанало палење во приклучната кутија од продолжителниот кабел на синтетичките материјали од кои се изработени втикнувачите, полначот за мобилен телефон и кучиштето од продолжениот кабел. “

На основа на утврдената состојба според ново приложените документи од предметот, по барање на Јавен Обвинител М-р. Лејла Кадриу од ЈО Тетово да се изврши дополнување на претходно изготвено вештачење, вештото лице Д-р. Ирфан Шакири дипл. ел. инж., го дава следново мислење:

МИСЛЕЊЕ

Како што е констатирано во првобитното вештачење, во целиот процес при изведувањето на електричната инсталација во модуларно монтажниот контејнер-Ковид Центар Тетово, согласно приложената документација и дадените изјави, се забележуваат пропусти во делот на почитување на прописи, стандарди, правилници итн

Имено, приклучувањето на објектот во нисконапонска мрежа е извршено од страна на двајца вработени електричари во Клиничка Болница-Тетово.

Нема никаков елаборат или друг документ изготвен од стручно лице со соодветно овластување во кој би се гледало дека се направени пресметки за одредување на типот на користениот кабел, потоа пресметки за струјни

211

оптеретувања и падови на напон, согласно изведената максимална едновремена моќност на објектот и должината на напојниот вод, со кој се напојувал објектот односно модуларната болница со електрична енергија. Од друга страна, согласно поднесокот од ДПТУ БРАКО ДОО Велес, изготвената еднополна шема е нивен интересен документ за електрична инсталација бидејќи според нив, во тендерската документација и во договорот не е предвидено да се изготви шема за изведената електрична инсталација во модуларните контејнери, што укажува дека за целата поставка при инсталирање на електрична инсталација во тендерската документација не е предвидено никаков надзор за извршените електрични инсталации ниту е предвидено испочитување на стандарди, прописи и правилници за електрични инсталации

Исто така што е многу важно, меѓународниот стандард за електрични инсталации кај Објекти-медицински локации (CEI IEC INTERNATIONAL STANDARD Electrical installations of buildings -Part 7-710:Requirements for special installations or locations - Medical locations) е многу јасен и со стриктни прописи за начинот на инсталација, одржување, надзор и сл. во болнички (медицински) објекти.

Имено, во конкретниот случај се работи за медицинска локација која според меѓународни стандарди (делови цитирани погоре) треба да исполни специјални услови за таков тип на градба каде се лекуваат болни лица.

На местото на лекување за секој пациент, конфигурацијата на приклучоци (штекери) треба да биде како што следи:

-треба да се инсталираат минимум две одделни кола со приклучоци за напојување; или

-секој приклучок (штекер) треба да биде индивидуално заштитен од прекумерна струја.

Исто така не е извршено испитување на поставените надградни монофазни приклучници со кое би се потврдело:

- ❖ дали се инсталирани согласно барањата од мин. за здравство,
- ❖ дали е измерен отпорот на струјниот круг на грешка на приклучницата
- ❖ дали е проверено пресекот на кабелот на кој е поврзана приклучницата
- ❖ дали заштитниот РЕ спроводник е споен на заштитните контакти итн.



Министерство за внатрешни работи на Република Северна Македонија
Оддел за криминалистичко-технички испитувања и вештачења



ИЗВЕШТАЈ
ОД ВЕШТАЧЕЊЕ
ОПЕ-7478/21

Доставено до:	СВР Тетово – ОКТУПА
Предмет:	Вештачење на траги од пожар
Изработил:	Рубин Бошкоски

РЕПУБЛИКА СЕВЕРНА МАКЕДОНИЈА
МИНИСТЕРСТВО ЗА ВНАТРЕШНИ РАБОТИ
БИРО ЗА ЈАВНА БЕЗБЕДНОСТ

Оддел за криминалистичко-технички испитувања и вештачења
Бр. 22.12.2.3.3.3-84158/1
29.09.2021 година
С К О П Ј Е

Отсекот за криминалистичко-технички увиди и прелиминарни анализи при СВР Тетово со акти бр. 22.27.4.5-8762/1 од 10.09.2021год. и бр. 22.27.4.5-8762/2 од 23.09.2021год., по Наредби од ОЈО Тетово со РО бр.559/21-5 од 10.09.2021год. и РО бр.559/21-6 од 24.09.2021год., во врска со настанат пожар од 08.09.2021год. во објектот на Модуларната болница која е во состав на Клиничкиот центар - Тетово, достави опожарени проводници со остатоци од приклучница, втикнувач со парче од кабел, продолжителен кабел со вклучени втикнувачи од електрични уреди, опожарен уред „дефибрилатор“ обезбедени од болничка соба бр.3 кај кревет бр.1 и парче сочуван лим од неопожарените простории на болницата.

Со вештачењето се бара да се утврди дали на доставениот предметен материјал постојат траги од електрична куса врска или траги од кои би се утврдила причината поради која настанал пожарот во објектот.

Во врска со наведениот настан на 09.09.2021 година, од страна на криминалистичко-техничка екипа од СВР Тетово и тим од вешти лица од ОКТИВ при МВР, во присуство на Јавни обвинители и други овластени лица, е извршен увид на опожарениот објект.

Согласно барањето од Наредбата за вештачење, а врз основа на анализата на подигнатиот материјал од местото на настанот, констатираната состојба и добиените сознанија, го даваме следниот

Н А О Д

Објектот во кој е настанат пожарот претставува модуларна болница за лекување на пациенти заболени од „Covid-19“ кој се состои од пет болнички соби и други наменски простории. Градбата на објектот е изведена со составени модулни единици од сендвич лимени панели со полиуретанска пена во комбинација со метална конструкција, подот е со изолација од стиропор и плочи од медијапан врз кој е залепен линолеум, а кровот е изведен со кровни лимови врз металната конструкција. Електричната инсталација е изведена со спроведување на каблите над кровните сендвич панели до светлосните арматури (електронски 36W /120cm неонски цевки) и во „PVC“ канали до приклучници од „OG“ тип (насидни). Во секоја просторија постои разводна табла со автоматски осигурувачи, а главниот „ЕРО“ - енергетски разводен ормар е поставен на аголот од соба бр.3 од надворешна страна од болницата.



Сл.1 Општ изглед на модуларната болница од југоисточната страна

На местото на настан, од извршената анализа на трагите од пожарните оштетувања, динамиката на ширење на пожарните дејствија и врз основа на оштетувањата на инвентарот и просторот, а земаќи ги во предвид добиените сознанија за дејствијата кои претходеле пред и во текот на настанувањето на пожарот, е утврдена локацијата како и можната причина за предизвикување на пожарот.



Сл.2 Изглед на опожарениот објект од југозападната страна

Според увидот во изјавите дадени од присутни лица во критичниот период, а истите обезбедени од надлежниот обвинител од ОЈО Тетово, во кои присутните очевидци и тоа: двајца доктори, медицинска сестра и родители на пациент, се произнесуваат дека при превземени процедури за реанимација на пациент во соба бр.3 кревет бр.1 во еден момент воочуваат пламен и чад во пределот позади креветот од пациентот до ѕидот, што претставува простор каде се лоцира жариштето на пожарот.

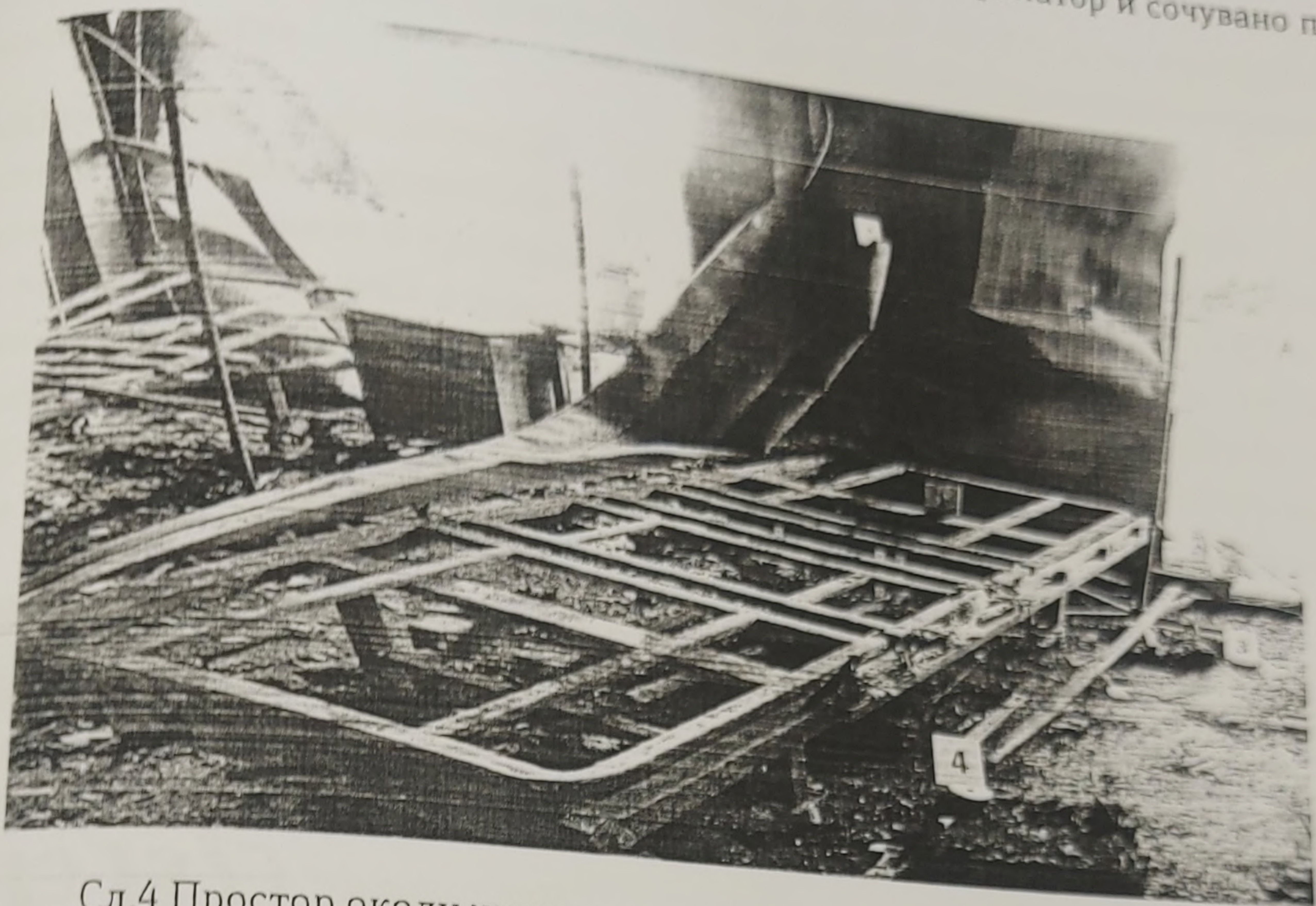
Присутниот медицински персонал направил обид да го изгасат пламенот во отсуство на ПП апарат, на начин со фрлање на навлажнето ќебе, а потоа истуриле вода, но во обидот не успеале да го изгаснат огнот по што се развиле пожарни дејствија. Персоналот извикал до присутните во објектот дека има пожар и да излегуваат сите од објектот. Пожарот за краток период се проширил по целиот објект, но дел од пациентите и присутните настрадале во текот на пожарните дејствија. Во критичниот период во модуларната болница биле хоспитализирани дваесет и шест пациенти, шестмина медицински персонал и седум-осум лица како придружба на тешко болните пациенти, а во пожарот настрадале четиринаесет лица.



Сл.3 Интензивни пожарни дејствија во соба бр.3 и бр.2

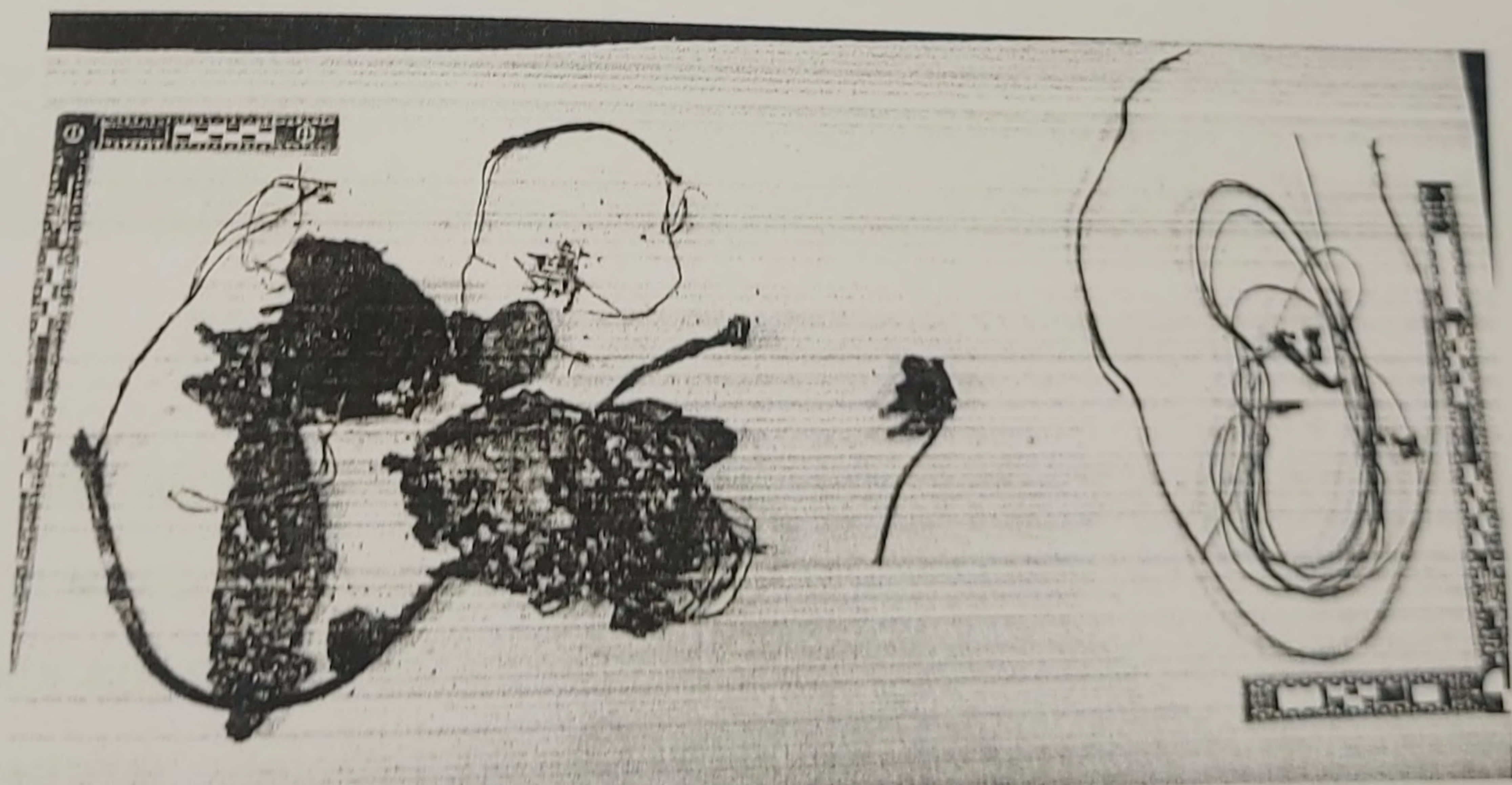
Со извршен детален преглед во посочениот предел позади и околу креветот бр.1 во соба бр.3, констатирани се пожарни дејствија на една приклучница која била прицврстена на панелот на 25cm од подот и во непосредна близина е пронајден втикнувач од продолжителен кабел кој бил вклучен во приклучницата, а во кој биле вклучени електрични уреди и целиот материјал е обезбеден за лабораториски

анализи, а дополнително е подигнат и опожарениот дефибрилатор и сочувано парче
лим од панелните сидови.



