

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
- МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ -
БРОЈ: 595/2
ДАТУМ: 07.03.2013.

На основу захтева проф.др Александра Жуњића бр. 595/1 од 07.03.2013. године и чл. 12.5 Статута Машинског факултета, Истраживачко стручно веће на седници од 07.03.2013. године, донело је следећу

О Д Л У К У

Да се за рецензенте Техничког решења под насловом: **„Софтверско решење за процену ефеката индустријске буке“**, чији је аутор проф.др Александар Жуњић, именују:

- проф.др Петар Лукић и
- др Ђуро Коруга, ред.проф. у пензији.

Одлуку доставити: Министарству просвете, науке и технолошког развоја РС, рецензентима и архиви Факултета ради евиденције.



ПРОДЕКАН
ЗА НАУЧНОИСТРАЖИВАЧКУ ДЕЛАТНОСТ

Проф.др Војкан Лучанин

Odlukom Istraživačko-stručnog veća Mašinskog fakulteta u Beogradu br. 595/2 od 07.03.2013. godine, imenovani smo za recenzente tehničkog rešenja "Softversko rešenje za procenu efekata industrijske buke" autora V.Prof dr Aleksandra Žunjića. Na osnovu predloga ovog tehničkog rešenja podnosimo sledeći

IZVEŠTAJ

Tehničko rešenje "Softversko rešenje za procenu efekata industrijske buke" autora V.Prof dr Aleksandra Žunjića, prikazano je na 7 stranica formata A4, pisanih sa 12 pt i jediničnim proredom. Sastavljeno je od 6 poglavlja sa tri slike i sadrži spisk korišćene literature. Naslovi poglavlja su:

1. Oblast na koju se tehničko rešenje odnosi
2. Problem koji se tehničkim rešenjem rešava
3. Stanje rešenosti tog problema u svetu
4. Objašnjenje suštine tehničkog rešenja
5. Detaljan opis sa karakteristikama
6. Zaključak - mogućnost primene tehničkog rešenja.

Tehničko rešenje pripada oblasti industrijskog inženjerstva, odnosno oblasti ergonomije. U vezi sa problemom koji se rešava ovim tehničkim rešenjem, pre svega treba istaći da su radnici u industriji pretežno izloženi dejstvu promenljivog nivoa buke. U uslovima industrijskog okruženja, nivo buke se često ne spušta ispod dozvoljene granice. Usled toga, česta je pojava profesionalnih oboljenja radnika u industriji, koja su prouzrokovana visokim nivoom buke, pri čemu je bezbednost radnika i opreme ponekad ugrožena.

Međutim, u industrijskim preduzećima, posebno onim male i srednje veličine, često ne postoje stalno zaposlena lica koja bi se isključivo bavila problemima bezbednosti i zdravlja na radu. Iz tog razloga, nivo buke se u takvim firmama retko meri i procenjuje, što kao posledicu može imati oštećenje čula sluha i druge psiho-somatske poremećaje, umanjene radne efikasnosti i mogućnosti za komunikaciju, kao i ugrožavanje bezbednosti radnika. Rukovodstvo takvih firmi često nema materijalnih sredstava za nabavku skupe merne opreme, kao što su npr. multifunkcionalni fonometri, dozimetri buke i slično. Pored toga, rukovodstvo takvih firmi neretko nema dovoljno vremena, kako bi se ozbiljnije pozabavilo ovim problemom. U cilju rešenja opisanog problema, u okviru ovog tehničkog rešenja se prezentuje SCANAM softverska aplikacija, za procenu štetnog uticaja buke. Primena ovog jeftinog softvera treba da omogući firmama koje ne poseduju zaposleno osoblje koje je prošlo kompleksne stručne obuke u oblasti procene štetnog dejstva buke, kao i firmama koje ne poseduju skupocenu mernu opremu, da na jednostavan i kvalitetan način, koji je u saglasnosti sa zakonskim propisima, standardima i preporukama iz ovog domena, vrše procenu uticaja buke na zaposleno osoblje.

