

ДИТ

Друштво Истраживање Технологије

НАУЧНО
СТРУЧНИ
ЧАСОПИС

ГОДИНА XXIII *** БРОЈ **28**
децембар 2017

SCIENTIFIC
PROFESIONAL
JOURNAL

YEAR XXIII *** ISSUE **28**
december 2017

СПЕЦИЈАЛНО ИЗДАЊЕ:

МАГНЕТНА ЗРАЧЕЊА И ЗДРАВЉЕ

**ЕЛЕКТРОМАГНЕТНА ЗРАЧЕЊА
АЛАТНИХ МАШИНА**

НИКОЛА ТЕСЛА

ДИТ Број * 28/2017 * ГОДИНА XXIII



COBISS.SR-ID 105108999



ДИТ

Научно-стручни часопис
Scientific-profesional journal

Година XXIII, Број 28, децембар 2017. год.
Year XXIII, Issue 28, Децембер 2017. year

Друштво Истраживање Технологије

Оснивач: Друштво инжењера и техничара „Зрењанин“

Издавач: Друштво инжењера Зрењанин
Висока техничка школа струковних студија Зрењанин

Главни уредник: Милан Зечар, дипл.инж.
Одговорни уредник: Др Здравко Ждрале, лекар
Технички уредник: Др Жељко Еремић, професор

Уређивачки одбор:

Др Милорад Ранчић, професор, ВТШСС у Зрењанину
Др Милан Николић, професор, ТФ „Михајло Пупин“ Зрењанин
Др Лазо Манојловић, професор, ВТШСС у Зрењанину
Др Мирослав Ламбић, професор, ТФ „Михајло Пупин“ Зрењанин
Др Жељко Еремић, професор, ВТШСС у Зрењанину
Др Миленко Сташевић, професор, ВТШСС, Зрењанин
Др Весна Нађалин, професор, ВТШСС, Зрењанин
Др Марија Матотек, предавач, ВТШСС у Зрењанину
Др Гордана Лудајић, професор, ВТШСС у Зрењанину

Издавачки савет:

Др Данијела Јашин, професор, ВТШСС у Зрењанину, председник
Никола Адамовић, дипл.инж., Телеком Србија
Др Роберт Молнар, професор, ВТШСС у Зрењанину
Горан Маринковић, дипл.инж., Културни центар, Зрењанин
Данило Поповић, професор машинства, Специјална школа „9. Мај“, Зрењанин
др Здравко Ждрале, лекар, Завод за јавно здравље Зрењанин
Мр Милан Девић, Град Зрењанин
Душко Радишић, Мастер инжењер ИТ, Град Зрењанин

Лектор: Мр Олга Деретић, професор

Штампа: Висока техничка школа струковних студија Зрењанин
Тираж: 300

Часопис је први пут уписан у Регистар средстава јавног информисања
Министарства за информисање Републике Србије 24.11.1994.године
под редним бројем 1807.

ISSN 0354-7140

ИЗДАВАЧИ



ДРУШТВО ИНЖЕЊЕРА ЗРЕЊАНИН



ВИСОКА ТЕХНИЧКА ШКОЛА СТРУКОВНИХ СТУДИЈА ЗРЕЊАНИН

ФИНАНСИЈСКА ПОДРШКА



ГРАД ЗРЕЊАНИН

СIP - Каталогизација у публикацији
Библиотека Матице српске, Нови Сад

62

ДИТ : научни-стручни часопис / главни уредник Милан
Зечар. - Год. 1, бр. 1 (1995)-год. 9, бр. 19/20 (2003) ;
Год. 23, бр. 25 (2016)- . - Зрењанин : Друштво
инжењера Зрењанин, 1995-2003; 2014-. - 29 cm

Полугодишње.
ISSN 0354-7140 = ДИТ
COBISS.SR-ID 105108999

РЕЧ ГЛАВНОГ УРЕДНИКА

Поштоване колеге, уважени читаоци,
пред Вама је специјално издање Научно-стручног часописа ДИТ (Друштво, Истраживање, Технологије), број 28, који издају Друштво инжењера „Зрењанин“ и Висока техничка школа у Зрењанину, овог пута уз помоћ и учешће Академика професора др Богосава Лажетића.

Није први пут да се Друштво инжењера Зрењанин бави интересантним, актуелним темама, које дубоко задиру у суштину људског битисања и опстанка. Научно-стручне области и радови који се презентују у часопису ДИТ број 28 су Магнетна зрачења и здравље и Електромагнетна зрачења алатних машина и директно су произишли са стручних трибина у организацији Друштва инжењера Зрењанин и сарадњи са Српским лекарским друштвом.

Посебно изражавамо захвалност Академику Богосаву Лажетићу који је у два прилога изложио део својих дугогодишњих истраживања у области утицаја магнетних зрачења на здравље људи.

Тиме је овај специјални број нашег часописа добио на квалитету и значају. Ми се надамо да он може чак бити изузетна литература за стручњаке који се баве или желе да се баве овом проблематиком, а пре свега за лекаре и инжењере.

Група инжењера са Високе техничке школе у Зрењанину изложила је прве резултате мерења интензитета електромагнетног зрачења неких алатних машина.

Овај број Научно-стручног часописа ДИТ излази у предвечерје великог јубилеја, 150 година оснивања „Техничарске дружине“, претече данашње организације Савеза инжењера и техничара Србије, једне од најстаријих европских техничких асоцијација.

Остајући доследни да сваки број часописа посветимо неком од великана српске науке, овај број је инспирисан изузетним делом генијалног, недокучивог, увек провокативног и актуелног Николе Тесле, Србина из Смиљана, који је, као нико пре и после њега, на најбољи могући начин задужио светску науку и човечанство у целини. О Тесли из неког другог, неконвенционалног угла пише професор Радован Ждрале, књижевник са преко 20 објављених романа, приповедака и есеја.

Посебна вредност уметничког дела Радована Ждрала представља чињеница да је највећи део свог стваралачког опуса поконио различитим институцијама, од галерије Матице српске, до Завичајног музеја Херцеговина у Требињу, Природњачког музеја Србије у Новом Саду и Народног музеја у Зрењанину.

СРЕЋНО!

Главни уредник
Милан М. Зечар



Савез инжењера и техничара Србије
доделио је 3. фебруара 1997. године
Научно-стручно-информативном
часопису "ДИТ"

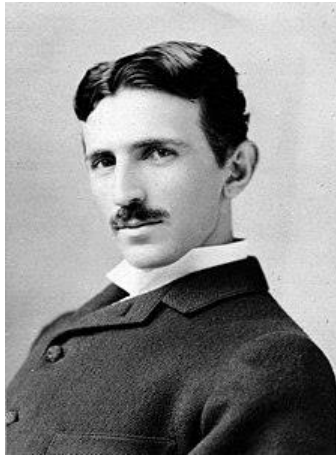
Повељу за најбољу



публикацију у Србији у 1996. години.

САДРЖАЈ

РЕЧ ГЛАВНОГ УРЕДНИКА	3
МАГНЕТНА ЗРАЧЕЊА И ЗДРАВЉЕ	
Богосав Лажетић: МАГНЕТНА ЗРАЧЕЊА И ЗДРАВЉЕ MAGNETIC RADIATION AND HEALTH.....	7
Богосав Лажетић: МАГНЕТОГРАФИЈА-ПОТЕНЦИЈАЛНА ДИЈАГНОСТИЧКА МЕТОДА 21. ВЕКА MAGNETOGRAPHY-POTENTIAL DIAGNOSTIC METHOD FOR THE 21 ST CENTURY	17
ЕЛЕКТРОМАГНЕТНА ЗРАЧЕЊА АЛАТНИХ МАШИНА	
Dušan Jovanić, Lazo Manojlović, Milorad Rančić: ELEKTROMAGNETNO POLJE ISPRAVLJACA APARATA ZA ZAVARIVANJE ELECTROMAGNETIC FIELD OF RECTIFIER FOR WELDING MACHINES	25
Dušan Jovanić, Milorad Rančić, Jelena Kiurski-Milošević: ELEKTROMAGNETNO ZRAČENJE GLODALICA ELECTROMAGNETIC RADIATION OF THE MILLING MACHINE.....	29
НИКОЛА ТЕСЛА	33
УПУТСТВО ЗА ПИСАЊЕ РАДОВА	36



НИКОЛА ТЕСЛА
(1856 – 1943)

Ја сам, као што видите и чујете, остао Србин и преко мора, где се испитивањима бавим. То исто треба да будете и ви и да својим знањем и радом подижете славу Српства у свету.

МАГНЕТНА ЗРАЧЕЊА И ЗДРАВЉЕ

MAGNETIC RADIATION AND HEALTH

Проф. др **Богосав Лажетић**
Медицински факултет Универзитета у Новом Саду

Сагледавање деловања магнетских поља, посебно вештачких магнетских и електромагнетских (ЕМП), различитог интензитета и разноврсних извора, започето је 40-их година прошлог века и наставља се до данашњих дана. Ово деловање, могло би се рећи, неконтролисано и енормно се шири не само на земљи него и у ваздуху и води. Сигурно је да ускоро на земаљској кугли неће бити тачке на којој није присутан овај физички фактор.

И поред тога проблему утицаја овог физичког фактора мало се поклања пажња. Чак су и међу високо образованима присутна негирања било каквог утицаја на живе организме.

Да би се сагледали утицаји вештачких ЕМП и њихов могући негативан утицај на биолошке системе, почев од вируса па до најсложенијег организованог биолошког система-човека, мора се поћи од претпоставке да се читава еволуција одвијала под утицајем природног електромагнетског фона који је постојао пре појаве живота на Земљи. Према томе, параметри тог физичког фактора закодирани су у структурама живог система.

Поред тога, може се предпоставити да су живи системи користили природна електромагнетска поља спољашње средине као извор информација, што је омогућило прилагођавање организма на различите факторе спољашње средине и усклађивање процеса активности с регуларним променама.

Према томе, може се рећи да се велики број биолошких система свих нивоа организације формирао и формира под утицајем природног електромагнетског фона и да реагују на врло мале његове промене.

Без упуштања у разматрања процеса који дефинишу постојање геомагнетског поља, то је проблем геофизичара, сматра се да су извори геомагнетског поља локализовани у течном и усијаном језгру Земље. За постојање магнетског поља Земље одавно се зна, оно је различито на

различитим географским ширинама и константно се мења у времену.

Геометријски полови се налазе тамо где магнетна оса пресеца површину Земље. На Северном полу јачина поља је 66000 nT, на Јужном 77000 nT, на магнетском екватору је 35000 nT.

Ове вредности треба имати у виду при разматрању утицаја вештачких електромагнетских поља на живе системе.

Према литературним подацим поље Јупитера је 50000 пута јаче од поља наше планете. Месец, Венера и Марс имају слабије магнетско поље од Земље.

По структури геомагнетско поље може да се подели на константно (период промена је десетине и стотине година, амплитуда 10-150 n) и променљиво (величина променљиво поља не превазилази више од 2% од величине константно поља).

Поред тих геомагнетских поља, присутне су цикличне промене, с периодом колебања од 11 година, годишње, месечно-дневне варијације и др.

Постоје и краткoпериодичне варијације, стабилне, регуларне и ирегуларне, које имају своје биолошке ефекте. Детаљније карактеристике тих промена изнете су монографијама: Основни магнетобиологије, 2004, 2006 и Живи системи и Магнетска поља, 2017.

Промене параметара геомагнетског поља мирног нивоа, које настају нагло и изненада, чија амплитуда осцилира од јединице до хиљаде нанотесла, трајање од секунде до 24 часа називају се – „геомагнетске буре“. Осцилације природног магнетског поља Земље могу да имају локални карактер, само у ограниченом сектору дужине и ширине или истовремено захватају читаву Земљу. Издвајају се магнетске буре са наглим и постепеним почетком.

Оно на шта ми као биолози, лекари, треба да обратимо пажњу јесте веза између геомагнетских поља и биолошких система. Може се истаћи да су

сви биолошки системи способни за рецепцију магнетског поља Земље.

Врло демонстративна је веза између магнетоосетљивог понашања и присуства оксида гвожђа, магнетита. Добијена је код водених бактерија које се оријентишу и „крећу“ дуж линија сила поља, тз. „магнетотаксија“.

Магнетотаксичне бактерије откривене су 70-их година прошлог века. Наиме, бактерије из капи свеже воде и морског муља постављене на микроскопску плочицу групишу се на северном полу. Ово запажање потврђено је коришћењем хомогеног магнетског поља и променом смера поља, бактерије реализују У-заокрет и „крећу“ се правцу поља.

После ових првих запажања, даљим многобројним истраживањима нађено је присуство магнеторецептора код свих биолошких система: мрава, пчела, голубова, риба, китова све до човека.

С аспекта медицине посебну пажњу заслужују подаци о утицају геомагнетских поља на организам човека.

Установљена је значајна веза између колебања геомагнетских поља, „магнетских бура“, и више нервне делатности здравих одраслих људи.

Реакције здравих лица при slabим и умереним „магнетским бурама“ одликују се појачањем тонууса симпатичног дела вегетативног нервног система.

У данима с повећањем активности Сунца, с којом се повезују и промене геомагнетског поља, расте број регистрованих саобраћајних несрећа, трауматизам у саобраћају и индустријској производњи. Што се тумачи смањењем пажње, продужавањем времена реаговања и доношењем погрешног решења.

Разумљиво је да ће се због промена активности нервног система, мењати и други физиолошки параметри организма, све до промене активности интрацелуларних ензима.

Последњих година све више пажњу привлачи веза између стања геомагнетских поља и развоја низа обољења, у првом реду, акутних кардиоваскуларних поремећаја.

Тако је нађена веза између настанка „магнетских бура“ и повећања броја психичких болесника и повећања броја први пут регистрованих болесника од епилепсије. За време магнетске буре код пацијената с манијакалним психозама доминира манијакална фаза, док код релативно слабих геомагнетских бура, код болесника доминира депресивна фаза.

За време геомагнетских бура знатно се повећава ослобађање гасова из тла, међу њима и Радона (Rn-222). Биолошки ефекат пораста концентрације радона (просечно за време магнетске буре приближно за 5 пута је израженији). Наиме, удисањем ваздуха

обогаћеног радоном, повећава се доза озрачивања јонизацијом унутрашњих органа, у атмосфери, и удисаном ваздуху расте концентрација позитивних јона. Оба фактора изазивају физиолошке промене.