Сл.4 Простор околу жариштето на пожарот соба бр.3 кревет бр.1

Од извршените лабораториски прегледи и анализа на подигнатиот материјал, воочени се интензивни прогорувања во пределот на втикнувачите вклучени во приклучните места од продолжителниот кабел со манифестации кои укажуваат дека пламенот започнал со палење на синтетичките материјали од кои се изработени втикнувачите и приклучната кутија од продолжителниот кабел.

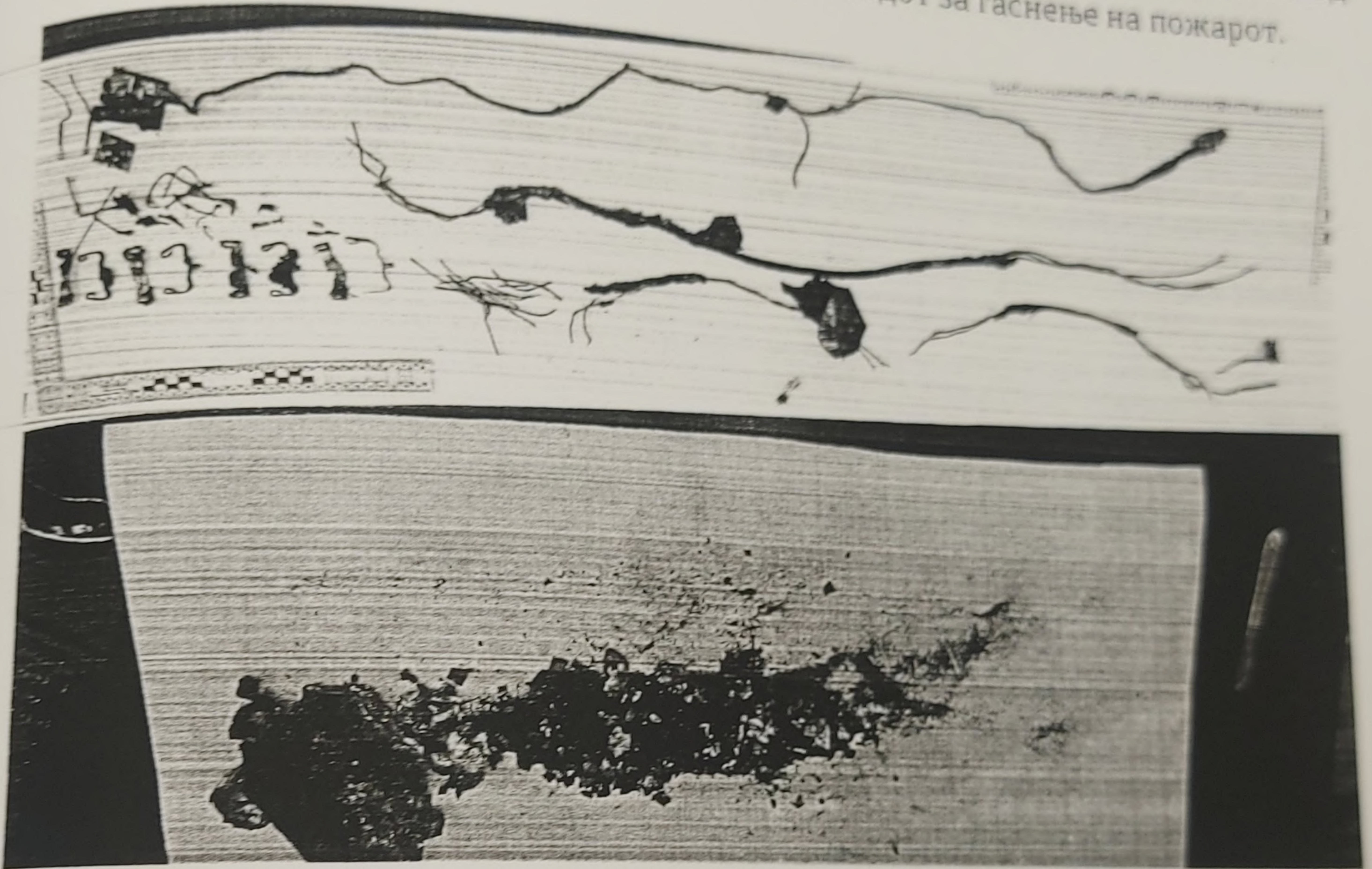


Сл.5 Опожарен предметен материјал обезбеден за лабораториски анализи

При анализата на кабелот од сидната приклучница кој бил положен во "PVC" канал, воочено е дека истиот е од тип PPOO $3 \times 2,5 \text{ mm}^2$ и со согорени изолациони облоги, а на растојание од 1,2m од контактите на приклучницата постои слепување и прекин на бакарните проводници најверојатно настанато како последица од пожарните дејствија.

На втикнувачот од продолжителниот кабел кој бил вклучен во ѕидната приклучница, воочени се прогорувања од десната страна што укажува на тоа дека пламените дејствија започнале од десната страна, односно во пределот на приклучната кутија од продолжителниот кабел.

Во понатамошните лабораториски анализи на приклучната кутија од продолжителниот кабел со превземање на постепено отстранување на налепените материјали и на затопените и прогорени синтетички материјали од втикнувачите и кутијата, констатирано е дека продолжителниот кабел е со прекинувач и четири приклучни позиции од кои во три пронајдени се контакти од три втикнувачи и електрични уреди и тоа: полнач за мобилен телефон, дефибрилатор и уред кој не е утврден. Во налепениот материјал воочена е ткаенина која потекнува најверојатно од кебето кое било фрлено врз приклучната кутија во обидот за гаснење на пожарот.



Сл.6 Делабориран предметен материјал

Од анализата на остатоците од втикнувачите, полначот и каблите од продолжителниот и од вклучените уреди, констатирано е дека на двожилниот флексибилен кабел кој претставува приклучен кабел на дефибрилаторот, воочени се интензивни термички дејствија на бакарните лицности проводници кои се карактеризираат со сива обоеност, ронлива структура и повеќекратни прекинати парчиња. Констатираните карактеристики на проводниците од кабелот на дефибрилаторот, укажуваат на фактот дека истите како последица од претходно оштетување на изолационите облоги настанала електрична куса врска остварена преку висок преоден отпор проследена со интензивно прегревање и топење на изолацијата. Во наведениот случај низ жилите од кабелот протекува струја на куса врска која својот интензитет го достигнува во приклучните елементи на втикнувачот

изработени втикнувачите, полначот за мобилен телефон и куќиштето од продолжителниот кабел. По воочената појава на пламен и поради горенаведените констатации во наодот за условите во болницата, настанало бурно ширење на пожарните дејствија од соба бр.3 кон соба бр.2 и потоа по целиот објект простирајќи се по кровните панели спрема ниските предели на панелните ѕидови и болничкиот инвентар.

Изработил
Рубин Бошкоски

Рубин
Лиценца за вештачење
бр.08-1456/2020 од 27.04.2021г.



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

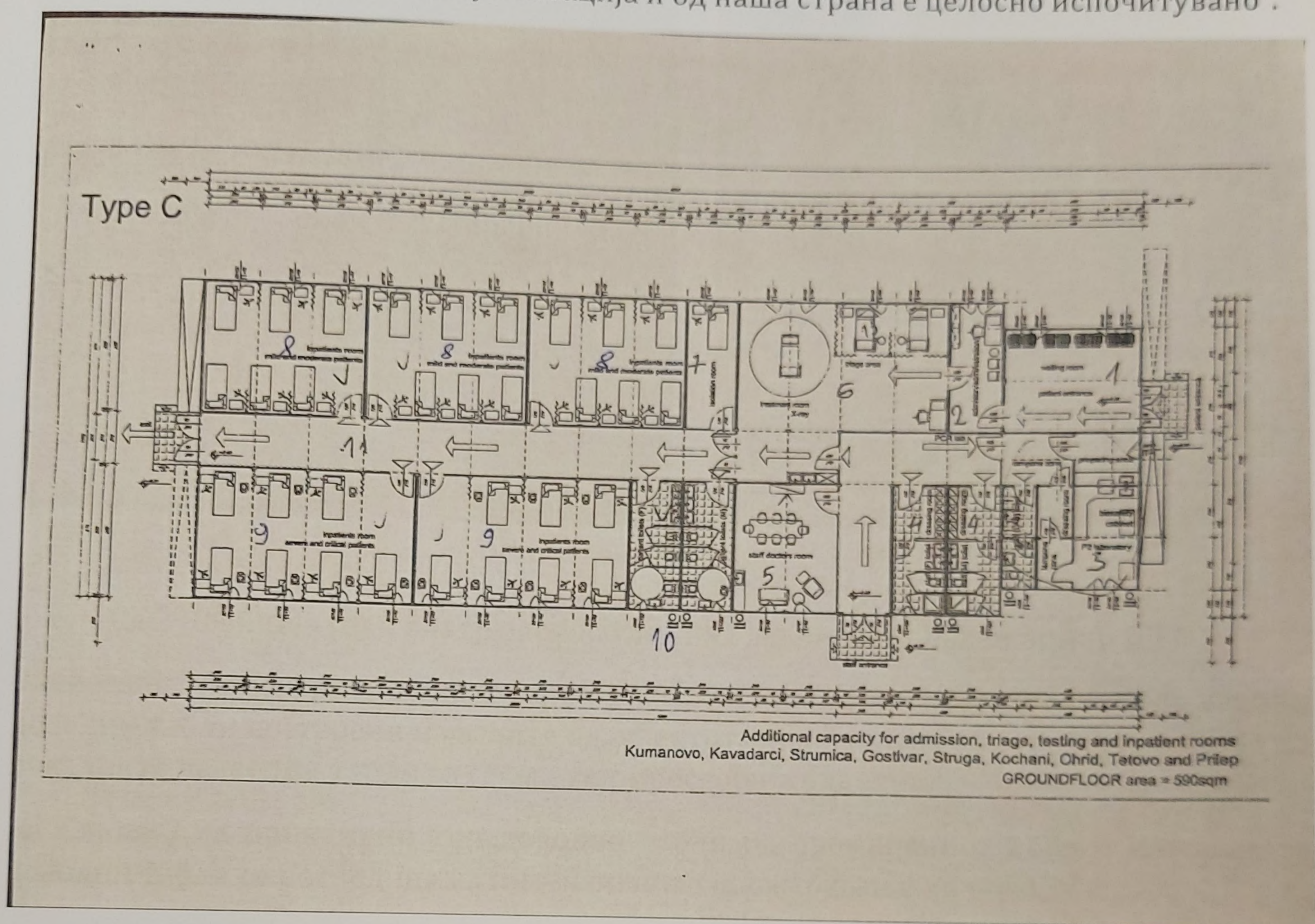
Од аспект на електричните инсталации, за секоја просторија се дефинирани техничките и квантитативните побарувања, во зависност од намената на просторијата и тоа: број, тип и моќност на светилки за осветлување, број и вид на прекинувачи, начин на ладење/греење и минимална моќност на климатизерите, број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

