

# ДОКУМЕНТАЦИЈА ТЕХНИЧКОГ РЕШЕЊА

## „Софтвер за оцењивање и вредновање квалитета израде дела - *Soft-TMS*“

### Аутори техничког решења

- *Др Богдан Недић, редовни професор, Факултета инжењерских наука у Крагујевцу*
- *Др Милан Ерић, доцент, Факултета инжењерских наука у Крагујевцу*

### Наручилац техничког решења

- пројекат ТР 35034

### Корисник техничког решења

- Самостални синдикат металаца Републике Србије
- Центар за ревитализацију индустријских система Факултета инжењерских наука у Крагујевцу

### Година када је техничко решење урађено

- 2012.

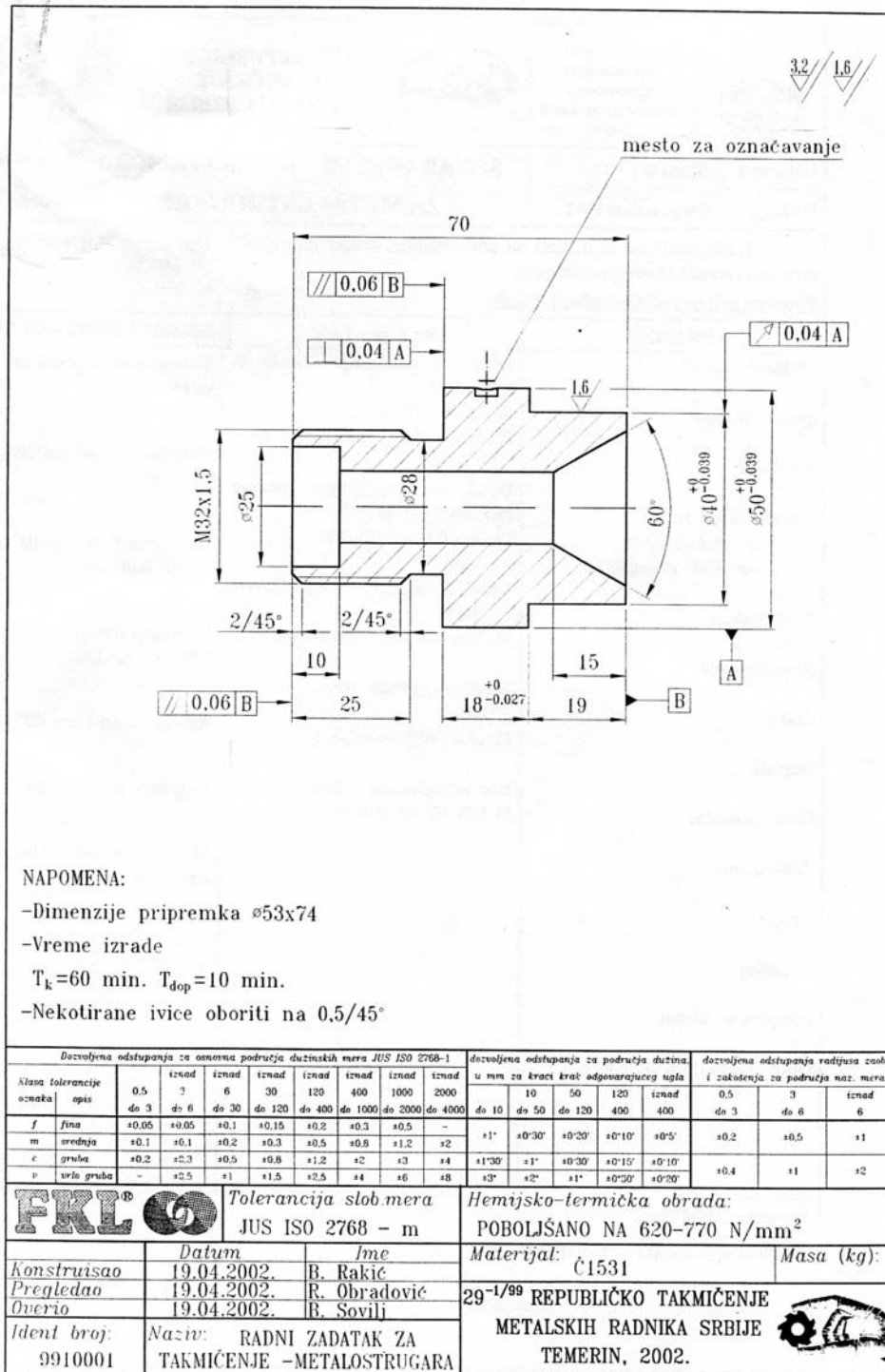
### Област технике на коју се техничко решење односи

- Класа 42 - пројектовање и развој софтвера (према међународној класификацији роба и услуга)

## 1. Опис проблема који се решава техничким решењем




Проблем који се решава овим техничким решењем је аутоматизација процеса бодовања и рангирања такмичара на производном такмичењу металских радника Републике Србије, кроз пројектовање адекватног информационог система и базе података. Полазни документи за пројектовање информационог система и база података је Правилник такмичења. Анализом Правилника се дошло до следећих полазних основа за пројектовање модела:

- Такмичар добија конструктивни цртеж (слика 1.1) одређеног дела који се мора урадити за унапред задато време



Слика 1.1 Пример конструктивног цртежа дела за металостругаре

- Спецификација опреме, алата и прибора коју задужује такмичар помоћу које треба да уради задати део, дефинисана је документом који је приказан на слици 1.2



	Republički odbor za organizaciju i sprovođenje takmičenja metalaca Srbije		29 <sup>-1/99</sup> . REPUBLICKO TAKMIČENJE METALACA SRBIJE	 TEMERIN, 19.-21.04.2002.
Dokument	<b>Spisak</b>	SPISAK OPREME, ALATA I PRIBORA		Stranica: 1.
Funkcija	<b>Org. odbor FKL</b>	ZA METALOSTRUGARE		Strana 1
Takmičenje će se održati na univerzalnim strugovima PA-22, Potisje—Ada, na 6 (šest) radnih mesta sa jednim rezervnim strugom.				
Potreban pribor i alat na radnom mestu:				
<b>PRIBOR</b>		<b>REZNI ALAT</b>	<b>MERNI I KONTROLNI ALAT</b>	
Ormarić (stočić)		Držać za unutrašnju obradu R S36.9-16-11	Univerzalno pomično merilo 0÷150 mm	
Stalak za crtež		ili S16R CTFPR 11	Mikrometar za spoljašnje mere 0÷25 mm	
Patosnica		Pločica TPMP 110304 GM 40	Mikrometar za spoljašnje mere 25÷50 mm	
Komplet ključeva:		Držać za spoljašnju obradu PCLNR 2525 M12-T	Mikrometar za spoljašnje mere 25÷50 mm	
- za steznu glavu		Pločica CNMG 120408		
- za BNP (komplet)				
-		Držać za obaranje ivica PSDNN 2525M12	Kontrolni navojni prsten M32x1,5-6g IDE	
Tvrde pakne		Pločica SN MG 120408 SR127		
Kuka za špen		Držać za obradu navoja AL-25-3*TIZ	Konusni merni čep 60°	
Četka		Pločica 16ER-V-ISO1.5	Magnetni merni stalak	
Pucvala		Nož za ukopavanje žljeba D JUS 7R 1610 P20	Merni sat sa zakretnim pipkom—0,01 mm	
Čekić plastični				
Zaštitni lim				
I papir				
Rukavice				
Pumpica sa uljem				
Obrtni (leteći) šiljak MK 5				
Temerin, 20.04.2002.				
Predsednik komisije za metalostrugare			Takmičar	