U praksi se procena štetnog dejstva industrijske buke najčešće obavlja na osnovu dva osnovna pokazatelja. To su ekvivalentni nivo buke i doza buke. Za merenje

prvog navedenog parametra, danas se u svetu upotrebljavaju merači zvučnog pritiska, koji sadrže opciju za određivanje ekvivalentnog nivoa buke. Sa druge strane, za određivanje doze buke, koriste se uređaji koji se nazivaju dozimetri. Međutim, iako oni mere navedene parametre, pomenuti uređaji najčešće ne vrše ekspertsku procenu štetnog dejstva buke. Pored toga, ovakvi uređaji su najčešće veoma skupi.

SCANAM softverska aplikacija, koja je predstavljena ovim tehničkim rešenjem, omogućava određivanje merodavnih veličina za procenu efekata buke koje imaju internacionalnu primenu, kao što su ekvivalentni nivo buke, doza buke i TWA (vremenski ponderisani prosečni nivo buke). Pored toga, ova softverska aplikacija u grafičkoj formi prezentuje vremenski histogram buke, kao i kumulativni dijagram promene buke tokom vremena. SCANAM softver takođe generiše ekspertsku procenu efekata buke. Iako postoje softverske aplikacije za analizu buke, nije poznato da postoji druga softverska aplikacija koja poseduje navedene osobine SCANAM aplikacije i ima identičnu namenu.

Primena SCANAM softverske aplikacije podrazumeva prethodno prikupljanje podataka (nivoa buke) pomoću jeftinog i preciznog merača zvučnog pritiska. Ovakvi merači zvučnog pritiska često ne sadrže nikakve dodatne opcije osim funkcije namenjene za registrovanje nivoa buke. Nakon registrovanja nivoa buke (na svakih 5 s ili 10 s) na odabranom radnom mestu u industriji, izmerene vrednosti se prebacuju u softversku aplikaciju, koja automatski izračunava vrednosti ekvivalentnog nivoa buke, doze buke, kao i TWA vrednosti. SCANAM aplikacija takođe automatski generiše procenu dejstva buke, na osnovu određenih vrednosti tri pomenuta parametra. Na taj način, jednostavno se dobija informacija o tome da li buka na posmatranom radnom mestu ispunjava potrebne uslove, u odnosu na izračunate vrednosti i kriterijume za procenu nivoa buke.

Jednostavnost upotrebe softverske aplikacije se ogleda u tome što nakon ubacivanja podataka, softver obavlja automatsku kalkulaciju ekvivalentnog nivoa buke, doze buke, TWA vrednosti, kao i generisanja procene štetnog dejstva buke na osnovu ovih pokazatelja. Softverska aplikacija takođe automatski generiše vremenski histogram buke, kao i kumulativni dijagram promene nivoa buke tokom vremena. Konstrukcija histograma promene nivoa buke tokom vremena je od izuzetnog značaja, iz razloga što se sa histograma buke mogu odrediti procenti vremena u kojem je određeni interval buke bio zastupljen. Kumulativni dijagram promene nivoa buke tokom vremena je takođe značajan za procenu ekspozicije radnika u odnosu na buku. Sa kumulativnog dijagrama promene nivoa buke tokom vremena se mogu odrediti nivoi buke koji su prevaziđeni tokom određenog vremenskog perioda, kao što su na primer L_{10} , L_{50} i L_{90} .

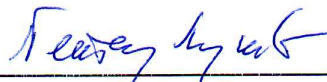
Tačnost SCANAM softverske aplikacije je prethodno verifikovana. U cilju procene tačnosti ove softverske aplikacije, tokom 8 časova meren je nivo buke u fabrici za proizvodnju autobusa. Razlike između vrednosti ekvivalentnog nivoa buke i TWA računatih primenom SCANAM softvera i primenom alternativnih metoda su bile u granicama od pola decibela. Razlika između vrednosti doze buke dobijene primenom SCANAM softvera i alternativne metode iznosila je manje od 0.5 %. Tačnost primenom SCANAM softverske aplikacije se može oceniti kao zadovoljavajuća, pogotovo ako se uzme u obzir dugačak vremenski interval u kojem je obavljeno pomenuto merenje, kao i broj izmerenih nivoa buke.