У годинама максималне сунчеве активности (1970) број позива хитне медицинске помоћи, повезан с инфарктом миокарда и стенокардијом био је за 3,5 и 2,5 пута већи него у години с минимумом (1964).

Пораст оболевања од инфаркта миокарда зависи од брзине изненадних промена геомагнетског поља.

При повећању геомагнетске активности број смртних случајева од инфаркта миокарда, зими, повећава се 1,5 пута и то четвртог дана после геомагнетске буре.

Поред повећања броја болесника с инфарктом миокарда, расте и број компликација код болесника с коронарном атеросклерозом.

Код болесника с исхемијом миокарда, нарочито је симпатoadренални систем осетљив на пораст јачине геомагнетског поља, долази до промена количине биолошки активних материја у крви.

Веза између смртности људи код кардиоваскуларних обољења и геомагнетских бура, потврђена је и експерименталним истраживањима.

У прилог утицају геомагнетске буре на кардиоваскуларни систем могу се навести и резултати да је у дану с магнетском буром, смањен је број митохондрија у миоцитима, већина њих налази се у стању деструкције.

Према томе, може се рећи, да магнетска бура нарушава у инфарктном срцу енергетско обезбеђење, за контрактилни акт, које обезбеђује митохондријални апарат.

Сигурно, за време геомагнетских бура долази до промена метаболизма појединих органских материја.

Полазећи од несумњиве чињенице, да организам као саморегулишући функционални систем, реагује на промене у окружењу, разумљиво да за време геомагнетске буре долази и до промена тока читавог низа других обољења(хронични хепатит, цироза).

Код болесника с неспецифичним обољењима плућа, нађено је смањење вредности виталног капацитета, смањење проходности кроз бронхе.

За време геомагнетских бура, у зависности од интензитета магнетског поља Земље, погоршава се стање идиопатске тромбоцитопеничке пурпуре, смњује се ниво тромбоцита, дуже време крвављења, нижи ниво фибриногена и слабија ретракција коагулума.

Геомагнетска активност утиче на ток рецидивирајућих дерматоза. Највеће обраћање за помоћ тих болесника запажено је у интервалима између 1-ог и 4-ог дана после геомагнетске буре.

Постоји веза између сунчеве активности и учесталости патологије gravidитета.

Пораст сунчеве активности повећава брзину оксидације тиолских једињења. Познато је да се СХ-група налази у молекулима инсулина, окситоцина, антидиуретичног и низа других хормона. Промене брзине оксидације утичу како на синтезу хормона, тако и на њихово специфично дејство. Тиме се објашњава веза са сунчевом активношћу тока дијабета током регулације тонуса зидова артерија контрактилном функцијом глатке мускулатуре утеруса итд.

Може се истаћи, да живи системи, човек, животиње, биљке захтевају за нормалне физиолошке процесе магнетско поље одређених карактеристика.

Дужи изостанак, изолација геомагнетског поља у живим организмима изазива низ поремећаја функционисања ћелија, ткива, органа као и организма у целини.

И поред још увек малобројних података о утицају ослабљених, хипогеомагнетских поља, пажњу заслужују експериментална истраживања са културом, на пример бактерија. Тако после четворнедељног раста азотобактерија у магнетском пољу вредности 10-3 – 10-5 Oe (нормалне вредности крећу се у границама 0,6 Oe на Северном полу, 0,7 Oe на јужном, средња географска ширина 0,42-0,45 Oe), у култури се запажа велики број гигантских ћелија, без капсуле, формирање малих колонија.

У заштићеном простору од геомагнетских поља код ешерихија, салмонела, клемсела и стафилокока, после дужих пасажа, повећава се интезитет размножавања микроорганизама и биохемијских реакција. Код неких бактерија убрзава се развој резистентности на антибиотике.

Деловање 100 пута ослабљеног природног електромагнетског поља повећава отпорност ешерихије коли на УВ-зрачења за 4 пута.

На основу тих и других резултата истраживања може се истаћи да су микроорганизми осетљиви на промене спољашњег магнетског поља. Његово слабљење, биолошки је активан фактор, способан не само да изазива модификационе промене, него и да утиче на генетску структуру бактрије.

У хипогеомагнетским пољима запажају се поремећаји у клијању и расту корена. Тако, на пример, корен јечма, грашка, у ослабљеном пољу знатно је мањи у поређењу контролом. Корени у ослабљеном магнетском пољу често имају хаотичан правац.

У хипогеомагнетском пољу муве мењају своју оријентацију. Запажене су промене понашања пчела посредством којих оне саопштавају једна другој место положаја нектара.

Код потомства мишева који потичу од родитеља, који су више месеци боравили у ослабљеном геомагнетском пољу, запажени су

поремећаји који се манифестују раним старењем, губитком способности за репродукцију, прераној смртности, прогресивном губитку длака. Нађене су полицистичне промене у бубрезима, губитку оваријумима.

Без даљег набрајања, може се рећи, да су и биолошки системи осетљиви на хипогеомагнетска поља.

Код људи, који су дуже време радили у екванираним просторијама у хипомагнетским условим са коефицијентом смањења геомагнетског поља 4 пута, долази до низа функционалних поремећаја у водећим системима организма. У ЦНС-у се запажа дисбаланс основних нервних процеса-доминирање инхибиције, дистонија крвних судова, пораст амплитуде нормалног физиолошког тремора, продужавање времена реакције на појаву објекта и др. Од стране кардиоваскуларног система, лабилност пулса и артеријског притиска, неуроциркулаторна дистонија хипертензионог типа, поремећај реполаризације миокарда.

Од стране имуног система уочава се смањење укупног броја Т-лимфоцита и смањење броја гранулоцита. Нађено је повећање броја еозинофила, што указује на алергизацију организма у хипогеомагнетским условима.

Истакнути резултати указују на то да нема основа за сумњу да електромагнетска поља природног порекла нису један од важнијих еколошких фактор. Њихово присуство је део нормалне физиолошке активности па је разумљиво и да њихов дефицит може да има озбиљне последице по организам.

Све истакнуто указује да су основана мишљења истраживача, да су се у току 3.5 милијарде година биолошке еволуције, организми не само прилагођавали на хелиографичке утицаје него су их и користили.

Треба, имати у виду да се живот развијао у геомагнетском пољу и због тога нема оправдања за изненађење па и неверицу да је велики број живих организама осетљив на тај физички фактор.

Откриће Fe_3O_4 , магнетита, у различитим организмима даје основ за разумевање интеракције са геомагнетским пољем.

Већ је истакнуто, да се бактерије „крећу“ према магнетским половима, на Северној хемисфери пра Северном, на јужној хемисфери према Јужном магнетском полу. Код магнетотоксичних бактерија електронском микроскопијом нађене су честице које су богате гвожђем, Fe_3O_4 , магнетит. Магнетит, нађен у Магнезији, је бактеријског порекла. Честице су повезане у ланце. Ланац честица Fe_3O_4 има улогу биомагнетског компаса, што омогућава да се „крећу“ дуж линија магнетског поља. Организми код којих је крај ланца који паказује Север локализован је напред. Организми, код којих се

напред налази крај који показује југ, мигрирају према југу.

Синтеза магнетита је биолошки процес, његова синтеза у лабораториским условима захтева високу температуру и притисак а исто тако високе вредности пх средине. Још веће експерименталне тешкоће при неорганској синтези повезане су добијања честица једнаког облика и димензија.

Магнеторецепција је карактеристична за велики број врста, да су магнети кристали често присутни код живих организама у таквом броју да, у принципу могу да буду одговорни за магнеторецепцију а притоме немају никакве познате функције.

Магнеторецепција присутна је не само код бактерија, присутна је код ракова, магнетски материјал локализован у пределу главе, мигрирајући тихоокеански лососи способни су за навигацију, што им омогућава да се из отвореног океана врате на северноамеричку обалу где полажу икру, на место где су „рођене“.

Магнеторецепција је присутна и код амфибија и рептила.

Међутим, од значаја је чињеница да постоји магнеторецепција код пчела. Тако, нађено је да пчеле садрже значајну количину магнетита (2×10 на 8 супермагнетских честица димензија од 300-500 а, од којих могу да образују одговарајуће рецепторе. Највећа количина магнетита нађена је у предњој трећини задка. Пчеле радилице и на растојању 15 км од кошнице без тешкоћа налазе пут повратка.

Код пчела присутан је „осећај карти“, то је способност да одреде где се налазе у односу на циљ свог путовања. Поред осталих оријентира, користе и линије геомагнетског поља. Све информације, неопходне за повратак, сакупља при лету. Ако се млада пчела пренесе на неко растојање од кошнице и затим пусти, она не може да се врати „кући“.

Пример оријентације пчела у магнетском пољу може да се запази, кад рој пчела радилица и матица напусте родитељску колонију да би основале нову кошницу-граде саће у свом новом склоништу у истом правцу као и саће у „родитељској кући“.

Познато је да су пчеле способне да запамте време дана у које им је у одређену хранилицу стављена хран. Из тога је изведен закључак да пчеле као „часовник“ користе дневна колебања магнетског поља.

Када се пчеле подвргну деловању поља које превазилази геомагнетско, долази до промена њиховог понашања, дезоријентације.

Присутност магнеторецепције код птица, демонстративно је показана на голубовима. Млад голуб однет из голубарника на растојање од 100 км од њега, врло брзо, у току пар минута оријентише се у правцу, након пуштања из кавеза.

Голуби писмоноше са тамним контактним сочивима могу да се оријентишу у правцу према кући.

Међутим, ако се голубу писмоноши на врат причврсти мали магнет који у глави птице ствара поље око 0,5 Гс запажа се поремећај оријентације ако се пуштен у условима потпуне облачности. Таква дезоријентација се не запажа при сунчаном времену.

Магнеторецепција је присутна код китова, код глодара и човека.

У различитим експерименталним моделима нађено је присуство магнеторецептора код човека. Једни сматрају да се налазе у пределу надбубрежних жлезда. У прилог томе наводе, да код „рашљара“ коме се због неког обољења уклони надбубрежна жлезда губи та способност.

Међутим, на експерименталном моделу, с коришћењем екванирања појединих области тела посебно главе, локализован је непарни рецептор у глави, на линији која спаја очи, а нешто изнад њих приближно на 13 цм испред ушног отвора. Ова локализација, вероватно одговара локализацији епифизе, која се и разматра као магнеторецепторна структура.

Укратко изнето, омогућава да се још једном подвуче осетљивост свих живих система на геомагнетска поља.

Ако се прихвате истакнуте чињенице, вероватно, поставља се питање практичне примене тих сазнања, како избећи нежељене ефекте посебно по човека, геомагнетских бура.

Прво треба имати у виду да геомагнетске буре имају глобалан карактер и њихову појаву региструју све опсерваторије на глобусу. Друго, постоје уређаји, такав један уређај гаусметар уз помоћ „Новкабела“ је набављен још 1985-86 године, који може да мери интезитет електромагнетских поља од 0 до 2Т, фреквенце до 400 Хз.

Уз такав уређај на који може да се прикључи писач, омогућава непрекидно регистрацију физичких параметара геомагнетског поља, па и настанак геомагнетске буре могао би се детектовати у минут, амплитуда и трајање. Настанак поремећаја, као што су смањење пажње, погоршање стања кардиоваскуларних болесника, церебралних криза, нових инфаркта итд, у зависности од интезитета и трајања појавиће се након њене појаве од 24-72 сата.

Информација о настанку „геомагнетске буре“ пружила би лекарима да дају савете болесницима о кориговању терапије кардиоваскуларним, психијатријским болесницима. По мом личном мишљењу чак и хируршке операције, по могућности, требале би се планирати.

Добијене информације да послуже и организацији хитне медицинске помоћи, дежурства итд.

Можда сам сувише оптимиста, али сам мишљења да организација оваквог центра, не би требала да буде проблем за један град као што је Зрењанин.

Озбиљан проблем савременог живота, је не поштовање савета на које су указивали наши преци а то је „с кокошкама спавати, с петлима устајати“ који се изучава у посебној науци хронобиологији, или биоритмологији, па као резултат бурног развоја издвајају се посебни делови као хронофизиологија, хронопатологија, хрономедицина, хронофармакологија и др.

Многобројни биоритмови, који се одвијају у живом организму су ендогеног порекла, формирали су под утицајем цикличних промена у спољашњој средини.

Организација живих система током еволуције фиксирала је пре свега цикличне појаве које су се одвијале у природи: дневне, месечне, сезонске, годишње и др.

У природи постоје и други циклични процеси, како високофреквентни, тако и нискофреквентни који су оставили и остављају траг у живој материји.

По резултатима хронобиологије, на хиљаде написаних страна, биолошки ритмови се налазе у одређеним фазним односима спериодима спољашњих фактора: ротацијом Земље у односу на Сунце, ротацијом Земље у односу према Месецу и ротацијом Земље.

Сви биолошки ритмови по фреквенцији деле се на три групе: 1 група-ритмови високе фреквенције с периодима 0,5 сати, 2 група-ритмови средње фреквенције, с периодима од 0,5 сати до 6 дана и 3 група-ритмови ниске фреквенције, с периодима од 6 дана до 1 године.

Пошто се стиче утисак да данашњи човек најмање обраћа пажње на дневни и сезонски ритам, што се вероватно негативно одражава на здравље организма, неопходно је да се информишемо и потсетимо управо на та два ритма:

Део ритмова налази се под контролом свести, а део протиче независно од ње.

Дневна ритмичка колебања физиолошких параметара, као што су на пример телесна температура, синтеза гликогена у јетри, ниво глукозе у крви, образовање рилизинг фактора и тропнил хормона хипофизе, и других хормона, не зависе од наше свести, док моторна активност, спавање, обично захтева укључивање одређених сила.

Промене ритмова које излазе изван граница норми, или њихова појава тамо где раније нису постојали, увек су повезане с болешћу. Код човека, период биолошког часовника близак је вредности од 25 сати. Због близине периода Земљиним „данима“, биолошки сати те врсте

названи су циркадиални (од лат. цирца-око, приближно, и деис-дан).