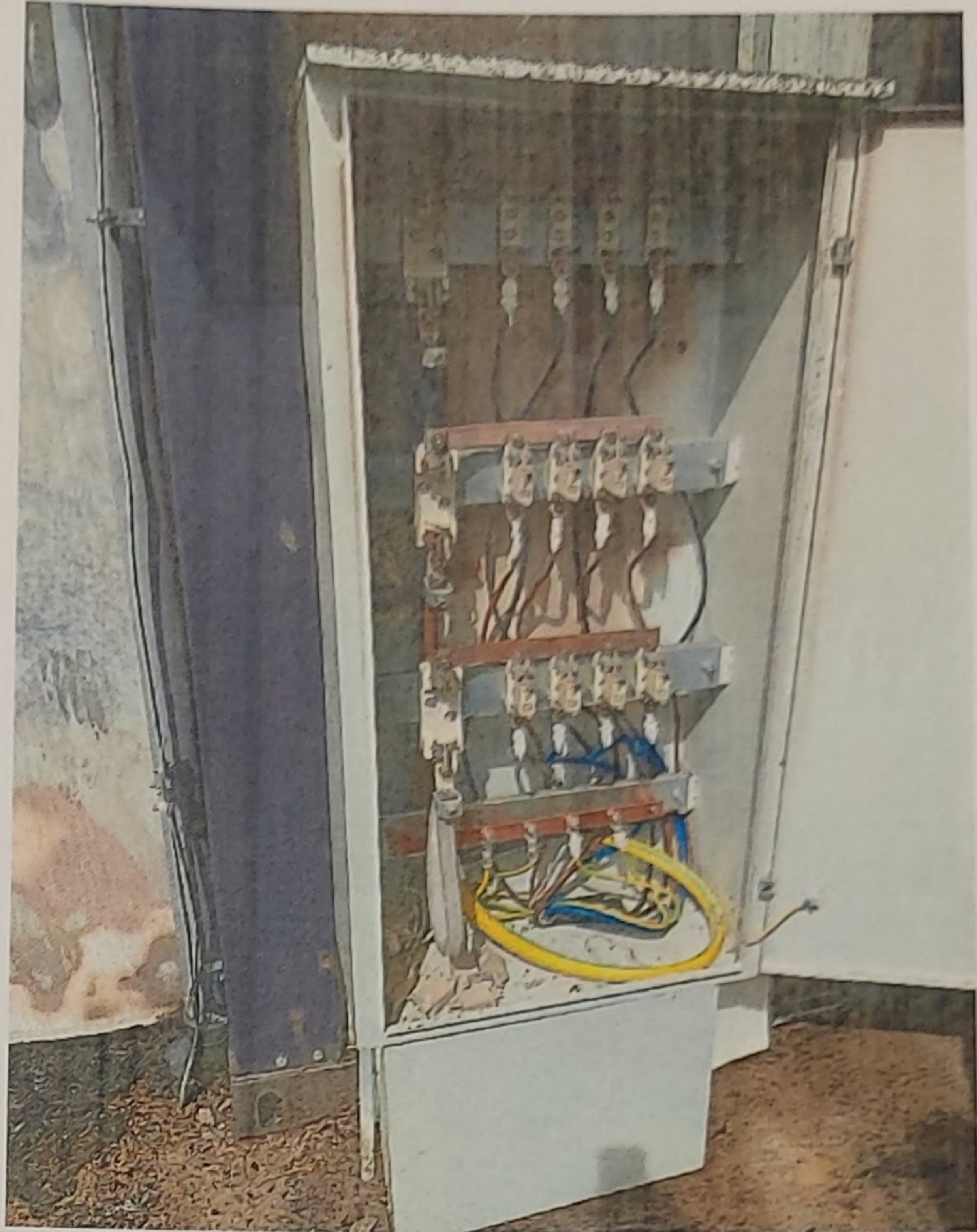
Приклучувањето на модуларната болница е изведено со водење електричен кабел со алуминиумски спроводници $4 \times 250 \text{ mm}^2$ од главната трафостаница 20/0,4 kV, сопственост на Клиничкиот центар Тетово, до главниот разведен ормар (ГРО), со должина од околу 100 m. На Слика 2 (а) е прикажана диспозицијата 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 аглие 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.

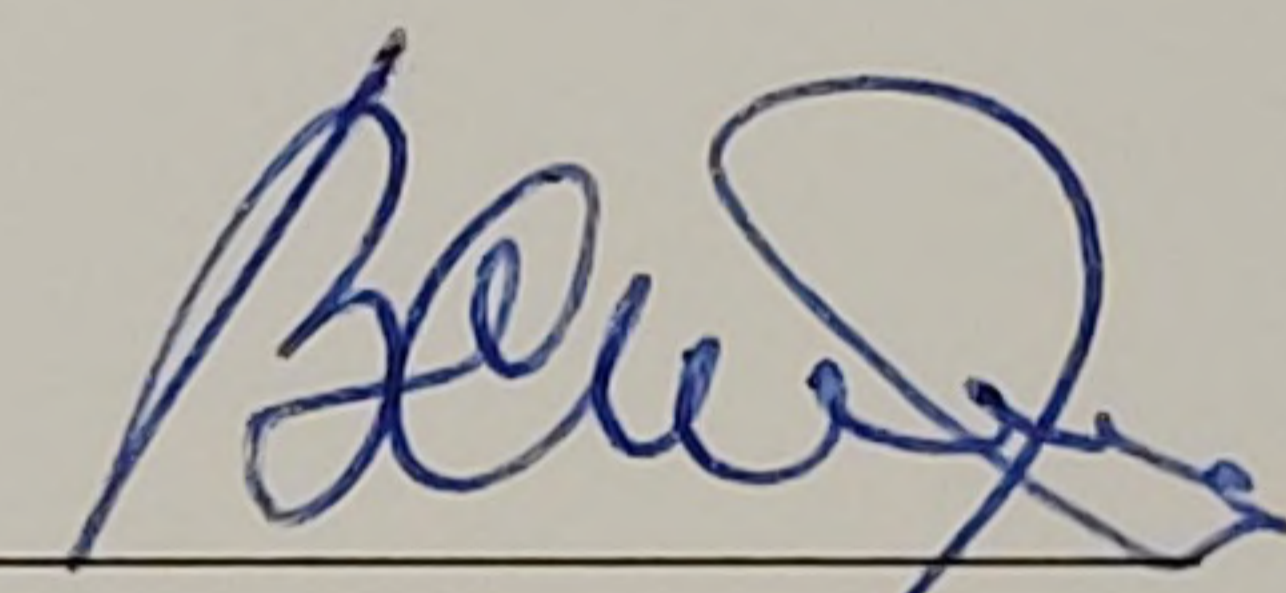
Од анализата на приложените документи и увидот во типските објекти, на мислење сме дека:

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.

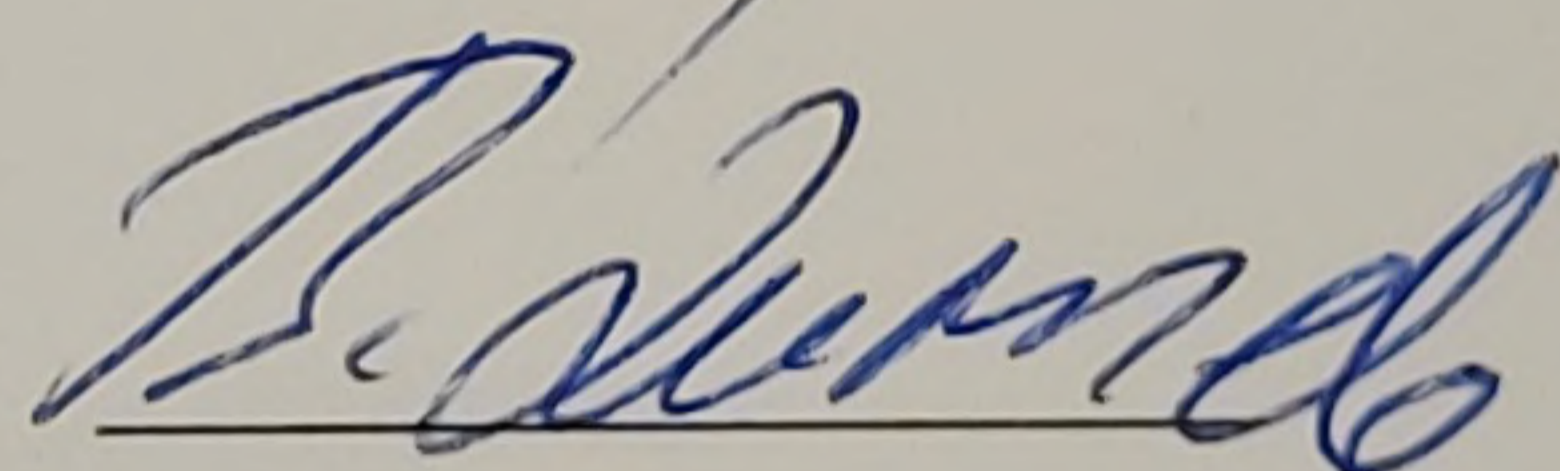
6. Одговор на прашање 3: При настанување пожари од електрична природа, како најчеста причина се јавува користењето несоодветни електрични уреди, дополнителна опрема, или одредено оштетување на приклучите кабли кон сид, изведени во канали или во флексибилни црева и на тој начин се заштитени од било какви 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





KT221374

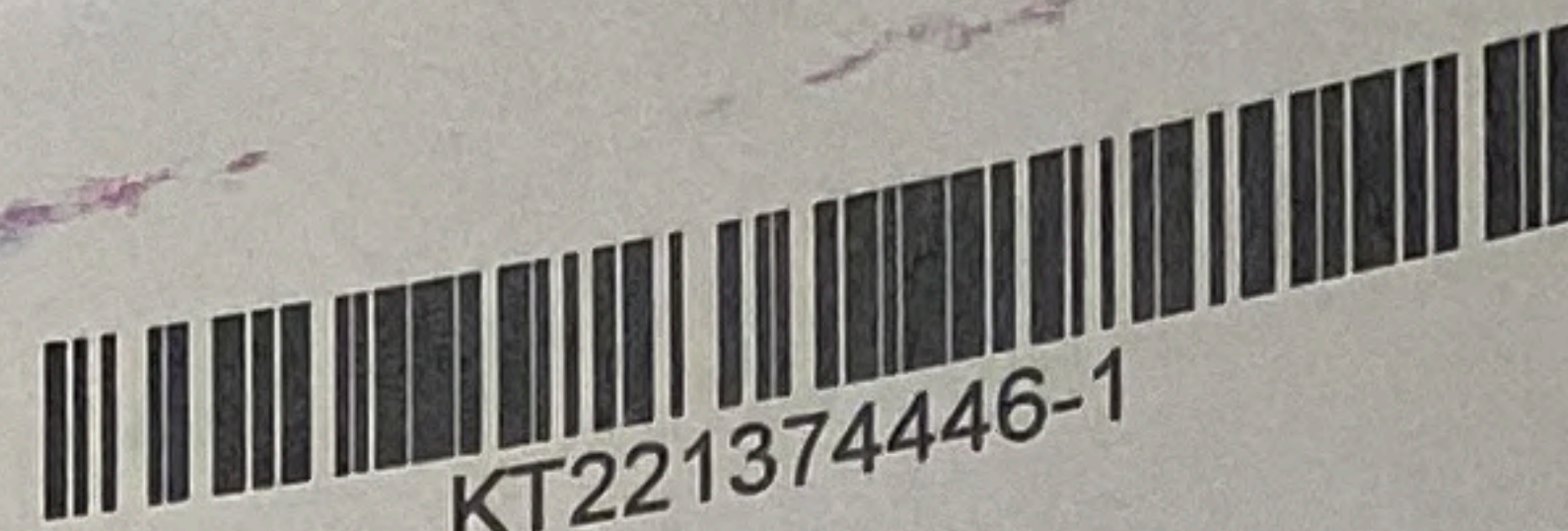


Република Северна Македонија

Министерство за внатрешни работи

Биро за јавна безбедност

Оддел за криминалистичко - технички испитувања и вештачења



KT221374446-1

Рег.бр.22.12-2387/1

Скопје, 12.01.2022 година

До:

Основно Јавно Обвинителство Тетово
Јавен обвинител м-р Бесир Алиу

Предмет: Вештачење, доставува.-

Почитувани,

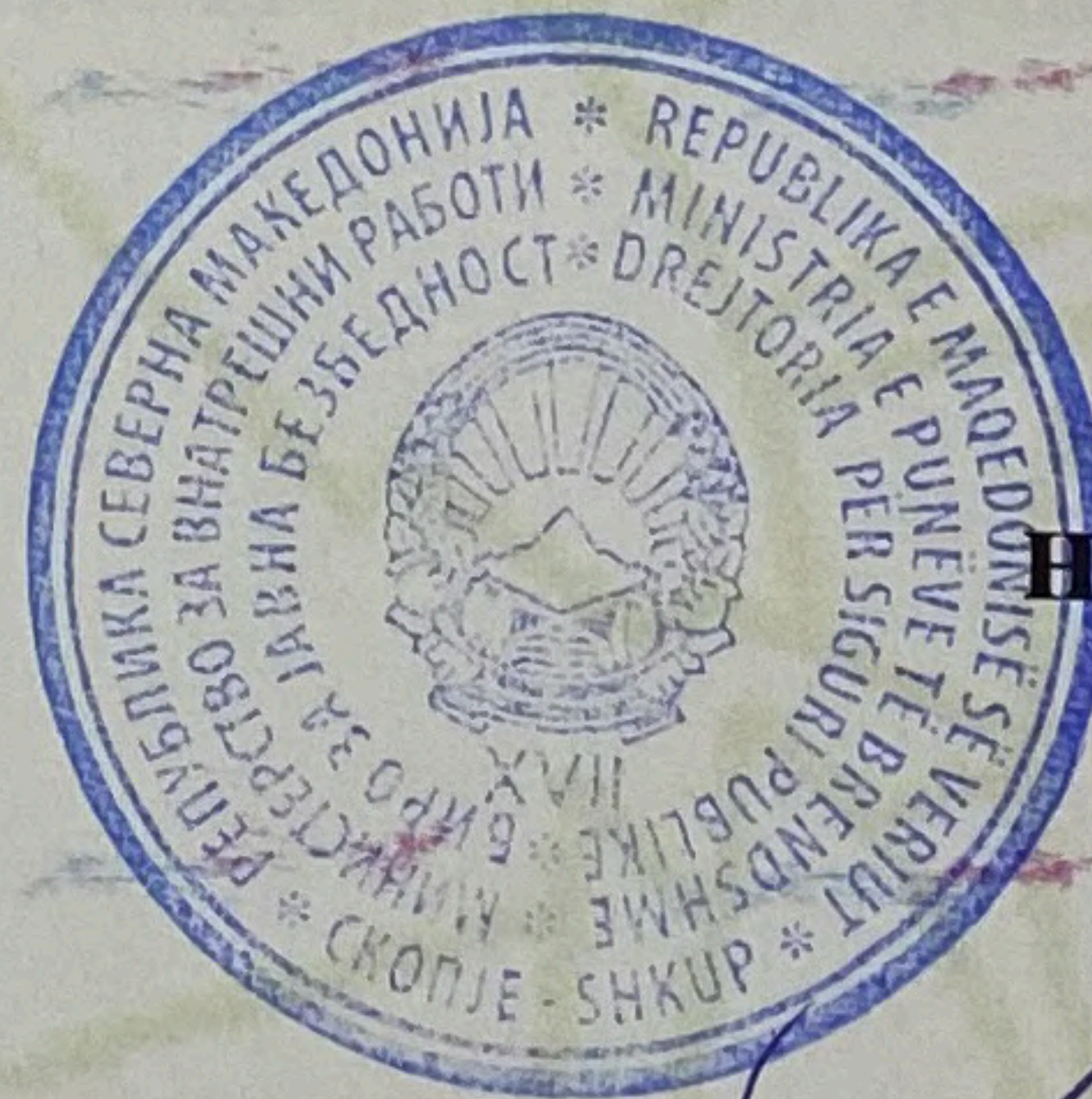
Во прилог на актот ви доставуваме Вештачење со реф.бр. КТ24-2021/4757/1 предадено од Офицер за врски на Сојузната криминалистичка служба од Германија (ВКА) во Скопје, а во врска со пожар во модуларната COVID болница во Тетово, од 08.09.2021 година.