Слика 1.2 Спецификација опреме, алата и прибора

- Део који се израђује у зависности од производног занимања може да садржи најмање 9, а највише 12 дужинских мера, које имају задату толеранцију. Остале мере које се бодују су: паралелност, управност, конус, навој, одступање и

храпавост и дефинисане су толеранцијским пољем. Све ове мере представљају задате мере. Након завршене израде дела, комисија контроле врши мерење и остварене мере уноси у документ који је приказан на слици 1.3. Правилником је дефинисан начин бодовања за сваку остварену меру.

- Такмичар такође полаже и теоријски тест. Бодови на теоријском тесту морају бити унесени у базу и улазе у укупан збир бодова.

Sindikat metalaca Srbije 		Republički odbor za organizaciju i sprovođenje takmičenja metalaca Srbije				31. REPUBLIČKO TAKMIČENJE METALACA SRBIJE		FKLO TEMERIN, 24.+26.09.2004.		
<b>MERNI LIST</b>										
Zanimanje: METALOSTRUGARI						Šifra komada: 62				
<b>Vizuelna kontrola:</b>										
Radni komad je:		<input checked="" type="checkbox"/> Završen		<input type="checkbox"/> Nezavršen		<input type="checkbox"/> Oštećen				
<b>Merni parametri</b>			<b>Zahtevi</b>		<b>Izmereno (mm)</b>		<b>Napomene</b>			
Tolerisane mere	Spoljašnji prečnici	D1	$\phi 48$	$+0,015$ $-0,024$	48,000		→ IMA PROŠIŘEN PREČNIK DO ČELA			
		D2	$\phi 57$	$+0,046$ $-0$	57,006					
		D3	$\phi 52$	$+0,039$ $-0$	52,025					
	Unutrašnji prečnici		D4	$\phi 26$	$+0,052$ $-0$	26,025				
	Spolj. dužinske mere		D5	30	$+0$ $-0,033$	30,000				
	Unutr. dužinske mere		D6	20	$+0$ $-0,13$	20,070				
Slobodne mere	Spoljašnji prečnici	D7	$\phi 42$		41,940					
		D8	$\phi 55$		55,050					
	Spoljašnje dužinske mere	D9	8		8,100					
		D10	20		20,050					
		D11	80		80,150					
		D12	21		20,100					
	Unutr. dužinske mere		D13	6		5,950				
			D14	25		24,860				
Položajne kote	Upravnost		U	$\perp 0,05$ A	0,03					
	Kružnost obrtanja		KO1	$\nabla 0,02$ A	0,8					
Posebni elementi	Hrapavost		H1	Ra=0,8 $\mu$ m	0,8		Izmerene vrednosti Ra u $\mu$ m			
			H2	Ra=0,8 $\mu$ m	0,8					
	Konus/Ugao		K	$8^\circ \pm 10'$	9°					
	Navoj		N	M30x1,5			Dobar 2-dorada 3-loš			
Članovi podkomisije: <i>PRKETA JAKIĆ GOLIĆ JIĆ</i>										
Predsednik podkomisije: <i>[Signature]</i>										

Слика 1.3 Мерни лист са задатим и измереним вредностима појединих мера

Такмичење металских радника Србије се одвија у организацији Самосталног синдиката металских радника Србије већ 39 година. Оно се одвија у великом броју радних дисциплина: металостругари, металоглодачи, металобрусачи (обимно и равно брушење), алатничари и заваривачи (РЕЛ, МАГ/МИГ, ТИГ, гасно). Већ од првих дана такмичења факултет је учествовао у овим активностима, како у раду жирија тако и раду организационог одбора такмичења.

Такмичење се одвија у два дела: теоријски и практични део. Оба дела такмичења се изводе посебно, при чему се сваком такмичару и радном делу додељују посебне шифре која се тек на крају такмичења отварају и повезују са именом такмичара.

Израда практичног дела од стране такмичара подразумева испуњавање великог броја захтева:

- Тачност израде
  - тачност дужинских мера
  - тачност положаја (одступање правца: паралелност и управност; одступање кружности, цилиндричности и конусност)
  - посебни елементи: храпавост површине, навој, конус и др.
- Квалитет израде подразумева да су све задате димензије урађене у захтеваном квалитету.
- Продуктивност рада подразумева меру успешности израде дела у задатом времену.

Испуњење сваког од наведених захтева на радном предмету се мери од стране специјално оформљене комисије за контролу, формирају се мерни листови и подаци уносе у рачунар. На основу унетих података, користећи одговарајуће програмске апликације, врши се вредновање испуњења појединих захтева према усвојеним правилима и добија се укупни збир бодова који се додељује радном предмету.

Након завршетка такмичења, врши се придруживање имена такмичара, шифре теоријског дела и шифре радног комада и добија се укупан број бодова за сваког појединачног такмичара. Овај број бодова служи за рангирање такмичара и проглашење резултата.

Развијено софтверско решење *Soft-TMS* омогућује успешно генерисање извештаја вредновања сваког радног комада и рангирање такмичара у оквиру производног занимања. Генерисани извештај даје информацију о задатим мерама и њиховим толеранцијама, измереним вредностима и њиховом статусу и додељеном броју бодова.

## **2. Стање решености проблема у свету – приказ и анализа постојећих решења**

Такмичење производних радника из области обраде делова технологијама резања и заваривања се од првих дана одвија уз присуство жирија кога чине веома стручни професори са Универзитета из Србије. Тиме је обезбеђена висока професионалност, стручност и непристрасност у коначном рангирању успешности такмичара.

Поред производних такмичења радника одвијају се такмичења у истим занимањима и ученика средњих школа. Повремено се одвијају такмичења производних радника на нивоу Покрајине Војводине или појединих региона Србије.