Циркадиални ритмови нису универзални, већ се разликују у зависности од биолошке врсте или чак од типа ћелија.

Дневни ритам физиолошких процеса код човека присутан је у колебањима промета материја, фреквенци пулса и дисања, карактеру електрокардиограма, нивоу крвног притиска, телесне температуре, мишићне снаге и радне способности, састава крви, ацидо-базне равнотеже и др.

Интезитет многих од тих процеса повећава се у дневним сатима и опада у ноћним, независно од стања спавања и будности.

У објашњавању ендогене природе биоритмова, користи се неколико хипотеза. Једна од њих „хронон-хипотеза“, полази од претпоставке да постоји „хронон“ или део ДНК који као морфолошки супстрат контролише биоритмове. У прилог тој хипотези наводи се налаз да примена актиномина Д, који блокира синтезу ДНК-зависне РНК, која учествује у образовању полиптида на рибосомима, доводи до поремећаја ритмичке активности нервне ћелије.

Синтеза РНК везана је за одређено време дана и одражава начин живота живог организма.

Према тзв. мембранској теорији, цикличност процеса регулисана је стањем мембрана, њиховом пропустљивошћу за калијум. Ћелијске структуре мембрана поседују рецепторска својства, која контролишу биоритмове.

Најбројнија група истраживача приоритет даје тзв мултиосцилаторном моделу биоритмова. У сложеном вишећелијском организму може да функционише главни пејсмејкер, који намеће свој ритам свим осталим системима, који нису способни да генеришу сопствене осцилаторне процесе.

Поред постојања централног водича ритма могу да постоје другостепени осцилатори који такође поседују пејсмејкерна својства, али су хијерархијски потчињени водећем.

По мишљењу неких истраживача улогу централног синхронизатора ритма код сисара преузима хипоталамус, нарочито супрахиазматична једра, која утичу на друге структуре мозга које такође поседују осцилаторна својства. Пристигле информације преко хипоталарно-рефуларног система, шаљу се преко симпатикусног система, чији је почетак у горњем цервикалном ганглиону, целуларним осцилаторима, локализованим у различитим органима и ткивима.

Сигурно учешће коре хемисфера, посебно видне, у формирању биоритмова не може се искључити.

Мултиосцилаторни принцип циркадне организације потврђен је истраживањима у условима изолације од утицаја спољашње

средине. Регистрација показатеља животне активности једног истог организма (трајање спавања и будности, телесне температуре, диурезе итд) омогућило је да се запази њихова релативност синхроност у времену, што сведочи да не постоји јединствен водич ритма, одговоран за одређену периодичну активност физиолошких процеса.

Нађено је да изоловано ткиво и ћелије сисара могу да испоље сва својства циркадног осцилатора. Функцију „целуларних часовника“ вероватно реализује енергетски метаболизам.

У структурама мозга присутан је велики број неуронских елемената, способних за спонтану ритмичку активност. Слична спонтана активност се не прекида у отсуству надражаја чак у условима наркозе или дубоког спавања и при очувању интегритета неурона може да траје сатима.

Способност нервних ћелија да генеришу пражњења условљена је стањем њихове мембране и нестабилним мембранским потенцијалом.

Наиме, познато је да поред натријумових и калијумових канала који учествују у регулацији ритмичке биоелектричне активности неурона, посебну улогу имају калцијумови канали.

У сложеном вешћељелијском организованом систему, синхронизација свих цикличних процеса обезбеђује се како нервним, тако и хуморалним системом модулације. На пример, познато је да хормони надбубрежних жлезда, серотонинергични неурони ЦНС, имају одређену улогу у регулацији ритма хипофизарно-адrenalног система.

Према томе, може се рећи да су биолошки ритмови веома важни за нормалан ток свих физиолошких процеса. Поремећаји биолошких ритмова доводе до поремећаја међусобног деловања појединих система, што може да буде узрок патолошких појава.

У литератури могу се наћи подаци, да није подједнака осетљивост организма на различите фармаколошке, а исто тако њихова токсичност у различито време дана, вероватно, то је од значаја при организацији рационалног лечења.

Многи људи пате од болести које се испољавају након одређених временских интервала. То указује на могућност да наступ болести зависи од рада неких „тајанствених часовника“. Истакнута је теорија према којој се здравље повезује с радом његових биолошких часовника.

У организацији биолошких ритмова, сезонских и дневних од значаја су међусобне везе и епифизе. Епифиза је високоактивна структура током читавог живота. Епифиза је способна да нервне импулсе који доспевају од ретине ока трансформише у процес секреције повезан са секрецијом мелатонина, серотонина и других биолошки активних материја које крвотоком и

церебрспиналном течношћу доспевају у хипоталамус. Цикличност ганадотропне функције, циркадни ритми нивоа хормона раста, ганадотропних и других хормона у крви условљена је укључивањем у тај процес епифизе, што је послужило као основ, да се епифиза разматра као „биолошки часовник“ који контролише циркадне ритме. Преко епифизе у организам доспевају информације о осветљености спољачње средине, и тесно је повезана ганадотропном функцијом, утиче на секрецију хормона раста, хормона коре надбубрега, тиреоидне жлезде и паратиреоидних жлезда.

За епифизу карактеристичне су циркадне промене у маси, броју митоза, нивоу липида, гликогена, серотонина, мелатонина и ензима који учествују у инактивацији.

Синтеза и секреција мелатонина сависи од осветљености и повећава се при њеном смањењу. У периоду ноћи лучи се око 70% дневне количине хормона.

Повећање осветљености инхибише ослобађање мелатонина, тако се испољава његов дневни ритам.

Основни физиолошки ефекат мелатонина огледа се у томе, да он регулише биоритам ендокриних функција и метаболизам.

Повећање секреције мелатонина одражава се на функције мозга: повећава се поспаност, продубљује се и продужава спавање, код радника који раде у мраку пајављује се депресија.

Својини инхибиторним утицајем на хипоталамус реализује се и утицај на друге физиолошке функције.

Поред наведених утицаја мелатонина, пажњу заслужује податак да потискује пролиферацију и деобу ћелија, што би се могло повезати са антикароиногеним дејством.

Дезорганизација дневних ритмова која је сваки даном све присутнија, вероватно, може да се повеже с настанком низа ендокриних и психичких обољења, па чак и с настанком малигних обољења.

На крају, може се рећи, да се у основи биолошког часовника налазе ендогени механизми, који су се у току еволуције формирали и и наследно кодирани.

Ипак не може се искључити утицај егзогених фактора као што су: фотопериодизам, колебања температуре, атмосферског притиска, геомагнетског поља и мноштва других „вештачких“ фактора из окружења.

За разумевање и прихватање става да вештачка електромагнетска поља, као егзогени физички фактор, који утиче на понашање људи могу да изазову десинхронизацију ритмова. Неопходно је имати у виду, да су природни електромагнетски тон Земље, као и други фактори из окружења, утицали на развој и постојање

„електромагнетске хомеостазе“-ендогених електромагнетских поља.

Још је Гуруич А.Л.(1948) указао на постојање ендогених зрачења. Пошто је доказано његово постојање код ћелија у деоби и то зрачење назвао је митогенетско зрачење. Митогенетски зраци-ултравиолетни зраци таласне дужине од 1900 до 3250 А. Те ћелије „индуктори“ могу да побуде деобу „дектора“ ћелије или ћелијског комплекса, спремне за деобу.

Безконтактни ефекат „индукције“ не нарушава се ако се између „индуктора“ и „детектора“ постави кварцна плоча, али ишчезава ако се кварц замени стаклом.

Има аутора који указују на могућност образовања тумора због поремећаја сигнализације између ћелија у ткивима. „Агресивност“ ћелија рака, објашњава способношћу, захваљујући метаболичким карактеристикама, да непосредно делују на суседне нормалне елементе и да није резултат само чистог механичког фактора инфилтрирајућег раста.

У монографији „Диференцијације у животињском свету“ Сабоуљев А.(1962), истиче да су „ембрионална поља“ подручја у којима се реализује развој одређених делова тела, односно појединих органа или делова тела. У прилог томе наводи појаву регионалне регенерације (екстремитета и репа) код одраслих ембриона амфибија, да се на месту трансплатације страног ткива, на рану патрљка, из трансплатираног ткива увек развија баш онај део који на том месту недостаје.

Електромагнетска колебања генеришу све живе ћелије, органи и организам у целини. Нажалост још увек је присутно мишљење, да је интезитет електромагнетских поља, створен тим колебањима, у окружујућем простору безначајан.

При разматрању питања о постојању ендогених, биогених, електромагнетских поља, треба имати у виду резултате истраживања о могућности преношења биолошких информација посредством ендогених електромагнетских поља.

Коришћени су различити експериментални модели.

Као модел за изазивање цитопатогенетског стања изабрали су токсично оштећење ћелија културе ткива фибробласта кокошке и човека са ХгЦл₂. Механизам деловања ХгЦл₂ повезан је с блокадом сулфидрилних група, које улазе у састав ензимских система ћелије. Примењиване токсичне дозе ХгЦл₂, због блокаде респираторних ензима доводе до смрти ћелије културе ткива након 2-3 дана.

У „огледалским“ контролним посудама у 78% случајева развио се цитопатски ефекат, за развој кога је било потребно најмање 6 часова „контакта“.

У експерименталном моделу с применом деловања коксаки вируса А-13, инфицирана је

култура ткива ембриона човек. Нађени су први цитопатогенетски ефекти након 24-36 часова, који су се манифестовали у декомплесацији монослоја и настанка крупних ћелија са базифилном цитоплазмом. Смањен је број ћелија које се деле. Базифилне ћелије подлежу пикнози-смежуравају се, постају полиганалне, хипохромно једро итд.

У контролној култури, која је била само у оптичком контакту нађене су еволутивне промене дегенерације као и у вирусом зараженој. Темпо развоја дегенеративних промена код контроле у поређењу за зараженом културом био је нешто спорији, појавио се 12-13 сати касније.

Ако су код контролне групе коришћене посуде са обичним стаклом, ни у једној нису запажене описане дегенеративне промене.

Коришћени су и други експериментални модели описани у монографијама: Основи магнетобиологије (2004), Основи магнетобиологије-допуњено издање (2009) и Биолошки системи и магнетска поља (2017).

Све напред истакнуто несумљиво указује на то да постоје дистантни међусобни утицаји условљени оптичким контактом. Наиме, промене у незараженој „огледалској“ култури-ћелије детектори у значајној мери копирају читав ланац промена, које се одвијају у ћелијама културе-индукторима.

У разјашњавању дистантног међућелијског утицаја у систему две ћелијске културе, нађена је зависност „огледалског“ ефекта од броја ћелија у монослоју детектора и индуктора и дозе екстремног агенса који изазива оштећење ћелија у култури индуктора.

Нађено је да се међусобни међућелијски утицај појачава у условима хипомагнетске коморе, када се синтезе природног магнетског поља значајно смањи-за хиљаду пута.

Прихватање постојања система ћелија-ћелија, тј односа између ћелија, индуктора и ћелије реципиента коришћено је у експериментима са трансплатациом нервног ткива.

Наиме, трансплатант нервног ткива, ембриона пацова, пренет у мозак одраслих животиња успешно се развија, нема одбацивања. Између мозга реципиента и трансплатата образују се билатералне везе. Нађена је динамичка функционална компензација оштећења мозга после трансплатације (Гирман и сар., 1988, и др).

Запажене су електроенцефалографске промене, промене фреквенце пулса, крвног притиска, прерасподеле крви и др. параметара при дистантном утицају медитације (Марпхс М., Донова С. 1985).

Појаве динстантних безконтактних емоционалних веза живих бића још увек се налазе у експерименталној фази. Управо, због тога пажњу привлаче истраживања Суданова К. В. и сарадника (2002) у којима су испитивали безконтактна међусобна дејства код животиња.

Познато је да електростимулација вентромедијалног једра хипоталамуса изазива емоционалну „реакцију избегавања“. Празно раздражење ВМХ код кунића изазива пасивну одбрамбену реакцију, повлачи се у угао, дрхти, прочирене зенице, понекад уринирање и дефекација. Повећање интезитета надражаја изазива вокализацију, изражену моторну активност.

При раздражењу ВМХ кунић-индуктор, меко је фиксиран на сточић и стављен у одвојену, засебну, експерименталну собу. Други, кунић-реципијент аналогно фиксиран на сточић и стављен у другу експерименталну собу. Растојања између соба у различитим варијантама за време огледа била су различита. При томе, један експериментатор константно се налази у соби с животињом-индуктором, а други у соби с реципијентом.

Нађено је да експерименталној стимулацији ВМХ код животиња које су овом или оном периодичном односу у 72,4% случајева запажене су промене кардиограма кунића-реципијената, које се подударају са временом стимулације ВМХ кунића-индуктора, нису временски превазилазиле 200 мс од момента укључења раздражења ВМХ код кунића индуктора.

Спроведена истраживања су показала, да на деловање емоциогеног центра ВМХ код једне животиње, друга животиња на растојању од 57 м, одговара променом свог стања, променама ритма рада срца. Најпоузданије дистантне емоционалне везе запажене су у групама животиња у којима су међусобно деловали „брат-брат“, „сестра-сестра“ и „деца-мати“. Код кунића који немају „родбинску“ везу дистантна емоционална резонанса појављује се у малом проценту случајева.

У серији спроведених експеримената, негативна емоционална реакција, код кунића индуктора изазивана је наношењем ноцицептивног надражаја-електричном струјом, преко једног од задњих екстремитета: кунићи реципијенти налазили су се у другој просторији. Праћене су промене ритма срца.

Максималан број параметара кардиограма код кунића-реципијената при електрокожном раздражењу кунића-индуктора, запажени су у пару, индуктор „брат“, реципијент „сестра“ (90,9%): у паровима „ћерка-индуктор, „мајка“-реципијент (88,2%), „мајка“-индуктор „ћерка“-реципијент 81,8%.

Према томе, анализа промена ритма срца код кунића реципијента при електрокожном надражењу кунића-индуктора потврђује дистантне емоционалне везе које донекле зависе од карактера „родбинских веза“. Биохемијска истраживања с праћењем количине серотонина у крвном серуму потврђују истакнуте налазе.