Напоменуваме дека 8 (осум) страници се на германски, а 3 (три) на македонски јазик.

Прилог: горенаведениот материјал.-

Со почит.

Изработил: м-р Неџат Муриќ



НАЧАЛНИК на ОКТИВ
Д-р Gabriella Koskoska

ПРЕВОД ОД ГЕРМАНСКИ НА МАКЕДОНСКИ ЈАЗИК

СОЈУЗНА КРИМИНАЛИСТИЧКА СЛУЖБА

Поштенска адреса- Сојузна криминалистичка служба- Д 65173 Висбаден

Форензички Институт

Адреса: Аппелаллее 45, Д-65203 Висбаден

Поштенска адреса: Д-65173 Висбаден

Адреса за доставки и испораки: Тхаерстрассе 11, Д-65193 Висбаден

Телефон: +49 (0) 611 55-14023

Факс: +49 (0)611 55-45082

Обработено од: Др. Цокс, Силке (Сох Silke)

Функција: експерт

Е-маил: kt24@bka.bund.de

Бр на списот: КТ 24-2021/4757/1

Датум: 22.12.2021 год

Главен Крим. Инспектор- Спитзер
IZ13 VB Скопје

**Предмет: Пожарот во модуларната болница за COV-19 пациенти во
Македонија, Тетово**

**Овде: Истрага од обезбедените материјали во рамка на истражувањето во
местото на пожарот.**

**Во врска со: Молбата за помош од Македонските органи, за истражување
на местото на пожарот.**

**Службена експертиза согласно
Чл 256 на ЗКП (StPO)**

Форензичкиот Институт при Сојузната криминалистичка служба е лабораторија за испитување акредитирана од Германската Служба за Акредитации ГмбХ (ДАккС) по DIN EN ISO/IEC 17025 и акредитирана од служба за инспекции по DIN EN ISO/IEC 17020. Акредитацијата важи за наведената постапка за испитување и инспекција во документот.

Работен превод на македонски јазик

Сојузна криминалистичка служба (ВКА) D - 65173 Wiesbaden

Институт за криминалистичка техника
Адреса: Äppelallee 45, D-65203 Wiesbaden
Пошт. адреса: D-65173 Wiesbaden
Адреса за достава: Thaerstraße 11, D-65193
Wiesbaden
Тел. +49(0)611 55-14023
Факс: +49(0)611-55-45082
Изработено од: Д-р Кокс, Силке (Cox, Silke)
Функција: Вештак
Ел. пошта: kt24@bka.bund.de
Реф. бр. КТ 24 - 2021/4757/1

Датум 22.12.2021

**Предмет: Пожар во модуларната болница за КОВИД-19 пациенти во Северна
Македонија, Тетово**

**Овде: Анализа на подигнатите материјали во рамките на вештачењето на местото
на пожарот**

Врска: Барање за поддршка од македонските органи при вештачењето на местото на
пожарот

**Вештачење согласно чл. 256 од Законот за кривичната постапка
(StPO)**

СПИСОК НА СОДРЖИНАТА

1. Барање за истражување.....	2
2. Предмет на истрагата.....	3
2.1. Место на пожарот.....	3
3. Резултати од истрагата.....	4
3.1 Место на пожарот.....	4
3.2 Лабораторски истражувања.....	5
4. Заклучок.....	7

Применети методи на истражување при вештачењето:

- „Увид во местото на пожарот,,
- “Надредена инструкција: истражување на доказите за особините за избувнување на пожарот,, (AA-24001-01)
- “Надредена инструкција: гасно хроматографски доказ, на запаливите течности,, (AA-24202-02)
- “Квалитативно утврдување на запаливите точности преку GC/MS” (AA-24203-02)
- “Подготовка на пробни примероци за гасната хроматографија: Цврста фаза на Микроекстракција,, (AA-24200-02)
- “Квалитативно истражување на полимери преку пиролиза- GC/MS” (AA-44022-01)
- “Квалитативно истражување на пробни примероци преку GC/MS (по дериватизација со MSTFA)”
- “Квалитативно и квантитативно истражување на растворливите цврсти материи и течности на органска хемиска база преку спектроскопија со магнетна резонанца (NMR) (AA-43604-01)
- “HR-MAS-NMR од полимерните материјали,, (AA 43604-02)

Заклучоци (доколку не се опфатени со DIN EN ISO/IEC 17020) и доколку не се обележани со „*,, ,компонентите на извештајот и методите за истражување, не се опфатени со акредитацијата.

1. Барање за истрага

На 08.09.2021 год околу 21:00 часот од досега непознати причини избувнал пожар во Одделот за Covid19 во Болницата во Тетово, Северна Македонија, кој одзел 10 животи. Офицерот за врски на Сојузната криминалистичка служба во Северна Македонија, на 09.09.2021 год. не запраша, дали може Сојузната криминалистичка служба да помага во истрагата вооднос на причините на пожарот.

На 15.09.2021 год. еден тим од КТ (Крим Техника), кој беше составен од два члена од КТ24 (специјализирани за „пожари/експлозии во простории,,) и од КТ14 (фотографирање на местото на настанот и мерење) отпатуваа за помош во Тетово. На 16.09. местото на настанот со помош од македонските колеги од КТ во Скопје и членовите на Пожарната Служба Тетово е истражено и документирано.

Ознака на предметот: КТ 24-2021/4757/1

При барањето за истражување се поставија следните конкретни прашања, кои даваат одговор во поглавјето 3 за резултатите од истрагата.

- Дали може, врз основа на истражување на местото на пожарот да се дават изјави за избувнувањето на пожарот?
- Дали може да се дават податоци за местото на избувнување на пожарот?
- Кои околности придонеле до брзо проширување на пожарот?
- За каква супстанца се работи во трагот 2.1, и дали е погодно како запаливо средство за подметнување на пожар?
- За какви материјали се работи во траговите 3.1, 4.1, 7.1, 7.2?
- Дали има различности по составот на траговите 3.1, 4.1, 7.1, 7.2?
- Под какви предуслови/услови може да се запалуваат материјалите на траговите 3.1, 4.1, 7.1, 7.2?
- Кои изјави може да се дадат за состојбата на траговите 3.2 и 3.3?

2. Предмет на истрагата

2.1 Место на пожарот

На 16.09.2021 работниците на КТ24 (за пожари и експлозии во простории) и КТ14 (за фотографирање, мерење) го посетиле и истражиле местото на пожарот и вршија обемна фотографска документација, особено преку користење на панорамската камера. Добиените и подготвените податоци од КТ14, ќе бидат посебно ставени на располагање.

Упатството во местото на пожарот се врши преку членовите на Крим техниката од Скопје, кои непосредно го посетиле местото на пожарот по избувнување на пожарот на ден 08.09.2021 год, и веќе обезбедија докази.

2.2 Предмет на истрага

Од КТ24 е земен дополнителен пробен материјал за понатамошно истражување во лабораториите на Кримтехниката. Следните предмети се доставени за истражување:

Бр на доказен материјал	Опис
2.1	2 шишиња со течност, кои се обезбедени надвор од соба 2. Еднаш остаток од центрифугација, еднаш остаток од останатата течност.
3.1	Соба 3, во близина на кревет 1, едно парче изолација од надворешен ѕид (полиуретан), изгорено од една страна
3.2	Соба 3, кревет 3: приклучок за кислород (арматура со парчиња од цевки)
3.3	Соба 3, кревет 1, линија за снабдување со кислород (бакар) со оштетување од пожар
4.1	Соба 4, парче од изолација од надворешниот ѕид (полиуретан), изгорена од една страна

Бр. на доказен материјал	Опис
4.2	Соба 4, приклучок за кислород (арматура со парчиња од цевка)
7.1	Соба 7, не зафатена од пожар. Парчиња за споредба од изолација (полиуретан) од таванскиот дел.
7.2	Соба 7, парче за споредба аналогно 7.1, со експериментално запалување од колегите од КТ Скопје.

Следните документи се ставени на располагање и се земани во предвид во тек на проценката:

Записник за Изјава од сведок Шпенза Арифи- Зеќири, лекар

Записник за Изјава од сведок Мустаф Тахири, лекар

Набљудување од полицискиот службеник Кристијан Младеонски (официјална напомена).

Сликите од мерачите од КТ14, кои се направени со дрон и панорамска камера, се наоѓаат во еден посебен УСБ стик, кои е испратен заедно со ово вештачење.

3. Резултати од истрагата

3.1 Место на пожарот

Пожарот се случи во просториите на Болницата во Тетово. За Covid19 - пациентите е изграден помошен оддел со сендвич конструкција. Сликата 1 покажува снимка од воздух, од делот на болничкиот комплекс покрај брегот на реката. Овде и понатаму се поврзани референции на слики од портофолиото со слики, кој се наоѓа во прилог. Covid19 одделот е именуван како „Модуларна Болница,,.

Стануваше збор за градба од еден кат, со квадратна форма со двокрилен покрив. Сликата 2 го покажува распоредот на Covid19 Одделот. Во средина на зградата се протега ходник, од каде што може да се стигне до болничките соби и просториите за прегледи. Најинтензивните пожарни трагови се наоѓале во собата 3 (види слика 3), која целосно изгорела. Од таму се намалил интензитетот на пожарот во сите насоки. Просториите на спротивната страна на зградата (собите 4-6) се значително помалку зафатени од пожарот. Сликите 4 и 5 ја покажуваат фасадата на собите 4-6. На сликата 5 може да се види, дека унишувањето од пожар во собата 4 е значително помало отколку во собата 3. Особено душеците од пена се сеуште препознатливи, додека во собата 3 се целосно изгорени.

Сликата 6 ја покажува предната страна на одделот за Covid19. Црвената стрелка покажува линија за снабдување со кислород, која водеше од билескиот постоечки објект во оддел за Covid19.

На надворешниот ѕид термичното оптоварување од пожарот може да се препознае многу добро (слика 7). Напред лево може да се гледат трагови од слој на топол гас, лакот на сендвич панелите е изгорен целосно. Во средина се наоѓа отворената врата во ходникот.

Ознака на предметот: КТ 24-2021/4757/1

Позади тој се поврзува надворешниот ѕид од собата 4. Ова покажува многу мало влианије на топлина (види и слика 6).

Членовите на Против Пожарната Единица Тетово, го отворија таванот во собата 7, каде немаше трагови од пожарот (гледај сликата 8 и 9), за да утврдат, дали просторот на поткровјето е поделен на повеќе противпожарни прегради или претставува еден кохерентен волумен.

Како што покажуваат сликите 10 и 11, овде се работи фактично за еден кохерентен волумен без други поделби.

3.2 Лабораторски испитувања

За истрагата се доставени следните докази:

Бр. на доказен материјал	Опис
2.1	2 шишиња со течност, кои се обезбедени надвор од соба 2. Еднаш остаток од центрифугација, еднаш остаток од останатата течност.
3.1	Соба 3, во близина на кревет 1, едно парче изолација од надворешен ѕид (полиуретан), изгорено од една страна
3.2	Соба 3, кревет 3: приклучок за кислород (арматура со парчиња од цевки)
3.3	Соба 3, кревет 1, линија за снабдување со кислород (бакар) со оштетување од пожар
4.1	Соба 4, парче од изолација од надворешниот ѕид (полиуретан), изгорена од една страна
4.2	Соба 4, приклучок за кислород (арматура со парчиња од цевка)
7.1	Соба 7, не зафатена од пожар. Парчиња за споредба од изолација (полиуретан) од таванскиот дел.
7.2	Соба 7, парче за споредба аналогно 7.1, со експериментално запалување од колегите од КТ Скопје.

Резултати од истрагата:

Доказот 2.1 е истражен со гас хроматографија- масовна спектрометрија. Се најдени различни, пред се ароматични азотни соединенија од Анилин и Хинолин. За споредба е пиролизиран еден материјален примерок за проба од доказот 7.1 во еден Headspace Vial и истотака истражен со GC/MS. Резултираше истиот спектар на продукт како во доказот 2.1. Се работи очигледно за продукти од пиролиза од изолационен материјал-полиуретан.

Доказните материјали 3.1, 4.1 и 7.1 се истражени со различни споредливи спектроскопски и NMR методи, за да може да се утврдат можните разлики. Разлики во пробни примероците од изолациониот материјал не можеа да се утврдат. Со NMR методата можеше да се утврди заштитното средство од пламен Трис (изопропил) фосфат.

Доказните материјали 3.2 и 3.3 не се истражени од блиску. Бидејќи се работи за делови од инсталација за кислород со низок притисок, предизвикувањето на пожарот од еден неочекуван скок на притисокот во линијата за кислород е прилично неверојатно, така што сликата на штетата не може да се толкува како резултат од пожарот.

Одговор на прашањата од барањето за истрага:

Дали може врз основа на истрагата на местото на пожарот, да се дадат изјави за причината на избувнување на пожарот?

Одговор: со земање во предвид на целата слика од траговите на пожарот, најверојатно пожарот избувнал во собата 3.

Дали може да се дадат податоци за местото на избувнување на пожарот?

Одговор: најверојатно избувнувањето на пожарот во собата 3, во подрачје на креветот 1. Интензитетот на пожарот се намалил во сите насока, почнувајќи од собата 3. Ова претпоставка се потврдува од изјавите на сведоците двајцата лекари, кој во моментот на избувнување на пожарот се обиделе, да ја реанимираат пациентката во креветот 1. Јасни докази не се можни заради големиот степен на унишувањето.