У претходном периоду за вредновање резултата мерења и квалитета израде делова развијено и коришћено неколико различитих апликација помоћу Microsoft Office Excel. Реализоване апликације су имале читав низа недостатак које нису пружале могућност аутоматизације обраде података и брзу презентацију резултата такмичења. То је често имало за последицу дуго време уноса података добијених мерењима од стране радника

контроле, обраде података и формирање извештаја. Често су се јављале грешке, најчешће приликом уноса података, копирања дела апликација и њиховог повезивања. Такође, велики проблем је представљало повезивање шифара које су додељиване такмичарима, теоријском делу и шифара радног комада. То је често захтевало ручно прекуцавање или појединачно копирање делова датотека.

Немогућност брзог креирања извештаја након уноса измерених вредности радног комада често је доводило до оправданих рекламација од стране такмичара на тачност унетих вредности, додељивање статуса мера и коначног бодовања. Налажење грешака у развијеној апликацији у Microsoft Office Excel је често захтевало дуго време и кашњење објављивања коначних резултата такмичења.

За описани проблем не постоје слична софтверска решења која би могла да се искористе. Такође, за вредновања квалитета обрађених делова и производних радника не постоје развијена софтверска решења.

За статистичку обраду резултата мерења квалитета израде делова постоје одговарајући програми, али се они не могу искористити за додељивање бодова према усвојеним правилима, а такође ни за вредновање радника.

### 3. Суштина техничког решења

Системски посматрано софтверско решење *Soft-TMS* треба да омогући смањење мануелног дела посла и повећање тачности и поузданости у оквиру оцењивања и вредновања квалитета израде дела код такмичења ове врсте. Развијено софтверско решење *Soft-TMS* омогућује успешно генерисање извештаја вредновања сваког радног комада и рангирање такмичара у оквиру производног занимања. Генерисани извештај даје информацију о задатим мерама и њиховим толеранцијама, измереним вредностима и њиховом статусу и додељеном броју бодова. Такође кроз интерфејс и креиране базе података је могуће имати увид не само у резултате тренутног такмичења, већ и у резултате претходних такмичења.

### 4. Детаљан опис техничког решења

Развојно окружење апликативног дела информационог система је NetBeans IDE 7.1. Развојно окружење је доступно за Windows, Mac, Linux i Solaris оперативне системе. Састоји се од *open source* интегрисаног развојног окружења за брзо креирање *WEB*, *Desktop* и мобилних апликација коришћењем JAVA платформе. Такође у њему се успешно могу користити и платформе *PHP*, *JAVAScript*, *AJAX*, *Groovy and Grays* i *C++*. На располагању је и подршка за *JAVAFX 2.0* апликације, пружа лако креирање графичко корисничког интерфејса *GUI* (eng. *graphical user interface*). За генерисање физичког модела база података изабран је *MS Access 2007* као систем за управљање базама података (**DBMS–DataBase Management System.**)

База података се састоји од пет табела и то:

- Takmicar,
- Deo,
- OstvareneVrednosti,
- Klasa i
- InformacijeOTakmicenju.

Табела Takmicar садржи следеће атрибуте: ID\_Takmicara, ID\_dela, Ime, Prezime, Preduzece, Mesto i Zanimanje.

Изглед табеле Takmicar приказан је на слици 4.1.

takmicar	
Field Name	Data Type
ID_Takmicara	AutoNumber
ID_dela	Text
Ime	Text
Prezime	Text
Preduzece	Text
Mesto	Text
Zanimanje	Text

Слика 4.1 Структура табела *Takmicar*

Табела Deo садржи следеће атрибуте: ID\_дела, Mera\_D1g, Mera\_D1d,..., Mera\_D12g, Mera\_D12d, Paralelnost\_P, Vacanje\_B1, Vacanje\_B2, Vacanje\_B3, Hrapavost\_H1, Hrapavost\_H2, Hrapavost\_H3, Konus\_K, Navoj\_N, Upravnost\_U.

Изглед табеле Deo приказан је на слици 4.2.

takmicar Deo	
Field Name	Data Type
ID_dela	Text
Mera_D1g	Number
Mera_D1d	Number
Mera_D2g	Number
Mera_D2d	Number
Mera_D3g	Number
Mera_D3d	Number
Mera_D4g	Number
Mera_D4d	Number
Mera_D5g	Number
Mera_D5d	Number
Mera_D6g	Number
Mera_D6d	Number

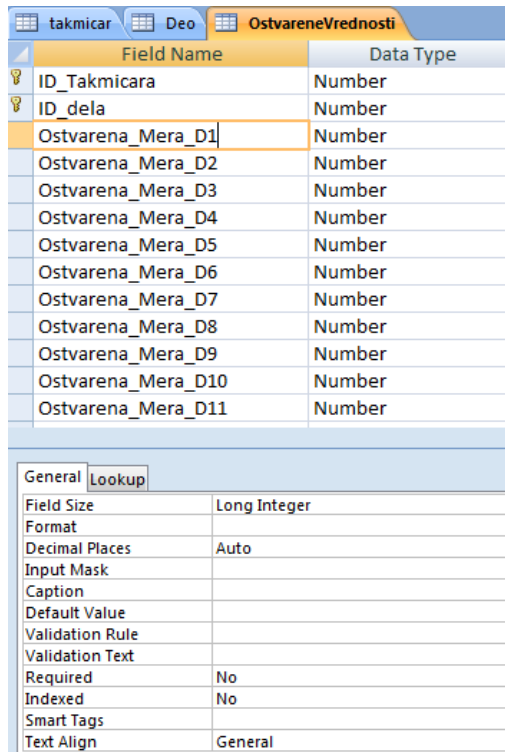
  

General Lookup	
Field Size	Long Integer
Format	
Decimal Places	Auto
Input Mask	
Caption	
Default Value	
Validation Rule	
Validation Text	
Required	No
Indexed	No
Smart Tags	
Text Align	General

Слика 4.2 Структура табела *Deo*

Табела OstvareneVrednosti садржи следеће атрибуте: ID\_Takmicara, ID\_dela, Ostvarena\_Mera\_D1, Ostvarena\_Mera\_D2,..., Ostvarena\_Mera\_D12, Ostvarena\_Paralelnost\_P, Ostvarena\_Vacanje\_B1, Ostvarena\_Vacanje\_B2, Ostvarena\_Vacanje\_B3, Ostvarena\_Hrapavost\_H1, Ostvarena\_Hrapavost\_H2, Ostvarena\_Hrapavost\_H3, Ostvarena\_Konus\_K, Ostvarena\_Navoj\_N, Ostvarena\_Upravnost\_U i Teorijski\_deo.

Сваком од атрибута додељен је одговарајући тип података. Изглед табеле OstvareneVrednosti приказан је на слици 4.3.