На основу делимично изнетих литературних података, може се истаћи, да управо изузетно слаба електромагнетска зрачења хелија и природна електромагнетска средина имају фундаменталан значај за животну активност хелија.

Вероватно, под утицајем наведених резултата и прихватања постојања „електромагнетске хомеостазе“ је допринело да се све више у истраживањима посвећује пажње биомагнетизму. Под биомагнетизмом се подразумевају изучавања магнетских поља ендогеног порекла и магнетских својстава биолошких објеката.

Магнетска поља, генерисана електричном струјом, која протиче унутар организма током његове активности називају се биомагнетска. Електрично активан део хелије, који трансформише хемијску енергију у електричну, је хелијска мембрана.

Само у живим системима постоји разлика потенцијала на мембрани хелије. Незнатне промене потенцијала праћене су израженим физиолошким променама-нервним импулсом, транспортом јона кроз мембрану, контракцијама мишића итд. Поремећаји интегритета мембране увек воде ка патологији и ишчезавању. Изједначавања потенцијала означава смрт хелије.

Без упуштања у врло сложене биофизичке процесе, који су предмет истраживања биофизичара може се рећи, да су електрични потенцијали и магнетска поља, изазвани једним истим узроком. У неким случајевима могу да имају сличан просторни распоред и временску зависност, а у другим да се јако разликују, што зависи од унутрашње грађе извора струје у организму.

Биолошки објекти непрекидно генеришу спектар електромагнетских зрачења чија ширина и интезитет зависи од сложених молекуларних промена.

Најманифестније био поље стварају активни електрогени органи тела-срце, мозаг, нервни мишићи идр. због тога основна фреквенца колебања поља код човека подудара се с фреквенцом активности органа који их стварају.

Постојање ендогених електромагнетских поља отвара могућности за праћење физиолошких процеса. Може се предпоставити да ће магнетографија, као перспективна, у будућности потиснути већ неколико деценија коришћене методе, за дијагностичке и прогностичке циљеве.

Пружа се могућност за управљање биосистемима без примене хемијских и фармаколошких препарата. Примена дистантне биофизичке терапије спречиће пораст фармаколошке, хемијске и еколошке интоксикације.

Проблем регистрација магнетских поља је техничке природе, што је повезано с малим вредностима магнетских поља живих организама.

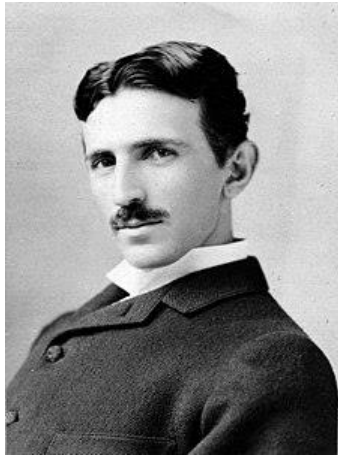
Чак најјача биомагнетска поља човека за милион пута су слабија од Земљиног магнетског поља.

У систему (СИ) инерационалних јединица интезитет поља мери се у теслима (1Т=10 на 4Гс). Пошто су вредности биомагнетских сигнала ипак много мање од јединица других система, на пример Гауса, сасвим је оправдана примена јединица као што су: нанотесла, пикотесла,

фемтотесла (1нТ=10 на -9Т, 1пТ=10 на -12Т, 1фТ=10 на -15Т).

LITERATURA

- [1] Лажетић Б., Перин Б., Лажетић-Касаш К. Биолошки системи магнетска поља, Институт за плућне болести Војводине, Сремска Каменица, 2016.



НИКОЛА ТЕСЛА
(1856 – 1943)

Ако будем имао среће да
остварим барем неке од
својих идеја, то ће бити
доброчинство за цело
човечанство. Ако се те моје
наде испуне, најслађа мисао
биће ми та да је то дело
једног Србина.

МАГНЕТОГРАФИЈА-ПОТЕНЦИЈАЛНА ДИЈАГНОСТИЧКА МЕТОДА 21. ВЕКА

MAGNETOGRAPHY-POTENTIAL DIAGNOSTIC METHOD FOR THE 21 ST CENTURY

Проф. др **Богосав Лажетић**, и сар.
Медицински факултет Универзитета у Новом Саду

И поред наведених тешкоћа ипак 60-их година прошлог века конструисан је физички прибор назван SQUID/Superconducting Quantum Interference Device.

Усавршавањем мерног прибора, пружена је могућност да се региструју магнетска поља које генерише тело или његови поремећаји под утицајем спољашњих поља.

SQUID-магнетометарски прибори примењују се за мерење магнетских поља Земље, магнетских поља геолошких и археолошких облика, биолошких објеката, за контролу магнетских особина материјала и у друге циљеве.

SQUID-магнетометарски прибори нашли су своју примену у медицинске и научне циљеве.

Недостатак SQUID-а је тај, што ради само при врло ниским температурама, које обезбеђују реализацију супраспроводљивости, пријемник магнетских сигнала мора да се држи у течном хелијуму, а постоје неки подаци да може да користи течни азот.

Ако се има у виду, да се последњих година запажа брз развој технике супраосетљиве магнетометрије и мења ширина примена за магнетографска испитивања организма човека, може се још једном подвући перспектива ове методе.

Сигурно, да су истраживања ове проблематике, да укључују: физичаре, математичаре, инжењере, биологе, лекаре разних специјалности, што доприноси и стимулише развој одговарајуће опреме и методе.

Интердисциплинарни карактер истраживања супра осетљиве магнетометрије и биомагнетизма, поред осталог, ствара одређене тешкоће које су повезани са информацијама, јер су публикације на ову тему расејане по великом броју специјалних часописа и издања а неможе се искључити нека врта тајности.

Но и поред тога разрађене су неке методе: магнетокардиографије, магнетомиографије,

магнетоокулографије, магнетоенцеталографије, магнетске пријемчивости ткива итд. Нешто детаљније о овим методама може се на нашем језику наћи у већ наведеним публикацијама.

На овом месту изнеће подаци о вредности магнетских сигнала-поља које образују поједини органи, да би се боље разумели могући штетни утицај егзогених-вештачких електромагнетских поља којима је становништво све шире и све дуже изложено, почев од дечијег узраста па даље.

Тако срце човека генерише магнетско поље интзитета од 25пТ, таласне дужине у зависности од раста човека, фреквенце 22,2-16,6МХз. Магнетокардиограм може да се добије на растојању осетљиве петље од 20мм од грудног коша. Има исте карактеристичне параметре као и електрокардиограм.

Сигнал, упоредив по јачини са магнетокардиографским, дају икелентни мишићи човека, тако при напрезању измерено је поље од 20пТ, с доста широким спектром фреквенци са максималним дијапазоном 40-80Хз.

Магнетоокулограм, променљив сигнал настаје за време покрета ока. Амплитуда сигнала магнетоокулограма при покрету ока зависи од степена адаптације ретине на светлост или таму. После адаптације на таму у току 10 минута, укључивање светла повећава амплитуду магнетоокулограма од 4 до 6пТ, али на светло то поље се постепено смањује. Нађене су промене магнетског поља ока за око 10пТ при трептању.

Магнетоенцефалограм може да се реализује без фиксирања пријемника, паралелна регистрација магнетоенцефалограма и електроенцефалограма код истог испитаника у стању будности показује строгу подударност МEG и EEG у дијапазону алфа ритма (8-14Хз).

Предност магнетоенцефалографије над електроенцефалографијом, је бесконтактни начин регистрације, од контакта електроде с површином коже код човека зависи квалитет добијених

результата. Магнетоенцефалографија је поузданија метода за дијагностику постојања епилептичког жаришта. Интезитет магнетских сигнала мозга креће се од 8-12пТ.

Живи организам може да генерише не само променљива-периодична поља, него и константна и споропроменљива поља.

Тако, нађено је константно поље вредности 75пТ у реону желудца после јела и садржи низ променљивих компоненти у времену, што се повезује са активношћу глатких мишића желудца. После гладовања више од 12 сати поље се смањује за више од 3 пута и временски је константно или с осцилацијама са периодом од 20 секунди. Константна магнетска поља запажена су на подлактици са градијентом 5-15пТ/цм. Предпоставља се да су извори поља струје које протичу у површинском слоју. Константно магнетско до 10пТ нађено је на потколеници.

Магнетска поља су мерљива при оптерећењу кости. Наиме, оптерећење кости на једном крају, на другом долази импулс праћен манифестацијама магнетског поља величине 10пТ.

„Технологија једном руком доноси поклоне,
а другом забада нож у леђа“ Н.Н.

За разумевање могућих штетних ефеката по све биолошке системе, мора се имати све напред изнето.

Питања биолошког деловања магнетских поља заузимају важно место у низу најактуелнијих и најакутнијих проблема магнетобиологије.

Последњих 30 година магнетобиолошка истраживања изузетно се интензивно развијају. Све више је података да су магнетска електромагнетска поља активан биолошки фактор.

Сигурно, при разматрању деловања магнетских поља мора се водити рачуна о биотропним параметрима као што су: интезитет, фреквенца, облик импулса, вектор, градијент и локализација, узраст, пол, биолошког објекта.

У досадашњим магнетобиолошким истраживањима коришћени су различити биолошки објекти, различити модели, различите физичке карактеристике магнетских, електромагнетских поља. Због тога је врло тешко извести општи закључак.

Релативно, богат литературни преглед из магнетобиолошких истраживања навели су (Лазетић Б., Перин Б., Лазетић-Косаш К., 2017).

Бројни латературни подаци указују на то, да су сви биолошки системи осетљиви на деловања овог физичког фактора.

Важно је имати у виду, кад је у питању организам човека да су сви физиолошки системи осетљиви. Најосетљивији је нервни и ендокрини систем, затим долазе анализатори,

кардиоваскуларни, систем крви и тако редом. Најмању осетљивост показује респираторни систем (плућа).

Везано за осетљивост ЦНС према електромагнетским пољима треба имати у виду да је најосетљивији хипоталамус, структура мозга одговорна за регулацију активности унутрашњих органа и регулацију активности ендокриних жлезда.

Затим долази кора великог мозга, па ретикуларна формација, структура која има између осталог и тонизирајући утицај на више делове мозга.

ЕМП изазивају високоамплитудну стопу биоелектричне активности која има генерализован карактер, У суштини је показатељ смањења функционалне активности структура ЦНС.

У зависности од физичких карактеристика ЕМП изазивају разноврсне морфофункционалне промене у ЦНС, поремећаје хемијских процеса, поремећаје у васкуларизацији све до деструктивних промена у елементима ЦНС.

С пуно основа може се предпоставити да егзогена електромагнетска поља изазивају поремећаје ендогених биоелектричних процеса у кори и субкортикалним структурама, промене односа између процеса ексцитације и инхибиције у централном нервном систему, промене понашања.

Различита магнетска поља могу да мењају моторну активност организма, да мењају осетљивост на надражаје, ремете формирање условних рефлекса и потискују памћење. Код људи који су изложени дужем деловању магнетских поља у условима производње долази до слабијег памћења и убрзавања процеса заборављањ. Такав налаз потврђен је и код испитаника-добровољаца.

Без детаљисања, може се истачи да многобројни експериментални и клинички резултати убедљиво сведоче о томе да различита електромагнетска поља могу да изазову разноврсне промене понашања и условно-рефлексне делатности код животиња и поремећаје у психолошкој сфери код човека.

Има истраживача који сматрају да „објашњавање“ електромагнетским пољима одређених физичких карактеристика, људи постају сугестивни.

Уз пуно неопходне обазривости, без обзира што још увек нема довољно поузданих доказа о постојању код човека специфичних електромагнетских осећаја, као ни специфичних клиничких манифестација њиховог деловања, што отежава дијагностику промена, може се претпоставити да постоји „електромагнетска болест“.

Опширније о утицајима електромагнетских поља најразличитијих физичких карактеристика

може се наћи у литератури аи у монографији (Лажетић Б., Перин Б., Лажетић-Касаш К., 2017).

На деловања магнетских поља врло бурно реагује неуроендокрини систем. Најинтензивнија реакција се запажа од стране хипоталамуса.

Од посебног значаја је лабилност физичко-хемијских процеса у његовим једрима, као и висок његов положај на хијерархијској лествици регулације, опсежан комплекс директних и повратних веза са системом ендокриних жлезда. Због тога, промена функционалног стања те области врло брзо изазива ланчану реакцију низа ендокриних жлезда, а затим и многобројне разгранате метаболичке процесе.

На водећу улогу виших неуроендокриних центара у у формирању реакција на деловање магнетских поља, сведоче резултати о активацији хипофизе, излучивање тропних хормона, стимулација функције тиреоидне жлезде, промена функције гонада, надбубрежних жлезда, итд.

Другим речима долази до активације хипоталамо-хипофизарног система. Сигурно функционално стање хипоталамо-хипофизарног система зависи од параметара магнетских поља.

На основу многобројних и разноврсних истраживања, може се с пуно основа истаћи да се у формирању карактера и интензитета реакција на деловање поља на нивоу организма укључује пре свега неуроендокрини систем, физичко-хемијске реакције ћелија, вероватно, лабилније него у другим ткивима, а физиолошка улога зависи од њиховог места на вишем нивоу регулације. Активација неуроендокриних система побуђује сложен ланац метаболичких реакција усмерених пре свега на очување енергетске хомеостазе организма. При дужем или интензивном деловању магнетског поља могу да се исцрпе енергетске и регулишуће резерве.

Дискординација фино избалансираних процеса метаболизма доприноси развоју: ткивне хипоксије, промена васкулоткивне пропустљивости, повећања пропустљивости мембрана митохондрија, поремећаја активности респираторних ензима, развоју морфолошких промена и развоју патолошког стања.

При сагледавању промена метаболизма и његове регулације при деловању магнетских поља може се издвојити неколико компоненти у механизмима биолошких реакција а то су: неуроендокрине промене, поремећај пропустљивости мембрана, митохондрија, ћелија крвних судова, настанак енергетског дефицита, развој ткивне хипоксије, поремећај процеса биосинтезе и др.

Наведено говори у прилог полипатогенетског карактера деловања магнетских поља на биолошке објекте.