Лекарите непосредно во моментот на избувнување на пожарот беа ангажирани со мерки за реанимација на пациентката во креветот 1. Таму се користеше и дефибрилаторот, кој беше приклучен на крај на еден продолжен кабел со повеќе штекери. Дефибрилаторот е донација, за истиот не беа достапни техничките документи.

Кои околности воделе на брзото проширување на пожарот?

Одговор: местото на пожарот бил Оддел за Covid19, каде што од медицински причини има поголема концентрација на кислород, откако во нормалните средини.

Изолациониот материјал бил од полиуретан, кој при високи температури се распаѓа во јаглерод моноксид (CO) и водород цијанид (HCN) и кој придонесува за брзо ширење на пожарот во гасна фаза, бидејќи CO многу лесно реагира со по стабилен CO₂ со атмосферскиот кислород. Притоа може да се предизвикаат експлозивни дефлагации или експлозии.

Трета причина е начинот на изградба: очигледно немаше ефективни противпожарни прегради, кој би спречиле понатамошно проширување на оганот, или најмалку би го отежнувале истиот.

Проширувањето на пожарот е исто така потпомогнато и преку отворената конструкција на градбата во поткровјето.

Запаливиот CO од полиуретанската пена можеше непречено да се меша со кислородот. Додека во поткровјето во едно место избувнува оган, оганот можеше многу брзо да се прошири во сите насоки на просторијата.

За каква супстанца се работи во трагот 2.1 и дали е погдено како запаливо средство?

Одговор: кај трагот 2.1 се работи за водена кашеста маса од продукти на пиролиза од полиуретан пена, која е користена како изолационен материјал во ѕидовите. Истата во ова форма не е погодна како средство за подемтнување на пожар.

Ознака на предметот: КТ 24-2021/4757/1

За какви материјали се работи во траговите 3.1, 4.1, 7.1, 7.2?

Дали има разлики во составот на траговите 3.1, 4.1, 7.1, 7.2?

Под какви предуслови/услови се запаливи материјалите во траговите 3.1, 4.1, 7.1, 7.2?

Одговор: се работи за тврда пена од полиуретан, која содржи средство за заштита од оган „Трис (изопротил) фосфат. Сепак додатокот на средството за заштита од оган не значи, дека материјалот станал незапалив. Со тоа само запалувањето е отежнато. Во горенаведениот случај, запалувањето било олеснето со помош на високата концентрација на кислород во одделот за Covid19.

Кои изјави може да се дават за состојбата на траговите 3.2 и 3.3?

Одговор: штетата најверојатно е предизвикана од пожарот, сепак не дава заклучоци за избувнувањето на пожарот.

4. Заклучоци

Пожарот избувнал најверојатно во собата 3, во подрачје на креветот 1. Степенот на уништување е толку висок, со што не можеше да се најдат јасни докази за тоа. Брзото проширување на пожарот е потпомогнато од високата концентрација на кислородот во воздух, условено со користењето на уредите за реанимација и кислородните маски во одделот за Covid19. Понатаму проширувањето на пожарот, е потпомогнато од користените разградливи производи како полиуретанската пена, пред претвори во јаглерод диоксид (CO_2). Ова може со кислородот од воздух, да се додадена еден Трис (изопротил) фосфат како средство за заштита од пламен. Но ова го отежнува само запалувањето. Полиуретанската пена останува и понатаму запалива.

По налог,

Др. Силке Цокс (Silke Cox), Дпп. Хемичар

Во прилог: портфолио со слики, 8 доказни предмети

C2021/4757/1

пополнета

Генерирано на 20 Септември 2021 год
Сопственик: Сцхафер, Франк
Соба: W2C 122, Тел: 14236

Придружни доказни материјали

ID на доказен материјал	врска	Бр на траг.	Докази	Индивидуален знак	Опис на доказните предмети
S2021/4757/1	CNT	2.1	2 шишиња		Течност од соба 2 надвор, на под. Остаток од центрифугација, остаток од супернатантна течност.
S2021/4757/2	CNT	3.1	1 парче пластика		Соба 3, во близина на кревет 1, едно парче изолација од надворешен ѕид (полиуретан), изгорен од една страна
S2021/4757/3	CNT	3.2	1 парче од инсталациски материјал		Соба 3, кревет 3: приклучок за кислород (арматура со парчиња од цевка)
S2021/4757/4	CNT	3.3	1 парче од инсталациски материјал		Соба 3, кревет 1, линија за снабдување со кислород (бакар) изгорено
S2021/4757/5	CNT	4.1	1 парче пластика		Соба 4, парче од изолација од надворешниот ѕид (полиуретан), изгорена од една страна
S2021/4757/6	CNT	4.2	1 парче од инсталациски материјал		Соба 4, приклучок за кислород (арматура со парчиња од цевка)
S2021/4757/7	CNT	7.1	2 парчиња пластика		Соба 7, не зафатена од пожар. Парчиња за споредба од изолација (полиуретан) од подрачје на таванот.
S2021/4758/8	CNT	7.2	1 парче пластика		Соба 7, парче за споредба аналогно 7.1, со експеримент на запалење од колегите од Судска Медицина Скопје.
S2021/4757/9	CNT	0.1	4 парчиња уреди за носење податоци		Документација, 3 CD, 1 УСБ стик.

Специјални податоци на доказните материјали

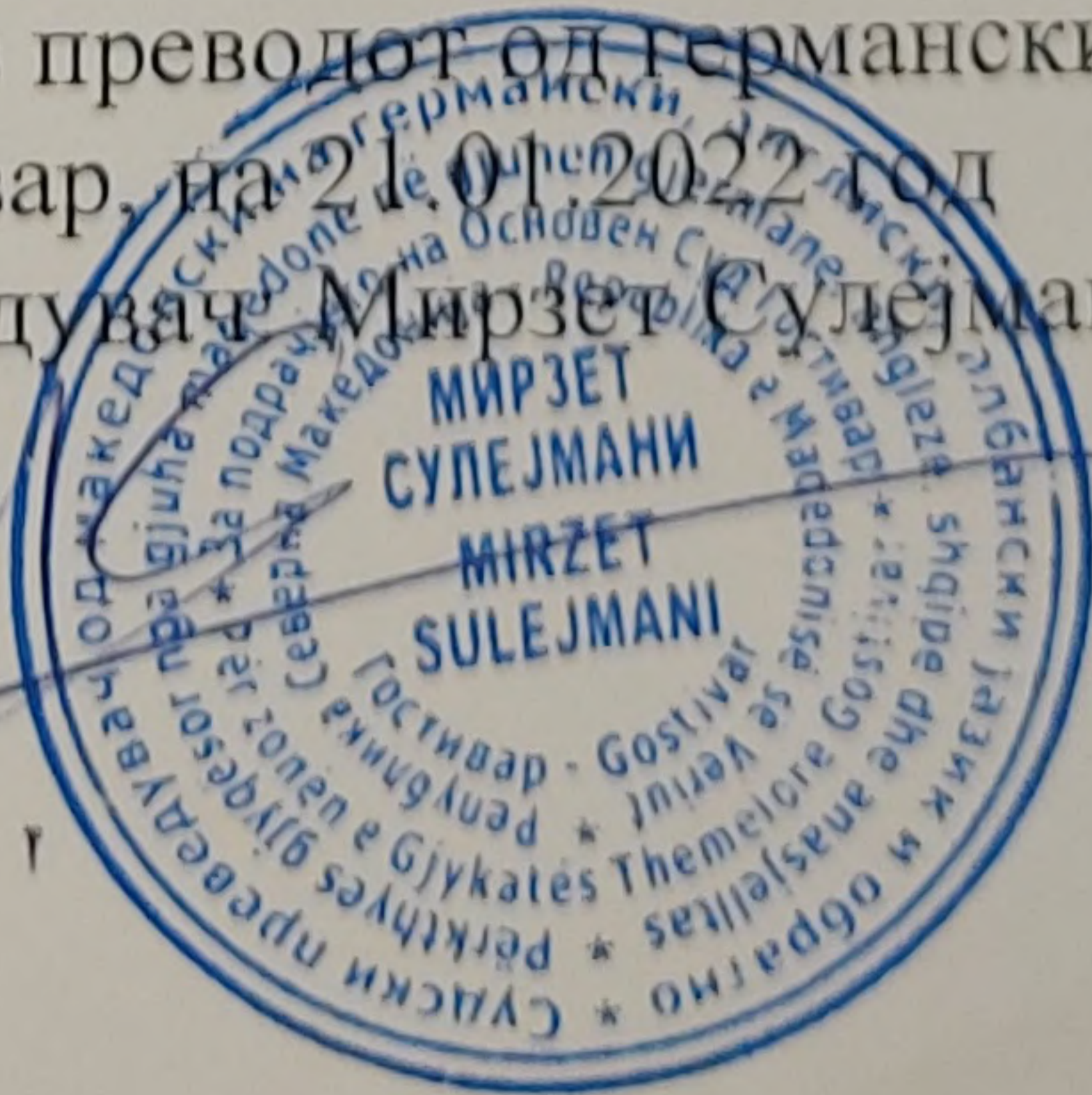
Специјални податоци на доказните материјали на контејнерот (евентуално нема).

Контејнерски доказ за C2021/4757/1 страна 1 од 1.

Датум на испечатење: 10.01.2022

Тврдам дека правилно го извршив преводот од германски на македонски јазик.

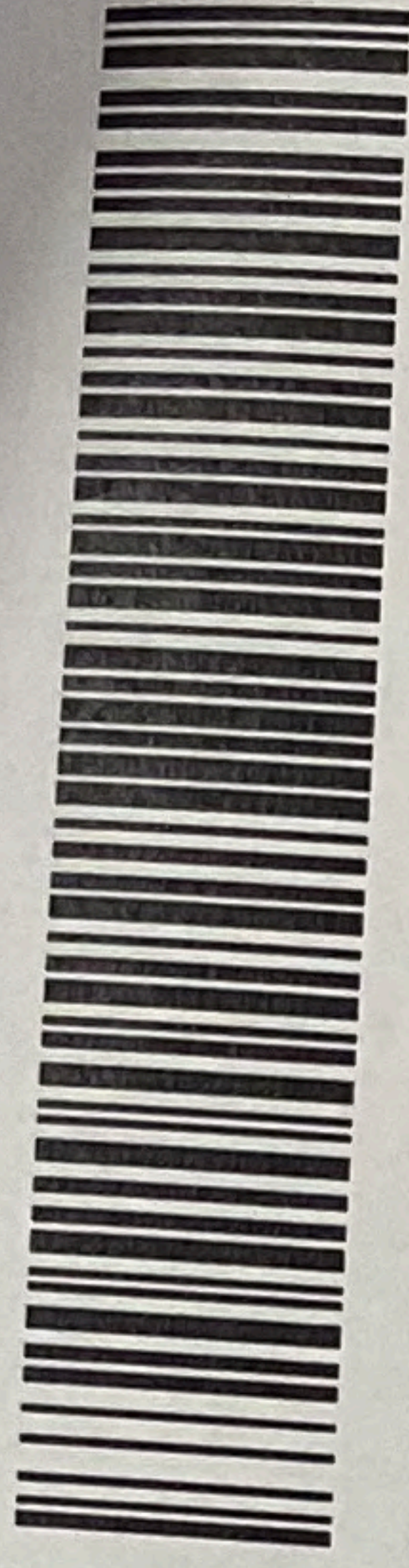
Во Гостивар, на 21.01.2022 год
Судски Преведувач Мирзет Сулејмани



S2021/4757/1

пополнето

Изработено на 20 септ. 2021
Носител **Schäfer, Frank**
Просторија **W2C 122 Tel.14236**



Подигнати предмети од местото на настанот

AssID	Verb.	Бр. на трага	Предмет	Поединечна ознака	Опис на предметот
S2021/4757/1	CNT	2.1	2 x шишиња		Течност пред соба бр. 2 од надвор, под. Остаток од центрифугација, преостаната течност.
S2021/4757/2	CNT	3.1	1 x синтетичка материја		Соба бр. 3, во близина на кревет бр. 1, парче изолација од надворешниот сид (ПУ), еднострано изгорено.
S2021/4757/3	CNT	3.2	1 x материјал од инсталација		Соба бр. 3, кревет бр. 3: приклучок за кислород (арматура со парчиња од цевка)
S2021/4757/4	CNT	3.3	1 x материјал од инсталација		Соба бр. 3, кревет бр. 1, довод за кислород (бакар), изгорен
S2021/4757/5	CNT	4.1	1 x синтетичка материја		Соба бр. 4, парче изолација од надворешниот сид (ПУ), еднострано изгорено.
S2021/4757/6	CNT	4.2	1 материјал од инсталација		Соба бр. 4, приклучок за кислород (арматура со парчиња од цевка)
S2021/4757/7	CNT	7.1	2 x синтетички материји		Соба бр. 7, незафатена од пожарот. Парчиња изолација од пределот на таванот (ПУ) за споредба
S2021/4757/8	CNT	7.2	1 x синтетичка материја		Соба бр. 7, парче за споредба аналогно на 7.1, веќе запалено за споредба
S2021/4757/9	CNT	0.1	4 x носители на податоци		Документација, 3 ЦД-ња, 1 УСБ меморија

Посебни податоци за подигнатите предмети

Посебни податоци за подигнатите предмети од контејнерот (во случај ако е применливо, нема)

Република Северна Македонија
Универзитет "Св. Кирил и Методиј" - Скопје
Технолошко-металуршки факултет
Бр. 09-1099/4
27-10-2021 год.
СКОПЈЕ

Пир
Пир
Материјал



CS CamScanner

ТЕХНОЛОШКО-МЕТАЛУРШКИ ФАКУЛТЕТ
УНИВЕРЗИТЕТ СВ. КИРИЛ И МЕТОДИЈ ВО СКОПЈЕ

НАОД И СТРУЧНО МИСЛЕЊЕ

е направено вештачење – карактеризација на пластичните и метални
материјалите вградени во модуларната болница во Тетово

говорно лице

В.д. Декан

Анита Грозданов, ред. проф.
Свето Цветковски, ред. проф.