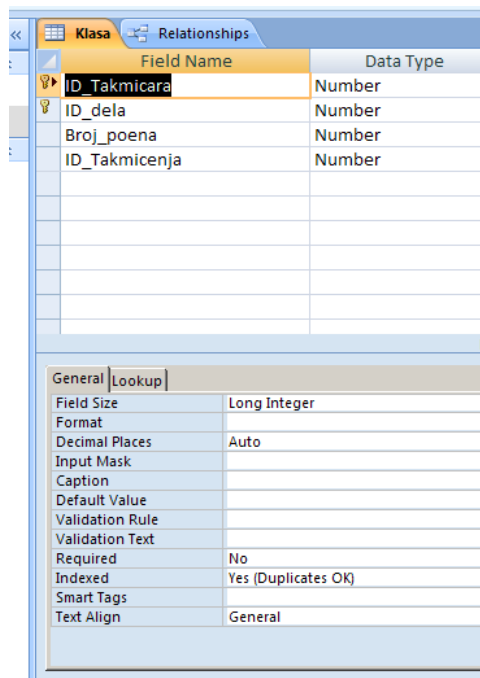
Field Name	Data Type
ID_Takmicara	Number
ID_dela	Number
Ostvarena_Mera_D1	Number
Ostvarena_Mera_D2	Number
Ostvarena_Mera_D3	Number
Ostvarena_Mera_D4	Number
Ostvarena_Mera_D5	Number
Ostvarena_Mera_D6	Number
Ostvarena_Mera_D7	Number
Ostvarena_Mera_D8	Number
Ostvarena_Mera_D9	Number
Ostvarena_Mera_D10	Number
Ostvarena_Mera_D11	Number

General	
Field Size	Long Integer
Format	
Decimal Places	Auto
Input Mask	
Caption	
Default Value	
Validation Rule	
Validation Text	
Required	No
Indexed	No
Smart Tags	
Text Align	General

Слика 4.3 Структура табела OstvareneVrednosti

Табела Klasa садржи следеће атрибуте: ID\_Takmicara, ID\_dela, Broj\_poena, ID\_Takmicenja . Изглед табеле Klasa приказан је на слици 4.4.



Field Name	Data Type
ID_Takmicara	Number
ID_dela	Number
Broj_poena	Number
ID_Takmicenja	Number

General	
Field Size	Long Integer
Format	
Decimal Places	Auto
Input Mask	
Caption	
Default Value	
Validation Rule	
Validation Text	
Required	No
Indexed	Yes (Duplicates OK)
Smart Tags	
Text Align	General

Слика 4.4 Структура табела Klasa

Табела InformacijeOTakmicenju садржи следеће атрибуте: ID\_Takmicenja, Clan\_komisije, Mesto\_odrzavanja\_takmicenja, Datum\_odrzavanja\_takmicenja.

Сваком од ових атрибута додељен је одговарајући тип података. Изглед табеле InformacijeOTakmicenju приказан је на слици 4.5.



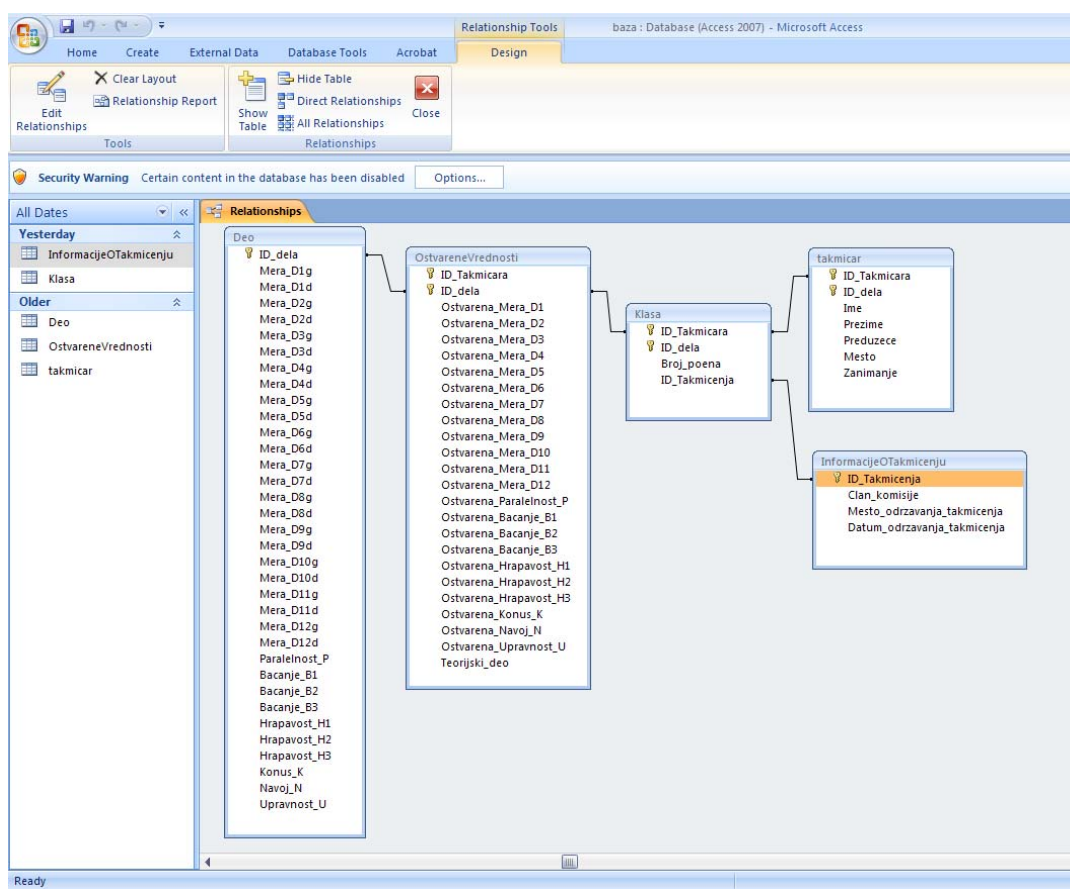
Field Name	Data Type
ID_Takmicenja	Number
Clan_komisije	Text
Mesto_odrzavanja_takmicenja	Text
Datum_odrzavanja_takmicenja	Date/Time

Field Name	Data Type
Field Size	Long Integer
Format	
Decimal Places	Auto
Input Mask	
Caption	
Default Value	
Validation Rule	
Validation Text	
Required	No
Indexed	Yes (No Duplicates)
Smart Tags	
Text Align	General