Ниска енергетска вредност магнетских поља је узрок несугласица између биолога и физичара у разумевању механизма њиховог деловања на

организам. То је вероватно, условљено тиме, што физичари губе из вида да у организму постоји, током еволуције формиран, специјализован регулаторни неуроендокрини систем, који може да трансформише енергетски незнатан информациони сигнал у снажну ланчасту метаболичку реакцију

Ако се има у виду да су два најважнија регулишућа система нервни и ендокрини, очекивати је и најразноврсније промене система крвотока и крви на утицаје магнетских поља. Поред тога важан значај има међусобни однос између праваца линија сила магнетског поља и праваца крвотока.

И поред тога што су у истраживањима коришћени различити параметри магнетских поља и праћени различити параметри кардиоваскуларног система, ипак, може се рећи да кардиоваскуларни систем по својој осетљивости спада у осетљиве системе на електромагнетска зрачења. Ако се то има у виду, могућа је претпоставка да би један од узрока пораста обољења од кардиоваскуларних болести могао да буде све већа изложеност организма човека деловању овог физичког фактора.

Експериментално је нађено да на пример константно магнетско поље изазива смањење фреквенце срца и аритмију.

При деловању електромагнетског поља индустријских карактеристика запажено је смањење ритма срца и минутног волумена.

Код лица која раде у условима променљивих електромагнетских поља на нивоу руке, главе и груди нађени су знаци погоршања стања здравља која се карактеришу с два водећа синдрома-периферног вазовегетативног и астеновегетативног. Централно место у оба синдрома припада функционалним васкуларним и кардиоваскуларним променама.

О променама функције кардиоваскуларног и респираторног система под утицајем константног магнетског поља говоре и резултати истраживања реакција на фармаколошке материје и стимулацију ретикуларне формације можданог стабла.

Промена карактера реакције дисања с формирањем ефекта убрзања запажа се у првим сатима после деловања магнетског поља, како при деловању ваготропних материја, тако и при стимулацији ретикуларне формације средњег мозга.

Код лица која раде у производњи уређаја за генерисање импулсних електромагнетних поља, нађена је тромост, слабост, смањење радне способности, главобоља, поремећаји спавања, болови и непријатни осећаји у пределу срца.

Објективно пригушени тонови срца, вредност артеријског притиска налази се на доњој граници узрастне норме и чак ниже. Електрографске промене у ритму срца, чешиће према брадикардији,

ређе у виду тахикардије, синусне аритмије, поремећаји интравентрикуларног спровођења.

На експерименталним животињама при дужем деловању импулсног електромагнетног поља, поред брадикардије, успореног атриовентрикуларног спровођења, нађени су поремећаји контрактилности, знаци исхемије и дистрофије миокарда.

Деловањем електромагнетског поља, као спољашњег фактора, нарушава се равнотежа једног од функционалних система који одржава оптимални ниво крвног притиска.

Нарушавање те равнотеже условљава укључивање компензаторних маханизма система ради успостављања „динамичке равнотеже“ на неком новом нивоу.

Промене фреквенце срца у времену резултат су деловања поља са једне стране и компензаторних структура са друге стране. Магнетско поље смањује фреквенцу срца, вероватно потискујући утицај симпатикуса а потенцирајући дејство вагуса. Инхибиторно дејство магнета на рад срца може се објаснити и преко механизма смањења концентрације адреналина, односно норадреналина у крви.

Нађени су поремећаји микроциркулације, који се манифестују дилатацијом, пуњеношћу капиларног сегмента, прекапиларних артериола, венула, лимфних судова, знацима стазе, повећаној пропустљивости зидова у многим органима.

На фону препуњености крвних судова крвљу у миокарду нађена су тачкаста и местимично расплнута крвављења испод епикарда, хеморагија у области перикарда.

У зависности од физичких карактеристика електромагнетских поља и експозиције, запајају се фокалне дистрофичне и некрофичне промене у миокарду.

Системске и локалне промене крвотока по правилу су компоненте опште реакције организма на електромагнетска поља. Могућ развој таквих синдрома, као што су вегетативно-сензитивни полинеурит, периферни ангиодистонични синдром, неки аутори разматрају као почетну етапу развоја „магнетске болести“, астеновегетативни синдром, неуроастенични синдром и вегетативне дисфункције.

Сигурно, у настанку промена кардиоваскуларног система не може се заобићи значај функционалног стања централних регулаторних апарата посебно хипоталамуса.

Не може се искључити могућност и директног деловања електромагнетских поља на структуру срца. У литератури се среће податак да електромагнетско поље фреквенце 8,9Хз, таласне дужине висине тела може да изазове заустављање рада срца.

На овом месту, с обзиром да се највећи број литературних података односи на експерименталне животиње, па је често питање у

којој мери они могу да се односе на организам човека. Треба имати у виду да су организми који се налазе на вишој „степеници“ еволутивног развоја осетљивији на електромагнетска поља

На деловања електромагнетских зрачења реагује и крвни систем. Ефекти зависе од већ више пута истицаних параметара овог физичког фактора, као и од времена експозиције. Тако се срећу резултати који говоре о ретикулоцитози, лимфоцитози и релативној неутропенији. После деловања магнетских поља у условима ин витро долази до успоравања сендиметације еритроцита.

ЕМЗ милиметарског дијапазона, ниског интезитета, инхибиторно делују на раст и преживљавање културе ћелија, кохерентни таласи изазивајући веће пропадање ћелија, од некохерентних истог интезитета.

При деловању променљивих електромагнетских слабог интезитета, различитих фреквенци, реакције система крви манифестује се променама квантитативног односа уобличених елемената, активности пероксидазе, алкалне фосфатазе, показатеља неспецифичног ћелијског и хуморалног имунитета.

Краткоталасна радијација, може да поремети способност лимфоцита да индетификују ћелије за нападање. На пример Т.ћелије означене микроталасима значајно су инхибисане да уништавају канцерогене ћелије.

У литератури се наводе резултати да екстремно нискофреквентна електромагнетска поља доводе до промена у имуном систему, која би, нарушавајући хомеостазу овог система могла да имају улогу у патогенези канцерогених процеса.

Без детаљисања, бројни резултати истраживања указују на осетљивост система крви човека и животиња на деловање магнетског зрачења. Вероватно, реакције система крви могу да се реализују како преко промена функционалног стања регулаторних система тако и путем директног деловања поља. Резултати хематолошких истраживања указују да су најкарактеристичније промене беле крвне слике у реакцијама на деловање магнетских зрачења.

Ако се имају у виду напред изнети утицаји различитих електромагнетских поља на организам, разумљиво је да се могу очекивати и утицаји на метаболизам појединих хранљивих материја, чији резултат може да буде поред осталих и смањење телесне масе и успорен раст и развој.

На опасност од вештачких електромагнетских зрачења указао је још генијални Никола Тесла употребивши израз „Зраци смрти“, а 1990 године среће се рад објављен у еминентном научном часопису под насловом „Поља која убијају“.

Еколошки значај електромагнетских поља све више привлачи пажњу истраживача широм света што је разумљиво ако се има у виду чињеница да

се ниједан фактор, по свим могућим параметрима у окружењу не мења тако брзо достижући и енормне и неконтролисане размере.

Постоје подаци, да је у деценији 1975-1985 интензитет вештачких електромагнетских поља порастао за око 40 пута у односу на претходну деценију и да се повећава из сата у сат.

Другим речима вероватно нема тачке на Земљиној кугли где нису присутна електромагнетска зрачења.

На овом месту треба навести да је Први светски конгрес о магнетизму у биологији и медицини одржан 1992 године у САД, а други светски конгрес о магнетизму и биологији и медицини одржан 1996 године у Болоњи на коме је учествовало око 6000 учесника.

Стиче се утисак да се прекинуло одржавање таквих научних скупова.

Са еколошког гледишта изнеће се неки подаци који заслужују пажњу. Тако, још 1979 године истакнута је нађена веза између трасе далековод-високонапонских и близине дечијих установа. Нађено је значајно повећање карцинома код изложене деце, тај однос се повећавао с близином далековода.

Мерења јачине магнетског поља испред предњих врата кућа, нађено је поље јачине 0,1мТ и више, код оних који су извршили самоубиство у односу на где није било самоубиства (слабија од 0,1мТ). Ризик од самоубиства има тренд повећања са повећањем јачине поља. У кућама где је јачина магнетског поља већа од 0,3 мТ релативни ризик од оболевања од малигних оболења био је двоструко већи.

Нађена је корелација између изложености професионалних група, електричара, електроничара итд. и оболевања од леукемије.

Указује се на корелацију између изложености електромагнетском зрачењу људи који живе у вишеспратним блоковима и случајева оболевања од депресије и кардиоваскуларних инфаркта миокарда, хипертензије, исхемије миокарда, у становима у којима је нађено електромагнетско поље интензитета од 0,315мТ, у односу на станове где је нађено поље интензитета 0,161мТ.

Истиче се веза између изложености електромагнетским зрачењима и броја превремених порођаја, побачаја.

У једној од студија указује се на већу вероватноћу да ће се трудноћа завршити побачајем код оних брачних парова који користе електричне покриваче, у поређењу са оним који их не користе. Установили су спорији развој међу бебама чији родитељи су користили електричне покриваче који генеришу магнетска поља 1,0-1,5мТ. Нађена је сезонска учесталост побачаја која може да се повеже с коришћењем електричне енергије за загревање.

Уз уважавање и мишљења појединих истраживача-па и државних институција које

негирају резултате истакнутих епидемиолошких студија, ипак може се констатовати да електромагнетска загађења животне средине представља озбиљан проблем. Посебан проблем представљају електромагнетска зрачења у савременим градовима.

Електромагнетска поља, њихове временске и просторне карактеристике у савременом граду битно се разликују од карактеристика поља измереног у обсерваторијама.

Основни извори магнетских поља у градским условима могу да се поделе на: регионалне и локалне.

Регионални извори: контактне мреже, електричне железничке пруге и контактне мреже трамваја.

Мерења у транспортним средствима показала су вредности хоризонталне компонентне крећу: у возовима 120мТ, у трамвају 250мТ, у тролејбусу 325мТ и у метроу 425мТ.

Поље које ствара високонапонска преносна линија трофазне наизменичне струје индустријске фреквенце (50Хз), директно је пропорционална растојању између проводника (3 проводника) и обрнуто пропорционална квадрату растојања од ње до места мерења.

При јачини струје у линији од 100А и растојању између проводника од 4м, индукција наизменичног поља фреквенце 50Хз на растојању 50 м од линије износи 64нТ, на растојању од 200 м 4нТ и на растојању од 1Км-0,16нТ.

Високонапонски подземни каблови трофазне наизменичне струје индустријске фреквенце, локализован је под земљом на дубини 1-1,5м, при јачини струје у проводнику 200А, вредност индукције наизменичне на растојању од 1м од кабла биће 800нТ, на растојању од 10м 8нТ и на растојању од 100м 0,08нТ.

Мерења магнетских утицаја која потичу од аутомобила, мерена магнетометром, на растојању 5м од пролаза аутомобила на висини 1м од земље, вертикална компонентна индукција поља путничког аутомобила, износе 200-500 нТ, а теретних од 500 до 1000 нТ.

Мерења дуж фасаде деветоспратне зграде на дужини од 120м, са уличне стране, нађено је 6 промена индукције са опсегом од 2000нТ. Са стране двориста исте зграде, запажено је 14 промена индукције с опсегом од 2000 до 1000нТ.

Без сваке сумње XXI век ће се карактерисати даљим ширењем коришћења извора електромагнетских зрачења. Та чињеница захтева перманентна усавршавања метода за оцену експозиције магнетским пољима.

На крају, нажалост очекивати је да ће се научна достигнућа, развоја извора електромагнетских зрачења користити за материјална разарања и онеспособљавање живе силе.

Не може се заобићи чињеница, да се последњих година повећава интензитет коришћења персоналних рачунара, који помажу у решавању широког спектра задатака, али и потискујући човека у томе. Тенденца пораста персоналних рачунара достиже непредвидиве размере.

Може се очекивати, да ускоро мали број станова, поред већ присутних извора електромагнетских зрачења, неће имати и персоналне рачунаре. Нема потребе да се посебно истиче њихово присуство на радним местима, у школама, па и у предшколским, све чешћа „дружења“ са персоналним рачунарима на службеним путовањима итд.

Сигурно, то је по општој процени неминовност. Међутим, треба улагати напоре да се сагледа и друга страна коришћења тог извора електромагнетског зрачења.

Компјутери се појављују не само као квалификовани помоћници, него и као потенцијални извори професионалних обољења.

На здравствено стање корисника компјутера могу да утичу такви фактори као што су дуготрајан одређени положај тела, промене аеројонског режима, константно оптерећење видног анализатора, деловање радијације, деловање електростатичких и електромагнетских поља, шум и вибрације опреме.

У литератури се срећу подаци да јачина електромагнетског поља на радном месту оператера видеодисплеј терминала и персоналног рачунара достиже вредности и до 300нТ и да утиче на здравље.

Опште је познато, да су се последњих година битно променили услови рада на многим радним местима, увођењем „чистих технолошких процеса“, која су опремљена компјутерским системима, разних модификација, година производње, степена заштите, произвољно распоређених у зависности од расположивог простора, без довољно вођења рачуна о безбедности радника, неводећи рачуне да врло често на тим местима раде жене итд.

Истраживањима спроведеним на радницама укузују на поремећаје активности ЦНС, који се манифестују повећаном раздражљивошћу, малаксалошћу, падом расположења. Појављују се тегобе у раду срца, повећању артеријског притиска, болови у пределу срца, који имају карактер пробадања а нису повезани са физичким оптерећењем.

Поремећаји од стране гастро-интестиналног тракта, смањење отпорности према инфекцијама нађено је код више од половине жена огледне групе.

Не треба губити из вида могућност да се преко компјутерских „игара“ може утицати на модификацију свести код човека.

Данас већ, може се констатовати да је развој електронске технике створио масу свемогућих

„забава“. Сигурно, читав низ тих „забава“ има за циљ да развија интелект код човека, али на жалост присутна је електронска техника „забавног“ карактера усмерена на деформације психе човека у задатом програмирано подржаваном правцу.

У основи савремених су прасавремених рачунарских игара налази се базичан модел мултимедија.