Imajući u vidu populaciju korisnika kojoj je softverska aplikacija primarno namenjena, obezbeđeno je da program bude lak za upotrebu, efikasan i lak za obuku (mada ona u suštini nije potrebna, imajući u vidu svojstva interfejsa i jednostavnost upotrebe softvera). Najvažniji zahtev koji je predviđeno da ova aplikacija ispuni je lakoća upotrebe. Program je dizajniran za upotrebu od strane osoba koje nemaju prethodno iskustvo u obavljanju zadataka ove vrste, ili koje nemaju predznanje iz oblasti buke. Imajući u vidu prethodno rečeno, primenjen je interfejs koji je ispunio prethodno navedene zahteve. U tom cilju, korišćeno je 10 heuristika, koje se odnose na dizajniranje visoko upotrebljivog interfejsa. Kao rezultat takvog pristupa dizajniranju, ova softverska aplikacija ne sadrži ikone, menije, veći broj ekrana namenjenih unosu podataka, modalitete zasnovane na insertovanju, iskačuće prozore, funkcione ključeve, interfejs zasnovan na postavljanju pitanja i davanju odgovora, preklapajuće prozore i "on-line" instrukcije.

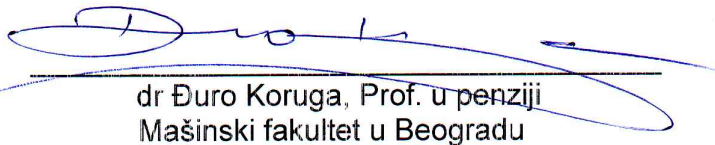
MIŠLJENJE

Autor tehničkog rešenja "Softversko rešenje za procenu efekata industrijske buke" je teorijski obradio i jasno prikazao kompletnu strukturu tehničkog rešenja. Na osnovu uvida u dokumentaciju tehničkog rešenja, zaključujemo da se ovo softversko rešenje, s obzirom na karakteristike koje poseduje, može sa uspehom koristiti za procenu efekata industrijske buke. SCANAM softverska aplikacija je mnogo jeftinije tehničko rešenje od bilo kog drugog rešenja za procenu efekata buke. Dodatna prednost je što ovaj program ne iziskuje obuku osoblja za njegovo korišćenje, jer se s obzirom na karakteristike interfejsa može koristiti na intuitivnoj osnovi. Njegova primena se preporučuje u svim situacijama kada dolazi do promene proizvodne opreme u firmi ili tehnološkog postupka. Ovu softverska aplikaciju mogu takođe uspešno koristiti eksperti iz oblasti ergonomije, bezbednosti i zaštite na radu. Imajući pomenuto u vidu, sa zadovoljstvom predlažemo da se tehničko rešenje pod nazivom "Softversko rešenje za procenu efekata industrijske buke" prihvati kao novo tehničko rešenje.

U Beogradu, 18.03.2013.



Prof. dr Petar Lukić
Mašinski fakultet u Beogradu



dr Đuro Koruga, Prof. u penziji
Mašinski fakultet u Beogradu

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
- МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ -
БРОЈ: 595/3
ДАТУМ: 21.03.2013.

На основу захтева проф.др Александра Жуњића бр. 595/1 од 07.03.2013. године, одлуке о именовану рецензентата и чл. 12.5 Статута Машинског факултета, Истраживачко стручно веће на седници од 21.03.2013. године, донело је следећу

О Д Л У К У

Прихвата се Техничко решење под насловом: **„Софтверско решење за процену ефеката индустријске буке“**, чији је аутор проф.др Александар Жуњић, апозитивну рецензију поднели: проф.др Петар Лукић и др Ђуро Коруга, ред.проф. у пензији.

Одлуку доставити: Министарству просвете, науке и технолошког развоја РС, рецензентима и архиви Факултета ради евиденције.

ПРОДЕКАН
ЗА НАУЧНОИСТРАЖИВАЧКУ ДЕЛАТНОСТ




Проф.др Војкан Лучанин