

ЕРГОНОМСКО УРЕЂЕЊЕ РАДНОГ МЕСТА ПРИ РАДУ СА ВИДЕО-ДИСПЛЕЈ ТЕРМИНАЛИМА У ТЕРМОЕНЕРГЕТСКОМ ПОСТРОЈЕЊУ

Данијел Стојановић, Министарство одбране Републике Србије,
ВТИ, Београд

Славен Комљеновић, Генералштаб Војске Србије,
Речна флотила, Нови Сад

Срђан Марковић, Министарство одбране Републике Србије, Београд

Термоенергетско постројење представља, сходно својој намени, скуп бројне опреме за рад са мноштвом извора опасности и штетности по безбедност и здравље лица која у њему обављају радне задатке.

Циљ овог рада је да се приказом једноставног начина ергономске анализе ризика при раду са видео-дисплеј терминалима у термоенергетском постројењу, анализом услова радне околине, психофизичког оптерећења и софтверском анализом ергономских ризика на радном месту са видео-дисплеј терминалима, утврде ергономски ризици. Овим поступком стварају се услови за предузимање мера за смањење ризика на најмању могућу меру или његову елиминацију, ради стварања ергономски уређенијег и безбеднијег радног места.

Кључне речи: термоенергетско постројење, видео-дисплеј терминали, ергономија, ергономска анализа ризика

Увод

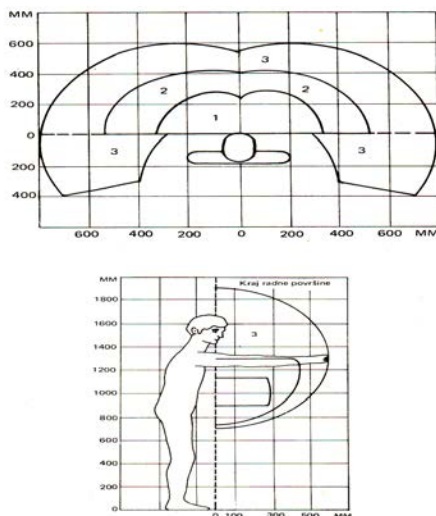
У термоенергетским постројењима обављају се ризични радни задаци и технолошке операције. Запослена лица за време обављања својих радних задатака у термоенергетском постројењу долазе у контакт са средствима и опремом за рад од којих су многа извори одређених опасности и штетности. Савремено доба информатичке технологије донело је модернизацију термоенергетских постројења у смислу аутоматизације рада, односно уградње савремене рачунарске опреме помоћу које се из контролне собе управља термоенергетским постројењем. Уградњом нове информатичке технологије јављају се и нови ризици и претње, односно опасности и штетности, које су, пре свега, везане за рад са видео-дисплеј терминалима. Ризици и претње настају као резултат ергономске неприлагођености, чиме се угрожава здравствено стање оператера који обављају радне задатке у контролној соби.

Основни циљ ергономије јесте остваривање људске и техничко-технолошке ефикасности и продуктивности проучавањем веза и појава у одређеним системима, уз обухватање савремене организације, рационализације и хуманизације рада.¹

¹ Драгутин Јовановић, *Опрема за рад и средства за заштиту*, (Београд: Висока школа струковних студија – Београдска политехника, 2010), 96.

Захтеви за ергономски уређено радно место при раду са видео-дисплеј терминалима

Захтеви за ергономским уређењем радног места при раду са видео-дисплеј терминалима дати су у одредбама правилника,² као и у породици стандарда SRPS EN ISO 9241:2013 од којих је за разматрану тему најбитнији стандард о ергономским захтевима за рад у канцеларији са видео-дисплеј терминалима – захтеви радне станице и положаја тела.³ Поред наведеног стандарда, посебно место заузима и руски стандард о општим ергономским захтевима – локација у стојећем положају,⁴ као и стандард о безбедности машина – ергономски захтеви за пројектовање дисплеја и управљачких актуатора – место и распоред дисплеја и управљачких актуатора.⁵ Стандардом GOST 12.2.033:78 прописани су основни ергономски захтеви рада на радном месту у стојећем положају, што је приказано на слици 1.⁶



Слика 1 – Зоне за извршење ручних операција и размештаја командних органа у хоризонталној и вертикалној равни

² Правилник о превентивним мерама за безбедан и здрав рад при коришћењу опреме за рад са екранима („Службени гласник РС”, бр. 106/2009).