д-р Благој Ризов, ред. проф.



27.10.2021, Скопје

22/11

ВОВЕД и редослед на активностите

Врз основа на наредбата од Јавното Обвинителство во Скопје од 20.09.2021 год., професорите од Технолошко-металуршки факултет кои имаат валидни сертификати-лиценци за вршење на вештачење на пластични и метални материјали, по задолженија од В.д. деканот на факултетот, д-р Благој Ризов, ред.проф., се ангажирани во карактеризација на пластичните и металните материјали вградени во модуларната болница во Тетово. Тоа се :

1. Д-р Анита Грозданов, ред.проф. – стручно лице за пластични материјали
Лиценца издадена под бр. 08-407/2 на 20.09.2017 год.
2. Д-р Свето Цветковски, ред.проф. – стручно лице за метални материјали
Лиценца издадена под бр. 08-1898/2020 на 30.09.2020 год.

На ден 22.09.2021 год. д-р Анита Грозданов, редовен професор на ТМФ, која е професор и експерт во областа на структура, својства и преработка на пластичните материјали, во просториите на Јавното Обвинителство Скопје, даде изјава и потребни известувања за нејзините компетенции како и известување што таа е во можност да направи за анализа на термичкото однесување на пластичните компоненти вградени во вратите, прозорците и ѕидовите на модуларната болница во Тетово.

Цитирано од записникот бр. РО 559/21 од 22.09.2021: "Јас како вешто лице можам да ги анализирам PUR компонентите во сендвич панелите употребени за конструкција на ѕидовите и таванот, PVC од подот, PVC вратите, PVC прозорците. Пластичните компоненти PUR, PVC во сите делови ќе бидат анализирани во однос на термичката стабилност (температура на термичка разградба, време на термичка разградба), во инертна и воздушна средина. Исто така, можам да ги определам физичките карактеристики како дебелина и тежина на пластичните конструкциски елементи, а по однос на топлинската спроводливост, таа може да биде измерена во лабораториите на Градежен факултет. Механичките карактеристики на панелите за ѕид, таван, врата се определуваат во акредитираната лабораторија на Факултетот за дизајн на мебел и ентериер, меѓутоа по мое мислење тие се важни само за стабилноста како конструктивни елементи. За лимот и неговите својства ќе побарам помош од колегите металурзи при Технолошко-металуршки факултет."

На ден 24.09.2021 год., заедно со јавните обвинители Дејан Петрески и Зорица Павловиќ, проф. Анита Грозданов беше на лице место во модуларната болница за земање на примероци од потребните материјали: пластика, пена, лим, метал од конструкцијата на модул.болница. Исто така, на лице место А.Грозданов направи мерења на димензиите на некои од компонентите кои се предмет на интерес како:

- дебелината на PUR-пена слојот во панел сендвичот,

- дебелината на лимот од панел сендвичот,
- дебелина на PVC подот,
- димензиите на PVC прозорците и врати.

Земени се примероци од PVC од вратите и прозорците (внатрешни и надворешни), PUR пена од зидниот панел и од панелот од таванот, PS-пена од изолациониот слој од подот, примерок од челичната конструкција на модул. болница, лим од PUR-сендвич панелот.

(на сликите подолу се прикажани местата на земање примероци од лице место на опожарениот објект на модуларната болница)

Во земањето на примероци, проф. Анита Грозданов имаше помош од пожарникарската екипа која ги пресече металните примероци и примероците од лим.

Во следните пасуси поодделно, ќе бидат прикажани резултатите од 1. Анализа на пластичните и 2. Анализа на металните материјали.

Паралелно со резултатите од термичката стабилност на соодветниот пластичен материјал, ќе бидат прикажани фотографии од мерењата на димензиите на лице место во опожарениот објект.

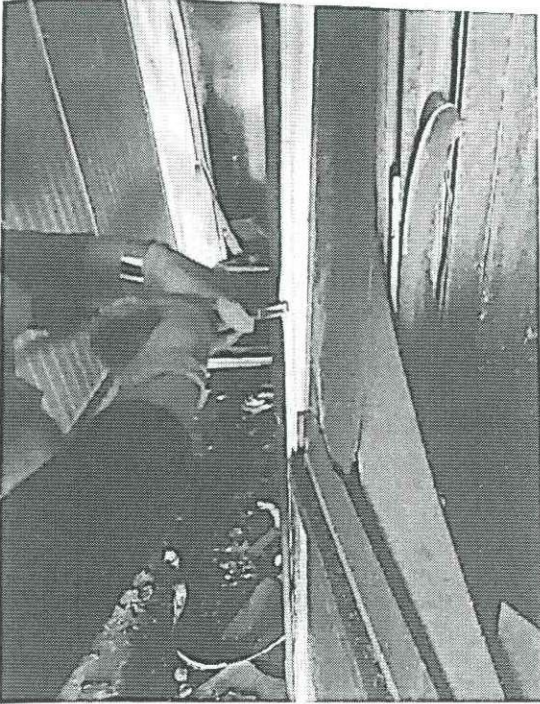
278/1



Сл. 1. Земање примерок од PVC прозор



Сл. 2. Земање примерок од PVC надворешна врата



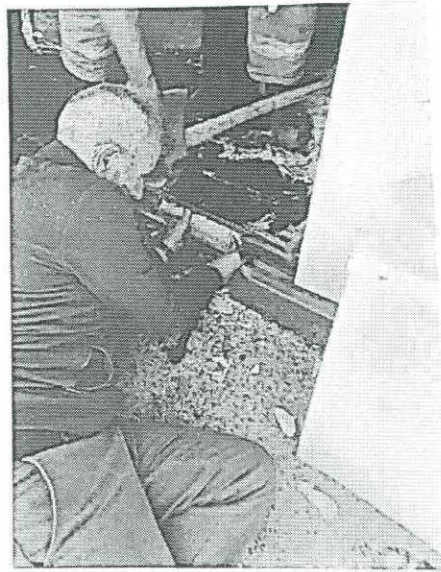
Сл. 4. Земање примерок PVC од внатрешна врата



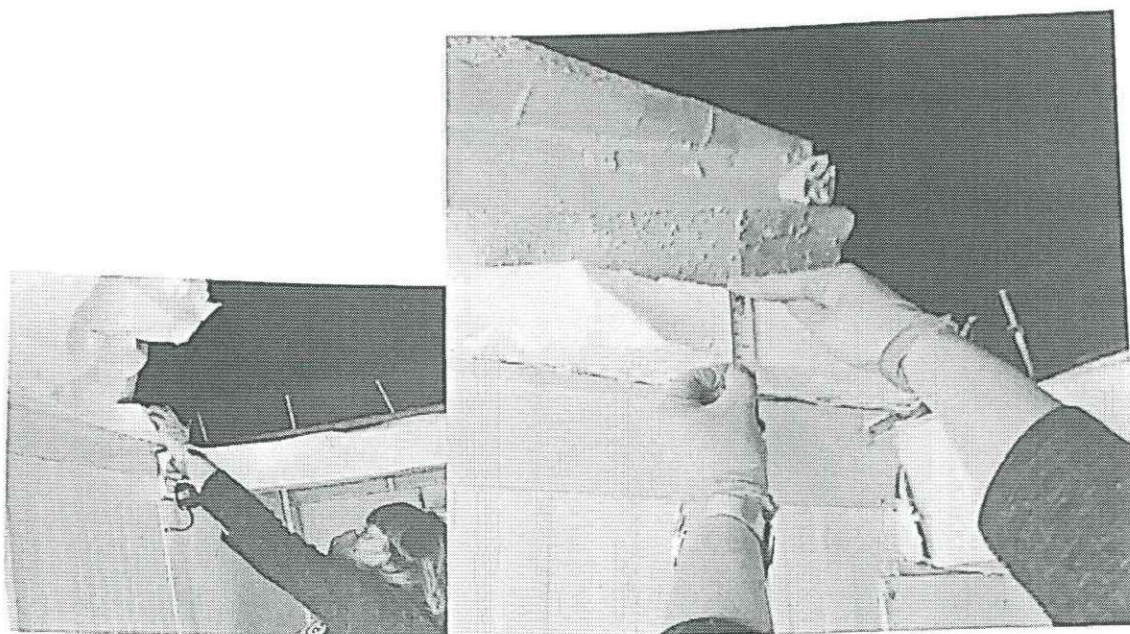
Сл. 5. Земање примерок PVC од подна облога



Сл. 6. Земање примерок од Металната конструкција



Сл. 7. Земање примерок од PS подната изолација

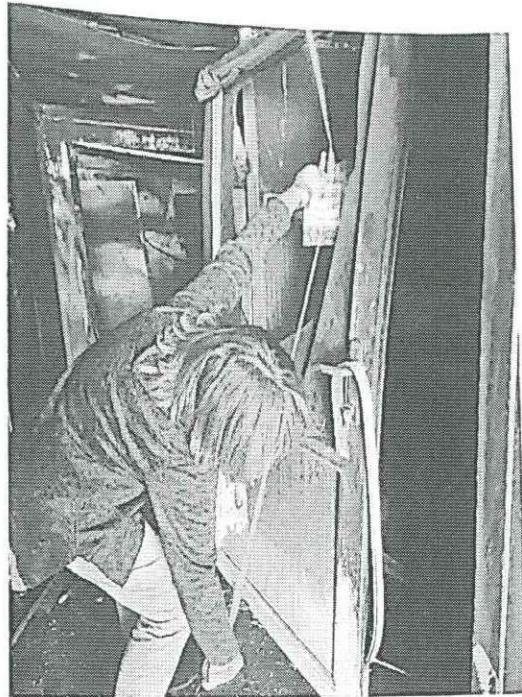


Сл. 8. Проверка на димензии на PUR панелот од таванот

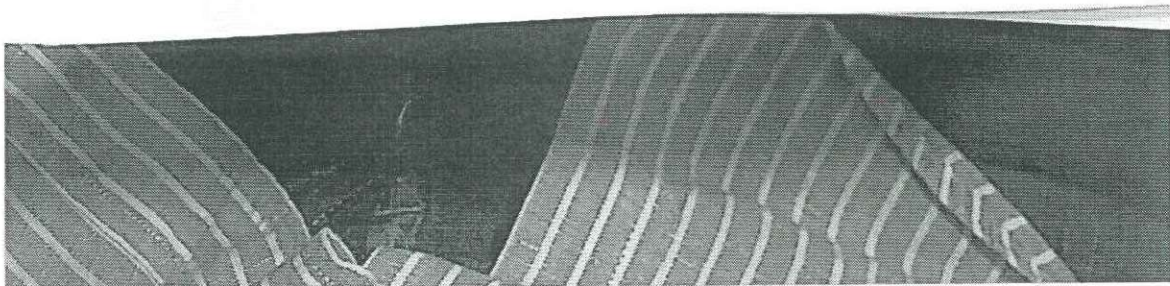


Сл. 9. Земање примерок од PUR – панел сендвичот од таванот

28211



Сл. 10. Проверка на димензиите на PVC вратите вградени во објектот



1. Димензиони карактеристики на пластичните материјали вградени во модуларната болница во Тетово

Димензионите карактеристики се определени (проверени и споредени) за пластиките за кои оваа карактеристика е дадена и во спецификацијата на вградените материјали. Тоа се следните:

- а) дебелина на PUR-пената во сендвич панелите во ѕидот и таванот на модул. болница
 - б) тежината на PUR-пената во сендвич панелите во ѕидот и таванот на модул. болница
 - в) дебелина на PVC - подната облога.
 - г) дебелина на PS –пената во подната изолација
- Димензии на PVC столаријата – врати и прозорци, измерени на лице место во опожарениот објект:

- PVC – еднокрилнен прозор со димензии 80x100 cm (Тип 1, 2, 3,5,6,7,8,9,11,12,13)
- PVC – еднокрилна внатрешна врата со димензии 90x210 cm (Тип 1)
- PVC – еднокрилна внатрешна врата со димензии 1050x210 cm (Тип 2,3,4,5,6,7,9,10,11,12,13)
- PVC – еднокрилна внатрешна врата со димензии 90x210 cm
- PVC – еднокрилнен отвор за шалтер со димензии 100x100 cm (Тип 2,3)
- PVC – еднокрилнен прозор со два степени на отварање со димензии 60x60cm (Тип 3,4,10)

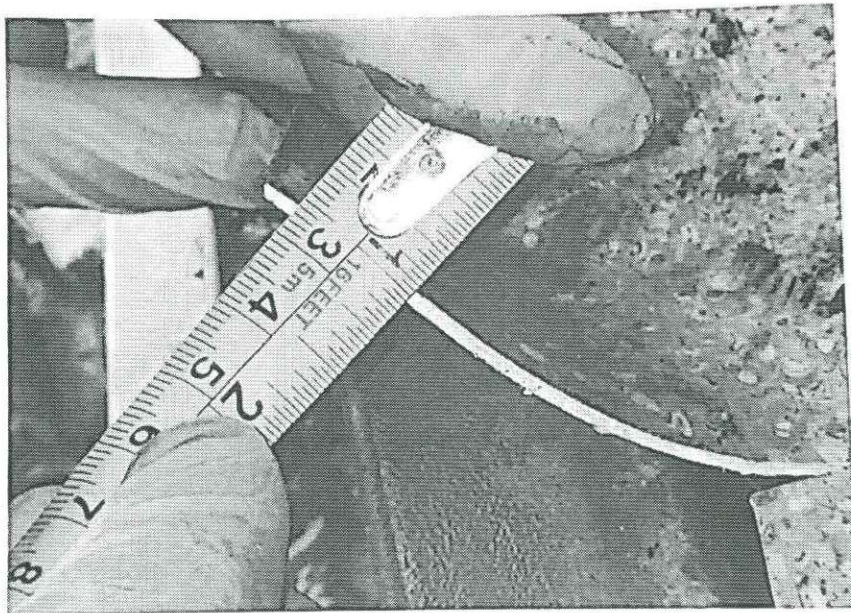
Измерените димензии на PVC столаријата – врати и прозорци (определени согласно стандардот MKC EN 14351-1:2006+A2:2016 "Windows and doors – Product standard performance characteristics-Part 1.:Windows and external pedestrian doorsets"), се во согласност со димензиите од спецификацијата на Министерството за здравство.