Мултимедијалне игре могу да се претворе у техногени „наркотик“, од кога се тешко ослобађа као и од „игле“. Ако се то има у виду може се објаснити и данас присутно отварање клиника за одвикавање. Сигурно, не може се искључити ни могућност да се у току реализације таквих „игара“ у већим концентрацијама ослобађају ендорфини.

Пажњу заслужују, без обзира на мали број, резултати који указују на то, да се под утицајем персоналних рачунара код рибица запажају различити степен деградације гонада који корелирају са преверзибилним губитком репродуктивне способности; код водоземаца и пуноглаваца жабе у зависности од развоја различитих аномалија (едеми, аненцефалија, некроза репа, недостатак срца, одсуство екстремитета итд.

Код пацова, који потичу од родитеља озрачених персоналним рачунарима, нађена је висока стопа поснаталне смртности без било каквих спољашњих знакова тератогенезе.

Вероватно, треба да се забринемо на спроведеним истраживањима на релативно значајном узорку, да деца школског узраста, која користе комуникацију преко интернета нису у стању да напишу најобичнији писмени састав, да су та деца без емоција. Познато је да се емоције развијају у дечијем узрасту. Исто тако, познато је да су одрасли људи без емоција склони најразличитијим дефектима. Постављају се озбиљна питања, како ће се то одразити на писменост, развој језика на социјално понашање, прети ли пораст броја асоцијалних личности, шта је с памћењем?

Незаобилазно је питање утицаја најсавременијих телекомуникационих уређаја, мобилних телефона, чији број у појединим реонима и наше државе превазилази број становника.

Разграната мрежа антенских система омогућава коришћење, данас можемо рећи, на милијарде мобилних телефона.

Карактеристика базних станица као извора електромагнетских поља радиофреквентног дијапозона је њихово максимално приближавање местима боравка људи и непрекидан рад.

Резултати истраживања, истина још увек малобријних, указују да је коришћење мобилних телефона праћено многим сложеним утицајима на мозак: директним деловањем на централне структуре мозга, деловање на периферне рецепторе, вестибуларни анализатор вида и слуха,

рефлексивним деловањем на мозак, преко рецептора у кожи на лицу и уху, деловање на епифизу и хипофизу преко тога на читав систем жлезда са унутрашњим лучењем.

У зависности од типа телефона са растојања на пример од 5 цм, глава човека апсорбује од 10,8% до 98% енергије зрачења, у зависности од положаја антене, температура коже на појединим деловањима лица корисника, може да се повећава од 1,7 до 4,5 степени целзијуса. У зависности од типа телефона и дужине деловања температура бубне опне уха повећава се од 2-3 целзијуса, могуће да се повећава и температура хипоталамуса.

Спроведена анкета корисника телефона, указују на тенденцу повећања жалби на главобољу, замор и поремећај спавања.

Посебно треба указати на значајан број радова саопштен на другом светском конгресу о магнетизму у биологији и медицини, Болоња 1996, са насловима „Мобилни телефони пинеална жлезда и карцином дојке“ или „Мобилни телефони мелатонин и малигна обољења дојке“, у којима се указује, да смањење секреције мелатонина, под утицајем електромагнетних поља мобилних деловања, условљава изостанак контроле деобе ћелије, -антиканцерогеног деловања мелатонина.

Епидемиолошка истраживања спроведена у разним земљама, налазе везу између корисника мобилних телефона и развоја таквих симптома као што су умор, главобоља, раздраживост, несаница,

слабљења памћења, промене артеријског крвног притиска, смањење потенције, и др.

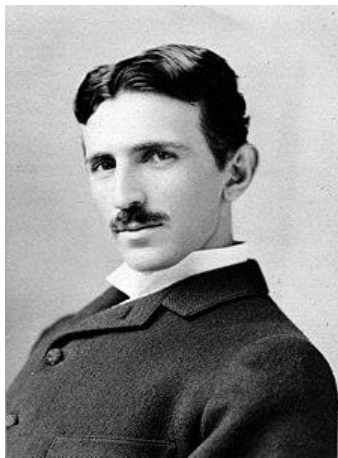
С обзиром на планирано увођење предмета информатике у образовани процес, а који не може да се реализује без извора електромагнетних поља персоналних рачунара, лаптопова и др., треба водити рачуна о њиховом негативном утицају не само на развој синапси, него и на краткотрајно памћење, а познато је да краткотрајно памћење после 4 сата прелази у дуготрајно памћење. Сликвито речено „записан текст, информације, небрисати одмах гумицом“.

Сигурно, убрзан раст и развој технологије не може се замислити без извора електромагнетних зрачења, али исто тако пред савремену медицинску науку поставља се низ питања, међу којима је веома важно оценити ризик за здравље становништва, од деловања електромагнетних зрачења, која стварају различити технички уређаји.

Деловање овог физичког фактора је један од узрока масовних незаразних обољења, које као и друге узроке здравство без обзира на ниво развијености не може да неутралише. „Други једу, пију и музику наручују, а здравству се испоставља рачун“.

LITERATURA

- [1] Лажетић Б., Перин Б., Лажетић-Касаш К. Биолошки системи и магнетска поља, Институт за плућне болести Војводине, Сремска Каменица, 2016, 529с.



НИКОЛА ТЕСЛА
(1856 – 1943)

Не жалим што су други
покрали моје идеје, али
жалим што немају своје.

ELEKTROMAGNETNO POLJE ISPRAVLJACA APARATA ZA ZAVARIVANJE

ELECTROMAGNETIC FIELD OF RECTIFIER FOR WELDING MACHINES

Dr DUŠAN JOVANIĆ, profesor strukovnih studija
Dr LAZO MANOJLOVIĆ, profesor strukovnih studija
Dr MILORAD RANČIĆ, profesor strukovnih studija
Visoka tehnička škola strukovnih studija u Zrenjaninu

REZIME

U radu je prikazan uticaj zračenja aparata za zavarivanje- ispravljača na bezbednost zavarivača i mere bezbednosti i zaštite zdravlja. Razmatran je uticaj svetlosnog, infracrvenog i ultraljubičastog zračenja, kao i uticaj i veličina elektromagnetnog zračenja na pojedine delove tela zavarivača, u toku

zavarivanja i u praznom hodu i različitim režimima zavarivanja pri ručnom elektrolučnom postupak zavarivanja obloženom elektrodom (111) na ispravljaču LCH 375- Uljanik Pula.

Ključne reči: elektromagnetno polje, aparat za zavarivanje,zračenje

1. UVOD

Zavarivanje je sa stanovišta bezbednosti i zaštite zdravlja radnika visoko rizičan posao. Na 1000 radnika u zavarivanju i srodnim procesima u radnom veku javljaju se 4 smrtna slučaja [1]. Procesi zavarivanja praćeni su pojavama visokih temperatura, dima i prašine, zračenjem, opasnostima od električne struje, opasnostima od pada radnika ili pada predmeta sa visine, buke i dr. Sve ove pojave ili materije mogu štetno uticati na zdravlje zavarivača i drugih radnika, a predstavljaju i potencijalnu opasnost za nastanak materijalne štete. Osnovni zadatak u pogledu bezbednosti, zdravlja i zaštite je da se otklone ovi opasni uticaji zavarivanja.

U toku procesa zavarivanja javljaju se svetlosni, infracrveni i ultraljubičasti zraci. Prisitno je i elektromagnetno polje čiji uticaj na ljudski organizam zavisi od jačine i frekvencije. Glavni izvori opasnosti pri elektrolučnom zavarivanju obloženom elektrodom su: električna struja, zračenje, zagađena atmosfera, i prskanje troske i metala. Zbog toga se preduzimaju odgovarajuće mere sigurnosti, koje su propisane zakonima i pravilnicima. Svaki zavarivač ima pravo i obavezu zaštite prema tim propisima.

Zavarivač ima prava, dužnost i obavezu da se ponaša u skladu sa Pravilnikom, da koristi sva

predviđena zaštitna sredstva i da zahteva od predpostavljenih da obezbede uslove za bezbedan rad koji mu neće ugroziti zdravlje i život.

2. OPASNOST OD ZRAČENJA

U toku procesa zavarivanja javljaju se svetlosni, infracrveni i ultraljubičasti zraci.

Svetlosni zraci dovode do trenutnog zaslepljenja i prouzrokuju zamor očiju i opasnost za dobar vid. Ovo zračenje je veoma neprijatno za radnike koji nisu zavarivači, ali rade u neposrednoj blizini ili pomažu zavarivaču kod pripajanja. Kod dugotrajnog izlaganja ovim zracima bez potrebne zaštite očiju, može se smanjiti sposobnost vida, pre svega u mraku.

Infracrveni zraci nisu vidljivi zraci, a čine ih elektromagnetni zraci talasne dužine 0,7 – 1,3 mikrometara. Ovo je najjača vrsta zračenja kod zavarivanja. Izaziva znojenje, crvenilo i kod dužeg izlaganja bez zaštite zapaljenje kože. Ovo zračenje takođe suši očnu sluznicu i izaziva utisak suvoće. Pri dugotrajnom izlaganju uticaju ovog zračenja bez zaštite, nastaje poremećaj očnog sočiva i toplotna nekroza (odumiranje) očne mrežnjače, što vodi ka oslepljenju.

Ultraljubičasti zraci su nevidljivi i čine ga elektromagnetni talasi talasne dužine 0,2 – 0,4

mikrometara. Oni noću izazivaju utisak, kad se ne gleda direktno u električni luk, da je okolina zavarivača osvetljena svetlom pomalo ljubičaste boje. Ultraljubičasti zraci čine oko 5% od ukupne količine zračenja, ali su zato najopasniji.

Na sl. 1 se vidi da je vidljiva svetlost talasne dužine od 380 do 780 nm i ona je deo optičkog zračenja, a optičko zračenje je talasne dužine od 100 do 1000 nm i ono je deo elektromagnetnog zračenja, pored rentgenskog zračenja i radio talasa. Bela svetlost je mešavina različitih talasnih dužina, koje predstavljaju različite boje (ljubičasta, plava, zelena, žuta, crvena).

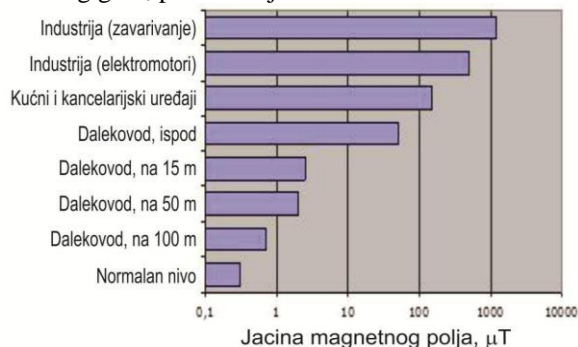
Ti kratkotalasni zraci prodiru u nezaštićenu kožu do 0,1mm, koja najpre pocrveni, a kasnije izgleda kao nakon obične opekotine. Ovi zraci izazivaju tamnjenje kože kao kod sunčanja, jer izazivaju intenzivnu pigmentaciju kože. Očna mrežnjača i rožnjača apsorbiraju ove zrake koji nakon nekoliko sati (kasnije, najčešće noću) izazivaju veoma intenzivnu bol, kao da su oči pune vrućeg peska.

Nakon višekratnog uticaja ultraljubičastog zračenja nastaje jaka upala očnih kapaka sa jakim suženjem, a u ekstremnim slučajevima čak i oštećenje očnog živca. Može da se pojavi čak i prolazno ili dužetrajno privremeno slepilo.

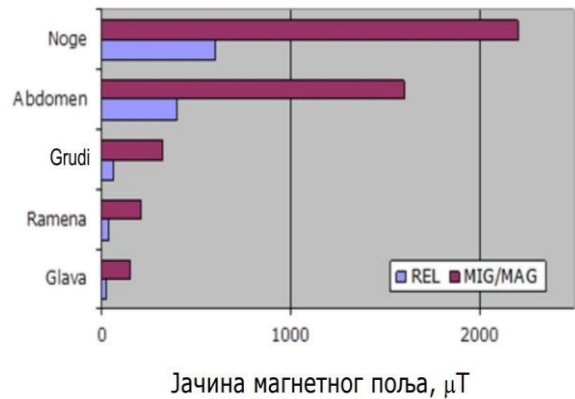
Ovo zračenje se odbija od metalnih površina i premaza na zidovima pa deluje i na radnike koji rade u blizini. Kako bi se odbijanje od zidova i metalnih površina smanjilo, potrebno je da električni luk bude udaljen od zidova najmanje 0,5m.

Naizmenično elektromagnetno polje indukuje električnu struju u ljudskom telu u području srca i glave. Elektromagnetno polje izaziva iritaciju nervnog sistema i mišićnog tkiva. Statičko elektromagnetno polje izaziva mišićnu slabost. Uprkos intenzivnim istraživanjima još uvek nisu poznati dugoročni efekti prekomernog izlaganja elektromagnetnom polju. Na sl. 1. Prikazana je jačina magnetnog polja kod pojedinih aparata.

Jačina magnetnog polja na pojedine delove tela zavarivača za REL (111)- ručno elektrolučno zavarivanje obloženom elektrodom, MAG (135) zavarivanje topljivom žicom u zaštiti aktivnog gasa i MIG (131) zavarivanje topljivom žicom u zaštiti inertnog gasa, prikazana je na sl.2.



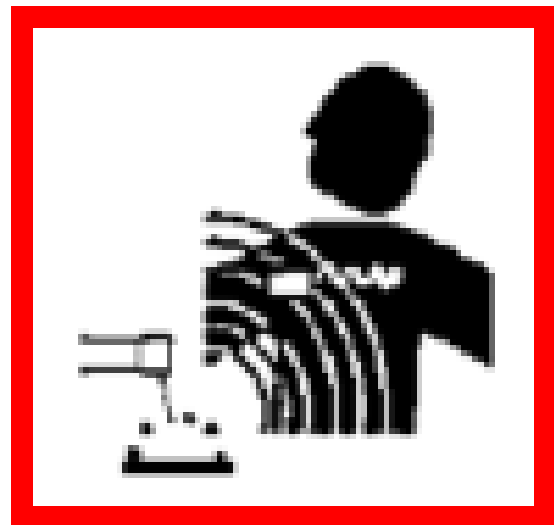
Slika 1. Jačina elektromagnetnog polja



Slika 2. Jačina elektromagnetnog polja REL i MIG/MAG zavarivanja na različite delove tela

3. ZAŠTITA OD ZRAČENJA

Pre svega, da bi se znalo koji i koliki su rizici na pojedinim poslovima zavarivanja i koje se mere mogu preduzeti za smanjenje rizika neophodno je napraviti akt o proceni rizika u kome će se izvršiti procena rizika na radnim mestima i u radnoj okolini. Na sl. 3 prikazan je simbol opasnosti od zračenja.