³ Институт за стандардизацију Србије, Београд, српски стандард SRPS EN ISO 9241-5:2013, *Ергономски захтеви за рад у канцеларији на терминалима са визуелним дисплејима (VDT) —Део 5: Захтеви за план радне станице и положај тела.*

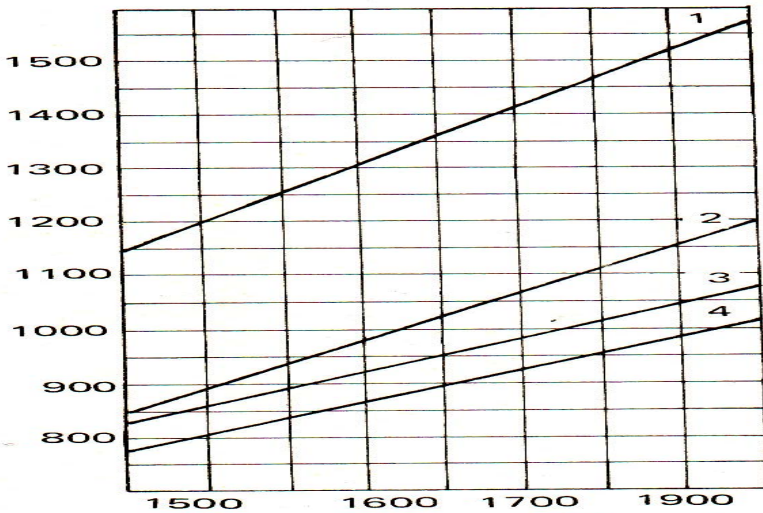
⁴ Государственный стандарт союза ССР, руски стандард, GOST 12.2.033-78 ССБТ, *Рабочее, место при выполнении работ стоя. Общие эргономические требования.*

⁵ Институт за стандардизацију Србије, Београд, српски стандард SRPS EN-894-4:2011, *Безбедност машина – Ергономски захтеви за пројектовање дисплеја и управљачких актуатора – Део 4: Место и распоред дисплеја и управљачких актуатора.*

⁶ Государственный стандарт союза ССР, руски стандард, GOST 12.2.033-78 ССБТ, *Рабочее, место при выполнении работ стоя. Общие эргономические требования.*

На слици 1 може се уочити да су приказане зоне дохвата командних уређаја у хоризонталној и вертикалној равни, и то: 1 – зона за размештај врло често коришћених и најважнијих командних органа – оптимална зона моторног поља, 2 – зона за размештање често коришћених командних органа – зона лаке доступности, 3 – зона за размештање ретко коришћених командних органа – зона доступности. Препоручено је да се командни уређаји за управљање постављају у зонама 1 и 2, а да се зона 3 избегава када год је то могуће. Ради ергономске уређености радног места, сви командни уређаји морају се поставити у складу са приказаним зонама дохвата, како би се избегли психофизички напори оператера, али и могуће повреде на раду, професионална обољења или обољења у вези са радом.

На слици 2 приказан је номограм зависности висине контролно-сигналних средстава и висине радне површине у односу на висину раста човека.⁷



Слика 2 – Номограм зависности висине контролно-сигналних средстава (1) и висине радне површине (2 – при лакој раду, 3 – при раду средње тежине, 4 – при тешкој раду, у односу на висину раста човека

Коришћењем података приликом пројектовања контролних пултова, приказаним на слици 2, избећи ће се напрезање оператера, нарочито слабинско-крстачног сегмента, али и вратног дела. У табели 1 приказане су зоне виђења у хоризонталној и вертикалној равни према стандарду.⁸

⁷ Стефан Филиповски, *Ергономија*, (Ниш: Институт југословенске и иностране документације заштите на раду, 1974).

⁸ Институт за стандардизацију Србије, Београд, српски стандард, SRPS EN ISO 9241-5:2013, *Ергономски захтеви за рад у канцеларији на терминалима са визуелним дисплејима (VDT) – Део 5: Захтеви за план радне станице и положај тела*.

