



Завод за унапређивање
образовања и васпитања



Центар за стручно образовање и
образовање одраслих

ЗАВРШНИ ИСПИТ

ЕЛЕКТРИЧАР

Приручник о полагању завршног испита
у образовном профилу електричар

Београд, април 2017.

Садржај

УВОД.....	1
НОВИ КОНЦЕПТ ЗАВРШНОГ ИСПИТА.....	2
I ПРОГРАМ ЗАВРШНОГ ИСПИТА.....	3
1. ЦИЉ	3
2. СТРУКТУРА	3
3. ОЦЕЊИВАЊЕ СТРУЧНИХ КОМПЕТЕНЦИЈА.....	3
4. ПРЕДУСЛОВИ ЗА ПОЛАГАЊЕ И УСЛОВИ СПРОВОЂЕЊА	7
5. ОРГАНИЗАЦИЈА ИСПИТА.....	7
6. ОЦЕЊИВАЊЕ НА ИСПИТУ.....	8
7. ЕВИДЕНТИРАЊЕ УСПЕХА И ИЗВЕШТАВАЊЕ.....	9
8. ДИПЛОМА И УВЕРЕЊЕ.....	9
АНЕКС 1. Стандард квалификације електричар	10
АНЕКС 2. Радни задаци.....	18
АНЕКС 3. Техничко технолошка документација	42
АНЕКС 4. Обрасци за оцењивање радних задатака на завршном испиту	120

УВОД

Модернизација друштва и усмереност ка економском и технолошком развоју подразумевају иновирање како општих, тако и специфичних циљева стручног образовања. У том смислу стручно образовање у Србији се, пре свега, мора усмеравати ка стицању стручних знања и развоју кључних компетенција неопходних за успешан рад, даље учење и постизање веће флексибилности у савладавању променљивих захтева света рада и друштва у целини и већу мобилност радне снаге.

Да би се унапредио квалитет, укључиле интересне групе и социјални партнери, обезбедио ефикасан трансфер знања и стицање вештина код свих учесника у образовном процесу уз пуно уважавање етничких, културолошких и лингвистичких различитости, Министарство просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије започело је припреме за реорганизацију и реформу система стручног образовања, доношењем Стратегије развоја стручног образовања у Србији¹. Уследиле су огледне активности на иновацијама које су се превасходно односиле на увођење наставних планова и програма заснованих на компетенцијама и исходима учења, промене у организацији рада школе, осавремењивање наставе и примену новог концепта испита. Новине у стручном образовању су формализоване кроз важећа законска решења², као и у оквиру стратешких правца којима се дугорочно одређује образовна политика у стручном образовању Републике Србије³.

На тим основама је припремљен нови наставни план и програм образовања и васпитања⁴: електричар, у подручју рада електротехника, чија реализација је започела од школске 2014/15. године. Настава у овом образовном профилу конципирана је према кооперативном моделу, који подразумева обавезу реализације значајног дела програма у предузећу, са којим школа има уговорену сарадњу.

Наставни план и програм развијен је на основу **стандарда квалификације**. Примена стандардизације у систему стручног образовања подразумева увођење и новог концепта завршног испита, чиме се обезбеђује провера стечености стручних компетенција прописаних стандардом квалификације.

Прва генерација ученика образовног профиле електричар завршава своје школовање полагањем завршног испита школске 2016/17. године.

Програм завршног испита припремљен је уз консултације и према захтевима социјалних партнера – Уније послодаваца, Привредне коморе Србије, одговарајућих пословних удружења и уз активно учешће наставника средњих стручних школа у којима се програм спроводи. Овај програм настао је на основу свеобухватног истраживања различитих међународних концепата завршног испита, уз уважавање постојећих искустава у овој области у Републици Србији.

Будући да успешно спровођење завршног испита претпоставља припрему свих учесника и примену прописаних процедура, Завод за унапређивање образовања и васпитања – Центар за стручно образовање и образовање одраслих (у даљем тексту: Центар), у сарадњи са тимом наставника, припремио је Приручник о полагању завршног испита (у даљем тексту: Приручник). Упутства из овог приручника су важна како би се осигурало да се испит спроводи исти начин у свакој школи и да га сви ученици положу под једнаким условима.

Приручник за полагање завршног испита који је пред Вама је јавни документ намењен ученицима и наставницима средњих стручних школа у којима се спроводи наставни план и програм образовања и васпитања **електричар**, социјалним партнерима и свим другим институцијама и појединцима заинтересованим за ову област.

Овај документ ће у наредном периоду бити унапређиван и прошириван у складу са захтевима и потребама трогодишњих образовних профиле, школа и социјалних партнера.

¹ „Службени гласник РС“ бр. 1/07

² Закон о основама система образовања и васпитања , „Службени гласник“РС бр.72/2009, 52/2011 и 55/2013, 35/2015- аутентично тумачење и 68/2015 и Закон о средњем образовању и васпитању "Службени гласник РС" бр.55/2013

³Стратегија развоја образовања у Републици Србији до 2020., „Службени гласник РС“ бр. 107/2012

⁴„Службени гласник РС – Просветни гласник“, бр. 6/2014

НОВИ КОНЦЕПТ ЗАВРШНОГ ИСПИТА

Завршни испит је један од елемената система обезбеђивања квалитета стручног образовања. Полагањем завршног испита у средњем стручном образовању, појединац стиче **квалификацију** неопходну за учешће на тржишту рада.

Завршним испитом по новом концепту се проверава да ли је ученик, по успешно завршеном трогодишњем образовању, стекао стандардом квалификације и програмом прописана знања, вештине, ставове и способности, тј. главне стручне компетенције за занимање(а) за које се школовао у оквиру образовног профила.

Поред дипломе, сваки појединац полагањем оваквог испита стиче и тзв. додатак дипломи - *Уверење о положеном испитима у оквиру савладаног програма за образовни профил*, чиме се на транспарентан начин послодавцима представљају стечене компетенције.

Нови концепт завршног испита који се примењује у свим одељењима истог образовног профила заснован је на **принципима**:

- уједначавање квалитета завршног испита на националном нивоу,
- унапређивање квалитета процеса оцењивања.

Уједначавање квалитета завршног испита на националном нивоу подразумева спровођење испита по једнаким захтевима и под једнаким условима у свим школама. Увођење механизама осигурања квалитета дефинисаних кроз процедуре и упутства за реализацију, важан су аспект квалитетног спровођења испита на националном нивоу. На тај начин се доприноси уједначавању квалитета образовања на националном нивоу за сваки образовни профил.

Унапређивање квалитета процеса оцењивања постиже се применом **методологије оцењивања заснованог на компетенцијама**⁵, као валидног и објективног приступа вредновању компетенција. Развој објективних критеријума процене и одговарајућих метода и инструмената омогућен је успоставом система стандарда квалификације. У складу са тим, оцењивање засновано на компетенцијама почива на операционализацији радних задатака проистеклих из реалних захтева посла, односно процеса рада.

Квалитет оцењивања посебно у домену поузданости и објективности, остварује се и увођењем делимично екстерног оцењивања. Представници послодавца, стручњаци у одређеној области, обучавају се и учествују као екстерни чланови комисија у оцењивању на завршном испиту.

Резултати завршног испита користе се у процесу **самовредновања** квалитета рада школе, али и **вредновања** образовног процеса у датом образовном профилу, на националном нивоу. Они су истовремено и смерница за унапређивање образовног процеса на оба нивоа.

За сваки образовни профил припрема се **Приручник о полагању завршног испита**, којим се детаљно описује начин припреме, организације и реализације испита. У састав овог Приручника улазе: стандард квалификације електричара, листа радних задатака, радни задаци и обрасци за оцењивање радних задатака.

Приручник садржи:

- Програм завршног испита
- Стандард квалификације - Анекс 1
- Радне задатке и обрасце за оцењивање радних задатака – Анекс 2
- Техничко технолошку документацију - Анекс 3
- Обрасце за оцењивање радних задатака на завршном испиту - Анекс 4

⁵За потребе примене концепта оцењивања заснованог на компетенцијама у стручном образовању и посебно у области испита развијен је приручник „Оцењивање засновано на компетенцијама у стручном образовању“ у оквиру кога су описане карактеристике концепта, његове предности у односу на остale приступе оцењивању, методе примене таквој врсти оцењивања, као и стандардизован методолошки пут за развој критеријума процене компетенција за одређену квалификацију (www.zuov.gov.rs)

I ПРОГРАМ ЗАВРШНОГ ИСПИТА

1. ЦИЉ

Завршним испитом проверава се да ли је ученик, по успешно завршеном образовању за образовни профил електричар, стекао стручне компетенције прописане Стандардом квалификације електричар⁶.

2. СТРУКТУРА

У оквиру завршног испита ученик извршава **три радна задатка** којима се проверава стеченост свих прописаних стручних компетенција.

3. ОЦЕЊИВАЊЕ СТРУЧНИХ КОМПЕТЕНЦИЈА

Оцењивање стечености **стручних компетенција** врши се током реализације - извођења практичних радних задатака. Радни задаци формирани су превасходно на основу јединица компетенција и омогућавају проверу оспособљености ученика за примену знања, демонстрацију вештина и професионалних ставова у радном контексту. На овај начин је омогућено мерење знања, вештина, ставова и способности који одговарају Стандарду квалификације електричар.

Критеријуми оцењивања стручних компетенција разијени су на основу јединица компетенција и чине *Оквир заоцењивања компетенција за квалификацију електричар* (у даљем тексту: Оквир). Стручне компетенције су интегрисане у оквир са критеријумима за процену квалификација. Оквир садржи критеријуме процене, дате у две категорије: аспекти и индикатори процене. Инструменти за оцењивање стручних компетенција – обрасци који се користе на завршном испиту формирани су у складу са Оквиром.

⁶Стандард квалификације електричар дат је у Анексу 1 овог Приручника

Оквир за оцењивање компетенција електричар⁷

Припрема рада и вођење евиденције				
Аспекти	индикатори			
	1	2	3	4
Размена информација са корисником/инвеститором	Узима информације и захтеве од корисника/инвеститора	Реагује на захтеве корисника и исказује поштовање према кориснику	Даје информације, закључке, упутства и смернице	
Размена информација са надређенима и колегама	Примењује упутства надређеног	Користи стручну терминологију у комуникацији	Описује задатке, послове или ситуације	
Планирање рада	Израђује скице, допуњава ел. шеме, наводи основне делове и могуће кварове	Наводи редослед радова и израђује спецификацију потребног материјала и опреме	Бира и проверава материјал и опрему	Бира алат, уређаје и инструменте
Организација и вођење радног простора	Формира радни простор за ефикасан рад	Одржава опрему, алат и материјал у функционалном рапореду	Уклања отпад, чисти радно место, сортира и одлаже делове и материјал	
Вођење евиденције	Евидентира реализације радове	Евидентира утрошак времена, делова, материјала и опреме	Уноси запажања (податке, специфичности, измене плана) при извођењу задатка	

⁷За потребе реализације завршног испита и процену компетентности ученика кроз одговарајуће радне задатаке, извршено је обједињавање компетенција из Стандарда квалификације електричари дефинисани су одговарајући аспекти и индикатори.

Примена мера безбедности на раду ⁸				
Аспекти	Индикатори			
	1	2	3	
Обезбеђивање радног простора	Обавештава заинтересоване стране о почетку и врсти радова	Обезбеђује радни простор од присуства нестручних лица	Примењује процедуре за заштиту имовине	
Заштита од штетног деловања напона	Искључује уређаје и напон	Примењује прописе за рад под напоном и у близини напона	Укључује уређаје и напон	
Коришћење заштитне опреме и атестираног алата	Примењујелична заштитна средства	Примењује мере заштите од физичко-хемијских повреда	Безбедно рукује алатом, инструментима и уређајима, контролише исправност и атесте	

Извођење електроинсталатерских радова					
Аспекти	Индикатори				
	1	2	3	4	5
Израда траса водова према документацији	Обележава места постављања опреме и трасе водова	Изводи припремне и грађевинске радове	Монтира кутије и кућишта опреме	Поставља инсталациону опрему за полагање водова	
Рад са водовима	Полаже водове	Повезује водове у разводним кутијама и инсталационој опреми	Означава водове, инсталациону и другу опрему према шеми		
Монтажа опреме и интегрисање опреме и водова	Монтира и повезује завршне елементе и потрошаче на инсталацију	Повезује разводе и подразводе са инсталацијом	Поставља опрему у централе и ормане према шеми	Повезује опрему у централама и орманима	
Стављање инсталација у функцију	Проверава елементе визуелно и ручно	Проверава инсталацију у безнапонском стању мерним инструментом	Уочава и отклања неправилности	Пушта инсталацију у рад, обавља завршно тестирање функционалности	Учествује у прегледу и мерењима за потребе атестирања инсталације

⁸ Сва испитивања и мерења под напоном као и пуштање инсталације у рад кандидат ће изводити уз надзор члана испитне комисије.

Поправка кућних електроуређаја				
Аспекти	Индикатори			
	1	2	3	4
Дијагностика квара	Визуелно прегледа електро уређај	Врши потребна тестирања функционалности	Врши потребна мерења	Детектује врсту и утврђује узрок квара
Отклањање квара	Примењује одговарајуће технике за отклањање неисправности	Врши избор и проверу материјала и делова за уградњу	Уграђује материјале и делове	
Тестирање исправности рада поправљеног уређаја	Врши потребна мерења на поправљеном уређају	Укључује уређај	Проверава функционалност	

Одржавање индустријске електроопреме				
Аспекти	Индикатори			
	1	2	3	4
Одржавање по плану одржавања	Изводи мануелне радње одржавања	Проверава, мери и бележи задате величине и параметре	Врши корекцију параметара који одступају од задатих	
Анализа стања опреме	Визуелно прегледа и врши тестирања функционалности	Врши потребна испитивања и мерења	Утврђује стање опреме - неисправности	Утврђује узрок неисправности
Отклањање неисправности и подешавања опреме	Примењује одговарајуће технике за отклањање неисправности	Уграђује материјале и делове	Проверава услове за пуштање опреме у рад	Контролише и подешава исправност рада елемената и склопова

За проверу прописаних компетенција, а на основу оквира за процену компетенција утврђује се **листа радних задатака**.

Листу радних задатака за проверу компетенција и радне задатке припрема Центар у сарадњи са тимовима наставника.

4. ПРЕДУСЛОВИ ЗА ПОЛАГАЊЕ И УСЛОВИ СПРОВОЂЕЊА

Ученик полаже завршни испит у складу са Законом.

Посебни предуслови за полагање и спровођење завршног испита дати су у следећој табели.

Ученик
<ul style="list-style-type: none"> заштитна одећа и обућа
Школа
<p>За припрему и спровођење завршног испита неопходно је да школа самостално или у договору са социјалним партнерима обезбеди потребне услове:</p> <ul style="list-style-type: none"> време простор за реализацију испита машине и уређаје алате потребан материјал за израду одговарајућих радних задатака пратећу документацију за радне задатке (обрасци, прилози, пратећа литература) техничку документацију за сваку машину (склоп) у складу са расложивим условима обрасце записника за сваког ученика описе радних задатака и прилоге за сваког ученика и члана испитне комисије обрасце за оцењивање радних задатака чланове комисија обучене за оцењивање засновано на компетенцијама.

Током реализације испита није дозвољена употреба мобилних телефона.

Ученици који не задовољавају прописане предуслове не могу приступити полагању испита.

5. ОРГАНИЗАЦИЈА ИСПИТА

Организација завршног испита спроводи се у складу са Правилником којим је прописан програм завршног испита за образовни профил електричар.

Школа благовремено планира и припрема људске и техничке ресурсе за реализацију испита и израђује распоред полагања.

Завршни испит спроводи се у школским кабинетима, школским радионицама, или у другим просторима који испуњавају услове радних места за које се ученик образовао. Будући да је значајан део наставног процеса реализован у предузећу, препорука је да се део или испит у целости реализује у тим условима.

Стручно веће наставника стручних предмета школе бира комбинације радних задатака на основу листе комбинација из овог Приручника информира **школску листу** која ће се користити у датом испитном року. Листа комбинација и радни задаци се налазе у Анексу 2 овог документа. Број понуђених комбинација, за ученике једног одељења који полажу завршни испит, мора бити најмање 10% већи од броја ученика. **У Приручнику је за сваки радни задатак дат пример радног налога који се може мењати у складу са организационим могућностима сваке школе и упутство за креирање захтева кориснику – радног налога** (Анекс 3).

Ученик извлачи комбинацију радних задатака непосредно пред полагање завршног испита, без права замене. Ученик добија радни налог са одговарајућим прилозима за сваки задатак непосредно пред његову реализацију.

У периоду припреме школа организује обуку чланова комисије за оцењивање на завршном испиту уз подршку стручних сарадника школе.

Завршни испит за ученика може да траје највише три дана.

5.1. Припрема ученика за полагање

За сваког ученика директор школе именује **ментора**. Ментор је наставник стручних предмета који је обучавао ученика у току школовања. Он помаже ученику у припремама за полагање завршног испита. У оквиру три недеље планиране наставним планом за припрему и полагање завршног испита, школа организује консултације, информише кандидате о критеријумима оцењивања и обезбеђује услове (време, простор, опрема) за припрему ученика за све задатке предвиђене завршним испитом.

5.2. Испитна комисија

По формирању Испитног одбора директор утврђује чланове испитне комисије за оцењивање на завршном испиту и њихове заменике. Имена екстерних чланова комисије достављају се Центру. Комисију чине три члана, које именује директор школе, према прописаној структури:

- два наставника стручних предмета за образовни профил електричар, од којих је један председник комисије
- представник послодаваца – компетентни извршилац датих послова у области електротехнике – кога предлаже Унија послодаваца Србије у сарадњи са одговарајућим пословним удружењима, Привредном комором Србије и Центром⁹.

Ради ефикасније реализације завршног испита, ако за то постоје прописани кадровски и материјални услови, у школи се може формирати и више испитних комисија, које могу истовремено и независно да обављају оцењивање.

6. ОЦЕЊИВАЊЕ НА ИСПИТУ

6.1. Испитни задаци

Провера прописаних компетенција спроводи се на основу листе стандардизованих радних задатака, која је саставни део Приручника (Анекс 2).

Ученик извршава три радна задатка, од којих сваки садржи писани део и практично извођење. У оквиру радног задатка, а након практичног извођења са учеником се води стручни разговор, који се оцењује.

Сваком ученику се обезбеђују једнаки услови за обављање радног задатка. Припрема услова за одговарајуће задатке мора бити благовремена како се не би реметио ток и регуларност реализације испита. Упутство за постављање услова за реализацију задатака, Центар доставља школи у оквиру документа „Инструкције за оцењиваче за завршни испит за квалификацију електричар“.

6.2. Оцењивање радног задатка

Оцену о стеченим стручним компетенцијама на завршном испиту даје испитна комисија. Оцењивање радног задатка се врши **индивидуално**. Сваки члан испитне комисије пре испита добија свој образац за оцењивање радног задатака¹⁰, а председник комисије води и Записник о полагању завршног испита.

Након прегледа и вредновања писаног дела чланови комисије **техником посматрања** оцењују практично извођење.

Време израде радног задатка контролишу сви чланови комисије. Уколико ученик није реализовао радни задатак у оквиру предвиђеног времена, прекида се извођење и комисија оцењује оно што је до тог тренутка урађено.

Сваки члан комисије индивидуално оцењује рад ученика, вреднујући појединачне индикаторе у свом обрасцу за оцењивање радног задатка. Обрасци за оцењивање сва три радна задатка налазе се у Анексу 4 овог Приручника.

Први радни задатак може се оценити са највише **200** бодова, а други и трећи са највише по **100** бодова.

Успех на завршном испиту зависи од укупног броја бодова које је ученик стекао извршавањем три радна задатка. Сваки члан испитне комисије у свом обрасцу за оцењивање радног задатка утврђује укупан број бодова за задатак. Појединачан број бодова (сваког члана комисије) се уноси на одговарајуће место у Записнику о полагању завршног испита и на основу тога комисија утврђује просечан број бодова за сваки радни задатак.

⁹ Сагласност на чланство представника послодаваца у комисији, на предлог школа, даје Унија послодаваца Србије односно Привредна комора Србије у сарадњи са Заводом за унапређивање образовања и васпитања - Центром. Базу података о екстерним члановима испитних комисија води Центар.

¹⁰У оквиру Анекса 2 овог Приручника налазе се обрасци за оцењивање радних задатака

Када кандидат извршењем радног задатка оствари просечних 100 и више бодова за први, односно 50 и више бодова за други и трећи задатак, сматра се да је показао компетентност. У овом случају оцена успеха на завршном испиту је недовољан (1).

Укупан број бодова који ученик оствари на завршном испиту једнак је збире постигнутих бодова на свим радним задацима. Укупан број бодова преводи се у успех. Скала успешности је петостепена и приказана је у следећој табели.

УКУПАН БРОЈ БОДОВА	УСПЕХ
0-199	недовољан (1)
200-250	довољан (2)
251-300	добар (3)
301-350	врло добар (4)
351-400	одличан (5)

7. ЕВИДЕНТИРАЊЕ УСПЕХА И ИЗВЕШТАВАЊЕ

Током завршног испита за сваког ученика појединачно, води се Записник о полагању завршног испита. У оквиру записника прилажу се:

- писани део задатака;
- обрасци за оцењивање радног задатака свих чланова комисије.

Након реализације завршног испита комисија утврђује и евидентира успех ученика у Записнику о полагању завршног испита и ти резултати се објављују, као незванични, на огласној табли школе.

На основу резултата испита, Испитни одбор утврђује успех ученика на завршном испиту. Након седнице испитног одбора на којој се разматра успех ученика на завршном испиту, на огласној табли школе објављују се званични резултати ученика на завршном испиту.

На захтев школа је у обавези да резултате испита достави Центру, ради праћења и анализе завршног испита. У ту сврху Центар благовремено прослеђује школи одговарајуће обрасце и инструменте за праћење.

8. ДИПЛОМА И УВЕРЕЊЕ

Ученику који је положио завршни испит издаје се *Диплома о стеченом средњем образовању за образовни профил електричар*.

Уз Диплому школа ученику издаје *Уверење о положеним испитима у оквиру савладаног програма за образовни профил електричар*.

АНЕКС 1.
Стандард квалификације електричар

**НАСТАВНИ ПЛАН И ПРОГРАМ
ЗА ОБРАЗОВНИ ПРОФИЛ ЕЛЕКТРИЧАР
СТАНДАРД КВАЛИФИКАЦИЈЕ**

- 1. Назив квалификације:** Електричар
- 2. Сектор - подручје рада:** Електротехника
- 3. Ниво квалификације:** III
- 4. Сврха квалификације:** Извођење електроинсталатерских радова, поправка кућних електроуређаја и одржавање индустријске електроопреме.
- 5. Начин стицања квалификације:**
Квалификација се стиче након успешно завршеног процеса образовања у средњој стручној школи.
- 6. Трајање:**
Програм средњег стручног образовања за стицање квалификације траје три године.
- 7. Начин провере:**
Достигнутост исхода програма средњег стручног образовања се проверава на завршном испиту који спроводи средња школа.
- 8. Заснованост квалификације:**
Квалификација се заснива на опису рада, циљевима стручног образовања и исходима стручног образовања.