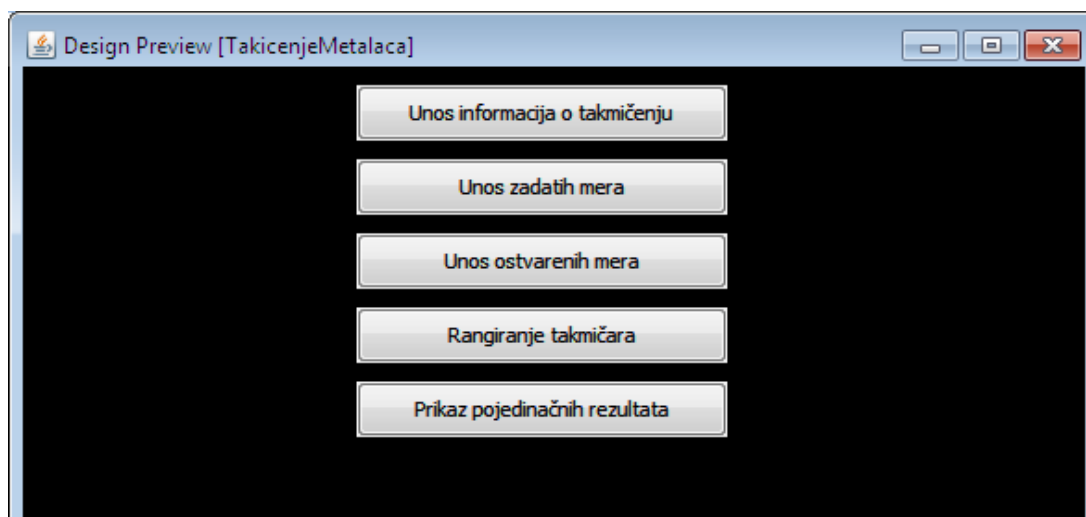
Слика 4.5 Структура табела Информације О Такмицењу

Коначан изглед базе података са табелама и постављеним релацијама између њих је приказан на слици 4.6.



Слика 4.6 Логички модел база података

Полазна форма апликасије *Soft-TMS* приказана је на слици 4.7.



Слика 4.7. Почетна форма апликације Soft-TMS

Почетна форма је навигациона, и то за следеће модуле програма:

- Модул везан за основне информација о такмичењу,
- Модул задатих мера,
- Модул остварених мера,
- Модул везан за рангирање такмичара,
- Модул везан за приказ резултата такмичара.

#### 4.1 Модул - основне информације о такмичењу

Како би члан комисије имао увид у сва такмичења која су претходно одржана неопходно је креирати модул односно део програма који ће му то и омогућити. Модул омогућава додавање, измене, брисање и преглед следећих података везаних за такмичење: датум када је такмичење одржано, место у коме се такмичење одржава, као и информације о члановима комисије (њихова имена и презимена, статус, академско звање итд.). На основу ових података, са лакоћом се може прегледом у бази потражити информација о жељеном такмичењу. Приказ одговарајуће форме модула је дат на слици 4.8.

Слика 4.8. Унос информација о такмичењу

Програмски код који омогућава потпуну функционалност ове форма, као и чување података у бази података, приказан је на слици 4.9.

```

34 L      */
35 □      @SuppressWarnings("unchecked")
37 □      private void initComponents() {...} // </editor-fold>
136
137 □     private void unesiButtonActionPerformed(java.awt.event.ActionEvent evt) {
138
139         try {
140
141             String ime=imeTextField.getText();
142             //String prezime=prezimeTextField.getText();
143             String mesto=mestooTextField.getText();
144             String datum=DatumTextField.getText();
145
146
147             String sql = "insert into InformacijeOTakmicenju values('"+ime+"','"+mesto+"','"+datum+"')";
148             st.executeUpdate(sql);
149
150
151             imeTextField.setText("");
152             //prezimeTextField.setText("");
153             mestooTextField.setText("");
154             DatumTextField.setText("");
155
156
157         }
158         catch (SQLException ex) {
159             //Logger.getLogger(UnosInformacijaOTakmicenju.class.getName()).log(Level.SEVERE, null, ex);

```

Слика 4.9. Програмски код модула о такмичењу

#### 4.2 Модул - задате мере

Форма за додавање, измене и брисање података модула – задате мере приказана је на слици 4.10. Податке који се уносе у базу података дефинише комисија за такмичење а на основу сртежа дела. Програмски је предвиђен унос до 12 дужинских мера са толерансијом (D1g, D1d, D2g, D2d,...), где мера D1g представља горњу границу толеранцијског поља, а D1d представља доњу границу толеранцијског поља. Пример: Ако је задата мера  $D1 = 20 \pm 0.03$ , корисник уноси у поље D1g=20.03, а у поље D1d=19.97, исто важи и за сва остала поља до D12. Ако је на такмичењу задато мање од 12 дужинских мера, за оне мере које нису задате, у та поља се уноси вредност 1.

Слика 4.10 Форма модула – задате мере

### 4.3 Модул - остварене мере

Након израде дела од стране такмичара, комисија врши мерење, а очитане вредности за сваку величину која се бодује, региструје као остварену меру такмичара. Те мере се уносе у базу података, и касније се користе за правилно бодовање сваке мере појединачно за сваког такмичара. Приказ форме у којој се уносе остварене мере такмичара за сваку димензију приказан је на слици 4.11. За сваког такмичара се уноси онолико очитаних мера колико има задатих мера. У случају да такмичар, за време које је предвиђено за израду дела, не обради неку меру она се и не региструје.

У овом прозору члан комисије поред остварених мера такмичара уноси и његове персоналне податке, његов ID (идентификациони број односно шифра) који ће послужити за правилну и јединствену идентификацију такмичара, име, презиме, предузеће из ког такмичар долази, место предузећа, његово занимање, као и ID дела који се израђује. Сви ови подаци су важни за каснији увид у основне податке такмичара, као и за податке који се односе на приказ остварених и задатих мера.

The screenshot shows a software window titled "Ostvarene mere". It contains the following fields and controls:

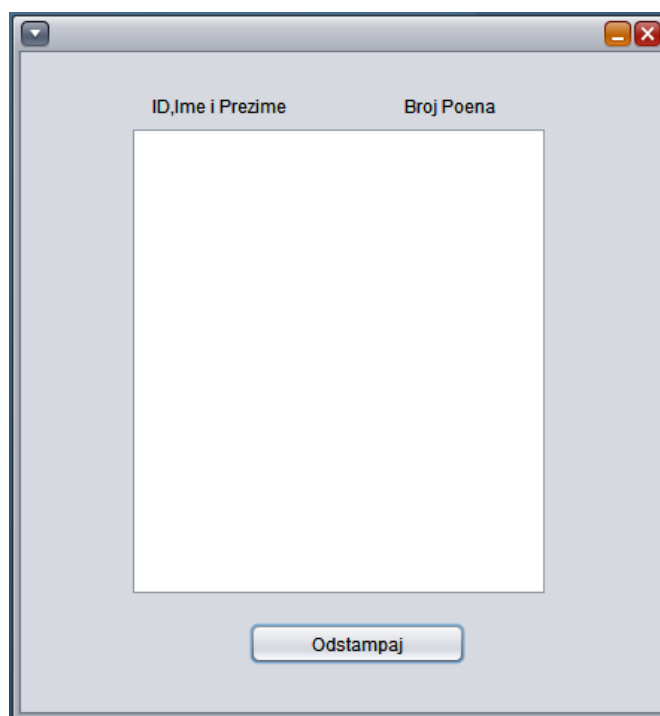
- Input fields for: ID takmicara, Preduzece, Ime, Mesto, Prezime, Zanimanje, ID dela.
- Measurement fields: D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8, D9, D10, D11, D12.
- Buttons/checkboxes: Paralelnost (P), Konus (K), Navoj (N), Upravnost (U).
- Measurement fields: Tolerancija bacanja (B1, B2, B3), Tolerancija hrpa... (H1, H2, H3), Teorijski test.
- A "Unesi" button is positioned to the right of the D11 field.