Табела 1 – Зоне виђења у хоризонталној и вертикалној равни

Ред. бр.	Ознака зона	Ниво прихватљивости	Опис зоне	Угао виђења	Опис угла виђења
Хоризонтални положај					
1.	А	препоручено	ова зона се користи кад год је то могуће	0–15°	оптимални видни угао
2.	Б	прихватљиво	ова зона се може користити уколико се препоручена зона не може користити	0–30°–35°	видни угао при покретању само очију
				0–60°	видни угао при покретању само главе
3.	Ц	непогодно	ова зона не би требало да буде изабрана за коришћење	0–95°	максимални видни угао при покретању главе и очију
Вертикални положај					
1.	А	препоручено	ова зона се користи кад год је то могуће	0–10°	нормални угао вида при стајању
				0–15°	нормални угао вида при седењу
2.	Б	прихватљиво	ова зона се може користити уколико се препоручена зона не може користити	0–30°	оптимални видни угао
				0–35°	видни угао при покретању само очију
				0–50°	видни угао при покретању само главе
3.	Ц	непогодно	ова зона не би требало да буде изабрана за коришћење	0–80°	максимални видни угао при покретању главе и очију

У табели 1 могу се видети зоне виђења у хоризонталној и вертикалној равни. Поштовањем наведених стандарда приликом постављања визуелних видео-дисплеј терминала предупредиће се могућа обољења чула вида и створиће се конфорнији и безбеднији услови рада за оператера.

Ергономска анализа ризика при раду са видео-дисплеј терминалима у термоенергетском постројењу

Рад са видео-дисплеј терминалима у термоенергетском постројењу разликује се од рада са видео-дисплејима у канцеларијама, јер у термоенергетском постројењу постоји више штетности и опасности него у канцеларијама. Једна од штетности је бука која настаје у раду технолошке опреме у постројењу.

Фактори услова радне околине морају се узети у обзир при разматрању наведене проблематике, као и психофизичко оптерећење оператера, нарочито при ноћном раду, што је карактеристично за рад термоенергетских постројења. Изглед једног термоенергетског постројења приказан је на слици 3.



Слика 3 – Термоенергетско постројење

Контролна соба у коју се смешта рачунарска и друга информатичка опрема за управљање радом термоенергетског постројења мора бити израђена у прописаним димензијама, али у њој морају владати и микроклиматски услови који су предвиђени правилником,⁹ а приказани у табели 2.

Табела 2 – Микроклиматски услови радне околине

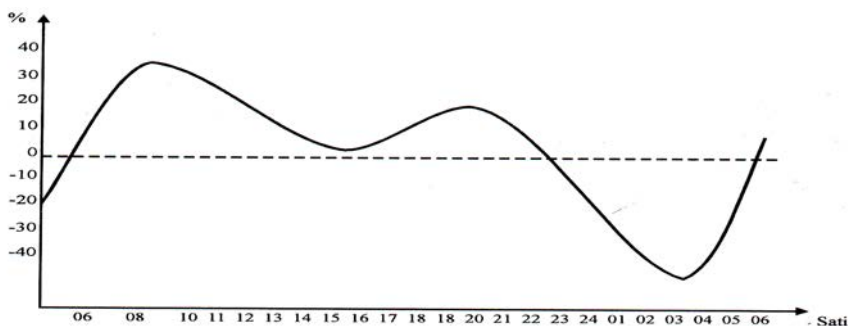
Врста рада	Температура спољашњег ваздуха								
	до 5°C			до +5 до +15°C			> до +15°C		
	Температура у °C	Релативна влажност %	Брзина струјања м/с	Температура у °C	Релативна влажност %	Брзина струјања м/с	Температура у °C	Релативна влажност %	Брзина струјања м/с
Средњи рад (лаки физички рад)	15–28	макс. 75	макс. 0,5	15–28	макс. 75	макс. 0,6	макс. 28	28°C–55%	макс. 0,7
								26°C–60%	
								24°C–65%	
								24°C–73%	

Имајући у виду да оператер који врши надзор над радом аутоматизованог рачунарског система обавља и одређене радне задатке у самом термоенергетском постројењу, његов рад се може класификовати као рад средње тежине, па су зато у табели 2 наведени параметри услова радне околине за рад средње тежине. Ниво буке мора бити у границама прописаним за осмочасовно радно време наведено у правилнику,¹⁰ односно не сме бити већа од 85 db.