8.1. Опис рада

Дужности - стручне компетенције:

- Припрема рада
- Примена мера безбедности на раду
- Извођење електроинсталатерских радова
- Поправка кућних електроуређаја
- Одржавање индустријске електроопреме

Дужности - стручне компетенције	Задаци - јединице компетенција
Припрема рада	<ul style="list-style-type: none"> - Читање шема и техничке документације - Упознавање са задатком на терену - Припремање материјала и опреме - Припремање алата - Размењивање информација са колегама, надређенима и корисницима
Примена мера безбедности на раду	<ul style="list-style-type: none"> - Обавештавање заинтересованих страна о почетку и врсти радова - Искључивање напона - Физичко обезбеђивање места рада (ако је потребно) - Коришћење личне заштитне опреме - Коришћење атестираног алата (према врсти простора)
Извођење електроинсталатерских радова ¹¹	<ul style="list-style-type: none"> - Преузимање материјала и опреме према техничкој документацији - Обележавање (трасирање) места постављања каблова и опреме - Обављање грубих грађевинских радова - Постављање инсталационе кутије - Полагање и означавање каблова и водова - Фиксирање каблова - Уклањање отпадног материјала и чишћење места рада - Повезивање каблова према шеми (пројекту) везе - Монтирање опреме - Интегрисање опреме и каблова - Обављање завршног тестирања пре пуштања у рад - Пуштање инсталације под напон (уз надзор инжењера) - Евидентирање изведених радова на шеми (пројекту) - Евидентирање утрошеног материјала и опреме - Евидентирање реализованих налога
Поправка кућних електроуређаја ¹²	<ul style="list-style-type: none"> - Разговор са корисником о квару - Преузимање алата и материјала на радно место - Визуелни преглед уређаја - Утврђивање манифестије квара (тестирање уређаја) - Провера логике рада уређаја

¹¹ Електроинсталатерски радови се односе на: кућне електроинсталације, противпожарне електроинсталације, електроинсталације декоративних осветљења, електроинсталације рачунарских мрежа, електроинсталације телекомуникационих мрежа, видео надзора, интерфона и аларма.

¹² Кућни електроуређаји се односе на све кућне уређаје и апарате, осим на ТВ, радио и расхладне уређаје.

Дужности - стручне компетенције	Задаци - јединице компетенција
	<ul style="list-style-type: none"> - Мерење разних параметара при провери електричних делова - Утврђивање узрока квара (локализовање квара) - Замена или поправка неисправних делова уређаја - Тестирање поправљеног уређаја - Евидентирање реализованих налога
Одржавање индустриске електроопреме ¹³	<ul style="list-style-type: none"> - Упознавање са планом одржавања - Упознавање са процедуром - Преузимање материјала и алата - Комуникација са надређенима и колегама - Обезбеђивање места рада - Визуелни преглед опреме - Мерење потребних параметара - Евидентирање измерених параметара - Поређење измерених и задатих (референтних) параметара - Кориговање параметара по потреби - Евидентирање реализованих радних налога

8.1.1. Екстремни услови под којима се обавља посао са стеченом квалификацијом:

- екстремна температура (висока, ниска, честе промене и сл.)
- бука која онемогућава нормалну комуникацију
- лоше осветљење (недостатак дневне светlostи, вештачко осветљење).

8.1.2. Изложеност ризицима при обављању посла са стеченом квалификацијом:

- ризик од механичких повреда
- ризик од пада
- ризик од високог напона.

¹³ Индустриска електроопрема се односи на: напојне уређаје, моторе, високонапонску склопну опрему (прекидаче, склопке, растављаче), трансформаторе и трафое.

8.2. Циљеви стручног образовања

Циљ стручног образовања за квалификацију ЕЛЕКТРИЧАР је оспособљавање лица за извођење електроинсталатерских радова, поправку кућних електроуређаја и одржавање индустријске електроопреме.

Неопходност сталног прилагођавања променљивим захтевима тржишта рада, потребе континуираног образовања, стручног усавршавања, развој каријере, унапређивања запошљивости, усмерава да лица буду оспособљавана за:

- примену теоријских знања у практичном контексту;
- ефикасан рад у тиму;
- преузимање одговорности за властито континуирано учење и напредовање у послу и каријери;
- благовремено реаговање на промене у радној средини;
- препознавање пословних могућности у радној средини и ширем социјалном окружењу;
- примену сигурносних и здравствених мера у процесу рада;
- примену мера заштите животне средине у процесу рада;
- употребу информатичке технологије у прикупљању, организовању и коришћењу информација у раду и свакодневном животу.

8.3. Исходи стручног образовања

Стручне компетенције	Знања	Вештине	Способности и ставови
По завршеном програму образовања, лице ће бити у стању да:			
извршава послове у припреми рада	<ul style="list-style-type: none"> - наведе врсте и објасни карактеристике различитих електроинсталација - наведе врсте и принципе рада кућних електроуређаја и апарат - наведе врсте и објасни принципе рада индустријске електроопреме - наведе врсте и дефинише функције алата - разликује електричне симболе - објасни улогу и врсте проектне документације - користи каталоге електроматеријала и опреме - дефинише правила и процедуре комуникаирања са надређенима, колегама и корисницима 	<ul style="list-style-type: none"> - користи шеме повезивања и техничку документацију - одабере и користи каталоге производа електроматеријала и опреме - специфицира потребан материјал и опрему у складу са радним задатком - одабере алат потребан за извршење радног задатка - комуницира са надређенима, колегама и корисницима према утврђеним правилима 	<ul style="list-style-type: none"> - савесно, одговорно, уредно и прецизно обавља поверене послове; - ефикасно планира и организује време; - испољи позитиван однос према значају спровођења прописа и важећих стандарда у електротехници; - испољи позитиван однос према функционалности и техничкој исправности машина и уређаја које користи при обављању послова; - испољи љубазност, комуникативност, предузимљивост, флексибилност у односу према сарадницима; - ради у тиму; - испољи аналитичност, самокритичност и објективност при обављању послова; - буде оријентисан према клијенту и прилагодљив на промене у раду; - решава проблеме у раду; - буде спреман на даље учење и усавршавање;
примени мере безбедности на раду	<ul style="list-style-type: none"> - опише све случајеве у којима треба обавестити заинтересоване стране о почетку и врсти радова - објасни мере заштите од напона - наведе и објасни критеријуме за физичко обезбеђивање места рада - наведе врсте заштитне опреме и објасни сврху њеног коришћења - наведе врсте атестираног алата и образложи избор алата према врсти простора 	<ul style="list-style-type: none"> - обавести све заинтересоване стране о почетку и врсти радова - искључи напон - спроведе мере за физичку заштиту места рада у случају када је то потребно - употреби одговарајућу личну заштитну опрему - изабере одговарајући атестирали алат у зависности од врсте простора 	
изводи електроинсталатерске радове	<ul style="list-style-type: none"> - наведе елементе електричних инсталација и њихове карактеристике - наведе врсте и објасни карактеристике појединачних електричних инсталација - познаје стандарде и прописе за извођење електричне инсталације 	<ul style="list-style-type: none"> - прорачуна количине и изабере врсте материјала и опреме потребне за извођење задатка, у складу са шемом (техничком документацијом) 	

	<ul style="list-style-type: none"> - објасни принципе означавања места за постављање каблова и опреме - наведе врсте грубих грађевинских радова који прате електроинсталатерске радове - наведе правила полагања и означавања каблова и разуме шеме за повезивање - наведе врсте и карактеристике опреме и објасни поступке монтирања опреме - разуме важност завршног тестирања у поступку интеграције опреме и каблова, пре пуштања електроинсталације у рад - наведе кораке пуштања електроинсталације под напон - објасни значај вођења евиденције 	<ul style="list-style-type: none"> - трасира места постављања каблова и опреме и изведе припремне грађевинске радове - поставља инсталационе кутије и положе, означава и фиксира каблове према шеми - уклони отпадни материјал и очисти радно место - повеже каблове према шеми (пројекту) везе - монтира опрему према шеми - интегрише опрему и каблове - обави завршно тестирање пре пуштања инсталације под напон (уз надзор одговорног лица/инжењера) - евидентира изведене радове у шеми (пројекту) - евидентира утрошак материјала и опреме - евидентира реализоване радове попуњавањем радног налога 	<ul style="list-style-type: none"> - испољи позитиван однос према професионално-етичким нормама и вредностима.
врши поправку кућних електроуређаја	<ul style="list-style-type: none"> - објасни значај комуникације са корисником - наведе врсте и објасни функције различитих кућних електроуређаја и апаратса - објасни принципе рада различитих кућних електроуређаја и апаратса - наведе врсте карактеристичних квирова и у електроуређајима и апаратима и објасни њихове узроке - наведе врсте мерења и мерних инструмената - објасни поступке мерења електричних величина - разуме процедуре тестирања функција уређаја и апаратса 	<ul style="list-style-type: none"> - комуницира са корисником да сазна који тип електроуређаја или апаратса је у квиру - прорачуна врсту и количину материјала потребну за рад - утврди рок гаранције за уређај или апарат - изведе визуелни преглед електричних уређаја или апаратса - тестира исправност рада електричних уређаја или апаратса - измери релевантне електричне параметре - детектује врсту квара и утврди узрок квара - замени или поправи неисправне делове електроуређаја или апаратса - обави тестирање рада поправљеног електроуређаја или апаратса - евидентира утрошак материјала и делова 	

	<ul style="list-style-type: none"> - наведе параметре који указују на место и врсту квара - образложи одлуку о замени или поправци неисправних делова електроуређаја или апарате - наведе различите процедуре тестирања поправљених кућних електроуређаја и апарате - објасни значај вођења евиденције 	<ul style="list-style-type: none"> - евидентира реализације радове попуњавањем радног налога; 	
одржава индустријску електроопрему	<ul style="list-style-type: none"> - опише организацију предузећа и наведе протокол комуникације - наведе прописе и правила за извођење радова и одржавање електроопреме - опише врсте електроопреме – електромоторне погоне и електроенергетска постројења - наведе и објасни функције елемената електроенергетских постројења - опише процедуру укључења и искључења електроенергетских постројења - опише план одржавања електроопреме - препозна врсте материјала и алата који се користе у одржавању индустријске електроопреме - објасни принцип рада мерних уређаја (универзални инструмент, мегаомметар, ампер клешта и уређај за мерење пробојности трафо уља) - објасни поступке за утврђивање квара и узрока квара на електроопреми - објасни значај вођења евиденције. 	<ul style="list-style-type: none"> - комуницира са надређенима и колегама ради добијања задатка - изведе пријем опреме и уређаја потребних за рад - припреми место рада у складу са прописима - изведе визуелни преглед електроопреме - изведе монтажу и замену електроопреме и прикључи је на електричну мрежу - примени поступак мерења предвиђен процедуром за праћење рада и одржавање опреме - тестира исправност рада електроопреме и верификује измерене вредности параметара - ревидира параметре по потреби - детектује квар на електроопреми, пронађе узрок квара и предузме прописане мере за отклањање квара - обавља послове у процесу ремонта електроенергетских постројења - евидентира реализације радове попуњавањем радног налога. 	

АНЕКС 2.
Радни задаци

Поштовани ученици, ментори и оцењивачи,

Пред вами су документи који садрже радне задатаке и обрасце за оцењивање који ће бити заступљени на завршном испиту за образовни профил **електричар**. Намењени су за вежбање и припрему за полагање завршног испита, као и оцењивачима за усвајање примењене методологије оцењивања.

Задаци су распоређени према компетенцијама које се проверавају на испиту и то сви задаци са ознаком А односе се на компетенцију извођење електроинсталатерских радова, задаци означени ознаком Б одговарају компетенцији поправка кућних електроуређаја, док задаци са ознаком В односе се на компетенцију одржавање индустријске електроопреме. Сваки задатак садржи писани и практични део. У оквиру сваког задатка проверава се ученикова компетентности у погледу планирања и организације рада, безбедности на раду, заштите животне средине, као и однос према раду и средствима за рад и потреби вођења евиденције о раду.

Након практичног извођења и завршеног оцењивања, ученик излаже своје утиске о извршеном задатку, разговара са комисијом опримењеном начину рада или могућностима другачијег приступа извршењу у неким другим условима и ситуацијама. Овај усмени део улази у коначну оцену као комуникација односно размена информација са корисником/инвеститором, надређеним и колегама.

Први радни задатак доноси максимално **200 бодова**, а други и трећи **по 100**. Ученик мора остварити **најмање 100 бодова на првом и по 50 на другом и трећем задатку** како би положио испит. Обрасци за оцењивање садрже утврђене аспекте, индикаторе оцењивања као и одговарајуће мере процене дате кроз двостепену скалу.

Правилно обављање операција приликом практичног извођења подразумева да је ученик способан да **самостално** обавља радне задатке, показује да поседује неопходна знања и вештине за извршавање комплексних послова и повезивање различитих корака у оквиру њих; преузима одговорност за примену процедуре, средстава и организацију сопственог рада. Сви наведени критеријуми морају бити узети у обзир приликом процене компетентности.

Ученик је дужан да сва испитивања и мерења под напоном као и пуштање електричне инсталације, уређаја и опреме у рад изводи искључиво уз надзор члана испитне комисије.

Радни задаци који ће бити реализовани на завршном испиту омогућавају проверу оспособљености ученика за обављање конкретних послова за квалификацију за коју су се школовали, као и утврђивање спремности за укључивање у свет рада.

Желимо вам срећан и успешан рад!

Аутори

ЛИСТА РАДНИХ ЗАДАТКА

По завршеном образовању за образовни профил **електричар** ученик стиче стручне компетенције које се проверавају одговарајућим радним задацима како је то наведено у следећој табели.

Стручна компетенција	Шифра радног задатка	Радни задаци
A ИЗВОЂЕЊЕ ЕЛЕКТРИЧНИХ РАДОВА	E-A1	Израда електричне инсталације малог пословног простора
	E-A2	Израда електричне инсталације степеништа у пословној згради
	E-A3	Израда електричне инсталације купатила
	E-A4	Израда електричне инсталације контроле приступа и степенишног осветљења
	E-A5	Израда електричне инсталације гараже
	E-A6	Израда електричне инсталације викенд куће
	E-A7	Израда електричне инсталације кабловског дистрибутивног система (КДС) и видео надзора
	E-A8	Израда електричне инсталације противпровалног система и сигурносног осветљења
Б ПОПРАВКА КУЋНИХ ЕЛЕКТРО - УРЕЂАЈА	E-B1	Поправка термоакумулационе (ТА) пећи
	E-B2	Поправка проточног бојлера
	E-B3	Поправка високопритисног бојлера
	E-B4	Поправка електричног шпорета
	E-B5	Поправка кућног електроуређаја са колекторским мотором
В ОДРЖАВАЊЕ ИНДУСТРИЈСКЕ ЕЛЕКТРООПРЕМЕ	E-B1	Одржавање електро дела дизалице – крана
	E-B2	Провера исправности трофазног асинхроног мотора са намотаним ротором и прстеновима (клизниколутног ас. мотора)
	E-B3	Одржавање електроопреме са пребацачем звезда - троугао
	E-B4	Одржавање електроопреме са регулацијом брзине обртања електромотора
	E-B5	Одржавање електроопреме за технолошку контролу и управљање
	E-B6	Одржавање електроопреме у електроенергетском постројењу (ЕЕП)

КОМБИНАЦИЈЕ РАДНИХ ЗАДАТКА За ЗАВРШНИ ИСПИТ

Ученик извлачи једну комбинацију радних задатака коју ће израђивати на испиту. Овај Пример одређује комбинације (од три задатка) за извлачење које се добијају укрштањем листа радних задатака по стручним компетенцијама. Принцип формирања комбинација за извлачење је дат у следећој табели.

Комбинација број	радни задаци	комбинација број	радни задаци	комбинација број	радни задаци
1	E-A1 E-B1 E-B1	2	E-A1 E-B1 E-B2	3	E-A1 E-B1 E-B3
4	E-A1 E-B1 E-B4	5	E-A1 E-B1 E-B5	6	E-A1 E-B1 E-B6
7	E-A1 E-B2 E-B1	8	E-A1 E-B2 E-B2	9	E-A1 E-B2 E-B3
10	E-A1 E-B2 E-B4	11	E-A1 E-B2 E-B5	12	E-A1 E-B2 E-B6
13	E-A1 E-B3 E-B1	14	E-A1 E-B3 E-B2	15	E-A1 E-B3 E-B3
16	E-A1 E-B3 E-B4	17	E-A1 E-B3 E-B5	18	E-A1 E-B3 E-B6
19	E-A1 E-B4 E-B1	20	E-A1 E-B4 E-B2	21	E-A1 E-B4 E-B3
22	E-A1 E-B4 E-B4	23	E-A1 E-B4 E-B5	24	E-A1 E-B4 E-B6
25	E-A1 E-B5 E-B1	26	E-A1 E-B5 E-B2	27	E-A1 E-B5 E-B3
28	E-A1 E-B5 E-B4	29	E-A1 E-B5 E-B5	30	E-A1 E-B5 E-B6
31	E-A2 E-B1 E-B1	32	E-A2 E-B1 E-B2	33	E-A2 E-B1 E-B3
34	E-A2 E-B1 E-B4	35	E-A2 E-B1 E-B5	36	E-A2 E-B1 E-B6
37	E-A2 E-B2 E-B1	38	E-A2 E-B2 E-B2	39	E-A2 E-B2 E-B3
40	E-A2 E-B2 E-B4	41	E-A2 E-B2 E-B5	42	E-A2 E-B2 E-B6

43	E-A2 E-B3 E-B1	44	E-A2 E-B3 E-B2	45	E-A2 E-B3 E-B3
46	E-A2 E-B3 E-B4	47	E-A2 E-B3 E-B5	48	E-A2 E-B3 E-B6
49	E-A2 E-B4 E-B1	50	E-A2 E-B4 E-B2	51	E-A2 E-B4 E-B3
52	E-A2 E-B4 E-B4	53	E-A2 E-B4 E-B5	54	E-A2 E-B4 E-B6
55	E-A2 E-B5 E-B1	56	E-A2 E-B5 E-B2	57	E-A2 E-B5 E-B3

У табели наведено је само 57 комбинација од могућих свих 240 комбинација радних задатака. Све потенцијалне комбинације су могуће на завршном испиту, али због простора нису све и наведене у табели. Листу радних задатака, обрасце за оцењивање радних задатака, и листу комбинација, Центар доставља школама у оквиру овог Приручника.

Напомена: У школској листи у оквиру комбинација један исти задатак не сме се наћи у више од три комбинације.

E-A1 Израда електричне инсталације малог пословног простора

У пословном простору потребно је израдити електричну инсталацију према захтевима корисника - радног налога.

Пословни простор је општег типа. Поред радне просторије постоји и санитарни чвор.

У радном простору се очекују радови са повећаним садржајем прашине и влаге, али без већих механичких напрезања. За време радова у простору ће се обављати и друге врсте занатских радова.

а) У оквиру писаног дела потребно је:

- нацртати једнополну шему са одговарајућим ознакама на грађевинској основи
- нацртати једнополну шему разводне табле
- написати редослед радова, списак материјала, списак потребних средстава за рад, алата, инструмента, прибора и опреме (радни налог)
- навести одговарајући систем заштите од напона додира
- урадити прорачун за изабране проводнике и проверити их на термичко напрезање (потребне табеле дате су у прилогу)

б) У оквиру практичног дела задатка потребно је:

- извести радове према процедурима, техничким прописима и нормама струке
- проверити исправност рада инсталације и заштиту од напона додира
- водити потребну документацију о изведеном радовима, утрошеном времену и материјалу и лична запажања
- дати савете кориснику за побољшање квалитета инсталације

Водити рачуна о томе да ће инсталацију користити и нестручна лица.

Вреднују се све радне операције практичног извођења: обележавања, монтаже, обраде и спајања опреме и материјала, провере и стављања инсталације у функцију.

Током рада обратити посебну пажњу на безбедност и здравље на раду.

Водити рачуна о заштити животне средине, одржавању чистоће и уредности радног простора.

Максимално време за израду задатка је **5 сати и 30 мин** укључујући и писани део у трајању до **90 мин**

Време рада се мери од тренутка пријема захтева корисника, односно радног налога.

По истеку максималног времена задатак се прекида и бодује се оно што је до тада урађено. Ако у оквиру времена за израду задатка ученик по својој вољи прекине рад (одустајање) бодује се оно што је урађено.

Након завршетка задатка кандидат обавља стручни разговор - интервју са испитном комисијом (највише 10 мин).

Разговори које води кандидат током испита оцењују се као комуникација односно размена информација са корисником/инвеститором, надређеним и колегама.

За оцењивање ће се користити **Образац за оцењивање радног задатка – 1**

E-A2 Израда електричне инсталације степеништа у пословној згради

Израдити електричну инсталацију степеништа према захтевима корисника – радног налога.
У ходнику се очекује повећан садржај прашине и влаге, али без већих механичких напрезања.

а) У оквиру писаног дела потребно је:

- нацртати једнополне шеме и шеме везивања са одговарајућим ознакама
- написати редослед радова, списак материјала, списак потребних средстава за рад, алата, инструмента, прибора и опреме (радни налог)
- навести одговарајући или изабрати систем заштите од напона додира
- урадити прорачун за изабране проводнике инсталације осветљења и проверити на термичко напрезање (у прилогу су дате потребне табеле)
- израчунати колико сијалица се може највише прикључити на дати степенишни автомат
- урадити прорачун за изабране проводнике и проверити их на термичко напрезање (потребне табеле дате су у прилогу)

б) У оквиру практичног дела задатка потребно је:

- извести радове према процедурима, техничким прописима и нормама струке
- проверити исправност рада инсталације и заштиту од напона додира
- водити потребну документацију о изведеним радовима, утрошеном времену и материјалу и лична запажања
- дати савете странци за побољшање квалитета инсталације.

Водити рачуна о томе да ће инсталацију користити и нестручна лица.

Вреднују се све радне операције практичног извођења: обележавања, монтаже, обраде и спајања опреме и материјала, провере и стављања инсталације у функцију.

Током рада обратити посебну пажњу на безбедност и здравље на раду.

Водити рачуна о заштити животне средине, одржавању чистоће и уредности радног простора.

Максимално време за израду задатка је **5 сати и 30 мин** укључујући и писани део у трајању до **90 мин**.

Време рада се мери од тренутка пријема захтева корисника односно радног налога.

По истеку максималног времена задатак се прекида и бодује се оно што је до тада урађено. Ако у оквиру времена за израду задатка ученик по својој вољи прекине рад (одустајање) бодује се оно што је урађено.

Након завршетка задатка кандидат обавља стручни разговор - интервју са испитном комисијом (највише **10 мин**).

Разговори које води кандидат током испита оцењују се као комуникација односно размена информација са корисником/инвеститором, надређеним и колегама.

За оцењивање ће се користити **Образац за оцењивање радног задатка – 1**

E-A3 Израда електричне инсталације купатила

Израдити електричну инсталацију купатила према захтевима корисника – радног налога.

Посебну пажњу обратити на заштиту од опасног напона додира. Купатило се налази у кући на селу. Инсталацију повезати на разводну таблу.

a) У оквиру писаног дела потребно је:

- нацртати једнополну шему са одговарајућим ознакама на грађевинској основи.
- нацртати једнополну шему разводне табле
- написати редослед радова, списак материјала, списак потребних средстава за рад, алата, инструментала, прибора и опреме (радни налог)
- навести одговарајући или изабрати систем заштите од напона додира.
- израчунати потребан отпор уземљивача за дате услове
- урадити прорачун за изабране проводнике и проверити их на термичко напрезање (потребне табеле дате су у прилогу).

