УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГАРДУ – МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ

Дипломске академске студије – 2. година Модул: ПРОИЗВОДНО МАЗИНСТВО, шк. год. 2010/2011. Предмет: ИНТЕЛИГЕНТНИ ТЕХНОЛОШКИ СИСТЕМИ (ПРО220-0131) Предметни наставници: Проф. др. Зоран Миљковић и проф. др. Бојан Бабић

ПРОЈЕКТНИ ЗАДАТАК (2/2) ПРОЈЕКТОВАЊЕ ТЕХНОЛОШКОГ ПРОЦЕСА ПРИМЕНОМ РАЧУНАРА (CAPP – Computer Aided Process Planing)

Пројектовати технолошки процес за следеће делове дате на скицама: чаура 1÷5. Решењем пројектног задатка обухватити:

- 1. Избор припремка;
- 2. Одређивање редоследа обраде;
- 3. Избор елемената обрадног система;
- 4. Избор режима обраде
- 5. Израду технолошке документације

Приликом пројектовања користити програме Rezanje и Secocut.

Напомене:

- 1. Пројекат се ради на нивоу групе у терминима предвиђеним за то;
- 2. Рокови израде појединачних пројектних целина дефинисани су планом и програмом предмета (Course Outline);
- 3. Сва питања, сугестије и евентуалне проблеме предочити у директном контакту са предметним наставницима, проф. др. Зораном Миљковићем и проф. др. Бојаном Бабићем, као и путем електронске поште на zmiljkovic@mas.bg.ac.rs, bbabic@mas.bg.ac.rs, а посебно у разговору са сарадницима у настави и на е-пошту: nvukovic@mas.bg.ac.rs и bbojovic@mas.bg.ac.rs;

Задатак издао:

(Божица Бојовић)

Јелена Петронијевић¹, Никола Симеуновић², Катарина Срећковић³, Марко Станојевић⁴

Резиме

Сусрећући се са пројектовањем различитих производа у већини случајева наилазимо на реч "искуство". Тежња да се млади инжењери што пре укључе у пројектовање технологија, заједно са амбицијом да се обједине технички захтеви, технолошки и економски услови који заједно умногоме компликују процесе пројектовања технолологија довео је до стварања САРР система. Основна тема овог пројектног задатка била је стога окренута управо пројектовању технолошких процеса путем рачунара. С тим у вези прво смо се осврнули на начела формирања фамилија делова на основу којих смо извршили синтезу типичног представника, да бисмо потом прешли на анализу технолошких процеса. Анализа процеса извршена је у три различита софтвера (Rezanje, SecoCut, PROTEH-R, MASbaza). Радом у њима увидели смо њихове предности и мане, а што је најважније схватили смо значај САРР система и потребу за унапређењем ове недовољно развијене гране примене рачунара.

¹ **Јелена Петронијевић 1035/09**, Универзитет у Београду – Машински факултет студент друге године Дипломских академских студија.

E-пошта: cini_mi_se_da_sam_videla_macu@yahoo.com

²Никола Симеуновић 1194/09, Универзитет у Београду – Машински факултет студент друге године Дипломских академских студија.

E-пошта: nikolajsimeunovic@gmail.com

³Катарина Срећковић 1185/09, Универзитет у Београду – Машински факултет студент друге године Дипломских академских студија.

E-пошта: katarinasr@gmail.com

⁴Марко Станојевић 1200/09, Универзитет у Београду – Машински факултет студент друге године Дипломских академских студија.

E-пошта: ajkulaopcs@gmail.com

Списак слика

Слика 5.1: Репрезентативни део	13
Слика 6.1: Насловни екран софтвера Proteh-R	16
Слика 7.1: Изглед почетне стране програма	17
Слика 7.2: Одређивање вредности додатака за обраду	18
Слика 7.3: Избор ножа за обраду уздужног стругања	18
Слика 7.4: Модул Систем машина алатки	19
Слика 7.5: Скица нумерички управљаног струга TRAUB TNS-26D	19
Слика 7.6: Препоручени режими за обраду резањем	20
Слика 7.7: Обрадљивост материјала	21
Слика 8.1: Почетак рада у софтверу SecoCut	22
Слика 8.2: Одабир носача и облика резне плочице External turning	23
Слика 8.3: Одабир облика резне плочице External turning Р	23
Слика 8.4: Одабир нападног угла резног клина	24
Слика 8.5: Одабир групе материјала	24
Слика 8.6: Илустрација значења понуђених термина	25
Слика 8.7: Груба обрада пречника	25
Слика 8.8: Фина обрада пречника 80мм	26
Слика 8.9: Груба обрада средњег пречника обрадка	26
Слика 8.10: Завршна обрада средњег пречника обрадка	27
Слика 8.11: Груба обрада најмањег дела	27
Слика 8.12: Завршна обрада најмањег пречника дела	28
Слика 8.13: Забушивање бургијом од Змм	29
Слика 8.14: Бушење рупе пречника 18мм на дубину 38мм	29
Слика 8.15: Бушење рупе пречника 20мм на дубину 38мм	30
Слика 8.16: Израда аксијалног жлеба	30
Слика 9.1: Поређење карактеристика материјала	31
Слика 9.2: Одабрани материјал за репрезентативни део	32
Слика 9.3: Избор припремка и додатака за обраду	33
Слика 9.4: Опис првог цилиндра	33
Слика 9.5: Опис другог цилиндра	34
Слика 9.6: Опис трећег цилиндра	34
Слика 9.7: Избор редоследа обраде	35
Слика 9.8: Избор алата	35
Слика 9.9: Избор режима	36
Слика 9.10: Технолошка документација	37
Слика 10.1: Почетни екран МасБазе	38
Слика 10.2: Дефинисање технолошког поступка	39
Слика 10.3: Дефинисање матрице фамилије делова	39
Слика 10.4: Унос класификационог кода	40
Слика 10.5: Уношење информација за извештај	40
Слика 10.6: Извештај технолошког поступка за жељени део	40
Слика 10.7: Преглед делова по фамилији	41
Слика 10.8: Добијање извештаја за изабрани класификациони број број	41