⁹ Правилник о превентивним мерама за безбедан и здрав на раду на радном месту („Службени гласник РС”, бр. 21/2009).

¹⁰ Правилник о превентивним мерама за безбедан и здрав рад при излагању буци („Службени гласник РС”, бр. 96/2011).

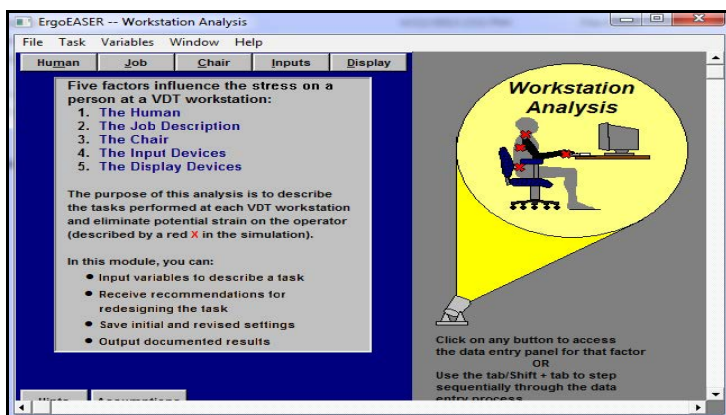
Рад са видео-дисплеј терминалима у контролној соби термоенергетског постројења је надзорног карактера, па се може појавити монотонија у раду. Она може довести до грешака које на овом радном месту изазивају последице по функционисање самог постројења, нарочито у условима ноћног рада. На слици 4 представљен је дијаграм релативне радне способности човека.¹¹



Слика 4 – Дијаграм релативне радне способности човека

Из дијаграма на слици 4 може се уочити да је најкритичнији период рада за човека у интервалу од 23.00 до 04.00 часова, када је смањена радна способност, те због тога може доћи до повреда на раду, професионалних обољења и обољења у вези са радом.

Ергономска анализа ризика радног места оператера при раду са видео-дисплеј терминалима у контролној соби термоенергетског постројења, поред критеријума који су наведени, може се извршити и применом ергономског компјутерског програма „Ерго ЕАСЕР“¹² чији је изглед основног прозора – корисничког интерфејса приказан на слици 5.



Слика 5 – Изглед основног прозора – корисничког интерфејса при активирању програма

¹¹ Мирољуб Гроздановић, *Ергономско пројектовање центара за контролу и управљање аутоматизованим системима*, (Ниш: Факултет заштите на раду Универзитета у Нишу, 2003), 86.

¹² <http://hss.energy.gov/ergoeaser/download.htm>, приступљено 01.08.2013. године.

При уношењу података у програм и завршетку анализе појединих радних места, програм даје препоруке аналитичару које мере мора да предузме како би се ергономски ризик на радном месту смањио и тиме избегле повреде на раду, професионална обољења и обољења у вези са радом. Програм је намењен за ергономску анализу ризика на радном месту на којем се ради са видео-дисплеј терминалима, али и на радном месту на којем се врши подизање и ручно преношење терета.

Да би се ризик на радном месту од ергономских неприлагођености свео на најмању могућу меру, потребно је да резултати свих наведених појединачних анализа, као и ергономских захтева приказаних на слици 1 и 2, те у табели 1, буду у складу са прописаним критеријумима. Наведени критеријуми се првенствено односе на: зоне дохвата, висине контролно-сигналних уређаја и видео-дисплеј терминала, потребу да контролно-сигнални уређаји и видео-дисплеј терминали буду у зонама А или Б видног поља. Поред тога, анализа интеракције између оператера и видео-дисплеј терминала на радном месту, извршена програмом „Ерго ЕАСЕР”, треба да буде позитивна. Уколико је нека од наведених анализа негативна, потребно је сачинити план мера са роковима и носиоцима отклањања недостатака и отпочети са њиховом реализацијом, јер ће се само на тај начин остварити позитиван однос послодавца према запосленом, односно хуманизација рада на радном месту и позитиван субјективан осећај задовољства рада и мотивације за рад запосленог оператера. Тиме ће бити остварен крајњи циљ, а то је ергономски уређено и безбедно радно место.