б) У оквиру практичног дела задатка потребно је:

- извести радове према процедурима, техничким прописима и нормама струке
- проверити исправност рада инсталације и заштиту од напона додира
- водити потребну документацију о изведеним радовима, утрошеном времену и материјалу и лична запажања
- дати савете странци за побољшање квалитета инсталације.

Водити рачуна о томе да ће инсталацију користити и нестручна лица.

Вреднују се све радне операције практичног извођења: обележавања, монтаже, обраде и спајања опреме и материјала, провере и стављања инсталације у функцију.

Током рада обратити посебну пажњу на безбедност и здравље на раду.

Водити рачуна о заштити животне средине, одржавању чистоће и уредности радног простора.

Максимално време за израду задатка је **5 сати и 30 мин** укључујући и писани део у трајању до **90 мин**.

Време рада се мери од тренутка пријема захтева корисника, односно радног налога.

По истеку максималног времена задатак се прекида и бодује се оно што је до тада урађено. Ако у оквиру времена за израду задатка ученик по својој вољи прекине рад (одустајање) бодује се оно што је урађено.

Након завршетка задатка кандидат обавља стручни разговор - интервју са испитном комисијом (највише 10 мин).

Разговори које води кандидат током испита оцењују се као комуникација односно размена информација са корисником/инвеститором, надређеним и колегама.

За оцењивање ће се користити **Образац за оцењивање радног задатка – 1**

E-A4 Израда електричне инсталације контроле приступа и степенишног осветљења

Израдити инсталацију контроле приступа за више корисника према захтевима корисника – радног налога.

Израдити електричну инсталацију осветљења степеништа и дела инсталација заједничке потрошње.

Објекат је општег типа и налази се у граду.

У делу просторија очекују се повећани садржајим прашине и влаге, али без већих механичких напрезања.

а) У оквиру писаног дела потребно је:

- нацртати једнополне шеме са одговарајућим ознакама на грађевинској основи
- нацртати једнополну шему разводне табле и шеме повезивања уређаја контроле приступа и степенишног осветљења
- написати редослед радова, списак материјала, списак потребних средстава за рад, алата, инструмента, прибора и опреме (радни налог)
- навести одговарајући систем заштите од напона додира
- урадити прорачун за изабране проводнике и проверити их на термичко напрезање (потребне табеле дате су у прилогу)

б) У оквиру практичног дела задатка потребно је:

- извести радове према процедурама, техничким прописима и нормама струке
- проверити исправност рада инсталације и заштиту од напона додира
- водити потребну документацију о изведеном радовима, утрошеном времену и материјалу и лична запажања
- дати савете кориснику за побољшање квалитета инсталације

Водити рачуна о томе да ће инсталацију користити и нестручна лица.

Вреднују се све радне операције практичног извођења: обележавања, монтаже, обраде и спајања опреме и материјала, провере и стављања инсталације у функцију.

Током рада обратити посебну пажњу на безбедност и здравље на раду.

Водити рачуна о заштити животне средине, одржавању чистоће и уредности радног простора.

Максимално време за израду задатка је **5 сати и 30 мин** укључујући и писани део у трајању до **90 мин**.

Време рада се мери од тренутка пријема захтева корисника, односно радног налога.

По истеку максималног времена задатак се прекида и бодује се оно што је до тада урађено. Ако у оквиру времена за израду задатка ученик по својој вољи прекине рад (одустајање) бодује се оно што је урађено.

Након завршетка задатка кандидат обавља стручни разговор - интервју са испитном комисијом (највише 10 мин).

Разговори које води кандидат током испита оцењују се као комуникација односно размена информација са корисником/инвеститором, надређеним и колегама.

За оцењивање ће се користити **Образац за оцењивање радног задатка – 1**

E-A5 Израда електричне инсталације гараже

Израдити електричну инсталацију гараже за већи број возила према захтевима корисника – радног налога. Повезати инсталацију на разводни орман. Поставити сву потребну опрему у разводни орман и повезати опрему са електричном инсталацијом и напојним каблом.

Намена гараже је примарно за паркирање возила. Постоје и простори за прање возила, мање сервисне радове на њима и санитарни чвр.

а) У оквиру писаног дела потребно је:

- нацртати једнополну шему са одговарајућим ознакама на грађевинској основи.
- нацртати једнополну шему разводне табле
- написати редослед радова, списак материјала, списак потребних средстава за рад, алата, инструмента, прибора и опреме (радни налог)
- навести одговарајући систем заштите од напона додира
- израдити фотометријски прорачун за централни простор по методи фактора корисности (потребни подаци о светиљци су дати у прилогу). За остале просторе број и врсте светиљки изабрати по слободном избору
- урадити прорачун за изабране проводнике и проверити их на термичко напрезање (потребне табеле дате су у прилогу)

б) У оквиру практичног дела задатка потребно је:

- извести радове према процедурима, техничким прописима и нормама струке
- проверити исправност рада инсталације и заштиту од напона додира
- водити потребну документацију о изведеним радовима, утрошеном времену и материјалу и лична запажања
- дати савете кориснику за побољшање квалитета инсталације

Водити рачуна о томе да ће инсталацију користити и нестручна лица.

Вреднују се све радне операције практичног извођења: обележавања, монтаже, обраде и спајања опреме и материјала, провере и стављања инсталације у функцију.

Током рада обратити посебну пажњу на безбедност и здравље на раду.

Водити рачуна о заштити животне средине, одржавању чистоће и уредности радног простора.

Максимално време за израду задатка је **5 сати и 30 мин** укључујући и писани део у трајању до **90 мин**.

Време рада се мери од тренутка пријема захтева корисника, односно радног налога.

По истеку максималног времена задатак се прекида и бодује се оно што је до тада урађено. Ако у оквиру времена за израду задатка ученик по својој вољи прекине рад (одустајање) бодује се оно што је урађено.

Након завршетка задатка кандидат обавља стручни разговор - интервју са испитном комисијом (највише 10 мин).

Разговори које води кандидат током испита оцењују се као комуникација односно размена информација са корисником/инвеститором, надређеним и колегама.

За оцењивање ће се користити **Образац за оцењивање радног задатка – 1**

E-A6 Израда електричне инсталације викенд куће

Израдити електричну инсталацију викенд куће. Кућа нема санитарни чвр.

Израдити орман мерног места за једно или два места и повезати га са напојним каблом и инсталацијом.

Инсталација садржи неколико прикључница и осветљење на неколико места. Поред тога треба монтирати антенску и телефонску инсталацију из кровишта објекта.

а) У оквиру писаног дела потребно је:

- нацртати једнополну шему са одговарајућим ознакама на грађевинској основи
- нацртати једнополну и развијену шему ормама мерног места
- написати редослед радова, списак материјала, списак потребних средстава за рад, алата, инструмента, прибора и опреме (радни налог)
- навести одговарајући систем заштите од напона додира
- израчунати потребан отпор уземљивача
- урадити прорачун напојног вода, посебно на пад напона узимајући у обзир велику дужину (потребне табеле дате су у прилогу)

б) У оквиру практичног дела задатка потребно је:

- извести радове према процедурима, техничким прописима и нормама струке
- проверити исправност рада инсталације и заштиту од напона додира
- водити потребну документацију о изведеним радовима, утрошеном времену и материјалу и лична запажања
- дати савете кориснику за побољшање квалитета инсталације

Водити рачуна о томе да ће инсталацију користити и нестручна лица.

Вреднују се све радне операције практичног извођења: обележавања, монтаже, обраде и спајања опреме и материјала, провере и стављања инсталације у функцију.

Током рада обратити посебну пажњу на безбедност и здравље на раду.

Водити рачуна о заштити животне средине, одржавању чистоће и уредности радног простора.

Максимално време за израду задатка је **5 сати и 30 мин** укључујући и писани део у трајању до **90 мин**.

Време рада се мери од тренутка пријема захтева корисника, односно радног налога.

По истеку максималног времена задатак се прекида и бодује се оно што је до тада урађено. Ако у оквиру времена за израду задатка ученик по својој вољи прекине рад (одустајање) бодује се оно што је урађено.

Након завршетка задатка кандидат обавља стручни разговор - интервју са испитном комисијом (највише 10 мин).

Разговори које води кандидат током испита оцењују се као комуникација односно размена информација са корисником/инвеститором, надређеним и колегама.

За оцењивање ће се користити **Образац за оцењивање радног задатка – 1**

E-A7 Израда електричне инсталације кабловског дистрибутивног система (КДС) и видео надзора

Изграђен је нови објекат који има десетак пословних просторија или станова са два улаза у зграду. Део радова на електричним инсталацијама је изведен.

Потребно је израдити електричну инсталацију кабловског дистрибутивног система са пасивним компонентама као и видео надзор са три до четири камере. Додатни захтев је и мрежа са неколико LAN конектора. Захтеви у погледу структуре и карактеристика биће дати у радном налогу.

Израдити и електричну инсталацију прикључница и осветљења у простору у којем ће бити концентрација телекомуникационих и сигналних инсталација.

а) У оквиру писаног дела потребно је:

- нацртати једнopolне шеме предметних инсталација на плану објекта
- написати редослед радова, списак материјала, списак потребних средстава за рад, алата, инструмента, прибора и опреме (радни налог)
- навести одговарајући или изабрати систем заштите од напона додира
- израчунати јачину сигнала на КДС изводима

б) У оквиру практичног дела задатка потребно је:

- извести радове према процедурима, техничким прописима и нормама струке
- проверити исправност рада енергетске инсталације и заштиту од напона додира
- водити потребну документацију о изведеном радовима, утрошеном времену и материјалу и лична запажања
- дати савете кориснику за побољшање квалитета инсталације

Водити рачуна о томе да ће инсталацију користити и нестручна лица.

Вреднују се све радне операције практичног извођења: обележавања, монтаже, обраде и спајања опреме и материјала, провере и стављања инсталације у функцију.

Током рада обратити посебну пажњу на безбедност и здравље на раду.

Водити рачуна о заштити животне средине, одржавању чистоће и уредности радног простора.

Максимално време за израду задатка је **5 сати и 30 мин** укључујући и писани део у трајању до **90 мин**.

Време рада се мери од тренутка пријема захтева корисника, односно радног налога.

По истеку максималног времена задатак се прекида и бодује се оно што је до тада урађено. Ако у оквиру времена за израду задатка ученик по својој вољи прекине рад (одустајање) бодује се оно што је урађено.

Након завршетка задатка кандидат обавља стручни разговор - интервју са испитном комисијом (највише 10 мин).

Разговори које води кандидат током испита оцењују се као комуникација односно размена информација са корисником/инвеститором, надређеним и колегама.

За оцењивање ће се користити **Образац за оцењивање радног задатка – 1**

E-A8 Израда електричне инсталације противпровалног система и сигурносног осветљења

Изграђен нови објекат који има пет, шест пословних просторија и заједничке просторе са два улаза у зграду.

Део радова на електричним инсталацијама је изведен.

Потребно је израдити електричну инсталацију противпровалног система. Додатни захтев је и мрежа са неколико LAN конектора.

Биће штићени сви пословни простори и улази, а сигурносним осветљењем покривени сви комуникациони простори. Захтеви у погледу структуре и карактеристика биће дати у радном налогу.

Израдити и електричну инсталацију прикључница и осветљења у простору у којем ће бити концентрација телекомуникационих и сигналних инсталација.

а) У оквиру писаног дела потребно је:

- нацртати једнopolне шеме предметних инсталација на плану објекта
- написати редослед радова, списак материјала, списак потребних средстава за рад, алата, инструмента, прибора и опреме (радни налог)
- навести одговарајући или изабрати систем заштите од напона додира
- израчунати – проверити „брзом методом“ вредности осигурача и пресека проводника за осветљење и прикључнице

б) У оквиру практичног дела задатка потребно је:

- извести радове према процедурима, техничким прописима и нормама струке
- проверити исправност рада енергетске инсталације и заштиту од напона додира
- навести савете странци за побољшање квалитета инсталације
- водити потребну документацију о изведеном радовима, утрошеном времену и материјалу и лична запажања

Водити рачуна о томе да ће инсталацију користити и нестручна лица.

Вреднују се све радне операције практичног извођења: обележавања, монтаже, обраде и спајања опреме и материјала, провере и стављања инсталације у функцију.

Током рада обратити посебну пажњу на безбедност и здравље на раду.

Водити рачуна о заштити животне средине, одржавању чистоће и уредности радног простора.

Максимално време за израду задатка је **5 сати и 30 мин** укључујући и писани део у трајању до **90 мин**.

Време рада се мери од тренутка пријема захтева корисника, односно радног налога.

По истеку максималног времена задатак се прекида и бодује се оно што је до тада урађено. Ако у оквиру времена за израду задатка ученик по својој вољи прекине рад (одустајање) бодује се оно што је урађено.

Након завршетка задатка кандидат обавља стручни разговор - интервју са испитном комисијом (највише 10 мин).

Разговори које води кандидат током испита оцењују се као комуникација односно размена информација са корисником/инвеститором, надређеним и колегама.

За оцењивање ће се користити **Образац за оцењивање радног задатка – 1**

E-Б1 Поправка термоакумулационе (ТА) пећи

Клијент је пријавио квар на ТА пећи. Уочени квар је дефинисан у радном налогу.

Потребно је отклонити неисправности на ТА пећи.

а) У оквиру писаног дела потребно је:

- нацртати електричну шему ТА пећи (трофазна пећ)
- навести потребне електро делове по врсти и количини
- навести могуће кварове и начине отклањања
- разрадити редослед операција и стављања у безнапонско стање
- разрадити операције мерења и контроле у току рада
- навести потребан алат, прибор, инструменте, додатни материјал, заштитна средства (радни налог)
- израчунати отпор грејача за различите снаге
- навести параметре регулације температуре

б) У оквиру практичног дела задатка потребно је:

- дијагностиковати квар
- дати мишљење о стању уређаја, оправданости поправке и начину коришћења
- отклонити квар применом одговарајућих техника
- проверити исправност уређаја и безбедно пустити у рад
- изводити радове према процедурима, техничким прописима и нормама струке

Вреднују се све радне операције практичног извођења: прегледи, потребна тестирања и мерења, евидентирање квара, избор технике, провере, уградња.

Током рада обратити посебну пажњу на безбедност и здравље на раду.

Водити рачуна о заштити животне средине, одржавању чистоће и уредности радног простора.

Максимално време за израду задатка је **2 сата**, укључујући и писани део у трајању до **30 мин.**

Време рада се мери од тренутка пријема захтева корисника односно радног налога.

По истеку максималног времена задатак се прекида и бодује се оно што је до тада урађено. Ако у оквиру времена за израду задатка ученик по својој вољи прекине рад (одустајање) бодује се оно што је урађено.

Након завршетка задатка кандидат обавља стручни разговор - интервју са испитном комисијом (највише 10 мин).

Разговори које води кандидат током испита оцењују се као комуникација односно размена информација са корисником/инвеститором, надређеним и колегама.

За оцењивање ће се користити **Образац за оцењивање радног задатка – 2**

E-Б2 Поправка проточног бојлера

Клијент је пријавио квар на проточном бојлеру. Уочени квар је дефинисан у радном налогу.

Потребно је отклонити неисправности на проточном бојлеру.

а) У оквиру писаног дела потребно је:

- нацртати електричну шему електричног проточног бојлера
- навести саставне делове проточног бојлера (механичке и електричне)
- навести могуће квартове и начине отклањања
- разрадити редослед операција и стављања у безнапонско стање
- разрадити операције мерења и контроле у току рада
- навести потребан алат, прибор, инструменте, додатни материјал, заштитна средства (радни налог)
- израчунати отпор грејача за различите снаге
- навести параметре регулације и температуру реакције термичког осигурача у целзијусима

б) У оквиру практичног дела задатка потребно је:

- дијагностиковати квар
- дати мишљење о стању уређаја, оправданости поправке и начину коришћења
- отклонити квар применом одговарајућих техника
- проверити исправност уређаја и безбедно пустити у рад
- изводити радове према процедурима, техничким прописима и нормама струке

Вреднују се све радне операције практичног извођења: прегледи, потребна тестирања и мерења, евидентирање квара, избор технике, провере, уградња и стављање уређаја у исправну функцију.

Током рада обратити посебну пажњу на безбедност и здравље на раду.

Водити рачуна о заштити животне средине, одржавању чистоће и уредности радног простора.

Максимално време за израду задатка је **2 сата**, укључујући и писани део у трајању до **30 мин.**

Време рада се мери од тренутка пријема захтева корисника односно радног налога.

По истеку максималног времена задатак се прекида и бодује се оно што је до тада урађено. Ако у оквиру времена за израду задатка ученик по својој вољи прекине рад (одустајање) бодује се оно што је урађено.

Након завршетка задатка кандидат обавља стручни разговор - интервју са испитном комисијом (највише 10 мин).

Разговори које води кандидат током испита оцењују се као комуникација односно размена информација са корисником/инвеститором, надређеним и колегама.

За оцењивање ће се користити **Образац за оцењивање радног задатка – 2**

E-Б3 Поправка високопротисног бојлера

Клијент је пријавио квар на високопротисном бојлеру. Уочени квар је дефинисан у радном налогу. Након провере стања потребно је отклонити неисправности високопротисног бојлера.

а) У оквиру писаног дела потребно је:

- навести саставне делове проточног бојлера (механичке и електричне)
- нацртати електричну шему електричног високопротисног бојлера
- навести могуће квартове и начине отклањања
- разрадити редослед операција и стављања у безнапонско стање
- разрадити операције мерења и контроле у току рада
- дефинисати потребан алат, прибор, инструменте, додатни материјал, заштитна средства (радни налог)
- израчунати отпор грејача за различите снаге
- навести параметре регулације односно температурни опсег радног терморегулатора у °C

б) У оквиру практичног дела задатка потребно је:

- дијагностиковати кварт
- дати мишљење о стању уређаја, оправданости поправке и начину коришћења
- отклонити кварт применом одговарајућих техника
- проверити исправност уређаја и безбедно пустити у рад
- изводити радове према процедурима, техничким прописима и нормама струке

Вреднују се све радне операције практичног извођења: прегледи, потребна тестирања и мерења, евидентирање квара, избор технике, провере, уградња.

Током рада обратити посебну пажњу на безбедност и здравље на раду.

Водити рачуна о заштити животне средине, одржавању чистоће и уредности радног простора.

Максимално време за израду задатка је **2 сата**, укључујући и писани део у трајању до **30 мин.**

Време рада се мери од тренутка пријема захтева корисника односно радног налога.

По истеку максималног времена задатак се прекида и бодује се оно што је до тада урађено. Ако у оквиру времена за израду задатка ученик по својој вољи прекине рад (одустајање) бодује се оно што је урађено.

Након завршетка задатка кандидат обавља стручни разговор - интервју са испитном комисијом (највише 10 мин).

Разговори које води кандидат током испита оцењују се као комуникација односно размена информација са корисником/инвеститором, надређеним и колегама.

За оцењивање ће се користити **Образац за оцењивање радног задатка – 2**

E-Б4 Поправка електричног шпорета

Клијент је пријавио квар на електричном шпорету. Уочени квар је дефинисан у радном налогу. Потребно је отклонити неисправности на шпорету.

а) У оквиру писаног дела потребно је:

- нацртати електричну шему према захтевим радног налога нпр. везе одређеног грејача, прекидача, терморегулатора, грејне плоче, вишеположајног прекидача и сл.
- навести саставне електро делове шпорета по врсти и количини
- навести могуће квартове и начине отклањања
- разрадити редослед операција и стављања у безнапонско стање
- разрадити операције мерења и контроле у току рада
- навести потребан алат, прибор, инструменте, материјал, заштитна средства (радни налог)
- према захтеву навести или израчунати нпр. опсег радне температуре терморегулатора, отпор грејача за различите снаге, стандардне пречнике грејних плоча и њихове снаге

б) У оквиру практичног дела задатка потребно је:

- дијагностиковати кварт
- дати мишљење о стању уређаја, оправданости поправке и начину коришћења
- отклонити кварт применом одговарајућих техника
- проверити исправност уређаја и безбедно пустити у рад
- изводити радове према процедурима, техничким прописима и нормама струке

Вреднују се све радне операције практичног извођења: прегледи, потребна тестирања и мерења, евидентирање квата, избор технике, провере, уградња.

Током рада обратити посебну пажњу на безбедност и здравље на раду.

Водити рачуна о заштити животне средине, одржавању чистоће и уредности радног простора.

Максимално време за израду задатка је **2 сата**, укључујући и писани део у трајању до **30 мин.**

Време рада се мери од тренутка пријема захтева корисника односно радног налога.

По истеку максималног времена задатак се прекида и бодује се оно што је до тада урађено. Ако у оквиру времена за израду задатка ученик по својој вољи прекине рад (одустајање) бодује се оно што је урађено.

Након завршетка задатка кандидат обавља стручни разговор - интервју са испитном комисијом (највише 10 мин).

Разговори које води кандидат током испита оцењују се као комуникација односно размена информација са корисником/инвеститором, надређеним и колегама.

За оцењивање ће се користити **Образац за оцењивање радног задатка – 2**

E-55 Поправка кућног електроуређаја са колекторским мотором

Клијент је пријавио квар на уређају у домаћинству.

Потребно је отклонити неисправности на уређају који је дат у радном налогу

а) У оквиру писаног дела потребно је:

- нацртати електричну шему датог уређаја
- навести саставне електро делове по врсти и количини
- навести могуће квартове и начине отклањања
- разрадити редослед операција и стављања у безнапонско стање
- разрадити операције мерења и контроле у току рада
- навести потребан алат, прибор, инструменте, додатни материјал, заштитна средства (радни налог)
- описати податке са натписне плочице

б) У оквиру практичног дела задатка потребно је:

- дијагностиковати квар
- дати мишљење о стању уређаја, оправданости поправке и начину коришћења
- отклонити квар применом одговарајућих техника
- проверити исправност уређаја и безбедно пустити у рад
- изводити радове према процедурима, техничким прописима и нормама струке

Вреднују се све радне операције практичног извођења: прегледи, потребна тестирања и мерења, евидентирање квара, избор технике, провере, уградња.

Током рада обратити посебну пажњу на безбедност и здравље на раду.

Водити рачуна о заштити животне средине, одржавању чистоће и уредности радног простора.

Максимално време за израду задатка је **2 сата**, укључујући и писани део у трајању до **30 мин.**

Време рада се мери од тренутка пријема захтева корисника односно радног налога.

По истеку максималног времена задатак се прекида и бодује се оно што је до тада урађено. Ако у оквиру времена за израду задатка ученик по својој вољи прекине рад (одустајање) бодује се оно што је урађено.

Након завршетка задатка кандидат обавља стручни разговор - интервју са испитном комисијом (највише 10 мин).

Разговори које води кандидат током испита оцењују се као комуникација односно размена информација са корисником/инвеститором, надређеним и колегама.

За оцењивање ће се користити **Образац за оцењивање радног задатка – 2**

E-B1 Одржавање електро дела дизалице – крана

Руковалац дизалице пријављује да дизалица ради неправилно. Уочене неправилности дефинисане су у радном налогу.

Потребно је извршити контролу електро делова дизалице и отклонити неисправности.