Резултатите од измерената дебелина на вграденети пени (Полиуретанска пена- PUR, Полистирен пена - PS – од подната изолација) и PVC - подната облога се дадени во следната табела 1 и сликите 11, 12 и 13. Димензиите т.е. определувањето на дебелината на сите анализирани примероци е направена согласно Нормативната референца во стандардите за Полиуретански пени (MKC EN 14308:2016 "Thermal insulation products for building equipmentandindustrial installations-Factory made rigid polyurethane foam(PUR) and polyisocyanurate foam(PIR)-product specification"), (MKC EN 14509:2013 – "Self-supporting double skin metal faced insulating panels – Factory made products – Specifications) и за Полистиренпени (MKC EN 13164+A1:2015 "Thermal insulation products for buildings- Factory madeextrudedpolystyrenefoam products – specification"), EN823 – Thermal insulation products forbuilding application-determination of thickness.

284/1

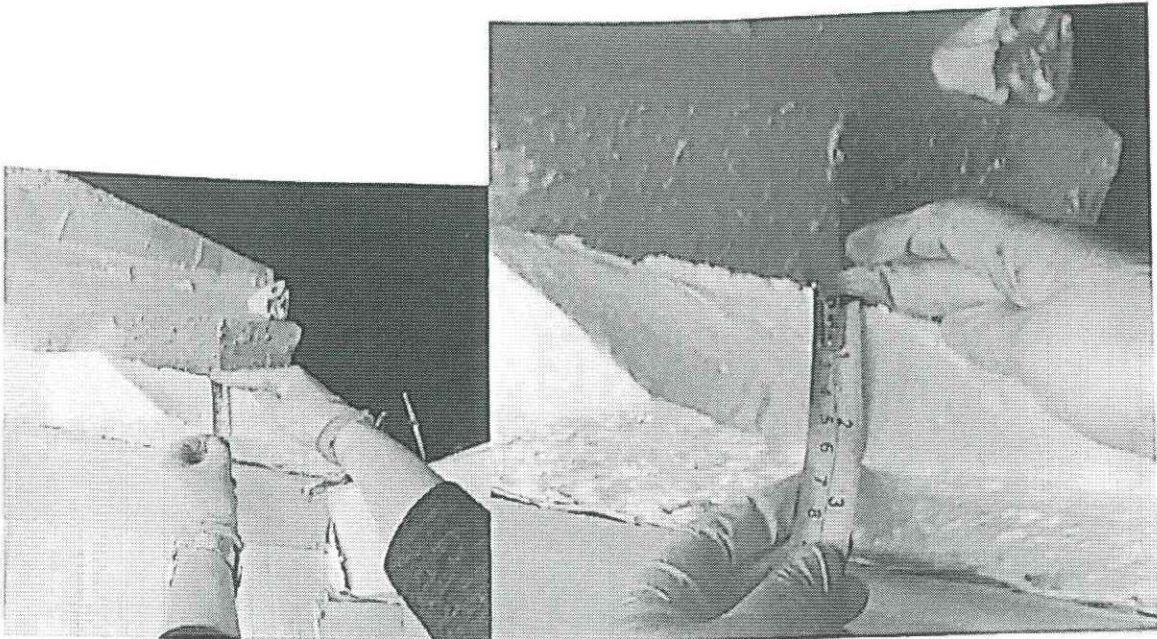
Табела 1. Дебелина на вградени пени во панелите во модуларната болница

Примерок	Дебелина измерена на примероците земени од терен	Дебелина на истиот примерок декларирани во спецификацијата на Министерството за Здравство
PUR-пена во сендвич панелите во ѕидот	60 mm	60 mm
PUR-пена во сендвич панелите во таванот на модул. Болница	60 mm	60 mm
PS – пена во подната изолација	100 mm	100 mm
PVC - подната облога	2 mm	2mm

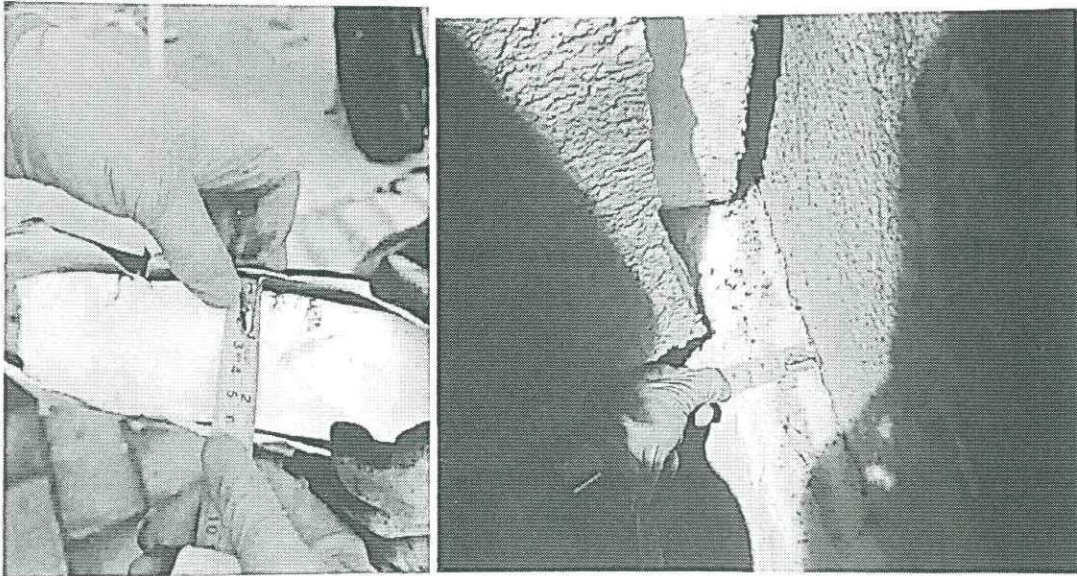


Сл 11. Проверка на дебелината на PVC подната облога

28511



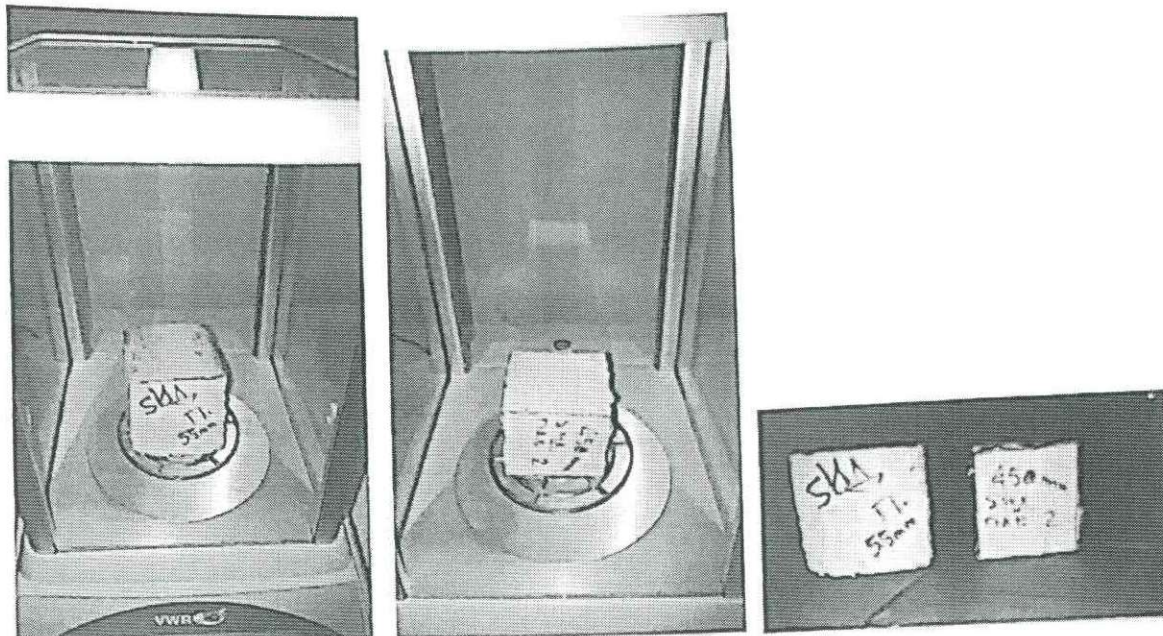
Сл 12. Проверка на дебелината на PUR пена од таванскиот панел



Сл 13. Проверка на дебелината на PUR пена од панел сендвичот од ѕидот

28611

Резултатите од проверка на тежината на PUR пената вградена во сендвич панелите се дадени во следната табела 2, како и на сл. 14.



Сл. 14. Мерење на тежината на вградените PUR- пени во панелите (сидни и тавански) во модуларната болница

Табела 2. Тежина на вградените PUR- пени во панелите (сидни и тавански) во модуларната болница

Примерок	Тежина измерена на примероците земени од терен	Тежина на истиот примерок декларирана во спецификацијата на Министерството за Здравство
PUR-пена во сендвич панелите во сидот	42,68 kg/m ³	42 kg/m ³
PUR-пена во сендвич панелите во таванот	41,93 kg/m ³	42 kg/m ³
PVC - подна облога	3006 g/m ²	3000 g/m ²

Малите варијации во лабораториски измерените маси се должат и на малите отстапувања при сечењето на лабораториските примероци на полиуретанските пени.

28711

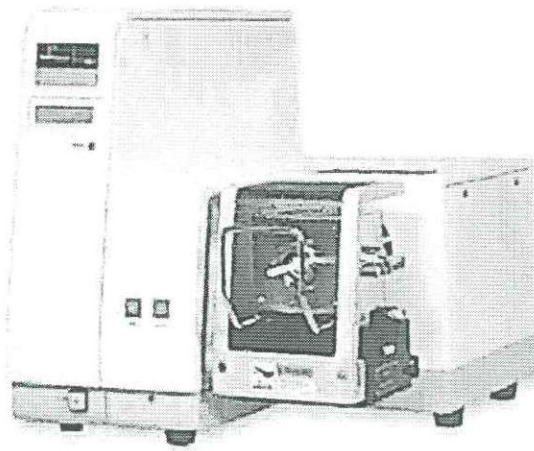
2. Термогравиметриска анализа на пластичните материјали

Термогравиметриската анализа е направена за сите пластични примероци – земени од лице место на опожарениот објект. Ќе бидат анализирани следните пластични материјали:

- 1) PUR-пената во сендвич панелите во ѕидот
- 2) PUR-пената во сендвич панелите во таванот
- 3) PVC од прозорец
- 4) PVC од внатрешна врата
- 5) PVC од надворешна врата
- 6) PVC од подната облога
- 7) PS-пената од подната изолација

➤ Термогравиметриската анализа е направена во согласност со меѓународниот стандард ISO 11358 за термогравиметрија на пластични материјали.

Примероците беа снимани во температурен интервал од 30 до 800 °C со брзина на загревање од 40 °C/min за PVC пластиките и 10 °C/min за PUR и PS пените, во инертна средина на азот и во средина на воздух. Користен е инструмент на Перкин Елмер Дијамонд Д7 (прикажан на сликата 15).



Сл. 15. Pyris Diamond Series TG/DTA, Perkin Elmer

2.1. - PUR-пена во сендвич панелите во ѕидот

Во табелата 3 се прикажани определените карактеристични температури за секој од карактеристичните термограми TGA (розе), DTG (црвена) и DTA (зелена) за анализиран примерок на PUR пена од сендвич панелот во ѕидот.

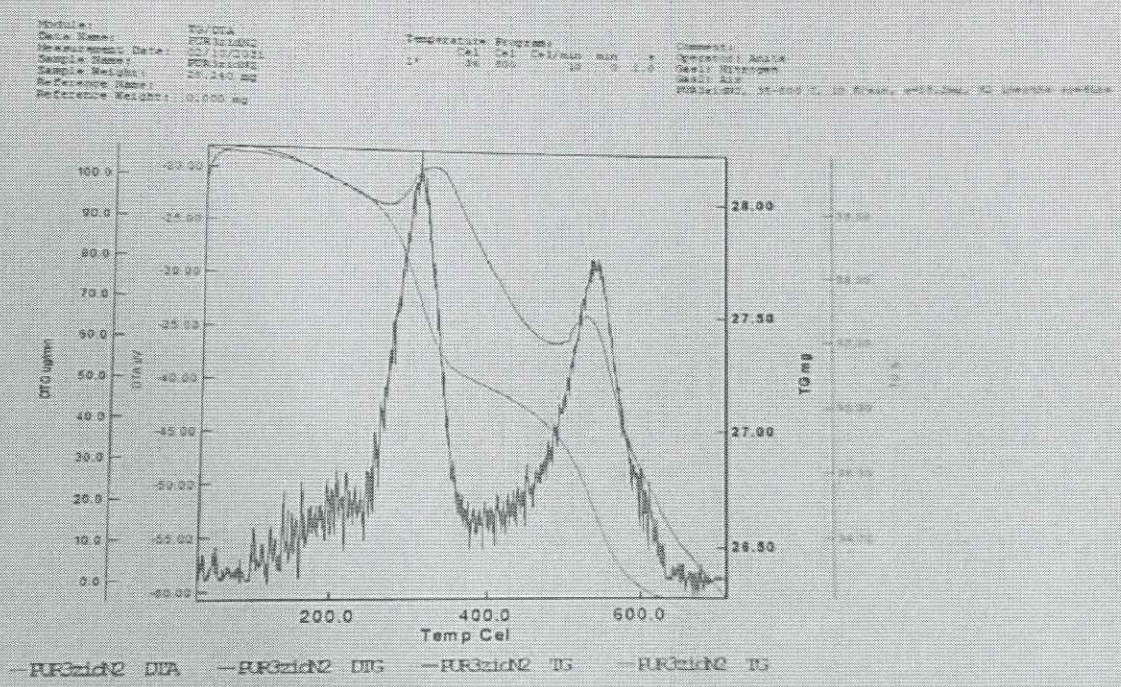
Табела 3. Термички параметри определени со термогравиметриска анализа на PUR пена од сендвич панелот во ѕидот

Проба	PUR-пената ѕиден панелите во Воздух средина	PUR-пената ѕиден панелите во N2 средина
$Td1$ [°C]	247,8	260,3
% Ostatok	99,51	99,46
t [min]	29	29
$Td2$ [°C]	477,6	495,3
% Ostatok	91,9	95,71
t [min]	52	52
DTG1 [°C]	303,6	308,8
[mg/min]	164,7	103,3
t [min]	33	31
DTG2 [°C]	517,4	540,0
[mg/min]	127,9	78,5
t [min]	58	59
DTA1 [°C]	257,6	264,7
[uV]	-21,24	-23,3
t [min]	29	30
DTA2 [°C]	438,8	488,3
[uV]	-24,15	-36,48
t [min]	50	51

290/1

- од 78 mg/min во инертна средина. Максималното разградување за полиуретанската компонента (за DTG1) се одвива за 33 min во воздушна средина и за 31 min во инертна средина. Максималното разградување за втората компонента - агенсот за намалена горливост (за DTG2) се одвива за 58 min во воздушна средина и за 59 min во инертна средина.
- ДТА – зелената крива ги покажува реакциите на оксидација и резултатите покажуваат дека тоа се егзотермни процеси т.е. ослободуваат топлина и во воздушна (DTA1=257 °C, DTA2=438 °C) и во инертна средина (DTA1=264°C, DTA2=488 °C).
 - Комплетно термичко разградување се случува на температура од 610 °C за време од 70 минути (розе кривата се спушта во плато – права линија) и во воздушна и во инертна средина.
 - Вкупните масени загуби на 800 °C се околу 7% што е во согласните со научните – литературните податоци според кои PUR пена со добра стабилност над 800 °C покажува 6 – 20 % масени загуби [1,2,3,4].