Закључак

При раду оператера у термоенергетском постројењу долази до психофизичког замора и смањења релативне радне способности, што је и приказано на дијаграму 4, нарочито када се ради ноћу. Зато је организацијом рада у термоенергетском постројењу потребно смањити психофизичке напоре, пре свега прерасподелом радног времена када год то могућности рада у постројењу дозвољавају.

На тај начин, у периоду паузе рада термоенергетског постројења, биће омогућена прерасподела радног времена, односно коришћење вишка остварених радних сати запослених и смањење ергономског ризика.

Организација рада у термоенергетском постројењу захтева обавезно ангажовање два радника – оператера, чиме се психофизичко оптерећење између запослених дели, а и повећава се пажња при управљању термоенергетским постројењем.

Ради повећања мотивације за рад и смањења ергономског ризика препоручује се да се у термоенергетском постројењу ангажује и млађи кадар, тако да у смени буде један запослени из млађе генерације и један старији запослени, који има 60 и више година живота, с тим да се рад у контролној соби преусмери на млађег запосленог.

Ради смањења људских грешака и повећања поузданости рада при управљању термоенергетским постројењем, потребно је повећати квалификациону структуру запослених и вршити редовне обуке оператера из информатичке области, чиме ће се смањити и ергономски ризик. Применом метода ергономских анализа, дефини-

саним у овом раду на конкретним термоенергетским постројењима, може се указати на поједине ергономске проблеме на радним местима, али и начине и поступке за њихово решавање. Основни циљ примене метода ергономских анализа ризика јесте да се смање повреде на раду, професионална обољења и обољења у вези са радом запослених лица у термоенергетским постројењима, те да се повећа субјективни осећај задовољства, безбедност на радном месту, као и поузданост рада термоенергетског постројења са аспекта смањења људских грешака.

Литература

[1] Филиповски, Стефан. *Ергономија*. Ниш: Институт југословенске и иностране документације заштите на раду, 1974.

[2] Гроздановић, Миролуб. *Ергономско пројектовање центара за контролу и управљање аутоматизованим системима*. Ниш: Факултет заштите на раду Универзитета у Нишу, 2003.

[3] Јовановић, Драгутин. *Опрема за рад и средства за заштиту*. Београд: Висока школа струковних студија – Београдска политехника, 2010.

[4] Правилник о превентивним мерама за безбедан и здрав рад при коришћењу опреме за рад са екранима („Службени гласник РС“, бр. 106/2009).

[5] Правилник о превентивним мерама за безбедан и здрав на раду на радном месту („Службени гласник РС“, бр. 21/2009).

[6] Правилник о превентивним мерама за безбедан и здрав рад при излагању буци („Службени гласник РС“, бр. 96/2011).

[7] Руски стандард, ГОСТ 12.2.033-78 ССБТ, *Рабочее, место при выполнении работ стоя. Общие эргономические требования*, Государственный стандарт союза ССР.

[8] Стојановић, Д. „Ергономско уређење радног места у термоенергетском постројењу ВТИ – „Жарково“, Специјалистички рад, Висока школа струковних студија Београдска политехника, Београд, 2013.

[9] Српски стандард, СРПС ЕН ИСО 9241-5:2013, *Ергономски захтеви за рад у канцеларији на терминалима са визуелним дисплејима (ВДТ) —Део 5: Захтеви за план радне станице и положај тела*. Београд: Институт за стандардизацију Србије, 2013.

[10] Српски стандард, СРПС ЕН-894-4:2011, *Безбедност машина – Ергономски захтеви за пројектовање дисплеја и управљачких актуатора – Део 4: Место и распоред дисплеја и управљачких актуатора*. Београд: Институт за стандардизацију Србије, 2011.

[11] <http://hss.energy.gov/ergoeaser/download.htm>, pristupljeno 01.08.2013. godine.