а) У оквиру писаног дела потребно је:

- нацртати – допунити енергетску и командну шему са одговарајућим ознакама
- навести саставне делове склопа по врсти и количини
- написати редослед радова, списак материјала, списак потребних средстава за рад, алата, инструмената, заштитних средстава, прибора и опреме (радни налог)
- описати процедуре за заштиту од електричног удара
- написати редослед операција мерења и контроле у току израде
- урадити прорачун контактора и заштитних елемената електромотора за електромотор трофазни, наизменични асинхрони (врста мотора и потребне табеле дати су у прилогу)

б) У оквиру практичног дела задатка потребно је:

- извести радове према процедурама, техничким прописима и нормама струке
- навести кварове и њихов узрок
- водити потребну документацију о изведеном радовима, утрошеном времену и материјалу и лична запажања
- отклонити неисправности, подесити опрему и проверити услове за пуштање опреме у рад
- извршити контролу свих функција и исправност рада елемената и склопова

Вреднују се све радне операције практичног извођења: мануелне радње одржавања, провере, прегледи, бележења резултата, кориговање, анализа стања опреме, функционалности, закључци, начин и квалитет уградње и спајања опреме.

Максимално време за израду задатка је **90 мин** укључујући и писани део у трајању до **30 мин**.

Време рада се мери од тренутка пријема захтева корисника, односно радног налога.

По истеку максималног времена задатак се прекида и бодује се оно што је до тада урађено. Ако у оквиру времена за израду задатка ученик по својој вољи прекине рад (одустајање) бодује се оно што је урађено.

Након завршетка задатка кандидат обавља стручни разговор - интервју са испитном комисијом (највише 10 мин).

Разговори које води кандидат током испита оцењују се као комуникација односно размена информација са корисником/инвеститором, надређеним и колегама.

За оцењивање ће се користити **Образац за оцењивање радног задатка – 3**

**E-B2 Провера исправности трофазног асинхроног мотора са намотаним ротором и прстеновима
(клизниколутног асинхроног мотора)**

Руковалац машине је шефу смене пријавио да машина не ради. Детаљи квара описани су у радном налогу.

а) У оквиру писаног дела потребно је:

- нацртати – допунити шему електромотора, енергетску (командну шему) са одговарајућим ознакама
- навести саставне делове склопа по врсти и количини
- написати редослед радова, списак материјала, списак потребних средстава за рад, алата, инструментална, заштитних средстава, прибора и опреме (радни налог)
- описати процедуре за заштиту електричног удара
- разрадити редослед операција мерења и контроле у току израде
- урадити прорачун заштитних елемената из налога (у прилогу ће бити дате потребне табеле)

б) У оквиру практичног дела задатка потребно је:

- извести радове према процедурима, техничким прописима и нормама струке
- навести кварове и њихов узрок
- водити потребну документацију о изведеном радовима, утрошеном времену и материјалу и лична запажања
- отклонити неисправности, подесити опрему и проверити услове за пуштање опреме у рад
- извршити контролу свих функција и исправност рада елемената и склопова

Вреднују се све радне операције практичног извођења: мануелне радње одржавања, провере, прегледи, бележења резултата, кориговање, анализа стања опреме, функционалности, закључци, начин и квалитет уградње и спајања опреме.

Максимално време за израду задатка је **2 сата** укључујући и писани део у трајању до **30 мин.**

Време рада се мери од тренутка пријема захтева корисника, односно радног налога.

По истеку максималног времена задатак се прекида и бодује се оно што је до тада урађено. Ако у оквиру времена за израду задатка ученик по својој вољи прекине рад (одустајање) бодује се оно што је урађено.

Након завршетка задатка кандидат обавља стручни разговор - интервју са испитном комисијом (највише 10 мин).

Разговори које води кандидат током испита оцењују се као комуникација односно размена информација са корисником/инвеститором, надређеним и колегама.

За оцењивање ће се користити **Образац за оцењивање радног задатка – 3**

E-B3 Одржавање електроопреме са пребацачем звезда - троугао

Руковалац станице у технолошком процесу уочио је неправилности у раду електроопреме и пријавио надлежном у служби одржавања. Регулише се ниво течности, притиска, трачни пренос итд.

Уочене неправилности дефинисане су у радном налогу.

Могуће су неке од неправилности: ништа не функционише, десила се хаварија већег обима, понекад не прима команде, чује се чудно брујање, не функционишу делови управљања или/и сигнализације.

а) У оквиру писаног дела потребно је:

- нацртати – допунити енергетску и командну шему са одговарајућим ознакама
- навести саставне делове склопа по врсти и количини
- написати редослед радова, списак материјала, списак потребних средстава за рад, алата, инструмената, заштитних средстава, прибора и опреме (радни налог)
- описати процедуре за заштиту од електричног удара
- написати редослед операција мерења и контроле
- урадити прорачун елемената склопа према захтевима налога

б) У оквиру практичног дела задатка потребно је:

- извести радове према процедурама, техничким прописима и нормама струке
- навести кварове и њихов узрок
- водити потребну документацију о изведеним радовима, утрошеном времену и материјалу и лична запажања
- отклонити неисправности, подесити опрему и проверити услове за пуштање опреме у рад
- извршити контролу свих функција и исправност рада елемената и склопова

Вреднују се све радне операције практичног извођења: мануелне радње одржавања, провере, прегледи, бележења резултата, кориговање, анализа стања опреме, функционалности, закључци, начин и квалитет уградње и спајања опреме.

Максимално време за израду задатка је **2 сата** укључујући и писани део у трајању до **30 мин.**

Време рада се мери од тренутка пријема захтева корисника, односно радног налога.

По истеку максималног времена задатак се прекида и бодује се оно што је до тада урађено. Ако у оквиру времена за израду задатка ученик по својој вољи прекине рад (одустајање) бодује се оно што је урађено.

Након завршетка задатка кандидат обавља стручни разговор - интервју са испитном комисијом (највише 10 мин).

Разговори које води кандидат током испита оцењују се као комуникација односно размена информација са корисником/инвеститором, надређеним и колегама.

За оцењивање ће се користити **Образац за оцењивање радног задатка – 3**

E-B4 Одржавање електроопреме са регулацијом брзине обртања електромотора

Радник у фабрици – руковалац теретног лифта са две (три) станице уочио је неправилности у раду електроопреме и пријавио надлежном у служби одржавања. Уочене неправилности дефинисане су у радном налогу.

Потребно је извршити контролу електро делова лифта и отклонити неисправности.

Могуће су неправилности: ништа не функционише, десила се хаварија већег обима, заустављање је нагло без успорења, понекад се чује чудно брујање, не функционишу делови управљања или/и сигнализације.

а) У оквиру писаног дела потребно је:

- нацртати – допунити енергетску и командну шему са одговарајућим ознакама
- навести саставне делове склопа по врсти и количини
- написати редослед радова, списак материјала, списак потребних средстава за рад, алата, инструмената, заштитних средстава, прибора и опреме (радни налог)
- описати процедуре за заштиту од електричног удара
- написати редослед операција мерења и контроле у току израде
- урадити прорачун елемената склопа према захтевима радног налога

б) У оквиру практичног дела задатка потребно је:

- извести радове према процедурама, техничким прописима и нормама струке
- навести кварове и њихов узрок
- отклонити неисправности, подесити опрему и проверити услове за пуштање опреме у рад
- извршити контролу свих функција и исправност рада елемената и склопова

Вреднују се све радне операције практичног извођења: мануелне радње одржавања, провере, прегледи, бележења резултата, кориговање, анализа стања опреме, функционалности, закључци, начин и квалитет уградње и спајања опреме.

Максимално време за израду задатка је **2 сата** укључујући и писани део у трајању до **30 мин.**

Време рада се мери од тренутка пријема захтева корисника, односно радног налога.

По истеку максималног времена задатак се прекида и бодује се оно што је до тада урађено. Ако у оквиру времена за израду задатка ученик по својој вољи прекине рад (одустајање) бодује се оно што је урађено.

Након завршетка задатка кандидат обавља стручни разговор - интервју са испитном комисијом (највише 10 мин).

Разговори које води кандидат током испита оцењују се као комуникација односно размена информација са корисником/инвеститором, надређеним и колегама.

За оцењивање ће се користити **Образац за оцењивање радног задатка – 3**

E-B5 Одржавање електроопреме за технолошку контролу и управљање

Руководилац у технолошком процесу уочио је неправилности у раду погона и неуобичајене параметре производног процеса. Регулише се или прате ниво течности, температура, притисак, трачни пренос, влажност, количина светла, број окретаја.

Затражио је контролу – ванредни преглед електроопреме за контролу и управљање.

Надлежно лице ће кроз радни налог дефинисати детаљније информације, упутства и захтеве.

а) У оквиру писаног дела потребно је:

- упознати се са документацијом у прилогу и објаснити основ принципа контроле и управљања
- нацртати - извршити корекције на блок шеми
- написати редослед радова, списак материјала, списак потребних средстава за рад, алата, инструмената, заштитних средстава, прибора и опреме (радни налог)
- описати процедуре за заштиту од електричног удара
- написати редослед операција мерења и контроле у току израде
- разврстати елементе управљања на оне за аутоматско и неаутоматско управљање – односно даваче – претвараче на активне и пасивне
- навести саставне делове склопа по броју и врсти

б) У оквиру практичног дела задатка потребно је:

- известирајуће према процедурама, техничким прописима и нормама струке
- навести кварове и њихов узрок
- водити потребну документацију о изведеним радовима, утрошеном времену и материјалу и лична запажања
- отклонити неисправности, подесити опрему и проверити услове за пуштање опреме у рад
- извршити контролу свих функција и исправност рада елемената и склопова

Вреднују се све радне операције практичног извођења: мануелне радње одржавања, провере, прегледи, бележења резултата, кориговање, анализа стања опреме, функционалности, закључци, начин и квалитет уградње и спајања опреме.

Максимално време за израду задатка је **2 сата** укључујући и писани део у трајању до **30 мин.**

Време рада се мери од тренутка пријема захтева корисника, односно радног налога.

По истеку максималног времена задатак се прекида и бодује се оно што је до тада урађено. Ако у оквиру времена за израду задатка ученик по својој вољи прекине рад (одустајање) бодује се оно што је урађено.

Након завршетка задатка кандидат обавља стручни разговор - интервју са испитном комисијом (највише 10 мин).

Разговори које води кандидат током испита оцењују се као комуникација односно размена информација са корисником/инвеститором, надређеним и колегама.

За оцењивање ће се користити **Образац за оцењивање радног задатка – 3**

E-B6 Одржавање електроопреме у електроенергетском постројењу (ЕЕП)

Бићете у тиму за одржавање ЕЕП средњенапонског и нисконапонског нивоа. Изводићете радове без напона, у близини напона као и под напоном. Све радове изводићете искључиво уз налог, надзор и сагласност вође тима.

Радним налогом ће бити дефинисани врста и обим посла. Отклонити уочене неисправности.

a) У оквиру писаног дела потребно је:

- нацртати – допунити једнополну и развијену шему одговарајућег дела објекта
- навести саставне делове постројења
- написати редослед радова, списак материјала, списак потребних средстава за рад, алата, инструмената, заштитних средстава, прибора и опреме (радни налог)
- детаљно описати процедуре и средства за заштиту од електричног удара
- написати редослед операција мерења и контроле у току израде
- унесите карактеристичне вредности параметара за дато постројење (напони, струје, нивои...)

б) У оквиру практичног дела задатка потребно је:

- извести радове према процедурама, техничким прописима и нормама струке
- навести кварове и њихов узрок
- водити потребну документацију о изведеном радовима, утрошеном времену и материјалу и лична запажања
- отклонити неисправности, подесити опрему и проверити услове за пуштање опреме у рад
- извршити контролу свих функција и исправност рада елемената и склопова (све према налогу)

Вреднују се све радне операције практичног извођења: мануелне радње одржавања, провере, прегледи, бележења резултата, кориговање, анализа стања опреме, функционалности, закључци, начин и квалитет уградње и спајања опреме.

Максимално време за израду задатка је **90 мин** укључујући и писани део у трајању до **30 мин**.

Време рада се мери од тренутка пријема захтева корисника, односно радног налога.

По истеку максималног времена задатак се прекида и бодује се оно што је до тада урађено. Ако у оквиру времена за израду задатка ученик по својој вољи прекине рад (одустајање) бодује се оно што је урађено.

Након завршетка задатка кандидат обавља стручни разговор - интервју са испитном комисијом (највише 10 мин).

Разговори које води кандидат током испита оцењују се као комуникација односно размена информација са корисником/инвеститором, надређеним и колегама.

За оцењивање ће се користити **Образац за оцењивање радног задатка – 3**

АНЕКС 3.
Техничко технолошка документација

УПУТСТВО ЗА КРЕИРАЊЕ ЗАХТЕВА КОРИСНИКА – РАДНОГ НАЛОГА

ШИФРА ЗАДАТКА	ЕЛЕМЕНТИ КОЈЕ ТРЕБА ДА САДРЖИ ЗАХТЕВ КОРИСНИКА - РАДНИ НАЛОГ
E-A1	<ul style="list-style-type: none"> - Врсте, распоред и начин укључивања потрошача, осветљења (потпуно или делимично) - Начин полагања водова, места напајања и друге елементе неопходне за извођење
E-A2	<ul style="list-style-type: none"> - План – скица, распоред и димензије просторија - Врсте инсталација, распоред и начин укључивања потрошача, осветљења (потпуно или делимично) - Начин полагања водова, места напајања и друге елементе неопходне за извођење
E-A3	<ul style="list-style-type: none"> - План – скица, распоред и димензије просторија - Врсте, распоред и начин укључивања потрошача, осветљења, вентилације, озвучења (потпуно или делимично) - Начин полагања водова, места напајања и друге елементе неопходне за извођење
E-A4	<ul style="list-style-type: none"> - План – скица, распоред и димензије просторија - Врсте, распоред и начин укључивања – управљања потрошача, осветљења - Врста и подврста, обим контроле, начин повезивања, број корисника (без звука, интерфон аудио или видео, начин идентификације, број позивних места...) - Врсте и делови инсталација заједничке потрошње (вентилација, осветљење, утичнице ...) - Начин полагања водова, места напајања и друге елементе неопходне за извођење
E-A5	<ul style="list-style-type: none"> - План – скица, распоред и димензије просторија - Врсте, распоред и начин укључивања потрошача, осветљења (потпуно или делимично) - Врсте делатности по просторима, услови осветљења, вентилације, врсте инсталација (озвучење, сатови, сигнализација заузета и сл.) - Начин полагања водова, места напајања и друге елементе неопходне за извођење
E-A6	<ul style="list-style-type: none"> - План – скица, распоред и димензије просторија - Податке о уземљивачу, врсте делатности по просторима - Врсте, распоред и начин укључивања потрошача, осветљења (потпуно или делимично) - Начин полагања водова, места напајања и друге елементе неопходне за извођење
E-A7	<ul style="list-style-type: none"> - План – скица, распоред и димензије просторија - Врсте инсталација, број и распоред извода, структуре мреже, начин укључивања потрошача, осветљења (потпуно или делимично) - Начин полагања водова, места напајања и друге елементе неопходне за извођење
E-A8	<ul style="list-style-type: none"> - План – скица, распоред и димензије просторија - Врсте инсталација, врсте преноса сигнала, сензора, јављања, број и распоред извода, структуре мреже, начин укључивања потрошача, осветљења (потпуно или делимично) - Начин полагања водова, места напајања и друге елементе неопходне за извођење

E-Б1	<ul style="list-style-type: none"> - Опис ситуације – манифестације квара, планирана средства, гарантни рок и сл. - Врста, тип и произвођач уређаја - Снаге и друге податке о грејачима - Други захтеви и подаци о уређају неопходни за извођење рада
E-Б2	<ul style="list-style-type: none"> - Опис ситуације – манифестације квара, планирана средства, гарантни рок и сл. - Врста, тип и произвођач уређаја - Снаге и друге податке о грејачима - Други захтеви и подаци о уређају неопходни за извођење рада
E-Б3	<ul style="list-style-type: none"> - Опис ситуације – манифестације квара, планирана средства, гарантни рок и сл. - Врста, тип и произвођач уређаја - Снаге и друге податке о грејачима - Други захтеви и подаци о уређају неопходни за извођење рада
E-Б4	<ul style="list-style-type: none"> - Опис ситуације – манифестације квара, планирана средства, гарантни рок и сл. - Врста, тип и произвођач уређаја - Снаге и друге податке о грејачима, плочама, прекидачима - Други захтеви и подаци о уређају неопходни за извођење рада
E-Б5	<ul style="list-style-type: none"> - Опис ситуације – манифестације квара, планирана средства, гарантни рок и сл. - Врста, тип и произвођач уређаја - Други захтеви и подаци о уређају неопходни за извођење рада
E-В1	<ul style="list-style-type: none"> - Захтевани начин рада – повезивања склопова и подсклопова - Снаге електромотора, податке о елементима управљања и аутоматизације, заштита од кварова и нелогичних команда - Друге елементе информација и захтева неопходних за извођење рада
E-В2	<ul style="list-style-type: none"> - Захтевани начин рада – повезивања склопова и подсклопова - Снагу електромотора и податке о припадајућој опреми - Друге елементе информација и захтева неопходних за извођење рада
E-В3	<ul style="list-style-type: none"> - Захтевани начин рада станице – склопа – повезивања склопова и подсклопова - Снаге електромотора, податке о елементима управљања и утоматизације, заштита од кварова и нелогичних команда - Друге елементе информација и захтева неопходних за извођење рада (нпр. потр. табеле).
E-В4	<ul style="list-style-type: none"> - Захтевани начин рада лифта уколико је нестандардан – габаритни терети и сл. - Снаге електромотора, податке о елементима управљања (број брзина, контактно или безконтактно управљање брзином,, заштита од кварова и неправилног руковања..) - Друге елементе информација и захтева неопходних за извођење рада (нпр. потр. табеле).
E-В5	<ul style="list-style-type: none"> - Захтевани начин рада процеса – склопа - Податке о елементима управљања и утоматизације, заштита... - Друге елементе информација и захтева неопходних за извођење рада (нпр. потр. табеле).
E-В6	<ul style="list-style-type: none"> - Захтеване врсте и обим послова - Напонски нивои, снаге трансформатора, врста и рокови прегледа.. - Друге елементе информација и захтева неопходних за извођење рада.

Радни налог за радни задатак А1 - пример

Тражене услуге од стране корисника:

У простору је потребно поставити две дупле прикључнице: једна за рачунар и телефон а једна за фотокопирни апарат (1600W). Жеља корисника је да свака прикључница буде повезана на посебан осигурач. У локалу је потребно инсталирати једну телефонску прикључницу и једну прикључницу за сателитску телевизију. Обезбедити осветљење: испред улаза, у локалу и у тоалету светилькама са флуоресцентним сијалицама.

Захтеви од стране надређеног:

Израдити електричну инсталацију локала укључујући монтажу и повезивање комплетне разводне табле. Локал се налази у центру града. Инсталацију извести у пластичним каналима, осим утичница у главној просторији локала које треба поставити у парапетном разводу.

Простор за цртање шема и планирање радова

Потребни радови (после обављених радова додати и утрошено време):

1.	5.
2.	6.
3.	7.
4.	8.

Списак алата, инструмената, прибора и опреме:

Спецификација материјала:

Прилог:*Типови електричног развода*

Тип	Опис референтног електричног развода.
A	Изоловани проводници у инсталационој цеви у термички изолованом зиду
B	Изоловани проводници у инсталационој цеви на зиду
C	Вишежилни кабл на зиду
D	Вишежилни кабл у кабловицама у земљи
E	Вишежилни кабл у ваздуху
F	Једножилни каблови у ваздуху који се додирују при чему размак између зида и каблова није мањи од пречника кабла, а топлота се одводи природном конвекцијом

Корекциони фактор k_λ за термичку отпорност тла

Врста тла	Корекциони фактор k_λ
Шљака-сува	0.65
Песак-суви	0.90
Песак	1.00
Земља-јако сува	1.10
Земља-средње сува	1.20
Земља-сува	1.40
Земља	1.55
Кречњак	1.60
Песак-влажни	1.65
Земља-влажна	1.75
Камен	1.85

Корекциони фактор k_a за групно положена струјна кола

Начин постављања кабла	Број струјних кола или вишежилних каблова								
	1	2	3	4	6	9	12	15	20
Укопан или затворени	1,00	0,80	0,70	0,70	0,55	0,50	0,45	0,40	0,40
Један слој на зидовима, подовима или на неперфорираној полици	1,00	0,85	0,80	0,75	0,70	0,70	-	-	-
Један слој на плафону	0,95	0,80	0,70	0,70	0,65	0,60	-	-	-
Један слој на перфорираној полици	1,00	0,90	0,80	0,75	0,75	0,70	-	-	-
Један слој на носећим кукама и слично	1,00	0,85	0,80	0,80	0,80	0,80	-	-	-

Корекциони фактор k_b за температуру околине

T околине (°C)	Полагање у ваздуху када се температура околине разликује од 30°C		Полагање у тло када се температура околине разликује од 20°C	
	Изолација			
	PVC	Умрежени полиетилен или етилен-пропилен	PVC	Умрежени полиетилен или етилен-пропилен
10	1,22	1,15	1,10	1,07
15	1,17	1,12	1,05	1,04
20	1,12	1,08	1,00	1,00
25	1,06	1,04	0,95	0,96
30	1,00	1,00	0,89	0,93
35	0,94	0,96	0,84	0,89
40	0,87	0,91	0,77	0,85
45	0,79	0,87	0,71	0,80
50	0,71	0,82	0,63	0,76
55	0,61	0,76	0,55	0,71
60	0,50	0,71	0,45	0,65
65	-	0,65	-	0,60
70	-	0,58	-	0,53
75	-	0,50	-	0,46
80	-	0,41	-	0,38

Трајно дозвољене струје за типове развода **A, B, C, E и F**

Тип елект. развода	Број оптерећених проводника и врста изолације (у тофазним симетричним колима нулти проводник се не сматра оптерећеним)								
A	три,PVC и гума	два,PVC и гума		три, умреж. полиет.	два, умреж. полиет.				
B			три,PVC и гума	два,PVC и гума	три, умреж. полиет.		два, умреж. полиет.		
C				три,PVC и гума	два,PVC и гума	три, умреж. полиет.		два, умреж. полиет.	
E,F					три,PVC и гума	два,PVC и гума	три, умреж. полиет.		два, умреж. полиет.
Пресек у mm ²	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Бакар

1	10,5	11	12	13,5	14,5	17	18	19	21
1,5	13	14,5	15,5	17	18,5	22	23	24	26
2,5	18	19,5	21	23	25	30	32	33	36
4	24	26	28	31	34	40	42	45	49
6	31	34	36	40	43	52	54	58	63
10	42	46	50	54	60	71	75	80	86
16	56	61	68	73	80	96	100	107	115
25	73	80	89	95	101	119	127	138	149
35	-	-	-	117	126	147	157	171	185
50	-	-	-	141	153	179	192	210	225
70	-	-	-	179	196	229	246	269	289
95	-	-	-	216	238	278	298	328	352
120	-	-	-	249	276	322	346	382	410
150	-	-	-	285	318	371	399	441	473
185	-	-	-	324	362	424	456	506	542
240	-	-	-	380	424	500	538	599	641

Алуминијум

1	8	8,5	9,5	11	11	13	13,5	15	16
1,5	10	11	12	14	14	16,5	17,5	19	21
2,5	14	15	16,5	19	19,5	23	24	26	28
4	19	20	22	25	26	31	32	35	38
6	24	26	28	32	33	39	42	45	49
10	32	36	39	43	45	54	58	62	67
16	43	48	53	58	61	73	77	83	91
25	57	63	69	76	78	89	97	101	108
35	-	-	-	94	96	111	120	126	135
50	-	-	-	113	117	135	147	154	165
70	-	-	-	142	150	173	187	198	211
95	-	-	-	171	182	210	227	241	257
120	-	-	-	197	212	244	263	280	300
150	-	-	-	226	245	282	302	324	346
185	-	-	-	256	280	322	346	371	397
240	-	-	-	300	330	380	409	439	470

Трајно дозвољене струје за тип развода D

Електрични развод	Пресек (mm ²)	Број оптерећених проводника и врста изолације			
		два,PVC и гума	три,PVC и гума	два, умреж. полиет.	три, умреж. полиет.
Бакар					
D	1,5	22	18	26	22
	2,5	29	24	34	29
	4	38	31	44	37
	6	47	39	56	46
	10	63	52	73	64
	16	81	67	95	79
	25	104	86	121	101
	35	125	103	146	122
	50	148	122	173	144
	70	183	151	213	178
	95	216	179	252	211
	120	246	203	287	240
	150	278	230	324	271
	185	312	257	363	304
	240	360	297	419	351
	300	407	336	474	396
Алуминијум					
D	1,5	17	14	20	16,5
	2,5	22	19	26	22
	4	29	24	34	29
	6	36	30	42	36
	10	48	40	56	47
	16	62	52	73	61
	25	80	60	93	78
	35	96	80	112	94
	50	113	94	132	112
	70	140	117	163	138
	95	166	138	193	164
	120	189	157	220	186
	150	213	178	249	210
	180	240	200	279	236
	240	277	230	321	272
	300	313	260	364	308

Радни налог за радни задатак А2 - пример

Тражене услуге од стране корисника:

На степеништу зграде на две етаже потребно је поставити електричну инсталацију осветљења која се укључује помоћу степенишног аутомата. Такође, потребно је поставити противпожарну инсталацију која треба да ради у два режима: ноћ – по активирању детектора потребно је укључити сирене и дан – потребно је потврдити аларм пре укучења сирена. Аларм је потребно активирати ручно. Потребно је, такође, алармирати и настанак дима, као и послати говорну поруку на одговарајући телефон у случају активирања аларма.