Slika 3. Simbol opasnosti od zračenja

Za smanjenje odbijanja ultraljubičastog zračenja potrebno je da električni luk bude više od 0,5 m udaljen od zida, a radno mesto odvojeno paravanima ili pregradama. Zavarivač mora biti zaštićen od opasnog zračenja električnog luka prikladnim odelom i zaštitnim naočarima sa filterom. Zaštita očiju od zračenja električnog luka je propisana u EN 619 pomoću filtera sa zaštitnim faktorom 8 (za mali luk) do 15 (za veliki luk) što je prikazano u tabeli 1.

Tabela 1: Primena zaštitnog faktora (zatamnjenja) pri zavarivanju prema OSHA i ANSI & AWS

Proces Zavarivanja	Debljina elektrode (mm)	Jačina struje (A)	OSHA min. Zaštitni broj	ANSI & AWS preporučeni broj
REL (111)	< 2,5	< 60	7	-
	2,5 - 4	60 - 160	8	10
	4- 6,4	160 - 250	10	12
	> 6,4	> 250	11	14

4. USLOVI EKSPERIMENTA

Za eksperiment je korišćen ispravljač LCH 375 Uljanik Pula (sl.4). Kao osnovni material upotrebljen je čelik S235JRG2 (SRPS EN 10025/03) dimenzije: $\varnothing 8 \times 40 \times 250$ mm. Potrošni material je elektroda E 433 R 21 (EN 499:94), prečnika 3,25 mm. Spoj je sučeoni- BW u horizontalnom položaju- PA, dok je vrsta struje jednosmerna- DC, sa pravimi polaritetom. Kao merni instrument korišćen je magnetosmog TYP WKDA 02.705.

U tabeli 2 prikazane su jačine elektromagnetnog zračenja na udaljenosti od 1m i 2 m od ispravljača za zavarivanje u radnom i praznom hodu.

5. ZAKLJUČAK

Na osnovu svega navedenog možemo zaključiti da sva zračenja koja se javljaju u procesu zavarivanja mogu izazvati štetne



Slika 4. REL zavarivanje

posledice po bezbednost i zdravlje zavarivača. Svetlosno, infracrveno i ultraljubičasto zračenje se može sprečiti i uspešno otkloniti njihov štetan uticaj korišćenjem adekvatne opreme za zaštitu na radu.

Što se tiče elektromagnetnog zračenja uočljivo je da je ono kod REL zavarivanja na ispravljaču veće 100 puta od normalnog nivoa (oko $0,5 \mu\text{T}$).

Takođe je uočljivo da je jačina elektromagnetnog polja veća na nogama zavarivača u odnosu na glavu i telo i do 3 puta, dok sa povećanjem udaljenosti od izvora zračenja sa 1m na 2m opada intezitet zračenja i do 50% u zavisnosti od režima zavarivanja.

Upoređujući postupke zavarivanja primetno je da je elektromagnetno zračenje nekoliko puta veće kod MIG/MAG postupka u odnosu na REL postupak zavarivanja.

Tabela 2: Jačine elektromagnetnog zračenja na udaljenosti od 1 m i 2 m od ispravljača za zavarivanje u radnom i praznom hodu.

Režim rada	Režim zavarivanja			Deo tela	Jačina elektromagnetnog zračenja (nT)	
	Preč. Elek. de (mm)	Jačina struje I (A)	Napon Luka U (V)		Udaljenost od aparata 1m	Udaljenost od aparata 2 m
Radni režim	2.5	80	23	glava	1220	880
				telo	2000	1550
				noge	>4000	2580
Radni režim	3.25	110	24	glava	1100	750
				telo	1800	1500
				noge	>4000	3600
Radni režim	4	140	25	glava	1300	1200
				telo	2400	1700
				noge	>4000	3500
Prazan hod	-	-	60	glava	390	130
				telo	910	180
				noge	1220	210

6. LITERATURA

- [1] Occupational Safety and Health Administration-
<http://www.osha.gov>
- [2] Pravilnik o bezbednosti mašina ("Sl. glasnik
RS", br. 13/2010)
- [3] Machinery Directive 2006/42/EC 1/3
- [4] Pravilnik o električnoj opremi namenjenoj za
upotrebu u okviru određenih granica napona
(Sl.glasnik RS 13/2010)
- [5] Oprema za zavarivanje - Zaštitna oprema za
zavarivanje- <http://www.ram-rijeka.com>
EN 60974-1:2012- Arc welding equipment.
Welding power sources

ELEKTROMAGNETNO ZRAČENJE GLODALICA

ELEKTROMAGNETIC RADIATION OF THE MILLING MACHINE

Dr DUŠAN JOVANIĆ, profesor strukovnih studija
Dr MILORAD RANČIĆ, profesor strukovnih studija
Dr JELENA KIURSKI – MILOŠEVIĆ, profesor strukovnih studija
Visoka tehnička škola strukovnih studija u Zrenjaninu

REZIME

U radu je prikazan uticaj elektromagnetnog zračenja na bezbednost i zaštitu zdravlja glodača. Razmatrana je veličina elektromagnetnog zračenja na pojedine delove tela glodača u radnom režimu i u praznom hodu na alatnoj glodalici ALG 100 C i univerzalnoj glodalici HVG 2 P Prvomajska Zagreb.

Utvrđeni su uticajni faktori na elektromagnetno zračenje i to tako da se kod glodalica elektromagnetno zračenje povećava sa povećanjem broja obrtaja, dubine rezanja i koraka.

Cljučne reči: Elektromagnetno zračenje, glodalice.

1. UVOD

Cilj rada je da se eksperimentalnim putem utvrdi veličina elektromagnetnog zračenja na pojedine delove tela glodača, u radnom režimu i u praznom hodu na alatnoj glodalici ALG 100 C i univerzalnoj glodalici HVG 2 P Prvomajska Zagreb.

U organizmu čoveka koji boravi u promenljivom elektromagnetnom polju indukuju se struje, pri čemu elektromagnetno polje indukuje struju znatno jačeg intenziteta od magnetnog. Pod uticajem ovog polja nastaje oscilovanje slobodnih jona i rotacija dipolnih molekula u frekvenciji polja. Jaka EM polja mogu da vrše rotaciju, deformaciju, destrukciju i spajanje ćelija i da poremete membranski potencijal ćelija.

Vršena su ispitivanja uticaja EM polja na pojavu malignih bolesti ekspanovanih osoba. Nađena je povećana smrtnost od svih oblika leukemije i akutne leukemije kod odraslih hronično izloženih EM polju preko 0,3 μ T. Utvrđena je veća pojava karcinoma (preovladavaju tumori pluća, faringosa, digestivnog trakta, respiratornih sinusa, tiroidne žlezde, tumori nervnog sistema, limfomi i melanomi očiju i kože) kod radnika čije je zanimanje vezano za rad sa električnom strujom.

Internacionalni komitet za nejonizujuće zračenje je preporučio 10 kV/m i 0,5 μ T za radne prostore i 5 kV/m ili 0,1 μ T za javne prostore [5].

2. ELEKTROMAGNETNO ZRAČENJA

Elektromagnetna zračenja predstavljaju elektromagnetna talasna kretanja koja mogu da nastanu i da se prenose kako u materijalnoj sredini, tako i vakuumu (bezvazдушnom prostoru) brzinom svetlosti. Elektromagnetno zračenje predstavlja energiju koju elektromagnetni talasi ili materijalne čestice prenose kroz prostor.

Elektromagnetni talas (elektromagnetno zračenje) je kombinacija oscilujućeg električnog i magnetnog polja koja zajedno putuju kroz prostor u obliku međusobno upravni talasa. Naizmenično. magnetno polje izaziva vrtložno vremenski promenljivo električno polje, a vrtložno električno polje izaziva promenljivo magnetno polje.

Polja se karakterišu vektorima jačine električnog polja i jačine magnetnog polja koji su međusobno upravni, a ravan koju formiraju ova dva vektora je upravna na pravac prostiranja - transverzalni talasi [6].

3. GLODALICE

Mašine u obradi glodanjem- glodalice mogu biti horizontalne, vertikalne, univerzalne, alatne i glodalice specijalne namene. Alatna glodalica ALG 100 C i univerzalna glodalica HVG 2 P Prvomajska

Zagreb prikazan na sl.1 i pripadaju grupi konzolnih glodalica.



Slika 1. Alatna glodalica ALG 100 C i univerzalna glodalica HVG 2 P

Tehničke karakteristike Alatne glodalice ALG 100 C i univerzalne glodalice HVG 2 P Prvomajska Zagreb prikazane su u tabeli 1.

4. USLOVI EKSPERIMENTA

Tabela 1: Tehničke karakteristike Alatne glodalice ALG 100 C i univerzalne glodalice HVG 2 P

Karakteristika		Alatna glodalica ALG 100 C	Univerzalna glodalica HVG 2 P	
Širina radnog stola B (mm)		220	330	
Dužina radnog stola L (mm)		600	1400	
Max. visina predmeta H (mm)		350	350	
Prenosnik za glavno kretanje	ugrađen elektromotor	tip		
		PM (kW)	3	
		nM (o/min)	2000	
	broj obrtaja	nmin(o/min)	40	31
		nmax(o/min)	2000	1600
br. stupnjeva ϕ_n		1,25	1,25	
Prenosnik za pomoćno kretanje	Ugrađen elektromotor	tip		
		PM (kW)	3	
		nM(o/min)	450	
	brzina pomaka	smin(mm/min)	9	16
		smax(mm/min)	450	800
br. stupnjeva ϕ_s		1,25	1,25	

Eksperimentalnim putem utvrđena je veličina elektromagnetnog zračenja na pojedine delove tela glodača, u radnom režimu i u praznom hodu na alatnoj glodalici ALG 100 C i univerzalnoj glodalici HVG 2 P Prvomajska Zagreb. Osnovni materijal je ploča dimenzija 300*150*10 mm od konstrukcionog čelika S235JRG2. Kao merni instrument korišćen je magnetosmog TYP WKDA 02.705.

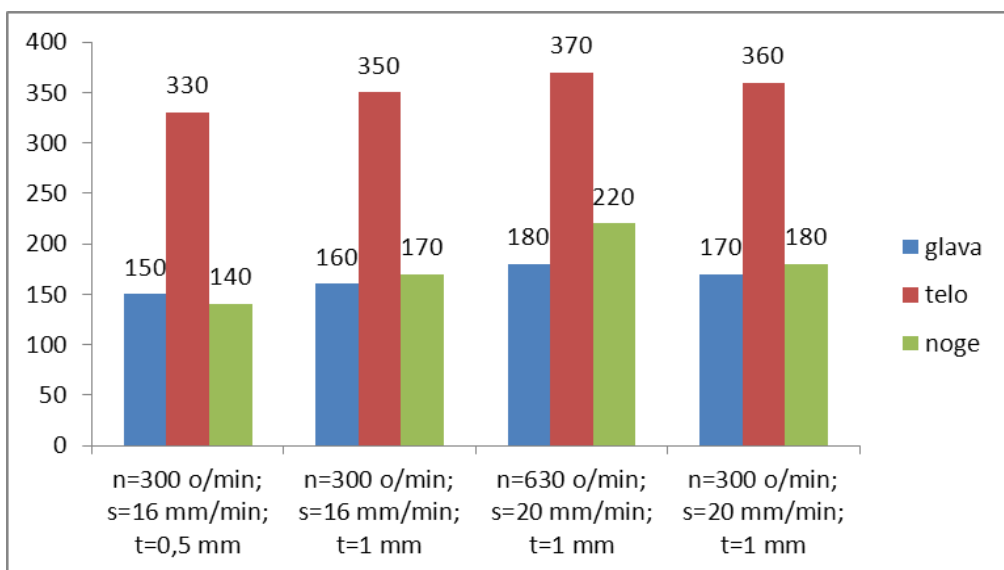
Na sl. 2 prikazane su jačine elektromagnetnog zračenja u nT na udaljenosti od 0,5 m od univerzalne glodalice HVG 2 P pri režimu obrade: broj obrtaja- n (o/min), korak- s (mm/min) i dubina rezanja- t (mm).

Na sl. 3 prikazane su jačine elektromagnetnog zračenja u nT na udaljenosti od 0,5 m od Alatne glodalice ALG 100 C pri režimu obrade: broj obrtaja- n (o/min), korak- s (ručni) i dubina rezanja- t (mm).

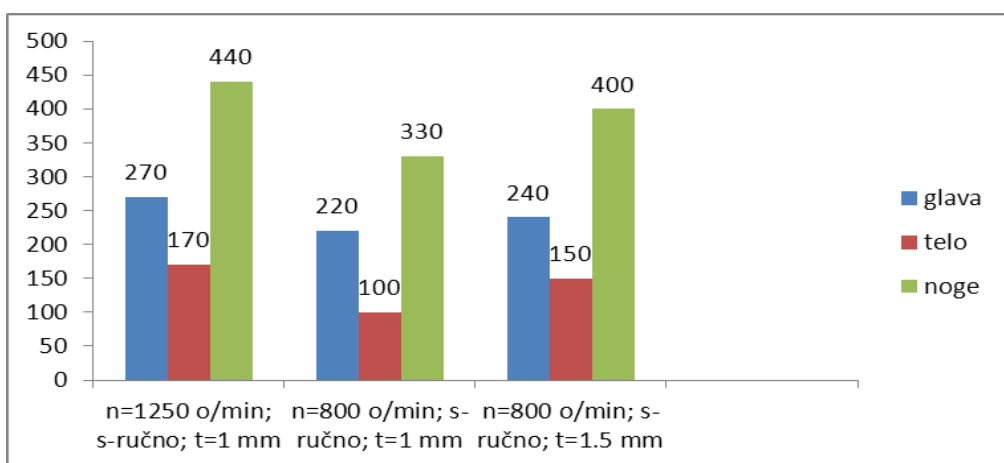
5. ZAKLJUČAK

Elektromagnetno zračenja ne prelazi granicu normalnog nivoa (oko 0,5 μ T) u predelu tela, glave i noge kod alatne glodalice ALG 100 C i univerzalne glodalice HVG 2 P u svim režimima rada.