Слика 4.11 Форма – модула остварене мере

#### 4.4 Модул - рангирање такмичара

Да би се правилно извршило рангирање такмичара, потребно је правилно извршити бодовање свих вредности остварених мера сваког такмичара понаособ. У складу са Правилником такмичења металаца Србије, креиран је алгоритам чија је логика уграђена у програмски код, а бодовање се врши на основу поређења задатих и остварених вредности из базе података за дужинске мере D.

Коначна форма у којој се исписују и објављују резултати такмичења је приказан на слици 4.12.



Слика 4.12 Форма за приказ коначних резултата такмичења

До коначне ранг листе са резултатима долази се поштујући правила дефинисана за све мерене вредности. Ако је задата вредност  $D1=20\pm 0.10$  mm, у поље задатих вредности се уноси  $D1g=20.10$  mm као и  $D1d=19.90$  mm. Ако је остварена вредност  $D1=20,20$  mm, следи да је та мера изнад задате мере толеранције, али мања од три толеранцијска поља (мања од 20,30 mm) и као таква се може дорадити. Оствареној коти, због тога што није у толеранцијском пољу се додељује 0 бодова и мера има статус **В**. Ако је остварена мера, на пример 21,0 mm, тада је она изван задатог толеранцијског поља, изнад троструке вредности толеранцијског поља и као таква се не може дорадити по правилнику. Статус ове мере је сада **С** (шкарт). Радни део се не бодује, односно не сабирају се остварени бодови на осталим добро урађеним мерама.

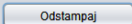
Уколико је остварена вредност мере, на пример  $D1=20$  mm, због тога што се налази у задатом толеранцијском пољу мери се додељује статус **А** и у просесу бодовања мера има максимални број бодова.

Исти поступак бодовања остварених мера и додељивање статуса **А**, **В** или **С** се врши и за остале мере (паралелност, управност, храпавост, бацање, конус, навој итд.).

Вредности бодовања класе **А**, **В** или **С** за поједине величине су следеће:

1. *Дужинске мере*: класа **А** = 25 поена, класа **В** = 0 поена, класа **С** = 0 поена
2. *Паралелност*: класа **А** = 30 поена, класа **В** = 0 поена, класа **С** = 0 поена

3. *Конус*: класа А = 50 поена, класа В = 0 поена, класа С = 0 поена
4. *Навој*: класа А = 40 поена, класа В = 0 поена, класа С = 0 поена
5. *Управност*: класа А = 25 поена, класа В = 0 поена, класа С = 0 поена
6. *Толеранција бацања*: класа А = 13.33 поена, класа В = 0 поена, класа С = 0 поена
7. *Толеранција хрпавости*: класа А = 20 поена, класа В = 0 поена, класа С = 0 поена

Избором иконице  слика 4.12, штампа се рангирани списак такмичара (слика 4.13) који су учествовали у такмичењу. (Напомена: Рангирање такмичења се врши на основу остварених бодова такмичара.)

31. RADNO PROIZVODNO TAKMIČENJE METALACA SRBIJE						
REZULTATI						
<b>METALOSTRUGAR</b>						
Rang	Ime i prezime	Firma	Mesto	Teorija	Praktični rad	Ukupno
1	MARKOVIĆ MOMČILO RADOŠEVIĆ	Z.ORUŽJE	KRAGUJEVAC	140	494.14	<b>634.14</b>
2	VLADIMIR	SLOBODA METALAC	ČAČAK GORNJI	160	416.211	<b>576.211</b>
3	PONJAVIC GORAN	POSUDJE VALJAONICA	MILANOVAC	200	354.04	<b>554.04</b>
4	JOKOVIĆ MILIJA	BAKRA	SEVOJNO	170	355.554	<b>525.554</b>
5	PAVLOVIĆ PANTO	M.BLAGOJEVIĆ PRVI	LUČANI	140	356.144	<b>496.144</b>
6	IVANOVIĆ DRAGAN CURAKOVIĆ	PARTIZAN	UŽICE	200	244.749	<b>444.749</b>
7	MIODRAG DJORDJEVIC	NAMENSKA	TRSTENIK	200	0	<b>200</b>
8	BOBAN	ALFA PLAM	VRANJE	200	0	<b>200</b>
9	SMILJANIĆ DEJAN	Z.KAMIONI KABLOVI	KRAGUJEVAC	200	0	<b>200</b>
10	JEVREMOVIC MILOS JOVANOVIC	JAGODINA KABLOVI	JAGODINA	200	0	<b>200</b>
11	LJUBISA MILADINOVIĆ	JAGODINA	JAGODINA	200	0	<b>200</b>
12	DEJAN MILOVANOVIĆ	FIAT	KRAGUJEVAC	200	0	<b>200</b>
13	DRAŠKO LJUBISAVLJEVIĆ	Z.KAMIONI	KRAGUJEVAC	190	0	<b>190</b>
14	RADOSLAV	Z.KAMIONI	KRAGUJEVAC	170	0	<b>170</b>
15	PEŠIĆ SPASOJE	FRA	ČAČAK	160	0	<b>160</b>
16	SAVIĆ DRAGAN	14 OKTOBAR RAPP	KRUŠEVAC	150	0	<b>150</b>
17	BELOSEVIC LAZAR	ZASTAVA GOŠA	KRAGUJEVAC VELIKA	130	0	<b>130</b>
18	PAVLOVIĆ IVICA	MONTAŽA	PLANA	120	0	<b>120</b>

Слика 4.13 Штампана форма ранг листе такмичара

#### 4.5 Модул – појединачни резултати такмичара

На слици 4.14 је приказана екранска форма појединачних резултата. У овом прозору корисник (члан комисије или жирија) има увид у резултате које је сваки такмичар остварио. Штампана форма појединачних резултата приказана је на слици 4.15.