Захтеви од стране надређеног:

Израдити електричну инсталацију осветљења која се укључује степенишним аутоматом. Зграда се налази у центру града. Инсталацију извести у пластичним каналима.

Израдити противпожарну инсталацију. Предвидети противпожарну централу конвенционалног типа. Поставити и повезати одговарајуће јављаче пожара. Обе инсталације повезати са разводним ормаром или делом макете који представља модел ормара.

Простор за цртање шема и планирање радова

Потребни радови (после обављених радова додати и утрошено време):

1.	5.
2.	6.
3.	7.
4.	8.

Списак алата, инструмената, прибора и опреме:

Спецификација материјала:

Прилог:*Типови електричног развода*

Тип	Опис референтног електричног развода.
A	Изоловани проводници у инсталационој цеви у термички изолованом зиду
B	Изоловани проводници у инсталационој цеви на зиду
C	Вишежилни кабл на зиду
D	Вишежилни кабл у кабловицама у земљи
E	Вишежилни кабл у ваздуху
F	Једножилни каблови у ваздуху који се додирују при чему размак између зида и каблова није мањи од пречника кабла, а топлота се одводи природном конвекцијом

Корекциони фактор k_λ за термичку отпорност тла

Врста тла	Корекциони фактор k_λ
Шљака-сува	0.65
Песак-суви	0.90
Песак	1.00
Земља-јако сува	1.10
Земља-средње сува	1.20
Земља-сува	1.40
Земља	1.55
Кречњак	1.60
Песак-влажни	1.65
Земља-влажна	1.75
Камен	1.85

Корекциони фактор k_n за групно положена струјна кола

Начин постављања кабла	Број струјних кола или вишежилних каблова								
	1	2	3	4	6	9	12	15	20
Укопан или затворени	1,00	0,80	0,70	0,70	0,55	0,50	0,45	0,40	0,40
Један слој на зидовима, подовима или на неперфорираној полици	1,00	0,85	0,80	0,75	0,70	0,70	-	-	-
Један слој на плафону	0,95	0,80	0,70	0,70	0,65	0,60	-	-	-
Један слој на перфорираној полици	1,00	0,90	0,80	0,75	0,75	0,70	-	-	-
Један слој на носећим кукама и слично	1,00	0,85	0,80	0,80	0,80	0,80	-	-	-

Корекциони фактор *k* за температуру околине

T околине (°C)	Полагање у ваздуху када се температура околине разликује од 30°C		Полагање у тло када се температура околине разликује од 20°C	
	Изолација			
	PVC	Умрежени полиетилен или етилен-пропилен	PVC	Умрежени полиетилен или етилен-пропилен
10	1,22	1,15	1,10	1,07
15	1,17	1,12	1,05	1,04
20	1,12	1,08	1,00	1,00
25	1,06	1,04	0,95	0,96
30	1,00	1,00	0,89	0,93
35	0,94	0,96	0,84	0,89
40	0,87	0,91	0,77	0,85
45	0,79	0,87	0,71	0,80
50	0,71	0,82	0,63	0,76
55	0,61	0,76	0,55	0,71
60	0,50	0,71	0,45	0,65
65	-	0,65	-	0,60
70	-	0,58	-	0,53
75	-	0,50	-	0,46
80	-	0,41	-	0,38

Трајно дозвољене струје за типове развода **A, B, C, E и F**

Тип елект. развода	Број оптерећених проводника и врста изолације (у тофазним симетричним колима нулти проводник се не сматра оптерећеним)								
A	три,PVC и гума	два,PVC и гума		три, умреж. полиет.	два, умреж. полиет.				
B			три,PVC и гума	два,PVC и гума	три, умреж. полиет.		два, умреж. полиет.		
C				три,PVC и гума	два,PVC и гума	три, умреж. полиет.		два, умреж. полиет.	
E,F					три,PVC и гума	два,PVC и гума	три, умреж. полиет.		два, умреж. полиет.
Пресек у mm^2	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Бакар									
1	10,5	11	12	13,5	14,5	17	18	19	21
1,5	13	14,5	15,5	17	18,5	22	23	24	26
2,5	18	19,5	21	23	25	30	32	33	36
4	24	26	28	31	34	40	42	45	49
6	31	34	36	40	43	52	54	58	63
10	42	46	50	54	60	71	75	80	86
16	56	61	68	73	80	96	100	107	115
25	73	80	89	95	101	119	127	138	149
35	-	-	-	117	126	147	157	171	185
50	-	-	-	141	153	179	192	210	225
70	-	-	-	179	196	229	246	269	289
95	-	-	-	216	238	278	298	328	352
120	-	-	-	249	276	322	346	382	410
150	-	-	-	285	318	371	399	441	473
185	-	-	-	324	362	424	456	506	542
240	-	-	-	380	424	500	538	599	641
Алуминијум									
1	8	8,5	9,5	11	11	13	13,5	15	16
1,5	10	11	12	14	14	16,5	17,5	19	21
2,5	14	15	16,5	19	19,5	23	24	26	28
4	19	20	22	25	26	31	32	35	38
6	24	26	28	32	33	39	42	45	49
10	32	36	39	43	45	54	58	62	67
16	43	48	53	58	61	73	77	83	91
25	57	63	69	76	78	89	97	101	108
35	-	-	-	94	96	111	120	126	135
50	-	-	-	113	117	135	147	154	165
70	-	-	-	142	150	173	187	198	211
95	-	-	-	171	182	210	227	241	257
120	-	-	-	197	212	244	263	280	300
150	-	-	-	226	245	282	302	324	346
185	-	-	-	256	280	322	346	371	397
240	-	-	-	300	330	380	409	439	470

Трајно дозвољене струје за тип развода D

Електрички развод	Пресек (mm ²)	Број оптерећених проводника и врста изолације			
		два,PVC и гума	три,PVC и гума	два, умреж. полиет.	три, умреж. полиет.
Бакар					
D	1,5	22	18	26	22
	2,5	29	24	34	29
	4	38	31	44	37
	6	47	39	56	46
	10	63	52	73	64
	16	81	67	95	79
	25	104	86	121	101
	35	125	103	146	122
	50	148	122	173	144
	70	183	151	213	178
	95	216	179	252	211
	120	246	203	287	240
	150	278	230	324	271
	185	312	257	636	304
	240	360	297	419	351
	300	407	336	474	396
Алуминијум					
D	1,5	17	14	20	16,5
	2,5	22	19	26	22
	4	29	24	34	29
	6	36	30	42	36
	10	48	40	56	47
	16	62	52	73	61
	25	80	60	93	78
	35	96	80	112	94
	50	113	94	132	112
	70	140	117	163	138
	95	166	138	193	164
	120	189	157	220	186
	150	213	178	249	210
	180	240	200	279	236
	240	277	230	321	272
	300	313	260	364	308

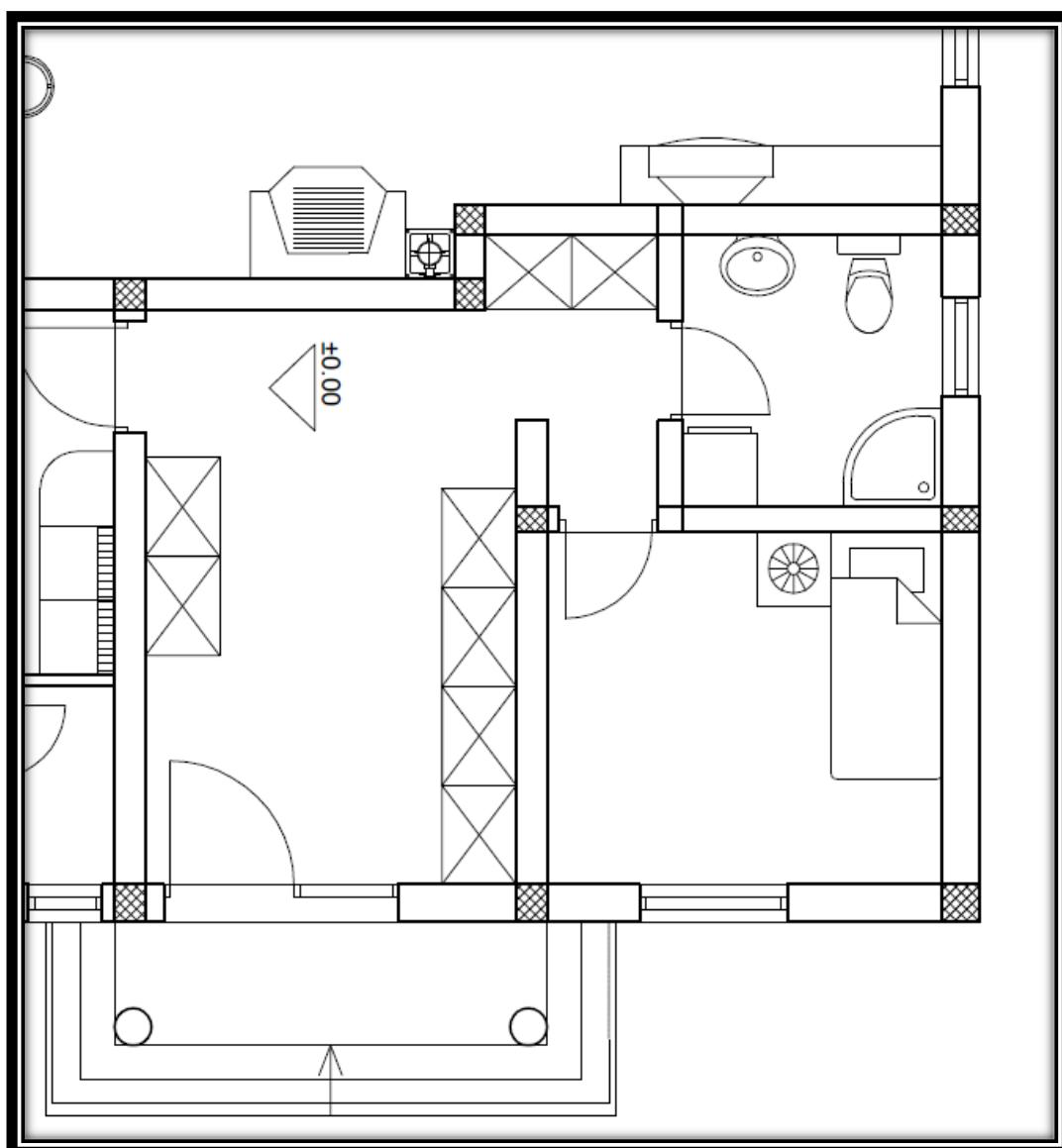
Радни налог за радни задатак АЗ - пример

Тражене услуге од стране корисника:

У купатилу треба да се налазе следећи потрошачи: бојлер, веш машина, инфрацрвена грејалица, светиљка изнад огледала са прикључницом и прекидачем. Постоји водоводна инсталација од металних цеви. У купатилу се предвиђа и метална туш када. Корисник тражи савет где би требало поставити прикључнице за веш машину.

Захтеви од стране надређеног:

Израдити електричну инсталацију купатила укључујући монтажу и повезивање струјних кола потрошача у разводној табли. Инсталацију извести у ребрастим цревима. Израдити инсталацију додатног изједначења потенцијала.



На овој слици грађевинске основе уцртати једнополну шему енергетске инсталације и инсталације изједначења потенцијала са разводном таблом

Потребни радови (после обављених радова додати и утрошено време):

1.	5.
2.	6.
3.	7.
4.	8.

Списак алата, инструмената, прибора и опреме:

Спецификација материјала:

Прилог:*Типови електричног развода*

Тип	Опис референтног електричног развода.
A	Изоловани проводници у инсталационој цеви у термички изолованом зиду
B	Изоловани проводници у инсталационој цеви на зиду
C	Вишежилни кабл на зиду
D	Вишежилни кабл у кабловицама у земљи
E	Вишежилни кабл у ваздуху
F	Једножилни каблови у ваздуху који се додирују при чему размак између зида и каблова није мањи од пречника кабла, а топлота се одводи природном конвекцијом

Корекциони фактор k_λ за термичку отпорност тла

Врста тла	Корекциони фактор k_λ
Шљака-сугар	0.65
Песак-суви	0.90
Песак	1.00
Земља-јако сува	1.10
Земља-средње сува	1.20
Земља-сугар	1.40
Земља	1.55
Кречњак	1.60
Песак-влажни	1.65
Земља-влажна	1.75
Камен	1.85

Корекциони фактор k_n за групно положена струјна кола

Начин постављања кабла	Број струјних кола или вишежилних каблова								
	1	2	3	4	6	9	12	15	20
Укопан или затворени	1,00	0,80	0,70	0,70	0,55	0,50	0,45	0,40	0,40
Један слој на зидовима, подовима или на неперфорираној полици	1,00	0,85	0,80	0,75	0,70	0,70	-	-	-
Један слој на плафону	0,95	0,80	0,70	0,70	0,65	0,60	-	-	-
Један слој на перфорираној полици	1,00	0,90	0,80	0,75	0,75	0,70	-	-	-
Један слој на носећим кукама и слично	1,00	0,85	0,80	0,80	0,80	0,80	-	-	-

Корекциони фактор k_3 за температуру околине

T околине (°C)	Полагање у ваздуху када се температура околине разликује од 30°C		Полагање у тло када се температура околине разликује од 20°C	
	Изолација			
	PVC	Умрежени полиетилен или етилен-пропилен	PVC	Умрежени полиетилен или етилен-пропилен
10	1,22	1,15	1,10	1,07
15	1,17	1,12	1,05	1,04
20	1,12	1,08	1,00	1,00
25	1,06	1,04	0,95	0,96
30	1,00	1,00	0,89	0,93
35	0,94	0,96	0,84	0,89
40	0,87	0,91	0,77	0,85
45	0,79	0,87	0,71	0,80
50	0,71	0,82	0,63	0,76
55	0,61	0,76	0,55	0,71
60	0,50	0,71	0,45	0,65
65	-	0,65	-	0,60
70	-	0,58	-	0,53
75	-	0,50	-	0,46
80	-	0,41	-	0,38

Трајно дозвољене струје за типове развода **A, B, C, E и F**

Тип елект. развода	Број оптерећених проводника и врста изолације (у тофазним симетричним колима нулти проводник се не сматра оптерећеним)								
A	три,PVC и гума	два,PVC и гума		три, умреж. полиет.	два, умреж. полиет.				
B			три,PVC и гума	два,PVC и гума	три, умреж. полиет.		два, умреж. полиет.		
C				три,PVC и гума	два,PVC и гума	три, умреж. полиет.		два, умреж. полиет.	
E,F					три,PVC и гума	два,PVC и гума	три, умреж. полиет.		два, умреж. полиет.
Пресек у mm²	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Бакар									
1	10,5	11	12	13,5	14,5	17	18	19	21
1,5	13	14,5	15,5	17	18,5	22	23	24	26
2,5	18	19,5	21	23	25	30	32	33	36
4	24	26	28	31	34	40	42	45	49
6	31	34	36	40	43	52	54	58	63
10	42	46	50	54	60	71	75	80	86
16	56	61	68	73	80	96	100	107	115
25	73	80	89	95	101	119	127	138	149
35	-	-	-	117	126	147	157	171	185
50	-	-	-	141	153	179	192	210	225
70	-	-	-	179	196	229	246	269	289
95	-	-	-	216	238	278	298	328	352
120	-	-	-	249	276	322	346	382	410
150	-	-	-	285	318	371	399	441	473
185	-	-	-	324	362	424	456	506	542
240	-	-	-	380	424	500	538	599	641
Алуминијум									
1	8	8,5	9,5	11	11	13	13,5	15	16
1,5	10	11	12	14	14	16,5	17,5	19	21
2,5	14	15	16,5	19	19,5	23	24	26	28
4	19	20	22	25	26	31	32	35	38
6	24	26	28	32	33	39	42	45	49
10	32	36	39	43	45	54	58	62	67
16	43	48	53	58	61	73	77	83	91
25	57	63	69	76	78	89	97	101	108
35	-	-	-	94	96	111	120	126	135
50	-	-	-	113	117	135	147	154	165
70	-	-	-	142	150	173	187	198	211
95	-	-	-	171	182	210	227	241	257
120	-	-	-	197	212	244	263	280	300
150	-	-	-	226	245	282	302	324	346
185	-	-	-	256	280	322	346	371	397
240	-	-	-	300	330	380	409	439	470

Трајно дозвољене струје за тип развода D

Електрични развод	Пресек (mm ²)	Број оптерећених проводника и врста изолације			
		два,PVC и гума	три,PVC и гума	два, умреж. полиет.	три, умреж. полиет.
Бакар					
D	1,5	22	18	26	22
	2,5	29	24	34	29
	4	38	31	44	37
	6	47	39	56	46
	10	63	52	73	64
	16	81	67	95	79
	25	104	86	121	101
	35	125	103	146	122
	50	148	122	173	144
	70	183	151	213	178
	95	216	179	252	211
	120	246	203	287	240
	150	278	230	324	271
	185	312	257	636	304
	240	360	297	419	351
	300	407	336	474	396
Алуминијум					
D	1,5	17	14	20	16,5
	2,5	22	19	26	22
	4	29	24	34	29
	6	36	30	42	36
	10	48	40	56	47
	16	62	52	73	61
	25	80	60	93	78
	35	96	80	112	94
	50	113	94	132	112
	70	140	117	163	138
	95	166	138	193	164
	120	189	157	220	186
	150	213	178	249	210
	180	240	200	279	236
	240	277	230	321	272
	300	313	260	364	308

Радни налог за радни задатак А4 - пример

Тражене услуге од стране корисника:

Потребно је израдити инсталацију интерфона и осветљења у ходницима и степеништу зграде са два стана.

Омогућити укључење степенишног осветљења на тастер на степеништу.

Израдити потребне електричне инсталације у дограђеном делу зграде намењеном прикупљању смећа.

Захтеви од стране надређеног:

Израдити инсталацију аудио интерфона типа 4+n за два стана.

Израдити електричну инсталацију осветљења које се укључије преко степенишног аутомата. Такође повезати напајање степенишног аутомата и интерфонске инсталације у разводном орману. Проверити исправност инсталација.

Израдити инсталацију осветљења, прикључница и двостепене вентилације у просторијама за домара и просторији за прикупљање смећа.

Простор за цртање шема и планирање радова

Потребни радови (после обављених радова додати и утрошено време):

1.	5.
2.	6.
3.	7.
4.	8.