Elektromagnetno zračenja je znatno veće u predelu nogu kod alatne glodalice ALG 100 C, i blisko je dozvoljenom nivou, dok je u predelu glave i tela znatno manje.



Slika 2. Jačine elektromagnetnog zračenja univerzalne glodalice HVG 2 P



Slika 3. Jačine elektromagnetnog zračenja alatne glodalice ALG 100 C

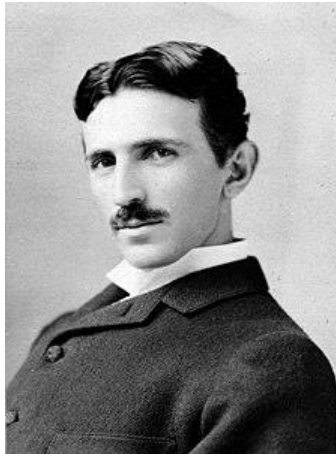
Kod univerzalne glodalice HVG 2 P elektromagnetno zračenje je znatno veće u predelu tela, dok je u predelu glave i nogu za oko 50% manje.

Na kraju se može zaključiti da se elektromagnetno zračenje kod alatne glodalice ALG 100 C i univerzalne glodalice HVG 2 P povećava sa povećanjem broja obrtaja, dubine rezanja i koraka.

7. LITERATURA

- [1] Occupational Safety and Health Administration-
<http://www.osha.gov>
- [2] Pravilnik o bezbednosti mašina ("Sl. glasnik RS", br. 13/2010)
- [3] Machinery Directive 2006/42/EC 1/3
- [4] Pravilnik o električnoj opremi namenjenoj za upotrebu u okviru određenih granica napona (Sl.glasnik RS 13/2010)
- [5] Jovica Jovanović, Boris Đinđić, Dušan Sokolović, Dejan Krstić, Dejan Petković, Petar Babović and Ivana Marković - The damaging effects of exposure to extremely low frequencies of electromagnetic fields, Acta Medica Medianae 2010, Vol.49(1)
- [6] Prof. dr Dragan Cvetković Fizički parametri radne i životne sredine elektromagnetna zračenja, <http://www.znrfak.ni.ac.rs/>
- [7] D. Jovanić, Z. Milutinović, M. Ristić: Određivanje uticaja elektromagnetnog polja aparata za zavarivanje na bezbednost i zaštitu zdravlja, Zavarivanje i zavareme konstrukcije, ISSN 0354-7965, 2/2016, pp 63-62.
- [8] Jovanić D., Manojlović L., Rančić M.: Određivanje uticaja elektromagnetnog polja ispravljača za zavarivanje na bezbednost i zaštitu zdravlja, PIM 2016, Preduzetništvo-Inženjerstvo-Menadžment, 23. April 2016. Zrenjanin, VTŠSS 2016, Srbija, pp.159-164.

НИКОЛА ТЕСЛА



На почетку беше Тесла. Његово рађање најави Свемирско Пророчанство: родиће се дете са седам мозгова и створити нову цивилизацију на Земљи. И би Тесла, и створи нову цивилизацију.

Овако би могла да гласи Библија верске заједнице са седиштем у Сан Дијегу, која је Теслу прогласила за Бога. У пантеону божанстава, од којих су нека стара колико и мислеће човечанство, Тесла је најмлађи, једини после Христа, који у катедрали у Калифорнији има око главе симболе божанске светости и свемоћи. Било је великих и светих људи после Христа, али се нико није домогао божанског трона. Такав случај је незамислив с обзиром на савремене филозофске концепције, које дозвољавају нове свеце, али не и нове богове. Да ли је Тесла анахронизам, случајност, хир? Потребно је било имати велику интелектуалну смелост да се изврши таква инаугурација. Тако, или са другим разлозима, Тесла је заузео место на божанском олимпу и ушао у историју религија. (Ето, ми Срби, хтели или не, имамо једног бога који није ни митског ни божанског порекла, већ потомак двеју угледних свештеничких породица.)

За овај невероватни интелектуални гест верници у Сан Дијегу ће вам навести необориве доказе и јаке разлоге. Ми можемо приложити наше.

Теслином делу нема равнога у свеукупној науци пре и после њега. Открио је и даровао људима Енергију и Моћ каквом никада нису располагали. Енергију (електричну) којом су могли, да су је у том правцу усмерили, да анихилирају ово небеско тело. Они је, наравно, користе за покретање милиона малих и великих техничких система који људима дају огромну моћ. Том енергетском силесију Тесла је прогнао мрак из наших станова и градова (имао је припремљен пројекат да целу планету осветли перманентном светлошћу).

Стогодишњи општи биланс овог бога – изумитеља, који се поигравао природом присиљавајући је да беспоговорно служи људима, могао би се изразити у киловат часовима. А то би био големи број од око 900 милиона милијарди киловат - часова . Ту теслијанску енергију човечанство ће користити до последњег дана боравка на овој планети. Када се одлуче да са ње оду на неко друго, подесније место у космосу, справа која их буде тамо носила, вероватно ће бити изграђена на неком од Теслиних изума.

Колосалне моћи његових струја омогућиле су науци продор у микро свет атомских структура и тамо откриле још једну енергетску силесију разорних , али и племенитих импулса.

Пут у Космос остао би пуки сан бајковитих духова без теслијанске енергије, којом је први пут савладана гравитација, која нас је миленијумима закивала за прашњаво тле мале планете.

Када би се ускратило коришћење његових изума, човечанство би данас доживело општи технички колапс. Зауоставили би се сви точкови модерне технике. Градови би потонули у мрак. Угасили би се сви сигнали на нашим радио и телевизијским системима, на интернету. Завладао би општи хаос и мук; у тишини која би огранула најгласније би биле птице. Његово још увек недоступно откриће преноса енергије бежичним путем на бескрајне даљине изазива, чак и код најзактнијих духова, помисао да је у његовој глави деловао свемоћни ум демијурга. Међутим, доларска профитерска Америка није налазила „пословног“ интереса да подржи многе његове изуме и идеје. Држала га је везаног ланцима финансијске оскудице педесет година! То је најдужа робија коју је један човек платио својим стваралачким моћима. Шта би све дао човечанству да га

није спутавала оскудица, о томе сведочи његов грандиозни научни програм објављен у часопису „Сенчури“. Прочитајте тај пројекат. Ни ми данас, сто година после објављивања тог визионарског пројекта о будућности човечанства, нисмо мање усхићени величином његових замисли, него што су били људи са краја прошлог века. Све о чему су икада маштари и песници замишљали да би могло бити, он је најавио као скоро открића.

Могоа је присилити небо да баца муње, као Зевс, као громовник Илија, што до дана данашњег никоме није успело. Бадава потоња наука и модерна техника. Стварао је лоптасте муње за своју забаву, оне мистичне муње за којима је трагао деценијама велики руски физичар српског порекла Пјотр Капица. Те муње се још никоме нису приказале осим Тесли.

У нетакнутим недрима природе открио је неисцрпне океане енергије, чисте и савршене, без које би људи били једна немоћна бића, гаравих руку, која још увек петљају око Ватове парне машине и Фарадејевих и Едисонових једносмерних струја, које не могу да подигну ни лифт до првог спрата, а камоли да покрену експресни воз на пут дуг хиљаде километара. Дао нам је моћ да чујемо и гледамо с краја на крај света. На тај начин учинио нас је јединственом удруженом светском породицом и зближио наше интимне импулсе до хармонијског сазвучја. Планета и Космос озвучени су за сва времена његовом племенитом душом.

Емитовао је моћ ума као Сунце светлост. Емитије је и даље, као неугашена звезда, само привидно отсутна са хоризонта, али засагда делатна, утицајна, немужејска, као рентгенски зрак, који продире у најдубље тајне материје и не-материје, тамо где се тако тешко и споро пробија мисао других научника.

Дела и највећих научника, пре или касније, замакну у историју и изгубе на актуелности због нових открића. Долазе друга сазнања и наука иде даље. Њутнови закони данас су знања за школску децу и омладину. Наука се њима не бави, за њу су то сада просте и полазне спознаје. Њутн је историја, Фарадеј је историја. Тесла је неподносиво актуелан, и данас провокативно научно контраверзан, недокучен, неоткривен до краја. Оно што је довршио, у толикој мери је савршено, да ни после сто година није претрпело никакве измене ни побољшања. Оно што је остало у пројектима и идејама у највећој мери и данас окупира науку.

Неке његове идеје биће научно актуелне и у наредних хиљаду година. Како му не подићи катедралу!

Свемоћно у Теслином генију одразило се као надчовечно у његовој личности. Сазвучје тога двога оставља нас у његовој дубоко очовеченој личности. Сазвучје тога двога тек нас оставља у дилеми: ко је Тесла?

Апсолутна посвећеност науци, којој је жртвовао цео живот, породицу, задовољштине у часовима доколице, предах од животних напора, свега се одрекао зарад невесте – науке и деце – изума.

Радио је за њих и по двадесет два сата дневно. Забележено је да је приликом постављања лабораторије у Лонг Ајленду непрекидно радио осамдесет четири часа, без одмора, сна и јела!

Имао је меморију савременог компјутера. Своја открића, теорије и изуме, није морао да ставља на папир. Замисли није проверавао експериментом, како раде сви научници. Из његове главе, као из главе античке Минерве излазила су увек савршено остварена открића. За проверу замисли није му била потребна лабораторија. И случајне погрешке, и недовољно добра решења, отклањао је у глави. Одиста божански.

Памтио је стотине стихова и страница књига које је икада читао.

Нека његова чула функционисала су на натприродан начин. Чуо би грмљавину на удаљености од 800 километара. У чеоном делу мозга, како сам каже, имао је неко чуло којим је у потпуном мраку видео предмете. Кроз своје тело пропуштао је струје високог напона, а да му нису оштећивале организам. Непогрешиво је распознавао неколико десетина мириса. Располагао је великом физичком снагом, која је многе задивљивала. Вештина његових руку, координација покрета тела са умом, била је задивљујућа.

О још једној својој „неземаљској“ моћи он каже: „Кад год би мене, или неку особу којој сам био привржен, или идеју којој би се посветио, други изразито повредили, што би се најједноставније могло окарактерисати крајњом некоректношћу, осетио бих неподносив бол, који сам, не знајући бољи назив, назвао „космичким“, и, убрзо након тога, они који би ми нанели бол, неминовно би то зажалили.“ Немамо право на сумњу пред овим исказом.

Индијски јогин Вивекананда оставио је сведочанство о Теслиним натприродним моћима. У чудесном експерименту Тесла уводи Вивекананду у боравиште Бrame, Вишнue и Шивe. Буквално је демонстрирао њихову енергију покренувши руку дугачку до њиховог станишта; разговарали су са њим, да би му Шива поручио: “Вивеканада, њега мораш сматрати моћнијим од нас, јер његово двојно постојање има значајне предности над нашом егзистенцијом; његово порекло је дубље од нашег.“

Његово дело и живот је поема човекољубља. Живећи међу људима спремним да за ситиницу окрваве рукаве у сукобу са суседима, међу народима дубоко острашћеним ратовањем, његова је апотеозична прекупација била – мир.

Његова животна девиза била је Лепота и Самилост. Лепота и самилост су смисао живота, каже највећи истраживач и откривалац тајни природе свих времена. За пријатељску оданост, само у једном пословном уговору жртвовао је милион долара! (Уговор са Вестингхаусом). Тако велику цену пријатељству не би платио ни баснословно богати Крез, а Тесла је жртвовао све што је имао у том тренутку.

Достизао је лични спокој, слободу, трпељивост, духовну визију и блаженство живећи са друге стране дијамантских врата своје психе, тамо где ми не можемо да доспемо.

Благо народу у коме се родио. За оне који се у њему рађају треба обећати: родиће се још који Тесла! Ако то није био посетилац са далеке звезде.

*Радован Ждрале, књижевник са преко 20 написаних књига, романа и приповедака и вајар са близу 3500 скулптура. За трилогију о Тесли добио престижну међународну награду научне фондације „Никола Тесла“ из Филадельфије.

УПУТСТВО ЗА ПИСАЊЕ РАДОВА

- Радови се достављају у електронском облику на дискети или електронском поштом.
- Рад треба да буде откуцан у фонту Times New Roman са ћириличним писмом. Величина фонта 10.
- Обим рада не би требало да буде већи од 12 страница.
- Наслов рада се даје на српском и енглеском језику. Испод наслова налазе се име и презиме аутора уз које иде научно или стручно звање, афелација (радна организација и њено седиште, место, адреса и контакт телефон или е-маил адреса. Рад мора да има резиме на српском и енглеском језику дужине до десет куцаних редова као и кључне речи уз обе варијанте. Садржај рада треба да има увод, разрадне делове и закључак.
- Дијаграми, цртежи, слике, табеле треба да се налазе на свом месту у раду. Текст нпр. „Слика 1.“ налази се испод слике на средини а текст „Табела 1.“ изнад табеле лево.
- Мере и мерне јединице морају бити у складу са важећим прописима у тој области.
- Литература се наводи на крају и треба да садржи: редни број, презиме и почетно слово имена аутора, назив рада, назив часописа (или књиге), број издања, назив издавача, место седишта издавача и годину издања.
- Препорука је да се радови пишу на ћирилици.
- Сви пријављени радови подлежу анонимној научно стручној рецензији и оцени квалитета о чему ће аутори бити обавештени.
- Уредништво часописа ће прихватити само необјављене радове.
- Пријављени радови се не враћају ауторима.



ДРУШТВО ИНЖЕЊЕРА ЗРЕЊАНИН



ГРАД ЗРЕЊАНИН



РЕПУБЛИКА СРБИЈА

Овај часопис се финансира из буџета ГРАДА ЗРЕЊАНИНА.
Ставови изражени у овој публикацији искључива су
одговорност аутора и његових сарадника
и не представљају нужно званичан став ГРАДА.