Карактеристичните термограми за PUR-пената во сендвич панелите во сидот се прикажани на сликите 16, 17, 18, 19.

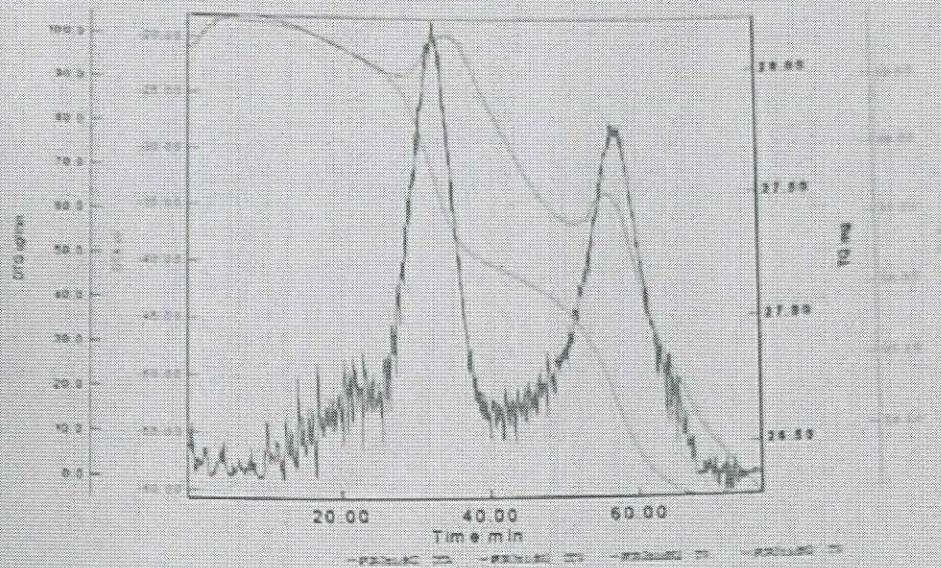


Сл. 16. Термограм за примерок PUR-сиден панел Темпер. Скала во инертна-N2 средина

Module: TGA
 Data Date: 07/20/2021
 Measurement Date: 07/20/2021
 Sample Name: PUR100
 Sample Weight: 20.000 mg
 Reference Name:
 Reference Weight: 0.000 mg

Temperature Program:
 1' 25 300 10 0 1.0

Comment:
 Temperature: Air
 Sample: Air
 Heat: Air
 Purge: Air

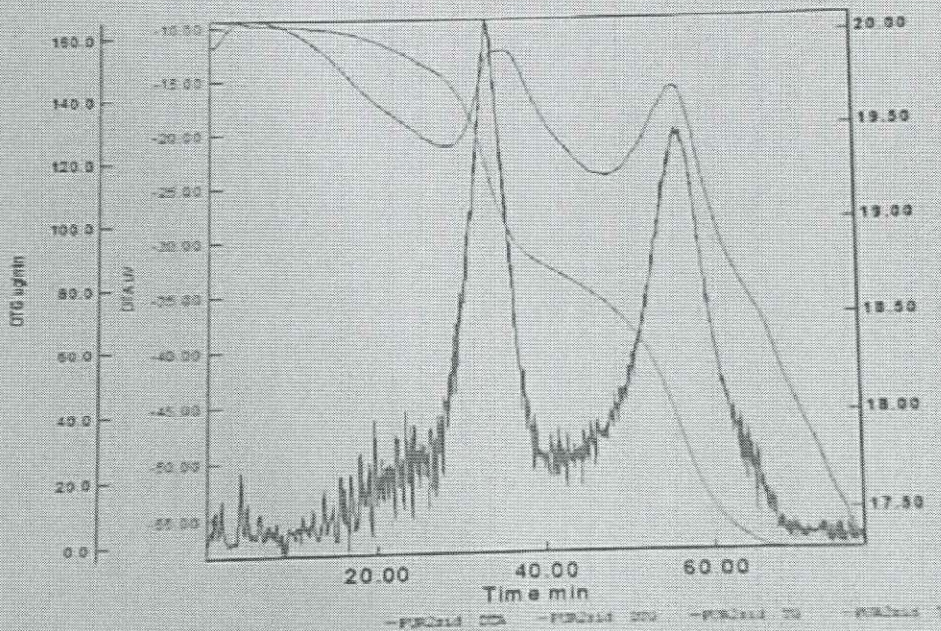


Сл. 17. Термограм за примерок PUR-сиден панел Време-скала во инертна -N2 средина

Module: TGA
 Data Date: 07/20/2021
 Measurement Date: 07/20/2021
 Sample Name: PUR100
 Sample Weight: 20.000 mg
 Reference Name:
 Reference Weight: 0.000 mg

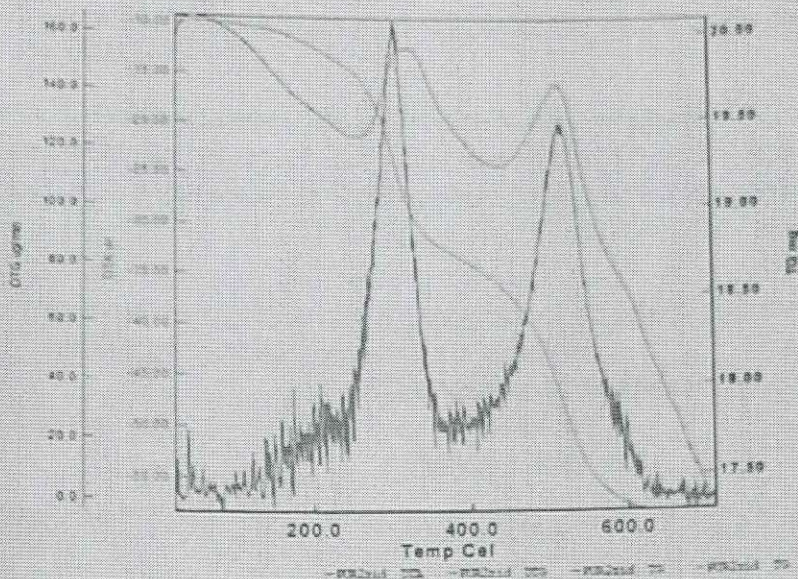
Temperature Program:
 1' 25 300 10 0 1.0

Comment:
 Temperature: Air
 Sample: Air
 Heat: Air
 Purge: Air



Сл. 18. Термограм за примерок PUR-сиден панел Време -скала во средина на ВОЗДУХ

Model: TGA 2050
 Date: 08/14/2013
 Sample Name: PUR1234
 Sample Weight: 20.1234 mg
 Reference Weight: 0.0000 mg
 Temperature Program:
 17 25 300 10 600 5
 17 25 300 10 600 5
 Quantity: 1.0000
 Sample Position: 1
 Purge Gas: N2
 Purge Flow Rate: 20 mL/min



Сл. 19. Термограм за примерок PUR-сиден панел Темпер.- скала во средина на ВОЗДУХ

2.2. – PUR-пена во сендвич панелите во таванот

Анализираниот примерок од PUR пена од сендвич-панелот во таванот покажа три температурни преоди на термичка разградба ($Td1$, $Td2$ и $Td3$) што укажува дека во составот на оваа PUR пена покрај полиуретан се наоѓа и додадено средство (адитив) за намалена горливост.

Во табелата 4 се прикажани определените карактеристични температури PUR-пена во сендвич панелите во таванот, за секој од карактеристичните термограми TGA (розе), DTG (црвена) и DTA (зелена) за PUR-пена во сендвич панелите во таванот.

Табела 4. Термички параметри определени со термогравиметриска анализа на PUR пена од сендвич панелот во таванот

Проба	PUR-пена од тавански панел во Воздух средина	PUR-пена од тавански панелите во N2 средина
$Td1$ [°C]	160,5	67,5
% Ostatok	99,84	99,22
t [min]	15	9
$Td2$ [°C]	261,9	262,0
% Ostatok	98,52	98,89
t [min]	28	30
$Td3$ [°C]	486,7	486,5
% Ostatok	93,49	59,8
t [min]	50	49
$Td4$ [°C]	/	575,1
% Ostatok	Во овој регион нема промена	56,0
t [min]	/	63
DTG1 [°C]	197,1	73,7
[mg/min]	27,8	28,8
t [min]	20	9
DTG2 [°C]	301,1	336,4
[mg/min]	99,0	169,10

794/1

t [min]	32	37
DTG3 [°C]	527,5	495,5
[mg/min]	104,1	38,8
t [min]	57	50
DTG4 [°C]	/	616,4
[mg/min]	/	48,2
t [min]	/	67
DTA1 [°C]	260,2	137,7
[uV]	-22,45	-37,88
t [min]	29	30
DTA2 [°C]	443,5	/
[uV]	-33,67	Во овој регион нема промена
t [min]	48	/

Добиените резултати покажуваат дека:

- Термичката разградба (розе кривата) (*Td1*) се одвива поинтензивно во воздушна средина, на $T=160\text{ }^{\circ}\text{C}$ во воздушна средина т.е. на $67\text{ }^{\circ}\text{C}$ во инертна средина, регистрирана е првата термичка разградба која се должи на разградување на лесно испарливите компоненти во составот на PUR-пената. Ниската отчитана температура во инертна средина може да се должи и на испарување на влага во примерокот.
- Втората температура на термичко разградување (*Td2*) кај PUR-пената од таванскиот сендвич панел е регистрирана на $261,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ во воздушна средина за 28 min, и на $262\text{ }^{\circ}\text{C}$ во инертна средина на азот за 30 min. При оваа температура се разградува полиуретанот од составот на испитуваната PUR пена. Кај овој примерок не е регистрирана разлика во термичката разградба на полиуретанот во воздушна и во инертна средина.
- Третиот температурен преод т.е. третата температура на термичка разградба (*Td3*) се случува на температура од $486\text{ }^{\circ}\text{C}$ во воздушна средина и во инертна средина. Оваа термичка разградба се одвива по 50 минути од термичкото третирање (загревањето) на пената. При оваа температура се разградуваат органските компоненти како полиолот од составот на пената. Кај овој примерок на PUR-пената од таванскиот сендвич панел, во инертна средина на азот,

- регистрирана е и четврта температура на термичка разградба (T_4) на $T=575\text{ }^\circ\text{C}$ која укажува на разградбата на присутното средство за намалена горливост.
- Црвената крива т.е. DTG кривата покажува на која температура најинтензивно (со максимална брзина) се одвива термичката разградба. Максимумот на DTG1 за разградувањето на ниско испарливите компоненти од составот на пената е определен на $197\text{ }^\circ\text{C}$ кое се одвива со брзина од 27 mg/min во воздушна средина, т.е. на $73\text{ }^\circ\text{C}$ со брзина од 28 mg/min во инертна средина. Максимумот - DTG2 на термичкото разградување на полиуретанската компонента за $Td_2=262\text{ }^\circ\text{C}$ е определена на $301\text{ }^\circ\text{C}$ со брзина од 99 mg/min во воздушна средина, т.е. на $336\text{ }^\circ\text{C}$ со брзина од 169 mg/min во инертна средина на азот.
- Максимумот на термичкото разградување DTG3 за полиолната компонента ($Td_3=486\text{ }^\circ\text{C}$) е добиено дека се одвива на $527\text{ }^\circ\text{C}$ со брзина од 104 mg/min во воздушна средина, т.е. на $495\text{ }^\circ\text{C}$ со брзина од $36,9\text{ mg/min}$ во инертна средина.
- Максимумот на термичкото разградување DTG4 за додаденото средство за намалена горливост ($Td_4=575\text{ }^\circ\text{C}$) е добиено дека се одвива на $616\text{ }^\circ\text{C}$ со брзина од 48 mg/min во инертна средина.
- DTA – зелената крива ги покажува реакциите на оксидација и резултатите покажуваат дека тоа се егзотермни процеси т.е. ослободуваат топлина и во воздушна и во инертна средина. DTA термограмот во воздушна средина покажува два пика на оксидација, додека во инертна средина регистриран е само еден.
- Комплетно термичко разградување се случува на температура од $650\text{ }^\circ\text{C}$ за време од 70 минути (постигнување плато – права линија) и во воздушна и во инертна средина.
- Вкупните масени загуби на $800\text{ }^\circ\text{C}$, во воздушна средина се околу 11% што е во согласните со научните податоци, но во инертна средина овој тип на PUR пена покажа повисок % на масени загуби до 55 %.

Карактеристичните термограми за PUR-пената во сендвич панелите во сидот се прикажани на сликите 20, 21, 22, 23.