Списак алата, инструмената, прибора и опреме:

Спецификација материјала:

Прилог:*Типови електричног развода*

Тип	Опис референтног електричног развода.
A	Изоловани проводници у инсталационој цеви у термички изолованом зиду
B	Изоловани проводници у инсталационој цеви на зиду
C	Вишежилни кабл на зиду
D	Вишежилни кабл у кабловицама у земљи
E	Вишежилни кабл у ваздуху
F	Једножилни каблови у ваздуху који се додирују при чему размак између зида и каблова није мањи од пречника кабла, а топлота се одводи природном конвекцијом

Корекциони фактор k_d за термичку отпорност тла

Врста тла	Корекциони фактор k_d
Шљака-суграње	0.65
Песак-суграње	0.90
Песак	1.00
Земља-јако суграње	1.10
Земља-средње суграње	1.20
Земља-суграње	1.40
Земља	1.55
Кречњак	1.60
Песак-влажни	1.65
Земља-влажна	1.75
Камен	1.85

Корекциони фактор k_n за групно положена струјна кола

Начин постављања кабла	Број струјних кола или вишежилних каблова								
	1	2	3	4	6	9	12	15	20
Укопан или затворени	1,00	0,80	0,70	0,70	0,55	0,50	0,45	0,40	0,40
Један слој на зидовима, подовима или на неперфорираној полици	1,00	0,85	0,80	0,75	0,70	0,70	-	-	-
Један слој на плафону	0,95	0,80	0,70	0,70	0,65	0,60	-	-	-
Један слој на перфорираној полици	1,00	0,90	0,80	0,75	0,75	0,70	-	-	-
Један слој на носећим кукама и слично	1,00	0,85	0,80	0,80	0,80	0,80	-	-	-

Корекциони фактор $k_θ$ за температуру околине

T околине (°C)	Полагање у ваздуху када се температура околине разликује од 30°C		Полагање у тло када се температура околине разликује од 20°C	
	Изолација			
	PVC	Умрежени полиетилен или етилен-пропилен	PVC	Умрежени полиетилен или етилен-пропилен
10	1,22	1,15	1,10	1,07
15	1,17	1,12	1,05	1,04
20	1,12	1,08	1,00	1,00
25	1,06	1,04	0,95	0,96
30	1,00	1,00	0,89	0,93
35	0,94	0,96	0,84	0,89
40	0,87	0,91	0,77	0,85
45	0,79	0,87	0,71	0,80
50	0,71	0,82	0,63	0,76
55	0,61	0,76	0,55	0,71
60	0,50	0,71	0,45	0,65
65	-	0,65	-	0,60
70	-	0,58	-	0,53
75	-	0,50	-	0,46
80	-	0,41	-	0,38

Трајно дозвољене струје за типове развода **A, B, C, E и F**

Тип елект. развода	Број оптерећених проводника и врста изолације (у тофазним симетричним колима нулти проводник се не сматра оптерећеним)								
	три,PVC и гума	два,PVC и гума		три, умреж. полиет.	два, умреж. полиет.				
A	три,PVC и гума	два,PVC и гума		три, умреж. полиет.	два, умреж. полиет.				
B			три,PVC и гума	два,PVC и гума	три, умреж. полиет.		два, умреж. полиет.		
C				три,PVC и гума	два,PVC и гума	три, умреж. полиет.		два, умреж. полиет.	
E,F					три,PVC и гума	два,PVC и гума	три, умреж. полиет.		два, умреж. полиет.
Пресек у mm²	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Бакар									
1	10,5	11	12	13,5	14,5	17	18	19	21
1,5	13	14,5	15,5	17	18,5	22	23	24	26
2,5	18	19,5	21	23	25	30	32	33	36
4	24	26	28	31	34	40	42	45	49
6	31	34	36	40	43	52	54	58	63
10	42	46	50	54	60	71	75	80	86
16	56	61	68	73	80	96	100	107	115
25	73	80	89	95	101	119	127	138	149
35	-	-	-	117	126	147	157	171	185
50	-	-	-	141	153	179	192	210	225
70	-	-	-	179	196	229	246	269	289
95	-	-	-	216	238	278	298	328	352
120	-	-	-	249	276	322	346	382	410
150	-	-	-	285	318	371	399	441	473
185	-	-	-	324	362	424	456	506	542
240	-	-	-	380	424	500	538	599	641
Алуминијум									
1	8	8,5	9,5	11	11	13	13,5	15	16
1,5	10	11	12	14	14	16,5	17,5	19	21
2,5	14	15	16,5	19	19,5	23	24	26	28
4	19	20	22	25	26	31	32	35	38
6	24	26	28	32	33	39	42	45	49
10	32	36	39	43	45	54	58	62	67
16	43	48	53	58	61	73	77	83	91
25	57	63	69	76	78	89	97	101	108
35	-	-	-	94	96	111	120	126	135
50	-	-	-	113	117	135	147	154	165
70	-	-	-	142	150	173	187	198	211
95	-	-	-	171	182	210	227	241	257
120	-	-	-	197	212	244	263	280	300
150	-	-	-	226	245	282	302	324	346
185	-	-	-	256	280	322	346	371	397
240	-	-	-	300	330	380	409	439	470

Трајно дозвољене струје за тип развода D

Електрични развод	Пресек (mm ²)	Број оптерећених проводника и врста изолације			
		два,PVC и гума	три,PVC и гума	два, умреж. полиет.	три, умреж. полиет.
Бакар					
D	1,5	22	18	26	22
	2,5	29	24	34	29
	4	38	31	44	37
	6	47	39	56	46
	10	63	52	73	64
	16	81	67	95	79
	25	104	86	121	101
	35	125	103	146	122
	50	148	122	173	144
	70	183	151	213	178
	95	216	179	252	211
	120	246	203	287	240
	150	278	230	324	271
	185	312	257	636	304
	240	360	297	419	351
	300	407	336	474	396
Алуминијум					
D	1,5	17	14	20	16,5
	2,5	22	19	26	22
	4	29	24	34	29
	6	36	30	42	36
	10	48	40	56	47
	16	62	52	73	61
	25	80	60	93	78
	35	96	80	112	94
	50	113	94	132	112
	70	140	117	163	138
	95	166	138	193	164
	120	189	157	220	186
	150	213	178	249	210
	180	240	200	279	236
	240	277	230	321	272
	300	313	260	364	308

Радни налог за радни задатак А5 - пример

Тражене услуге од стране корисника:

У гаражи је потребно поставити више прикључница: неколико за мање потрошаче и једну за мали бојлер. Жеља корисника је да на једним улазним вратима може да укључи светло а на другим да искључи и обрнуто. Простор је у подземљу и нема природну вентилацију. Обезбедити осветљење светилькама са флуоресцентним сијалицима.

Захтеви од стране надређеног:

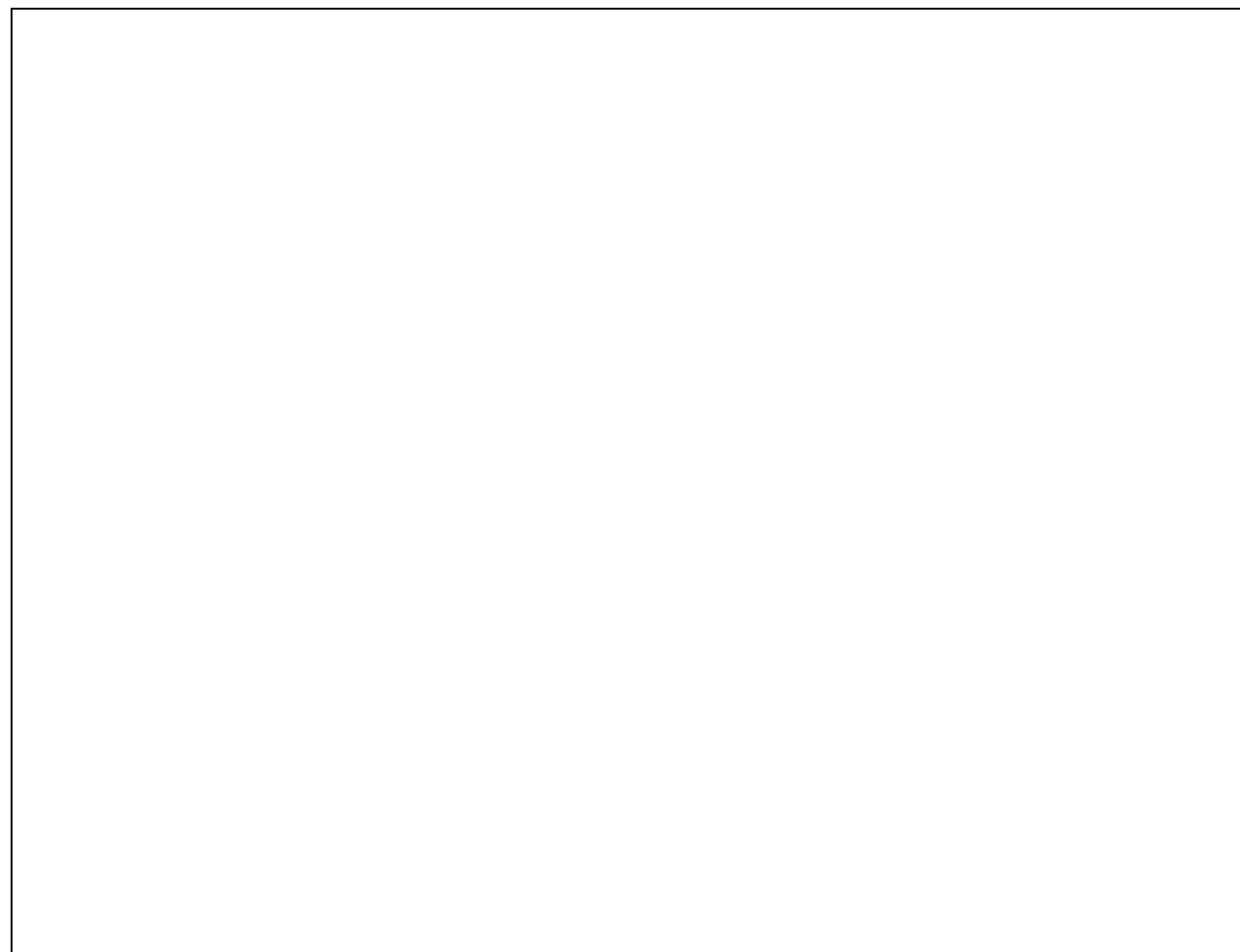
Израдити електричну инсталацију гараже укључујући монтажу и повезивање комплетног разводног ормана. Гаража се налази на селу. Објекат има сопствени уземљивач који није повезан са неутралним проводником. Инсталацију извести по прописима за влажне просторије и просторије са повећаним садржајем прашине. Изабрати потребан број светиљки ако је потребан ниво осветљености 75lx , степен запрљања и старења $f=0,8$, а степени рефлексије највећи могући из табеле у прилогу. Висина гараже је 2.8m . Ширина и дужина гараже су 5m и 9m .

Израдити електричну инсталацију за принудну вентилацију.

Израдити, такође, инсталацију озвучења која сигнал добија из дела објекта изнад гараже.

Додатни захтев је израда инсталације за сигнализацију заузетости паркинг места.

Простор за цртање шема и планирање радова



Потребни радови (после обављених радова додати и утрошено време):

1.	5.
2.	6.
3.	7.
4.	8.

Списак алата, инструмената, прибора и опреме:

Спецификација материјала:

Прилог1:*Типови електричног развода*

Тип	Опис референтног електричног развода.
A	Изоловани проводници у инсталационој цеви у термички изолованом зиду
B	Изоловани проводници у инсталационој цеви на зиду
C	Вишежилни кабл на зиду
D	Вишежилни кабл у кабловицама у земљи
E	Вишежилни кабл у ваздуху
F	Једножилни каблови у ваздуху који се додирују при чему размак између зида и каблова није мањи од пречника кабла, а топлота се одводи природном конвекцијом

Корекциони фактор k_λ за термичку отпорност тла

Врста тла	Корекциони фактор k_λ
Шљака-сугар	0.65
Песак-суви	0.90
Песак	1.00
Земља-јако сува	1.10
Земља-средње сува	1.20
Земља-сугар	1.40
Земља	1.55
Кречњак	1.60
Песак-влажни	1.65
Земља-влажна	1.75
Камен	1.85

Корекциони фактор k_n за групно положена струјна кола

Начин постављања кабла	Број струјних кола или вишежилних каблова								
	1	2	3	4	6	9	12	15	20
Укопан или затворени	1,00	0,80	0,70	0,70	0,55	0,50	0,45	0,40	0,40
Један слој на зидовима, подовима или на неперфорираној полици	1,00	0,85	0,80	0,75	0,70	0,70	-	-	-
Један слој на плафону	0,95	0,80	0,70	0,70	0,65	0,60	-	-	-
Један слој на перфорираној полици	1,00	0,90	0,80	0,75	0,75	0,70	-	-	-
Један слој на носећим кукама и слично	1,00	0,85	0,80	0,80	0,80	0,80	-	-	-

Корекциони фактор k_3 за температуру околине

T околине (°C)	Полагање у ваздуху када се температура околине разликује од 30°C		Полагање у тло када се температура околине разликује од 20°C	
	Изолација			
	PVC	Умрежени полиетилен или етилен-пропилен	PVC	Умрежени полиетилен или етилен-пропилен
10	1,22	1,15	1,10	1,07
15	1,17	1,12	1,05	1,04
20	1,12	1,08	1,00	1,00
25	1,06	1,04	0,95	0,96
30	1,00	1,00	0,89	0,93
35	0,94	0,96	0,84	0,89
40	0,87	0,91	0,77	0,85
45	0,79	0,87	0,71	0,80
50	0,71	0,82	0,63	0,76
55	0,61	0,76	0,55	0,71
60	0,50	0,71	0,45	0,65
65	-	0,65	-	0,60
70	-	0,58	-	0,53
75	-	0,50	-	0,46
80	-	0,41	-	0,38

Трајно дозвољене струје за типове развода **A, B, C, E и F**

Тип елект. развода	Број оптерећених проводника и врста изолације (у тофазним симетричним колима нулти проводник се не сматра оптерећеним)								
	три, PVC и гума	два, PVC и гума		три, умреж. полиет.	два, умреж. полиет.				
A									
B			три, PVC и гума	два, PVC и гума	три, умреж. полиет.		два, умреж. полиет.		
C				три, PVC и гума	два, PVC и гума	три, умреж. полиет.		два, умреж. полиет.	
E,F					три, PVC и гума	два, PVC и гума	три, умреж. полиет.		два, умреж. полиет.
Пресек у mm²	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Бакар									
1	10,5	11	12	13,5	14,5	17	18	19	21
1,5	13	14,5	15,5	17	18,5	22	23	24	26
2,5	18	19,5	21	23	25	30	32	33	36
4	24	26	28	31	34	40	42	45	49
6	31	34	36	40	43	52	54	58	63
10	42	46	50	54	60	71	75	80	86
16	56	61	68	73	80	96	100	107	115
25	73	80	89	95	101	119	127	138	149
35	-	-	-	117	126	147	157	171	185
50	-	-	-	141	153	179	192	210	225
70	-	-	-	179	196	229	246	269	289
95	-	-	-	216	238	278	298	328	352
120	-	-	-	249	276	322	346	382	410
150	-	-	-	285	318	371	399	441	473
185	-	-	-	324	362	424	456	506	542
240	-	-	-	380	424	500	538	599	641
Алуминијум									
1	8	8,5	9,5	11	11	13	13,5	15	16
1,5	10	11	12	14	14	16,5	17,5	19	21
2,5	14	15	16,5	19	19,5	23	24	26	28
4	19	20	22	25	26	31	32	35	38
6	24	26	28	32	33	39	42	45	49
10	32	36	39	43	45	54	58	62	67
16	43	48	53	58	61	73	77	83	91
25	57	63	69	76	78	89	97	101	108
35	-	-	-	94	96	111	120	126	135
50	-	-	-	113	117	135	147	154	165
70	-	-	-	142	150	173	187	198	211
95	-	-	-	171	182	210	227	241	257
120	-	-	-	197	212	244	263	280	300
150	-	-	-	226	245	282	302	324	346
185	-	-	-	256	280	322	346	371	397
240	-	-	-	300	330	380	409	439	470

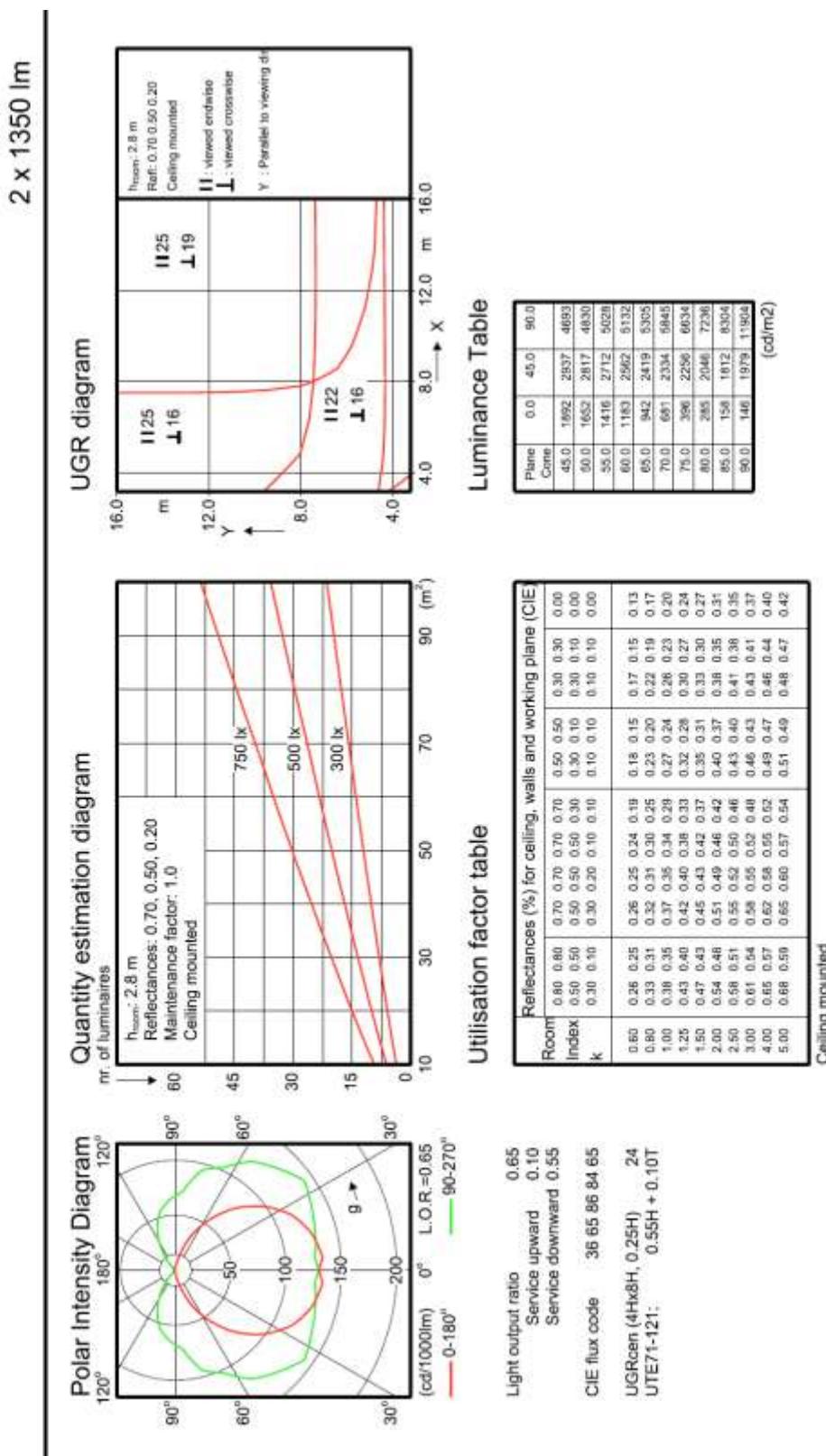
Трајно дозвољене струје за тип развода D

Електрични развод	Пресек (mm ²)	Број оптерећених проводника и врста изолације			
		два,PVC и гума	три,PVC и гума	два, умреж. полиет.	три, умреж. полиет.
Бакар					
D	1,5	22	18	26	22
	2,5	29	24	34	29
	4	38	31	44	37
	6	47	39	56	46
	10	63	52	73	64
	16	81	67	95	79
	25	104	86	121	101
	35	125	103	146	122
	50	148	122	173	144
	70	183	151	213	178
	95	216	179	252	211
	120	246	203	287	240
	150	278	230	324	271
	185	312	257	636	304
	240	360	297	419	351
	300	407	336	474	396
Алуминијум					
D	1,5	17	14	20	16,5
	2,5	22	19	26	22
	4	29	24	34	29
	6	36	30	42	36
	10	48	40	56	47
	16	62	52	73	61
	25	80	60	93	78
	35	96	80	112	94
	50	113	94	132	112
	70	140	117	163	138
	95	166	138	193	164
	120	189	157	220	186
	150	213	178	249	210
	180	240	200	279	236
	240	277	230	321	272
	300	313	260	364	308

Прилог 2:

Photometric data

TCW097 2xTL-D18W



Радни налог за радни задатак А6 - пример

Тражене услуге од стране корисника:

Власник викенд куће тражи: потребно је да ми се уради електрична инсталација у кући.
На старим темељима направљена је нова кућа од дрвета. Има само две просторије. Кућа нема санитарни чвор.
Треба ми само неколико прикључница и осветљење на неколико места. Најважније ми је да имам прикључницу и осветљење на тераси. Потребно ми је и спровести антенску и телефонску инсталацију до крова.

Захтеви од стране надређеног:

Израдити електричну инсталацију викенд куће. Потрошаче распоредити по жељи власника.
Проводнике положити на одстојне обујмице.
Израдити орман мernog места и повезати га са напојним каблом и инсталацијом.
Дужина напојног кабла је 30м. Проверити кабл на пад напона.
Пре израде инсталације извршти контролу заштитног уземљења мерењем.

Простор за цртање шема и планирање радова

Потребни радови (после обављених радова додати и утрошено време):

1.	5.
2.	6.
3.	7.
4.	8.

Списак алата, инструмената, прибора и опреме:

Спецификација материјала:

Прилог:*Типови електричног развода*

Тип	Опис референтног електричног развода.
A	Изоловани проводници у инсталационој цеви у термички изолованом зиду
B	Изоловани проводници у инсталационој цеви на зиду
C	Вишежилни кабл на зиду
D	Вишежилни кабл у кабловицама у земљи
E	Вишежилни кабл у ваздуху
F	Једножилни каблови у ваздуху који се додирују при чему размак између зида и каблова није мањи од пречника кабла, а топлота се одводи природном конвекцијом

Корекциони фактор k_λ за термичку отпорност тла

Врста тла	Корекциони фактор k_λ
Шљака-сува	0.65
Песак-суви	0.90
Песак	1.00
Земља-јако сува	1.10
Земља-средње сува	1.20
Земља-сува	1.40
Земља	1.55
Кречњак	1.60
Песак-влажни	1.65
Земља-влажна	1.75
Камен	1.85

Корекциони фактор k_n за групно положена струјна кола

Начин постављања кабла	Број струјних кола или вишежилних каблова								
	1	2	3	4	6	9	12	15	20
Укопан или затворени	1,00	0,80	0,70	0,70	0,55	0,50	0,45	0,40	0,40
Један слој на зидовима, подовима или на неперфорираној полици	1,00	0,85	0,80	0,75	0,70	0,70	-	-	-
Један слој на плафону	0,95	0,80	0,70	0,70	0,65	0,60	-	-	-
Један слој на перфорираној полици	1,00	0,90	0,80	0,75	0,75	0,70	-	-	-
Један слој на носећим кукама и слично	1,00	0,85	0,80	0,80	0,80	0,80	-	-	-

Корекциони фактор k_3 за температуру околине

T околине (°C)	Полагање у ваздуху када се температура околине разликује од 30°C		Полагање у тло када се температура околине разликује од 20°C	
	Изолација			
	PVC	Умрежени полиетилен или етилен-пропилен	PVC	Умрежени полиетилен или етилен-пропилен
10	1,22	1,15	1,10	1,07
15	1,17	1,12	1,05	1,04
20	1,12	1,08	1,00	1,00
25	1,06	1,04	0,95	0,96
30	1,00	1,00	0,89	0,93
35	0,94	0,96	0,84	0,89
40	0,87	0,91	0,77	0,85
45	0,79	0,87	0,71	0,80
50	0,71	0,82	0,63	0,76
55	0,61	0,76	0,55	0,71
60	0,50	0,71	0,45	0,65
65	-	0,65	-	0,60
70	-	0,58	-	0,53
75	-	0,50	-	0,46
80	-	0,41	-	0,38

Трајно дозвољене струје за типове развода **A, B, C, E и F**

Тип елект. развода	Број оптерећених проводника и врста изолације (у тофазним симетричним колима нулти проводник се не сматра оптерећеним)								
A	три,PVC и гума	два,PVC и гума		три, умреж. полиет.	два, умреж. полиет.				
B			три,PVC и гума	два,PVC и гума	три, умреж. полиет.		два, умреж. полиет.		
C				три,PVC и гума	два,PVC и гума	три, умреж. полиет.		два, умреж. полиет.	
E,F					три,PVC и гума	два,PVC и гума	три, умреж. полиет.		два, умреж. полиет.
Пресек у mm ²	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Бакар									
1	10,5	11	12	13,5	14,5	17	18	19	21
1,5	13	14,5	15,5	17	18,5	22	23	24	26
2,5	18	19,5	21	23	25	30	32	33	36
4	24	26	28	31	34	40	42	45	49
6	31	34	36	40	43	52	54	58	63
10	42	46	50	54	60	71	75	80	86
16	56	61	68	73	80	96	100	107	115
25	73	80	89	95	101	119	127	138	149
35	-	-	-	117	126	147	157	171	185
50	-	-	-	141	153	179	192	210	225
70	-	-	-	179	196	229	246	269	289
95	-	-	-	216	238	278	298	328	352
120	-	-	-	249	276	322	346	382	410
150	-	-	-	285	318	371	399	441	473
185	-	-	-	324	362	424	456	506	542
240	-	-	-	380	424	500	538	599	641
Алуминијум									
1	8	8,5	9,5	11	11	13	13,5	15	16
1,5	10	11	12	14	14	16,5	17,5	19	21
2,5	14	15	16,5	19	19,5	23	24	26	28
4	19	20	22	25	26	31	32	35	38
6	24	26	28	32	33	39	42	45	49
10	32	36	39	43	45	54	58	62	67
16	43	48	53	58	61	73	77	83	91
25	57	63	69	76	78	89	97	101	108
35	-	-	-	94	96	111	120	126	135
50	-	-	-	113	117	135	147	154	165
70	-	-	-	142	150	173	187	198	211
95	-	-	-	171	182	210	227	241	257
120	-	-	-	197	212	244	263	280	300
150	-	-	-	226	245	282	302	324	346
185	-	-	-	256	280	322	346	371	397
240	-	-	-	300	330	380	409	439	470

Трајно дозвољене струје за тип развода **D**

Електрични развод	Пресек (mm ²)	Број оптерећених проводника и врста изолације			
		два,PVC и гума	три,PVC и гума	два, умреж. полиет.	три, умреж. полиет.
Бакар					
<i>D</i>	1,5	22	18	26	22
	2,5	29	24	34	29
	4	38	31	44	37
	6	47	39	56	46
	10	63	52	73	64
	16	81	67	95	79
	25	104	86	121	101
	35	125	103	146	122
	50	148	122	173	144
	70	183	151	213	178
	95	216	179	252	211
	120	246	203	287	240
	150	278	230	324	271
	185	312	257	636	304
	240	360	297	419	351
	300	407	336	474	396
Алуминијум					
<i>D</i>	1,5	17	14	20	16,5
	2,5	22	19	26	22
	4	29	24	34	29
	6	36	30	42	36
	10	48	40	56	47
	16	62	52	73	61
	25	80	60	93	78
	35	96	80	112	94
	50	113	94	132	112
	70	140	117	163	138
	95	166	138	193	164
	120	189	157	220	186
	150	213	178	249	210
	180	240	200	279	236
	240	277	230	321	272
	300	313	260	364	308

Радни налог за радни задатак Е-А7 - пример

Тражене услуге од стране корисника:

У новом, пословно канцеларијском објекту потребно је је израдити електричну инсталацију у просторији за слабу струју. Израдити инсталацију за телевизију, видео надзор и инсталацију за три компјутера.