The screenshot shows a web application window with a light blue background. At the top, there are search fields for competitor information. Below that, there is a section for task results. The results are organized into columns for 'Zadate vrednosti' (Assigned values) and 'Ostvarene vrednosti' (Achieved values) for each task. The tasks are labeled D1g through D12d. The 'Zadate vrednosti' column shows blue progress bars, while the 'Ostvarene vrednosti' column shows yellow input fields. Some tasks have additional sub-categories like 'Paralelnost', 'Konus', 'Navoj', 'Tolerancija bacanja', 'Tolerancija hrapavosti', and 'Upravnost'.

Vrednosti za deo:	
Zadate vrednosti:	Ostvarene vrednosti:
D1g <input type="text"/>	D1 <input type="text"/>
D1d <input type="text"/>	D2 <input type="text"/>
D2g <input type="text"/>	D3 <input type="text"/>
D2d <input type="text"/>	D4 <input type="text"/>
D3g <input type="text"/>	D5 <input type="text"/>
D3d <input type="text"/>	D6 <input type="text"/>
D4g <input type="text"/>	D7 <input type="text"/>
D4d <input type="text"/>	D8 <input type="text"/>
D5g <input type="text"/>	D9 <input type="text"/>
D5d <input type="text"/>	D10 <input type="text"/>
D6g <input type="text"/>	D11 <input type="text"/>
D6d <input type="text"/>	D12 <input type="text"/>
D7g <input type="text"/>	
D7d <input type="text"/>	
D8g <input type="text"/>	
D8d <input type="text"/>	
D9g <input type="text"/>	
D9d <input type="text"/>	
D10g <input type="text"/>	
D10d <input type="text"/>	
D11g <input type="text"/>	
D11d <input type="text"/>	
D12g <input type="text"/>	
D12d <input type="text"/>	

Слика 4.14 Приказ појединачних резултата такмичара

Takmičarski broj : **MS-116**  
Šifra komada : **15**  
Status komada : **1**

Prezime i ime : **IVANOVIĆ DRAGAN**  
Preduzeće : **PRVI PARTIZAN**

1-završen, 2-nezavršen, 3-oštećen

TAČNOST DUŽINSKIH MERA						
Nazivna mera (mm)	1-spoljašnja, 2-unutrašnja	Toleran.(+) (µm)	Toleran.(-) (µm)	Izmereno (mm)	STATUS MERE	BODOVI
51	1	20	30	50.9750	A	120.000
63	1	46	0	63.0200	A	186.957
50	1	39	0	50.0300	A	146.154
28	2	200	200	27.9250	A	162.500
30	1	0	80	29.9600	A	200.000
20	2	0	130	19.9500	A	176.923
SLOBODNE MERE						
42	1	300	300	42.1500	A	
50	1	300	300	50.1500	A	
9	1	500	500	8.7000	A	
8	1	200	200	8.1600	A	
15	1	200	200	15.0000	A	
72	1	300	300	72.1500	A	
6	2	100	100	6.0000	A	
UKUPNO BODOVA ZA DUŽINSKE MERE						165.422
TAČNOST POLOŽAJA						
Element kontrole			Toleran.(µm)	Mereno (µm)	STATUS	BODOVI
Upravnost			50	30.0	A	49.000
Kruznost obrtanja			50	40.0	A	42.000
UKUPNO BODOVA ZA ODSTUPANJE PRI OBRRTANJU						42.000
UKUPNO BODOVA ZA TAČNOST POLOŽAJA						45.500
POSEBNI ELEMENTI						
Površinska hrapavost 1			1.6	2.1	B	0.000
Površinska hrapavost 2			1.6	2.1	B	0.000
UKUPNO BODOVA ZA POVRŠINSKU HRAPAVOST						0.000
Konus 8°			15	-15.0000	A	15.000
Navoj (1 - dobar, 2 - dorada, 3 i 4 - loš)			/	2	B	0.000
Ekonomičnost trošenja alata 1			/	/	/	/
Ekonomičnost trošenja alata 2			/	/	/	/
Ekonomičnost trošenja alata 3			/	/	/	/
Ekonomičnost trošenja alata 4			/	/	/	/
UKUPNO BODOVA ZA EKONOMIČNOST TROŠENJA ALATA						
UKUPNO BODOVA ZA POSEBNE ELEMENTE						15.000
UKUPNO BODOVA ZA TAČNOST IZRADE						225.922
KVALITET IZRADE						0.000
UKUPNO BODOVA ZA KVALITET PREDMETA RADA						225.922
PRODUKTIVNOST RADA - UČINAK						
Zadato vreme (min)	60	Koefficient = 0.377				
Dodatno vreme (min)	10	Norma (%) = 92.3				
Ostvareno vreme (min)	65	Status =	A	18.827		
UKUPNO BODOVA ZA PRAKTIČNI DEO						244.749
UKUPNO BODOVA ZA TEORIJSKI DEO						200.000
UKUPNO BODOVA						444.749

Predsednik žirija:

Слика 4.15 Штампана форма приказа појединачних резултата такмичара



## 5 Литература

- [1] Ивковић Б., "Обрада метала резањем", Југословенско друштво за трибологију, Машински факултет, Крагујевас, 1994.
- [2] Лазић М., Недић, Б., Митровић, С., "Технологија обраде метала резањем - избор режима обраде", Машински факултет, Крагујевас, 2002.
- [3] Лазаревић Б., и др., "Базе података", ФОН, Београд, 2003.
- [4] Тодић V., "Пројектовање технолошких процеса", Факултет техничких наука, Нови Сад, 2004.
- [5] Полишчук Ј.: "Пројектовање информационих система", Електротехнички факултет, Подгорица, 2007
- [6] Правилник о такмичењу металаца Србије, 2004

Одлуком Наставно-научног већа Факултета инжењерских наука у Крагујевцу бр. 01-1/2633-24 од 18.10.2012. год. именовани смо за рецензенте техничког решења "**СОФТВЕР ЗА ВРЕДНОВАЊЕ КВАЛИТЕТА ИЗРАДЕ ДЕЛА - Soft-TMS**" аутора др Богдана Недића, редовног професора и др Милана Ерића, доцента Факултета инжењерских наука у Крагујевцу. На основу документованог предлога овог техничког решења подносимо следећи:

ФАКУЛТЕТ ИНЖЕЊЕРСКИХ НАУКА  
УНИВЕРЗИТЕТ У КРАГУЈЕВЦУ

ПРИМЛ	26. 11. 2012
Орг. ју.	
Орг. ју.	
Орг. ју.	

