

## **КОМИСИЈИ ЗА СТУДИЈЕ ДРУГОГ СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ**

На својој седници 5 јула 2016. године, Научно-наставно веће Електротехничког факултета у Београду нас је одредило за чланове Комисије за преглед и оцену магистарског рада кандидата **Љубомира Дујаковића**, дипл. инж. електротехнике, под насловом „**Примена сензора у уградним мултисајт дефибрилаторима**“. После прегледа достављеног материјала подносимо следећи

### **ИЗВЕШТАЈ**

#### **1. Биографски подаци**

Љубомир Дујаковић је рођен 4. марта 1977. године у Читагонгу, Бангладеш. После завршене гимназије уписује Електротехнички факултет и дипломира на смеру **Медицинска и нуклеарна техника**, са општим успехом 8.08 и оценом 10 на дипломском испиту. Након завршеног факултета уписује постдипломске студије на смеру **Медицинско инжењерство и технологије** Електротехничког факултета и запошљава се у фирми Велефарм, као стручни сарадник за компјутеризовану радиографију произвођача *AGFA Healthcare*. Након тога прелази у фирму Дијамед, заступника произвођача *St. Jude Medical*, где ради као теренски технички инжењер асистирајући при уградњи и програмирању различитих типова пејсмејкера. После отварања директног представништва, кандидат прелази на исту позицију у компанији *St. Jude Medical Balkan*, где ради и данас.

Течно говори енглески, а служи се и немачким језиком

#### **2. Предмет и циљ истраживања**

Научна област којом се бави предметна теза обухвата област испитивања тзв. мултисајт дефибрилатора и примену разних врста биосензора за оптимизацију дијагностике и терапије.

Пејсмејкер је неурална протеза која има улогу да прати електричну активност срца и по потреби врши електричну стимулацију срчаног мишића. Најједноставнија врста је антибрадикардни пејсмејкер који ритмичном стимулацијом онемогућава срчани мишић да спусти фреквенцу рада испод неке задате вредности. Уградни кардиовертер-дефибрилатор има све функције антибрадикардног пејсмејкера, али и могућност да испоручује терапију електрошоком којом зауставља коморске тахикардије и фибрилације – убрзане срчане ритмове опасне по живот. Уградни мултисајт дефибрилатор је најсложенија врста пејсмејкера. У себи има све функције уградног кардиовертер дефибрилатора, али и могућност да вештачким путем оствари поновну синхронизацију између леве и десне срчане коморе, али и унутар леве срчане коморе, која је најважнији део срца.

Сензори се користе као део пејсмејкера од почетка осамдесетих година прошлог века. Готово искључива намена им је била да дају улазну информацију која прилагођава срчани ритам пацијентима код којих је аутономни нервни систем делимично или потпуно престао да подешава срчану фреквенцу тренутним физичким потребама. Последњих година је почео да се користи акцелерометар за подешавање временских интервала са циљем синхронизације комора.

Развој технологије сензора је довео до смањења њихових димензија, осетљивости и потрошње енергије. Неки од њих који су раније одбачени, постали су поново занимљиви за исту употребу за коју су пробани раније, али и за детекцију аритмија код дефибрилационе функције и подешавање синхронизационе мултисајт функције, које су осамдесетих година биле тек у повоју.

Код антибрадикардне функције постоји могућност за додатно подешавање убрзавања срчаног ритма, посебно у ситуацијама као што су вожња бицикла, јахање, пењање уз и низ степенице. Код дефибрилационе функције највећи проблем су електрошокови испоручени без потребе, што је јако болно и повећава шансе за појаву срчане слабости. Код синхронизационе терапије и даље постоји велики број пацијената којима се стање не поправља након уградње апарата.

Све горе поменуто доводи у питање да ли би савремени сензори могли да се искористе за оптимизацију детекције и терапије у мултисајт дефибрилаторима, као најсложенијим пејсмејкерима који треба да спасу живот и побољшају живот пацијентима са израженом срчаном слабошћу.

Предмет магистарског рада дипл. инж. Љубомира Дујаковића је преглед физиолошких величина које су у директој вези са срчаним радом, преглед биосензора којима би се те величине мериле, преглед историјата примене биосензора, преглед карактеристика савремених сензора и предлог за нова решења.

### 3. Садржај и организација рада

Магистарски рад под насловом „**Примена сензора у угрдним мултисајт дефибрилаторима**“ је изложен у пет поглавља. Рад је представљен на 38 страна текста, међу којима се налази 43 слике. Рад се позива на 49 референци.

У *првом* (уводном) поглављу објашњен је циљ и дат преглед рада.

У *другом* поглављу описују се природни проводни систем активације срца и врсте пејсмејкера. Дат је кратак опис анатомије срца, са посебним акцентом на систем за стварање и спровођење активационих потенцијала код згравог срца. Објашњени су различити поремећаји у настајању и спровођењу активације кроз срце. На крају су описане врсте пејсмејкера према поремећајима за које су намењени, функцији коју врше и област у којој постоји потреба да се укључи или додатно оптимизује функција сензора.

У *трећем* поглављу наведене су физиолошке појаве и величине које утичу на природни рад срца, као и врсте сензора које је могуће користити за њихово мерење. Код здравог човека аутономни нервни систем контролише рад срца и прилагођава га тренутним потребама у складу са стањем организма и спољашњим утицајима. Код пацијената којима је та спрега нарушена, могуће је директно или индиректно мерити физиолошке параметре којима срце треба да се прилагођава и на основу тога прилагођавати функцију пејсмејкера. У овом поглављу дат је историјат и тренута примена сензора за мерење тих физиолошких параметара.

У четвртој поглављу описане су могућности примене наведених сензора у различитим типовима пејсмејкера. За сваку од функција мултисајт дефибрилатора анализирани су сви сензори који мере физиолошке величине повезане са том функцијом. Дати су коментари на постојећа решења и виђење који сензори и како би могли да се искористе као ново, јефтино, једноставно решење, које не би компликовало процедуру уградње

Пето поглавље доноси закључак, са виђењем мултисат дефибрилатора идеално оптимизованог различитим сензорским функцијама.


На основу прегледа доносимо следећи

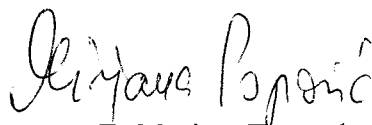
## ЗАКЉУЧАК


Имајући у виду садржај и квалитет рада, актуелност и мултидисциплинарност изабране теме, детаљност и закључке које је кандидат представио у свом самосталном раду, чланови Комисије за преглед и оцену сматрају да рад кандидата испуњава све услове да буде прихваћен као магистарски рад и са задовољством предлажу Наставно-научном већу Електротехничког факултета Универзитета у Београду, да прихвати магистарски рад **Љубомира Дујаковића**, дипл. инж. електротехнике, под насловом „**Примена сензора у уградним мултисајт дефибрилаторима**“ и кандидату одобри усмену одбрану.

У Београду,  
14. јул 2016. Године

Чланови Комисије:

  
Академик Дејан Б. Поповић,  
редовни професор у пензији

  
Др Мирјана Поповић,  
редовни професор

  
Др Милица Јанковић,  
доцент