Захтеви од стране надређеног:

Све инсталације извести у пластичним каналима.

Израдити електричну инсталацију осветљења и прикључница у назначеној просторији за концентрацију телекомуникационих и сигналних инсталација и сигурносног осветљења.

Инсталацију кабловског дистрибутивног система извести са пасивним компонентама за 6 просторија у звездастој структури. Постоји улазни сигнал са суседне зграде.

Израдити видео надзор са четири камере које ће пратити оба улаза у зграду. Камере изабрати према финансијама корисника, бар једну за ноћне услове. Сигнал треба да се меморише и усмерава у КДС.

Мрежа од три LAN конектора је на HUB- у звездастој структури.

Максимално искористити раније већ изведене радове од стране другог електричара.

Проверити исправност енергетске инсталације и заштиту од напона додира. Пустити ТК и сигналне инсталације и системе у рад. Проверити функционалност и квалитет одговарајућим тестерима.

Простор за цртање шема и планирање радова

Потребни радови (после обављених радова додати и утрошено време):

1.	5.
2.	6.
3.	7.
4.	8.

Списак алата, инструмената, прибора и опреме:

Спецификација материјала:

Радни налог за радни задатак Е-А8 - пример

Тражене услуге од стране корисника:

У новом, пословном објекту потребно је израдити електричну инсталацију у просторији намењеној за уређаје антена, видео надзора, противпожарних система итд.

Израдити – противпровални систем, сигурносно осветљење и инсталацију за три компјутера.

Захтеви од стране надређеног:

Све инсталације извести у пластичним каналима.

Израдити електричну инсталацију осветљења и прикључница у назначеној просторији за концентрацију телекомуникационих и сигналних инсталација и сигурносног осветљења.

Инсталацију противпровалног система извести као жични систем са нагласком на улазе, а потом и све пословне просторе. По активирању детектора потребно је укључити сирене и послати говорну поруку на одговарајући телефон у случају активирања аларма. Систем се садржи од најмање 3 типа детектора.

Сигурносно осветљење извести у локално приправном споју, светиљкама са ЛЕД диодама .

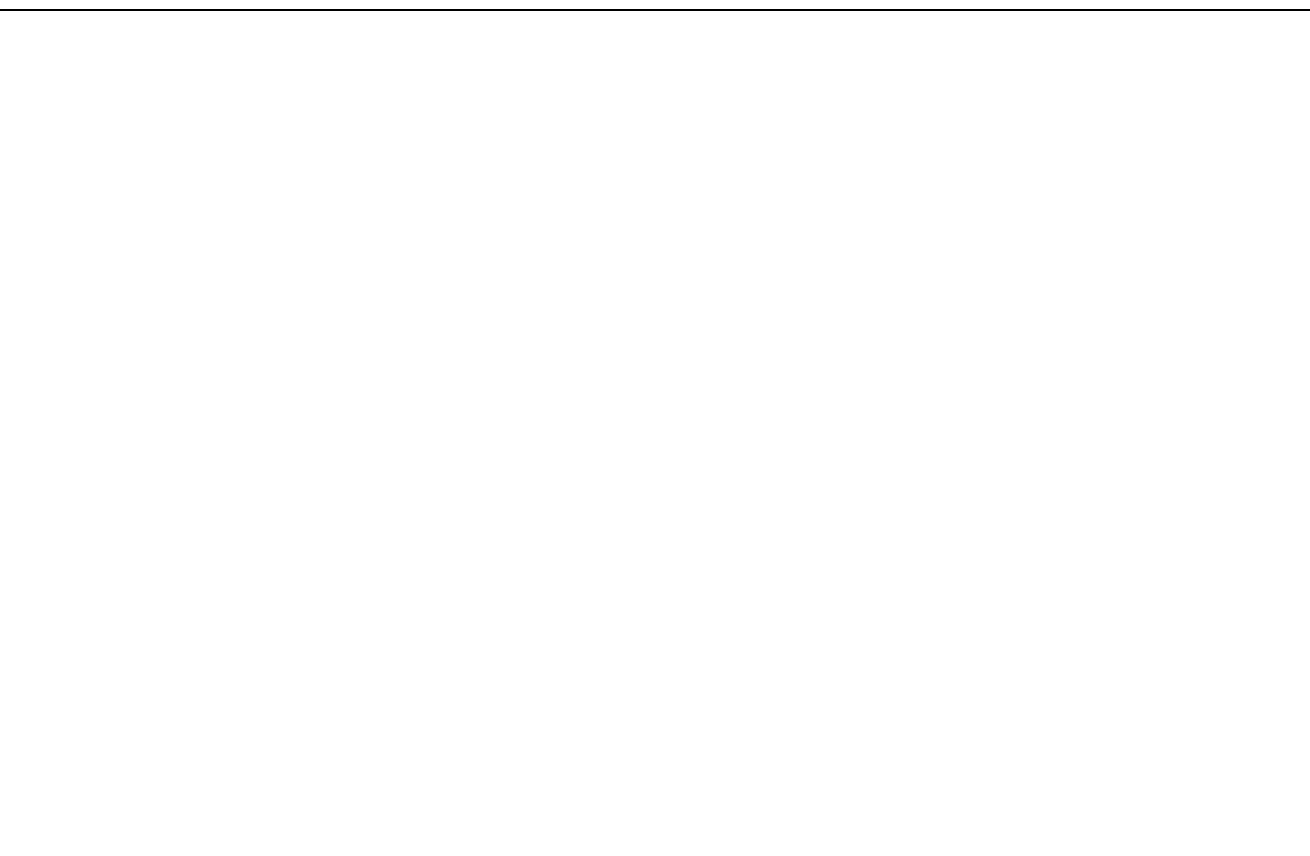
Сву опрему у финансијском погледу изабрати према жељама корисника.

Мрежа од три LAN конектора је на HUB- у звездастој структури.

Максимално искористити раније већ изведене радове од стране другог електричара.

Проверити исправност енергетске инсталације и заштиту од напона додира. Пустити ТК и сигналне инсталације и системе у рад. Проверити функционалност и квалитет одговарајућим тестерима.

Простор за цртање шема и планирање радова



Потребни радови (после обављених радова додати и утрошено време):

1.	5.
2.	6.
3.	7.
4.	8.

Списак алата, инструмената, прибора и опреме:

Спецификација материјала:

Радни налог за радни задатак Е- Б1 – пример 1

Тражене услуге од стране корисника:

Клијент наводи ситуацију да пећ слабије греје. Пажљивим опипавањем површина пећи уочио је да ТА пећи не греје равномерно по целој површини.

Захтеви од стране надређеног:

ТА пећи на себи нема натписне плочице.

Израчунати отпор грејача за снаге $P = 800, 1000$ и 2000 W

Извршити евидентију утрошеног материјала и времена неопходног за наплату поправке.

Простор за цртање шема, планирање радова и рачунање

Саставни делови ТА пећи (електро):

Врста	КОМ

Могући кварови и отклањање

Врста квара	Начин отклањања

Потребни радови (после обављених радова додати и утрошено време):

1.	5.
2.	6.
3.	7.
4.	8.

Списак алата, инструмената, прибора и опреме:

Спецификација материјала:

Врста материјала	Количина

Резултати, запажања, закључци

Радни налог за радни задатак Б1 – пример 2

Тражене услуге од стране корисника:

Клијент наводи ситуацију да када се ТА пећ укључи у утичницу и на термостату ТА пећи подеси жељена вредност температуре пећи (блокова), пећ уопште не греје и не светли сигнална лампица.

Захтеви од стране надређеног:

ТА пећ је произвођача МК – Краљево. Других података нема.

Израчунати отпор грејача за снаге $P = 1000$ и 2000 W

Извршити евидентију утрошеног материјала и времена неопходног за наплату поправке.

Простор за цртање шема, планирање радова и рачунање

Саставни делови ТА пећи (електро):

Врста	КОМ

Могући кварови и отклањање

Врста квара	Начин отклањања

Потребни радови (после обављених радова додати и утрошено време):

1.	5.
2.	6.
3.	7.
4.	8.

Списак алата, инструмената, прибора и опреме:

Спецификација материјала:

Врста материјала	Количина	

Резултати, запажања, закључци

Радни налог за радни задатак Е-Б1 – пример 3

Тражене услуге од стране корисника:

Клијент наводи ситуацију да када се ТА пећ укључи она греје али не издева топлоту на подешеној температури собног термостата. Покушао сам са разним температурима па и са оним које су знатно више од температуре околине.

Захтеви од стране надређеног:

ТА пећ је произвођача МК – Краљево снаге 6 KW.

Остале податке узети са уређаја.

Израчунати отпор грејача за дату пећ.

Извршити евидентију утрошеног материјала и времена неопходног за наплату поправке.

Простор за цртање шема, планирање радова и рачунање

Саставни делови ТА пећи (електро):

Врста	КОМ

Могући кварови и отклањање

Врста квара	Начин отклањања

Потребни радови (после обављених радова додати и утрошено време):

1.	5.
2.	6.
3.	7.
4.	8.

Списак алата, инструмената, прибора и опреме:

Спецификација материјала:

Врста материјала	Количина	

Резултати, запажања, закључци

Радни налог за радни задатак Е-Б2 – пример 1

Тражене услуге од стране корисника:

Клијент је пријавио квар на проточном бојлеру.

Клијент наводи ситуацију да је до јуче бојлер нормално радио а сада се вода не греје. Када се бојлер укључи види да светли сигнална лампица, али се вода не греје (и ако је подесио температуру на максимум).

Захтеви од стране надређеног:

Проточни бојлер на себи нема натписне плочице.

Израчунати отпор грејача за снаге $P = 1500$ и 2000 W

Извршити евидентију утрошеног материјала и времена неопходног за наплату поправке.

Простор за цртање шема, планирање радова и рачунање

Саставни делови проточног бојлера:

електро	механички

Могући кварови и отклањање

Врста квара	Начин отклањања

Потребни радови (после обављених радова додати и утрошено време):

1.	5.
2.	6.
3.	7.
4.	8.

Списак алата, инструмената, прибора и опреме:

Спецификација материјала:

Врста материјала	Количина	

Резултати, запажања, закључци

Радни налог за радни задатак Е-Б2 – пример 2

Тражене услуге од стране корисника:

Клијент наводи ситуацију да је до јуче проточни бојлер нормално радио а сада се вода не греје. Када се бојлер укључи не светли сигнална лампица и вода се не греје. Пробао је са разним температурама. Тврди да осигурач ниједан није избацио.

Захтеви од стране надређеног:

Проточни бојлер на себи има ознаку производача и натписну плочицу.

Израчунати отпор грејача за снагу са натписне плочице.

Извршити евидентију утрошеног материјала и времена неопходног за наплату поправке.

Простор за цртање шема, планирање радова и рачунање

Саставни делови проточног бојлера:

електро	механички

Могући кварови и отклањање

Врста квара	Начин отклањања

Потребни радови (после обављених радова додати и утрошено време):

1.	5.
2.	6.
3.	7.
4.	8.

Списак алата, инструмената, прибора и опреме:

Спецификација материјала:

Резултати, запажања, закључци

Радни налог за радни задатак Е-Б3 – пример

Тражене услуге од стране корисника:

Клијент наводи ситуацију да му не ради бојлер који је и раније имао сметње у раду
Чини му се да бојлер не може да се укључи окретањем дугмета радног терморегулатора.

Захтеви од стране надређеног:

Високопритиски бојлер на себи има натписну плочицу.
Израчунати отпор грејача за снагу датог уређаја, а ако се на плочици не види податак израчунати отпор за снагу $P= 2000 \text{ W}$.
Извршити евиденцију утрошеног материјала и времена неопходног за наплату поправке.

Простор за цртање шема, планирање радова и рачунање

Саставни делови високопритисног бојлера:

електро	механички

Могући кварови и отклањање

Врста квара	Начин отклањања

Потребни радови (после обављених радова додати и утрошено време):

1.	5.
2.	6.
3.	7.
4.	8.

Списак алата, инструмената, прибора и опреме:

Спецификација материјала:

Резултати, запажања, закључци

Радни налог за радни задатак Е-Б4 – пример 1

Тражене услуге од стране корисника:

Клијент наводи да слабо греје или уопште не греје једна грејна плоча на електричном шпорету са две односно четири грејне плоче.

Захтеви од стране надређеног:

Шпорет на себи има све податке произвођача.
Нацртати ел. шему везе грејне плоче и 0+3 (0+6) положајног прекидача и извора напајања
Навести стандардне пречнике грејних плоча и њихове снаге
Извршити евидентију утрошеног материјала и времена неопходног за наплату поправке.

Простор за цртање шема и планирање радова

Саставни делови електричног шпорета (електро):

Врста	КОМ

Могући кварови и отклањање

Врста квара	Начин отклањања

Потребни радови (после обављених радова додати и утрошено време):

1.	5.
2.	6.
3.	7.
4.	8.

Списак алата, инструмената, прибора и опреме:

Спецификација материјала:

Врста материјала	Количина	

Резултати, запажања, закључци

Радни налог за радни задатак Е-Б4 – пример 2

Тражене услуге од стране корисника:

Клијент наводи ситуацију дане ради рерна (пећници).

Не наводи никакве детаље квара.

Захтеви од стране надређеног:

Шпорет на себи има све податке произвођача.

Нацртати ел.шему везе грејача рерне, прекидача, терморегулатора и извора напајања

Навести опсег радне температуре терморегулатора пећнице у целзијусима

Извршити евидентију утрошеног материјала и времена неопходног за наплату поправке.

Простор за цртање шема и планирање радова

Саставни делови електричног шпорета (електро):

Врста	КОМ

Могући кварови и отклањање

Врста квара	Начин отклањања

Потребни радови (после обављених радова додати и утрошено време):

1.	5.
2.	6.
3.	7.
4.	8.

Списак алата, инструмената, прибора и опреме:

Спецификација материјала:

Врста материјала	Количина	

Резултати, запажања, закључци

Радни налог за радни задатак Е-Б4 – пример 3

Тражене услуге од стране корисника:

Клијент наводи ситуацију да рерна (пећница) не греје са доње стране (одоздо).

Не наводи друге детаље.

Захтеви од стране надређеног:

Шпорет на себи нема све податке произвођача.

Нацртати ел. шему везе грејача рерне, прекидача, терморегулатора и извора напајања

Израчунати отпорност грејача за $P = 1200 \text{ W}$

Извршити евидентију утрошеног материјала и времена неопходног за наплату поправке.

Простор за цртање шема и планирање радова и рачунање

Саставни делови електричног шпорета (електро):

Врста	КОМ

Могући кварови и отклањање

Врста квара	Начин отклањања

Потребни радови (после обављених радова додати и утрошено време):

1.	5.
2.	6.
3.	7.
4.	8.

Списак алата, инструмената, прибора и опреме:

Спецификација материјала:

Врста материјала	Количина	

Резултати, запажања, закључци

Радни налог за радни задатак Е-Б5 – пример

Тражене услуге од стране корисника:

Клијент је пријавио квар на усисавачу за домаћинство.

Уочио је да усисавач има краткотрајне прекиде у раду. Након укључења у струју, производи чудне звуке.

Страхује од избијања пожара.

Захтеви од стране надређеног:

Извршити потребна испитивања, пронаћи квар и отклонити га.

Усисавач је Горење, Black Jack, 1200 W.

Усисивач на себи нема натписне плочице.

Извршити евиденцију утрошеног материјала и времена неопходног за наплату поправке.

Простор за цртање шема и планирање радова

Саставни делови усисавача (електро):

Врста	КОМ

Могући кварови и отклањање

Врста квара	Начин отклањања

Потребни радови (после обављених радова додати и утрошено време):

1.	5.
2.	6.
3.	7.
4.	8.

Списак алата, инструмената, прибора и опреме:

Спецификација материјала:

Резултати, запажања, закључци

Радни налог за радни задатак Е-В1 – пример 1

Тражене услуге од стране корисника:

Руковалац дизалице са три правца пријављује да дизалица ради неправилно.

Уочио је да застајкује без јасног разлога, понекад не прима команде, чује се чудно брујање када се дизалица креће лево – десно.

Захтеви од стране надређеног:

Извршити потребна испитивања, пронаћи кварове и отклонити их.

Извршити евидентију радова и утрошеног материјала и времена као и унос података у листу одржавања.

Предати исправну дизалицу на употребу.

Простор за цртање шема и планирање радова

Процедуре за заштиту од електричног удара

Електро делови дизалице - крана:

Врста	КОМ

Могући кварови и отклањање

Врста квара	Начин отклањања

Потребни радови (после обављених радова додати и утрошено време):

1.	5.
2.	6.
3.	7.
4.	8.

Списак алата, инструмената, прибора, опреме и заштитних средстава:

Спецификација материјала:

Врста материјала	Количина	

Резултати, запажања, закључци

Радни налог за радни задатак Е-В1 – пример 2

Тражене услуге од стране корисника:

Руковалац дизалице са два (три) правца пријављује да дизалица не ради.

Уочио је претходних дана повремено чудно брујање када дизалица подиже терет.

Данас је све нормално радило, али је одједном све стало. Нема ни сигнализације.

Захтеви од стране надређеног:

Утврдити узроке квара, извршити замену свих делова у управљачком делу ормара, оштећених инсталација и елемената неаутоматског управљања.

Израчунати заштите за неисправни мотор према подацима са његове натписне плочице.

Извршити евидентију радова и утрошеног материјала и времена као и унос евентуалних промена у листу одржавања.

Предати исправну дизалицу на употребу.

Простор за цртање шема, планирање радова и рачунање

Процедуре за заштиту електричног удара

Електро делови дизалице - крана:

Врста	КОМ

Могући кварови и отклањање

Врста квара	Начин отклањања

Потребни радови (после обављених радова додати и утрошено време):

1.	5.
2.	6.
3.	7.
4.	8.

Списак алата, инструмената, прибора, опреме и заштитних средстава:

Спецификација материјала:

Врста материјала	Количина

Резултати, запажања, закључци

Радни налог за радни задатак Е-В2 – пример

Тражене услуге од стране корисника:

Руковалац машине је шефу смене пријавио да машина не ради. По укључењу не покреће се мотор који треба да је покрене.

Он изјављује да ништа специфично није уочио у претходном периоду јер је на радном месту бучно, не види ништа и нешто смрди.

Испитати електромотор и припадајуће елементе и уколико се шеф сагласи, отклонити квар.

Захтеви од стране надређеног:

Извршити потребна испитивања, пронаћи кварове и по потреби их отклонити.

Извршити ванредни преглед исправности трофазног асинхроног мотора са намотаним ротором и прстеновима (клизноколутног асинхроног мотора). Проверити и припадајућу опрему и отклонити квар.

Проверити заштите електромотора – упоредити са израчунатим стварне и њихово стање.

Извршити евиденцију радова и утрошених материјала и времена као и унос података у листу одржавања.

Предати исправну машину на употребу.

Простор за цртање шема, планирање радова и рачунање

Процедуре за заштиту електричног удара

Саставни делови електромотора и припадајућег склопа:

Врста	КОМ

Могући кварови и отклањање

Врста квара	Начин отклањања

Потребни радови (после обављених радова додати и утрошено време):

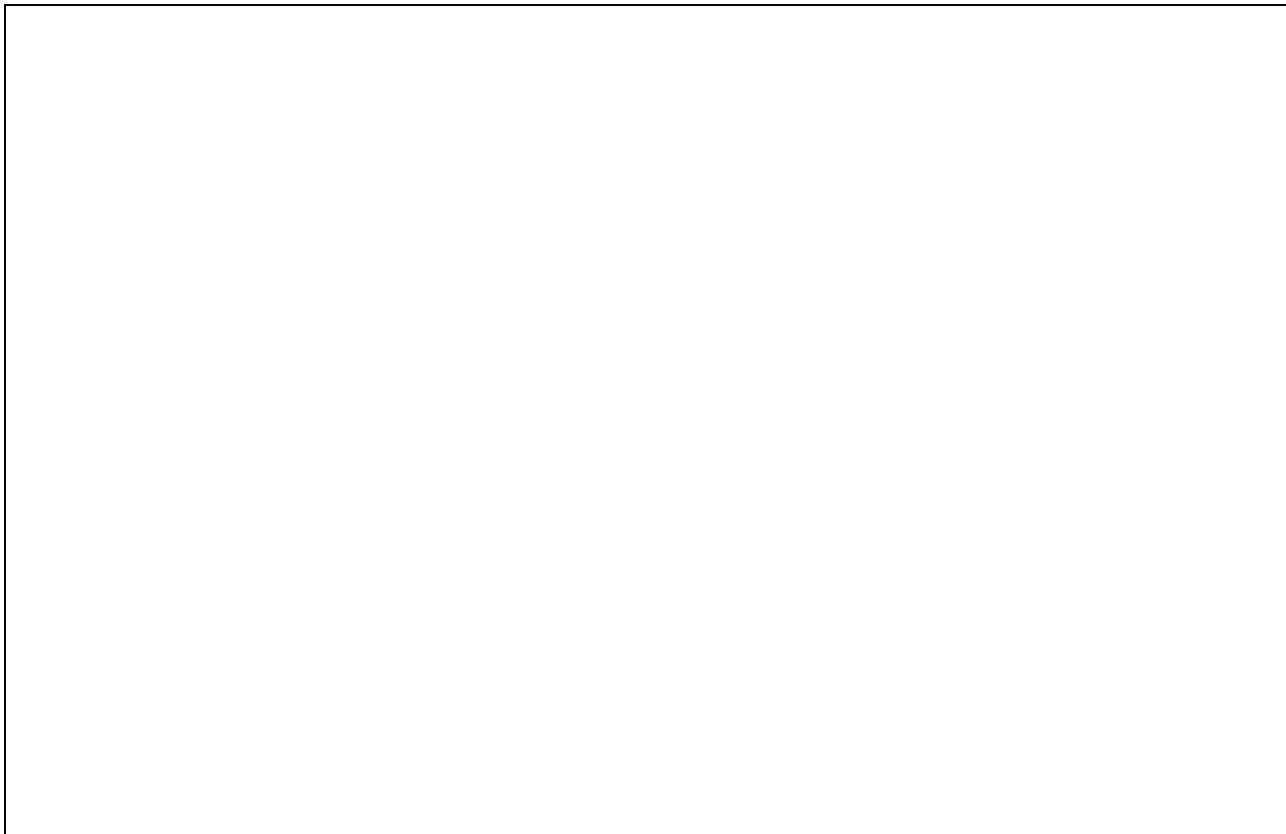
1.	5.
2.	6.
3.	7.
4.	8.