01-1/3157

## ИЗВЕШТАЈ

Техничко решење "**СОФТВЕР ЗА ВРЕДНОВАЊЕ КВАЛИТЕТА ИЗРАДЕ ДЕЛА - Soft-TMS**" аутора др Богдана Недића, ред. проф. и др Милана Ерића, доцента, приказано је на 17 страна формата А4. Садржи 18 графичких приказа од којих су 13 прикази реализованог софтвера, 3 прикази техничка документација такмичења и 2 примера штрампаних резултата такмичења. Предлог техничког решења састављен је, поред уводних података, из следећих поглавља:

1. Опис проблема који се решава техничким решењем.
2. Стање решавања сличних проблема у свету - приказ и анализа постојећих решења,
3. Суштина техничког решења,
4. Детаљан опис техничког решења,
5. Литература.

Техничко решење припада области Пројектовање и развој софтвера (према међународној класификацији роба и услуга, класа 42).

У оквиру поглавља *опис проблема* аутори дају информације о полазним подацима који су коришћени за реализацију техничког решења. Описан је постојећи проблем бодовања и рангирања такмичара на Републичком производном такмичењу металских радника Србије. Приказани су примери конструктивног цртежа, специфициране опреме, алата и прибора и мерне листе за задатим и измереним вредностима остварених након израде дела. Такмичење производних радника се одвија у два дела: теоријски и практични део. Практични део подразумева испуњење великог броја захтева у задатом времену: тачности израде дужинских мера, тачност положаја, квалитет обрађене површине, итд. Све активности радника се вреднују на одговарајући начин, након чега се врши рангирање. Бодовање и рангирање такмичара представља сложен посао, захтева већи број учесника на уношењу података, креирању појединачних извештаја, придруживање шифара и формирање коначних ранг листи.

У другом поглављу констатовано је да за описану намену не постоји развијено софтверско решење. Наведено је да постојеће апликације у *Microsoft Office Excel* не дају потребни квалитет, имају велики број недостатака, грешака и њихова примена захтева велико време. Такође, изражен је проблем спајања шифара такмичара, теоријског дела и практично направљеног радног комада.

У трећем поглављу описана је суштина техничког решења. Софтверско решење *Soft-TMS* омогућује смањење мануелног рада и повећање тачности и поузданости у оквиру вредновања квалитета израде дела код такмичења ове врсте. Развијено софтверско решење *Soft-TMS* омогућује успешно генерисање извештаја за сваки

радни комад и рангирање такмичара у оквиру производног занимања. Такође, кроз интерфејс и креиране базе података могуће је имати увид не само у резултате тренутног такмичења, већ и у резултате претходних такмичења.

У оквиру четвртог поглавља детаљно је дат опис развоја софтвера и његове карактеристике. Развијена база података садржи 5 табела (такмичар, део остварене вредности, класа и информације о такмичењу). Дат је приказ сваке од ових табела и описан њихов садржај. Софтвер је реализован помоћу неколико модула: модул везан за основне информације о такмичењу, модул задатих мера, модул остварених мера, модул везан за рангирање такмичара и модул везан за приказ резултата такмичара. Сваки од ових модула је детаљно описан. Дат је начин њиховог коришћења и прикази примера коначних резултата обраде података производног такмичења металских радника.

На крају пријаве техничког решења дат је приказ коришћене литературе.

## МИШЉЕЊЕ

Техничко решење **"СОФТВЕР ЗА ВРЕДНОВАЊЕ КВАЛИТЕТА ИЗРАДЕ ДЕЛА - Soft-TMS"** аутора др Богдана Недића, ред. проф. и др Милана Ерића, доцента, документовано је јасно и прегледно. Детаљно су описана структура техничког решења. Полазећи од анализе потреба корисника за квалитетним и поузданим софтверским решењем садржаним у Правилнику о производном такмичењу металских радника Србије настао је овај софтверски алат којим су обједињене све активности вредновања такмичара.


Слична решења не постоје, а оно што ово техничко решење издваја у односу на постојеће апликације урађене у *Microsoft Office Excel* је поузданост, једноставност коришћења, могућност проширења са новим захтевима (ново занимање и др.).

Техничко решење **"СОФТВЕР ЗА ВРЕДНОВАЊЕ КВАЛИТЕТА ИЗРАДЕ ДЕЛА - Soft-TMS"** аутора др Богдана Недића, ред. проф. и др Милана Ерића, доцента, је оригинално и успешно изведено од идеје до конкретне реализације, имаће значајно место у примени, па стога са задовољством предлажемо Наставно научно већу Факултета инжењерских наука у Крагујевцу да се прихвати као ново техничко решење ,класа М85, према класификацији из Правилника о поступку и начину вредновања, и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживања. ("Сл. Гласник РС", бр. 38/2008).

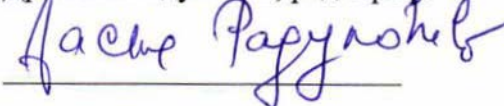
14. новембар 2012. год.

Рецензенти:

Др Миодраг Лазивић, ред. проф.

  
\_\_\_\_\_

Др Јасна Радуловић, ред. проф.

  
\_\_\_\_\_



УНИВЕРЗИТЕТ У КРАГУЈЕВЦУ  
Факултет инжењерских наука  
Број: ТР-66/2012  
28. 11. 2012. године  
Крагујевац

Наставно-научно веће Факултета инжењерских наука у Крагујевцу на својој седници од 28. 11. 2012. године на основу члана 200. Статута Факултета инжењерских наука, донело је

## ОДЛУКУ

Усвајају се позитивне рецензије техничког решења „Софтвер за оцењивање и вредновање квалитета израде дела – Soft-TMS“, аутора др Богдана Недића, редовног професора и др Милана Ерића, доцента.

Решење припада класи М85, према класификацији из Правилника о поступку, начину вредновању, и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача („Сл. Гласник РС“ - бр. 38/2008).

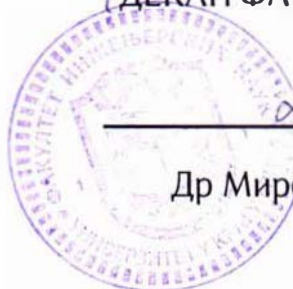
Рецензенти су:

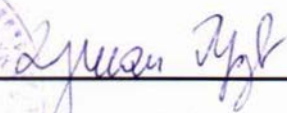
1. **Др Миодраг Лазић**, ред. проф., Факултет инжењерских наука, Крагујевац,  
Уже научне области: Производно машинство и Индустриски инжењеринг,
2. **Др Јасна Радуловић**, ред. проф., Факултет инжењерских наука, Крагујевац,  
Уже научне области: Аутоматика и мехатроника, Примењена информатика и рачунарско инжењерство

Достављено:

- Ауторима
- Архиви

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА ИНЖЕЊЕРСКИХ НАУКА



  
Др Мирослав Бабић, редовни професор