Списак алата, инструмената, прибора, опреме и заштитних средстава:

Спецификација материјала:

Врста материјала	Количина	

Резултати, запажања, закључци



Радни налог за радни задатак Е-В3 – пример 1

Тражене услуге од стране корисника:

Руковалац станице у технолошком процесу пријавио је надлежном у служби одржавања неправилности у раду електроопреме. На станици поред других послова прати и регулацију нивоа течности.

Уочио је да нема уобичајене промене звука након старта пумпе за пуњење резервоара. Осим тога мора ручно да искључи пумпу јер долази до препуњавања резервоара

Молим да се изврши контрола електро делова и отклоне неисправности.

Захтеви од стране надређеног:

Извршити потребна испитивања, утврдити узроке кварова и отклонити их.

Извршити евидентију радова и утрошеног материјала и времена као и унос података у листу одржавања.

Предати исправну опрему на употребу.

Простор за цртање шема и планирање радова

Процедуре за заштиту електричног удара

Електро делови опреме за регулацију нивоа течности:

Врста	КОМ

Могући кварови и отклањање

Врста квара	Начин отклањања

Потребни радови (после обављених радова додати и утрошено време):

1.	5.
2.	6.
3.	7.
4.	8.

Списак алата, инструмената, прибора, опреме и заштитних средстава:

Спецификација материјала:

Врста материјала	Количина	

Резултати, запажања, закључци

Радни налог за радни задатак Е-В3 – пример 2

Тражене услуге од стране корисника:

Руковалац станице у технолошком процесу уочио је да се заглавила трака за трачни пренос зрнасте робе.

Након чишћења није успео да покрене траку по уобичајеним процедурама. Колега му је скренуо пажњу да осећа смрад из електро ормана.

Моли да се хитно изврши контрола електро делова и отклоне неисправности.

Захтеви од стране надређеног:

Извршити потребне прегледе и испитивања, утврдити узрок неправилности рада и заменити неисправне делове.

Извршити евидентију радова и утрошеној материјали и времена као и унос података у листу одржавања.

Предати исправну опрему на употребу.

Простор за цртање шема и планирање радова

Процедуре за заштиту електричног удара

Електро делови опреме за трачни пренос:

Врста	КОМ

Могући кварови и отклањање

Врста квара	Начин отклањања

Потребни радови (после обављених радова додати и утрошено време):

1.	5.
2.	6.
3.	7.
4.	8.

Списак алата, инструмената, прибора и опреме:

Спецификација материјала:

Врста материјала	Количина	

Резултати, запажања, закључци

Радни налог за радни задатак Е-В4 – пример 1

Тражене услуге од стране корисника:

Радник у фабрици намештаја – руковалац теретног лифта са две (три) станице уочио је неправилности у раду електроопреме и пријавио надлежном у служби одржавања.

Уочио је да је заустављање нагло без успорења и да не функционишу делови сигнализације.

Из фабрике смо замољени да се квар отклони по приоритету да би се производња наставила, јер имају кратке рокове за испоруку.

Захтеви од стране надређеног:

Извршити ванредни преглед теретног лифта, потребна испитивања, пронаћи кварове и отклонити их у предвиђеном року.

Лифт има 2 станице. Електромотор је двобрзински асинхрони са једним намотајем. Постоје заштите од преоптерећења, двоја сигурносна врата.

Извршити евиденцију радова и утрошеног материјала и времена као и унос података у листу одржавања.

Предати исправну опрему на употребу.

Простор за цртање шема и планирање радова

Процедуре за заштиту електричног удара

Електро делови теретног лифта:

Врста	КОМ

Могући кварови и отклањање

Врста квара	Начин отклањања

Потребни радови (после обављених радова додати и утрошено време):

1.	5.
2.	6.
3.	7.
4.	8.

Списак алата, инструмената, прибора и опреме и заштитних средстава:

Спецификација материјала:

Врста материјала	Количина	

Резултати, запажања, закључци

Радни налог за радни задатак Е-В4 – пример 2

Тражене услуге од стране корисника:

Руковалац теретног лифта пријавио је да лифт уопште не ради.

Радник службе одржаавања је искључио лифт након што му је пријављено да је нешто смрдело у кабини лифта. Смрад је долазио са горње стране.

Потребно је извршити радове за успостављање услова за рад лифта.

Захтеви од стране надређеног:

Извршити потребна испитивања теретног лифта, утврдити кварове и отклонити их у предвиђеном року.

Лифт има две (три) станице. Електромотор је једнобрзински, асинхрони, са краткоспојеним ротором. Старт и регулација брзине изведени су преко меког упуштача и фреквентног регулатора.

Проверити све даваче положаја и заштите од преоптерећења.

Извршити евиденцију радова и утрошених материјала и времена као и унос података у листу одржавања.

Предати исправну опрему на употребу.

Простор за цртање шема и планирање радова

Процедуре за заштиту електричног удара

Електро делови теретног лифта:

Врста	КОМ

Могући кварови и отклањање

Врста квара	Начин отклањања

Потребни радови (после обављених радова додати и утрошено време):

1.	5.
2.	6.
3.	7.
4.	8.

Списак алата, инструмената, прибора, опреме и заштитних средстава:

Спецификација материјала:

Врста материјала	Количина	

Резултати, запажања, закључци

Радни налог за радни задатак Е-В5 – пример

Тражене услуге од стране корисника:

Руководилац у технолошком процесу уочио је поновљене неправилности у раду погона и неуобичајене параметре производног процеса. Регулише се транспорт роба у изломљеној праволинијској путањи. Затражио је контролу – ванредан преглед електроопреме за контролу и управљање.

Захтеви од стране од стране надређеног:

Извршити потребна испитивања, пронаћи кварове и отклонити их.
У разговору са технологом се могу добити захтевани параметри контроле и управљања.
Посебну пажњу посветити давачима – претварачима и њиховим сигналима.
Извршити евиденцију радова и утрошених материјала и времена као и унос података у листу одржавања.
Предати исправну опрему на употребу.

Простор за цртање шема и планирање радова

Процедуре за заштиту од електричног удара

Електро делови опреме за контролу и регулацију:

Врста	КОМ

Елементи управљања

елемент	автоматско управљање	неаутоматско управљање	Активан	Пасиван

Могући кварови и отклањање

Врста квара	Начин отклањања

Потребни радови (после обављених радова додати и утрошено време):

1.	5.
2.	6.
3.	7.
4.	8.

Списак алата, инструмената, прибора, опреме и заштитних средстава:

Спецификација материјала:

Врста материјала	Количина	

Резултати, запажања, закључци

Радни налог за радни задатак Е-В6 – пример

Тражене услуге од стране корисника:

Члан сте тима који врши ревизију трафостанице 20/40, 4KV. Трафо станица је у шеми „112“.

Тренутно је смањен обим послова у фабрици. Према документацији дошло је време за ревизију трансформаторске станице па је сада добар тренутак. Корисник је уочио неправилности у раду осветљења дела дворишта фабрике које се напаја из ове станице.

Потребно је извршити ревизију трансформаторске станице и отклонити неисправности на осветљењу.

Захтеви од стране надређеног:

Извршити радове на БСН који се изводе без напона – а везани су уз сабирнице, изолаторе, изолационо уље, Бухолцов реле, растављаче, осигураче, мерне трансформаторе.

Проверити рад инструмената спојених на мерне трансформаторе.

Посебну пажњу посветити прегледу блока за јавно осветљење. Дозвољена су испитивања и мерења под напоном.

Извршити евидентију радова и утрошеног материјала као и унос података у листу одржавања.

Пронаћи и отклонити неисправност.

Простор за цртање шема и планирање радова

Процедуре за заштиту од електричног удара

Саставни делови електроенергетског постројења:

Врста	КОМ

Могући кварови и отклањање

Врста квара	Начин отклањања

Потребни радови (после обављених радова додати и утрошено време):

1.	5.
2.	6.
3.	7.
4.	8.

Списак алата, инструмената, прибора, опреме и заштитних средстава:

Спецификација материјала:

Врста материјала	Количина	

Резултати, запажања, закључци

АНЕКС 4.

Обрасци за оцењивање радних задатака на завршном испиту

ОБРАЗАЦ ЗА ОЦЕЊИВАЊЕ РАДНОГ ЗАДАТКА - 1

Шифра радног задатка – прилог	E-
Назив радног задатка	
Назив школе	
Седиште	
Образовни профил	
Име и презиме кандидата	
Име и презиме ментора	

ЗБИР БОДОВА ПО АСПЕКТИМА РАДНОГ ЗАДАТКА:													Укупно бодова
Аспекти	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	
Бодови													

Члан испитне комисије:	Место и датум:
------------------------	----------------

КОМЕНТАР:

За сваки индикатор заокружити одговарајући број бодова

1. Припрема рада и вођење евиденције

1.1 Размена информација са корисником/инвеститором

ИНДИКАТОРИ:	(максималан број бодова 3)	ПРАВИЛНО	НЕПРАВИЛНО
Узима информације и захтеве од корисника/инвеститора	1	0	
Реагује на захтеве корисника и исказује поштовање према кориснику	1	0	
Даје информације, закључке, упутства и смернице	1	0	

1.2 Размена информација са надређенима и колегама

ИНДИКАТОРИ:	(максималан број бодова 3)	ПРАВИЛНО	НЕПРАВИЛНО
Примењује упутства надређеног	1	0	
Користи стручну терминологију у комуникацији	1	0	
Описује задатке, послове, или ситуације	1	0	

1.3 Планирање рада

ИНДИКАТОРИ:	(максималан број бодова 16)	ПРАВИЛНО	НЕПРАВИЛНО
Израђује скице, допуњава ел. шеме, наводи основне делове и могуће кварове	7	0	
Наводи редослед радова и израђује спецификацију потребног материјала и опреме	4	0	
Бира и проверава материјал и опрему	4	0	
Бира алат, уређаје и инструменте	1	0	

1.4 Организација и вођење радног простора

ИНДИКАТОРИ:	(максималан број бодова 6)	ПРАВИЛНО	НЕПРАВИЛНО
Формира радни простор за ефикасан рад	3	0	
Одржава опрему, алат и материјал у функционалном рапореду	2	0	
Уклања отпад, чисти радно место, сортира и одлаже делове и материјал	1	0	

1.5 Вођење евиденције

ИНДИКАТОРИ:	(максималан број бодова 3)	ПРАВИЛНО	НЕПРАВИЛНО
Евидентира реализације радове	1	0	
Евидентира утрошак времена, делова, материјала и опреме	1	0	
Уноси запажања (податке, специфичности, измене плана) при извођењу задатка	1	0	

2. Примена мера безбедности на раду

2.1 Обезбеђивање радног простора

ИНДИКАТОРИ:	(максималан број бодова 3)	ПРАВИЛНО	НЕПРАВИЛНО
Обавештава заинтересоване стране о почетку и врсти радова	1	0	
Обезбеђује радни простор од присуства нестручних лица	1	0	
Примењује процедуре за заштиту имовине	1	0	

2.2 Заштита од штетног деловања напона

ИНДИКАТОРИ:	(максималан број бодова 10)	ПРАВИЛНО	НЕПРАВИЛНО
Искључује уређаје и напон	5	0	
Примењује прописе за рад под напоном и у близини напона	3	0	
Укључује уређаје и напон	2	0	

2.3 Коришћење заштитне опреме и атестираног алате

ИНДИКАТОРИ:	(максималан број бодова 6)	ПРАВИЛНО	НЕПРАВИЛНО
Примењујелична заштитна средства	2	0	
Примењује мере заштите од физичко-хемијских повреда	2	0	
Безбедно рукује алатом, инструментима и уређајима, контролише исправност и атесте	2	0	

3. Извођење електроинсталатерских радова

3.1 Израда траса водова према документацији

ИНДИКАТОРИ: (максималан број бодова 34)	ПРАВИЛНО	НЕПРАВИЛНО
Обележава места постављања опреме и трасе водова	8	0
Изводи припремне и грађевинске радове	10	0
Монтира кутије и кућишта опреме	10	0
Поставља инсталациону опрему за полагање водова	6	0

3.2 Рад са водовима

ИНДИКАТОРИ: (максималан број бодова 42)	ПРАВИЛНО	НЕПРАВИЛНО
Полаже водове	15	0
Повезује водове у разводним кутијама и инсталационој опреми	21	0
Означава водове, инсталациону и другу опрему према шеми	6	0

3.3 Монтажа опреме и интегрисање опреме и водова

ИНДИКАТОРИ: (максималан број бодова 52)	ПРАВИЛНО	НЕПРАВИЛНО
Монтира и повезује завршне елементе и потрошаче на инсталацију	17	0
Повезује разводе и подразводе са инсталацијом	7	0
Поставља опрему у централе и ормане према шеми	15	0
Повезује опрему у централама и орманима	13	0

3.4 Стављање инсталација у функцију

ИНДИКАТОРИ: (максималан број бодова 22)	ПРАВИЛНО	НЕПРАВИЛНО
Проверава елементе визуелно и ручно	3	0
Проверава инсталацију у безнапонском стању мерним инструментом	7	0
Уочава и отклања неправилности	6	0
Пушта инсталацију у рад, обавља завршно тестирање функционалности	3	0
Учествује у прегледу и мерењима за потребе атестирања инсталације	3	0

ОБРАЗАЦ ЗА ОЦЕЊИВАЊЕ РАДНОГ ЗАДАТКА –2

Шифра радног задатка – прилог	E-
Назив радног задатка	
Назив школе	
Седиште	
Образовни профил	
Име и презиме кандидата	
Име и презиме ментора	

ЗБИР БОДОВА ПО АСПЕКТИМА РАДНОГ ЗАДАТКА:											Укупно бодова	
Аспекти	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	
Бодови												

Члан испитне комисије:	Место и датум:
------------------------	----------------

КОМЕНТАР:

За сваки индикатор заокружити одговарајући број бодова

1. Припрема рада и вођење евиденције

1.1 Размена информација са корисником/инвеститором

ИНДИКАТОРИ:	(максималан број бодова 3)	ПРАВИЛНО	НЕПРАВИЛНО
Узима информације и захтеве од корисника/инвеститора	1	0	
Реагује на захтеве корисника и исказује поштовање према кориснику	1	0	
Даје информације, закључке, упутства и смернице	1	0	

1.2 Размена информација са надређенима и колегама

ИНДИКАТОРИ:	(максималан број бодова 3)	ПРАВИЛНО	НЕПРАВИЛНО
Примењује упутства надређеног	1	0	
Користи стручну терминологију у комуникацији	1	0	
Описује задатке, послове, или ситуације	1	0	

1.3 Планирање рада

ИНДИКАТОРИ:	(максималан број бодова 8)	ПРАВИЛНО	НЕПРАВИЛНО
Израђује скице, допуњава електричне шеме, наводи основне делове и могуће кварове	3	0	
Наводи редослед радова и израђује спецификацију потребног материјала и опреме	3	0	
Бира и проверава материјал и опрему	1	0	
Бира алат, уређаје и инструменте	1	0	

1.4 Организација и вођење радног простора

ИНДИКАТОРИ:	(максималан број бодова 4)	ПРАВИЛНО	НЕПРАВИЛНО
Формира радни простор за ефикасан рад	2	0	
Одржава опрему, алат и материјал у функционалном рапореду	1	0	
Уклања отпад, чисти радно место, сортира и одлаже делове и материјал	1	0	

1.5. Вођење евиденције

ИНДИКАТОРИ:	(максималан број бодова 3)	ПРАВИЛНО	НЕПРАВИЛНО
Евидентира реализације радове	1	0	
Евидентира утрошак времена, делова, материјала и опреме	1	0	
Уноси запажања (податке, специфичности, измене плана) при извођењу задатка	1	0	

2. Примена мера безбедности на раду

2.1 Обезбеђивање радног простора

ИНДИКАТОРИ:	(максималан број бодова 3)	ПРАВИЛНО	НЕПРАВИЛНО
Обавештава заинтересоване стране о почетку и врсти радова	1	0	
Обезбеђује радни простор од присуства нестручних лица	1	0	
Примењује процедуре за заштиту имовине	1	0	

2.2 Заштита од штетног деловања напона

ИНДИКАТОРИ:	(максималан број бодова 8)	ПРАВИЛНО	НЕПРАВИЛНО
Искључује уређаје и напон	5	0	
Примењује прописе за рад под напоном и у близини напона	2	0	
Укључује уређаје и напон	1	0	

2.3 Коришћење заштитне опреме и атестираног алате

ИНДИКАТОРИ:	(максималан број бодова 4)	ПРАВИЛНО	НЕПРАВИЛНО
Примењује лична заштитна средства	1	0	
Примењује мере заштите од физичко-хемијских повреда	1	0	
Безбедно рукује алатом, инструментима и уређајима, контролише исправност и атесте	2	0	

3. Поправка кућних електроуређаја**3.1 Дијагностика квара**

ИНДИКАТОРИ: (максималан број бодова 23)	ПРАВИЛНО	НЕПРАВИЛНО
Визуелно прегледа електро уређај	3	0
Врши потребна тестирања функционалности	5	0
Врши потребна мерења	10	0
Детектује врсту и утврђује узрок квара	5	0

3.2 Отклањање квара

ИНДИКАТОРИ: (максималан број бодова 24)	ПРАВИЛНО	НЕПРАВИЛНО
Примењује одговарајуће технике за отклањање неисправности	5	0
Врши избор и проверу материјала и делова за уградњу	9	0
Убрађује материјале и делове	10	0

3.3 Тестирање исправности рада поправљеног уређаја

ИНДИКАТОРИ: (максималан број бодова 17)	ПРАВИЛНО	НЕПРАВИЛНО
Врши потребна мерења на поправљеном уређају	8	0
Укључује уређај	5	0
Проверава функционалност	4	0

ОБРАЗАЦ ЗА ОЦЕЊИВАЊЕ РАДНОГ ЗАДАТКА – 3

Шифра радног задатка – прилог	E-
Назив радног задатка	
Назив школе	
Седиште	
Образовни профил	
Име и презиме кандидата	
Име и презиме ментора	

ЗБИР БОДОВА ПО АСПЕКТИМА РАДНОГ ЗАДАТКА:											Укупно бодова
Аспекти	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	
Бодови											

Члан испитне комисије:	Место и датум:
------------------------	----------------

КОМЕНТАР:

За сваки индикатор заокружити одговарајући број бодова

1. Припрема рада вођење евиденције

1.1 Размена информација са корисником/инвеститором

ИНДИКАТОРИ:	(максималан број бодова 3)	ПРАВИЛНО	НЕПРАВИЛНО
Узима информације и захтеве од корисника/инвеститора	1	0	
Реагује на захтеве корисника и исказује поштовање према кориснику	1	0	
Даје информације, закључке, упутства и смернице	1	0	

1.2 Размена информација са надређенима и колегама

ИНДИКАТОРИ:	(максималан број бодова 3)	ПРАВИЛНО	НЕПРАВИЛНО
Примењује упутства надређеног	1	0	
Користи стручну терминологију у комуникацији	1	0	
Описује задатке, послове или ситуације	1	0	

1.3 Планирање рада

ИНДИКАТОРИ:	(максималан број бодова 8)	ПРАВИЛНО	НЕПРАВИЛНО
Израђује скице, допуњава ел. шеме, наводи основне делове и могуће кварове	3	0	
Наводи редослед радова и израђује спецификацију потребног материјала и опреме	3	0	
Бира и проверава материјал и опрему	1	0	
Бира алат, уређаје и инструменте	1	0	

1.4 Организација и вођење радног простора

ИНДИКАТОРИ:	(максималан број бодова 3)	ПРАВИЛНО	НЕПРАВИЛНО
Формира радни простор за ефикасан рад	1	0	
Одржава опрему, алат и материјал у функционалном распореду	1	0	
Уклања отпад, чисти радно место, сортира и одлаже делове и материјал	1	0	

1.5 Вођење евиденције

ИНДИКАТОРИ:	(максималан број бодова 3)	ПРАВИЛНО	НЕПРАВИЛНО
Евидентира реализације радове	1	0	
Евидентира утрошак времена, делова, материјала и опреме	1	0	
Уносизапажања (податке, специфичности, измене плана) при извођењу задатка	1	0	

2. Примена мера безбедности на раду

2.1 Обезбеђивање радног простора

ИНДИКАТОРИ:	(максималан број бодова 3)	ПРАВИЛНО	НЕПРАВИЛНО
Обавештава заинтересоване стране о почетку и врсти радова	1	0	
Обезбеђује радни простор од присуства нестручних лица	1	0	
Примењује процедуре за заштиту имовине	1	0	

2.2 Заштита од штетног деловања напона

ИНДИКАТОРИ:	(максималан број бодова 11)	ПРАВИЛНО	НЕПРАВИЛНО
Искључује уређаје и напон	6	0	
Примењује прописе за рад под напоном и у близини напона	3	0	
Укључује уређаје и напон	2	0	

2.3. Коришћење заштитне опреме и атестираног алата

ИНДИКАТОРИ:	(максималан број бодова 5)	ПРАВИЛНО	НЕПРАВИЛНО
Примењујелична заштитна средства	1	0	
Примењује мере заштите од физичко-хемијских повреда	1	0	
Безбедно рукује алатом, инструментима и уређајима, контролише исправност и атесте	3	0	

3. Одржавање индустријске електроопреме**3.1 Одржавање по плану одржавања**

ИНДИКАТОРИ: (максималан број бодова 8)	ПРАВИЛНО	НЕПРАВИЛНО
Изводи мануелне радње одржавања	2	0
Проверава, мери и бележи задате величине и параметре	3	0
Врши корекцију параметара који одступају од задатих	3	0

3.2 Анализа стања опреме

ИНДИКАТОРИ: (максималан број бодова 27)	ПРАВИЛНО	НЕПРАВИЛНО
Визуелно прегледа и врши тестирања функционалности	6	0
Врши потребна испитивања и мерења	10	0
Утврђује стање опреме –неисправности	6	0
Утврђује узрок неисправности	5	0

3.3 Отклањање неисправности и подешавања опреме

ИНДИКАТОРИ: (максималан број бодова 26)	ПРАВИЛНО	НЕПРАВИЛНО
Примењује одговарајуће технике за отклањање неисправности	4	0
Уграђује материјале и делове	7	0
Проверава услове за пуштање опреме у рад	7	0
Контролише и подешава исправност рада елемената и склопова	8	0