Списак табела

Табела 1: Приказ Opitz класификације	11
Табела 2: Приказ СОДЕ класификације	12
Табела 3: Кодови делова добијених Оріtz класификатором	38

Садржај

Рез	име	e2
1.	Ув	од6
2.	Пр	ојектовање технолошког поступка7
3.	Гр	упна технологија9
4.	Кл	асификација фамилије делова11
4	.1	Кодирање помоћу Opitz класификатора11
4	.2	Кодирање помоћу СОDЕ класификатора12
5.	Ан	ализа датих делова13
6.	Оп	ис примењених софтвера14
6	.1	Софтвер Rezanje14
6	.2	Софтвер SecoCut15
6	.3	Софтвер Proteh-R15
6	.4	MASbaza16
7. део	Пр 17	имена софтвера Rezanje на дефинисање технолошког поступка за репрезентативни
8. део	Пр 22	имена софтвера SecoCut на дефинисање технолошког поступка за репрезентативни
9.	Пр	имена софтвера PROTEH-R на израду технолошког поступка за репрезентативни део.31
10.	I	MASbaza
11.	(Закључак42
12.	J	Питература43

1. Увод

Рад на пројектном задатку започели смо анализом групних технологија и проблема пројектовања технолошког поступка. Разлог за то лежи у чињеници да је управо групна технологија била један од првих корака ка смањењу обима посла при пројектовању различитих производа. Налажење заједничких карактеристика водило је ка остварењу овог циља. Заједничке особине свих делова који припадају фамилији, концентрисане у једном делу омогућавају да се тачним одабиром карактеристика формира сваки део из фамилије.

Задатак смо наставили тако што смо прешли на класификацију фамилија делова. То смо чинили посредством два кода, Opitz и CODE. То нам је омогућило да кроз табеле наших делова које смо формирали на једноставан начин уочимо заједничке карактеристике и издвојимо специфичности сваког дела. Након тога, коритећи добијене информације и цртеже свакод дела формирали смо репрезентативног представника делова.

Следећи циљ у пројекту било је упознавање са пројектовањем технологија коришћењем рачунара. У том циљу користили смо три софтвера:MASbaza, Rezanje, SecoCut, PROTEH-R. Упознали смо се са специфичностима свакога од њих и извршили пројектовање технолошког процеса прво за претходно формирани репрезентативни део у Rezanju, затим смо у SecoCut-у и у PROTEH-R- у. У MASbazi смо са друге стране на основу пртходних

класификација формирали фамилју делова и генерисали технолошки поступак.

На самом крају извршили смо анализу поменутих софтвера и извели закључке о потреби развоја САРР система.

2. Пројектовање технолошког поступка

Технолошки процес је скуп међусобно повезаних активности чији је циљ трансформација полуфабриката у готов део, подсклоп или склоп, тј. трансформација сировог материјала (иницијална фаза) у жељени облик (завршна фаза), [2]. Када говоримо о проблематици пројектовања технологије уочавамо низ фактора који у великој мери утичу. Разликујемо:

- Технички захтеви квалитет обраде (тачност остварених мера, положаја и облика површина) и квалитет обрађене површине, дефинисани на цртежу дела
- Технички услови избор метода обраде, техничке карактеристике обрадних сустема, алата, прибора, материјала и др.
- Економски услови цена производа као функција серије И укупног броја комада (обима производње)

Анализаа технологичности дела обухвата:

- Геометријски облик
- Мере и толеранције,
- Олеранције облика
- Овршинску апавост,
- Рсту материјала и његову тврдоћу,
- Величину серије

При одређивању распореда обраде постоје и правила, а нека од основних су према [2]

- Пре неке посматране површине обрађује се површина у односу на коју је посматрана површина пројектована, а приоритет имају површине које су пројектоване у односу на базу
- Површина у односу на коју је дефинисана толеранција положаја неке површине има приоритет при обради
- Редослед обраде треба да буде технологичан
- Треба водити рачуна о економским ограничењима

Постоје три модела пројектовања, као што су варијантни, генеративни и хибридни приступ.

Код варијантног дела се користи цртеж дела, кодира се, претажује фамилија, претражују се групни технолошки поступци помоћу базе групних технолошких поступака и добија се технолошки поступак. Генеративни приступ из САD система анализира податке, потом следи технолошко препознавање, па САРР, а затим технолошки поступци које прати постпроцесирање и на крају добијамо планирање и терминирање производње. Хибридни модели који представљају различите комбинације варијантног и генеративног приступа.

За генерисање технолошког поступка неопходна су тачна и добро организовања знања о делу, знања о обрадним процесима, правила пројектовања, знање о обрадљивости, знање о машинама, алатима, помоћним приборима.

Архитектура модела САРР система састоји се из основног описа компонената система и њихових веза и тока информација. У основне компоненте система спадају база знања, механизам за прикупљање и представљање знања, контрола комуникација измедју компоненти система, кориснички интерфејс база података за пројектовање технолошког процеса.

3. Групна технологија

Групна технологија је концепт по коме логичан смештај и редослед свих аспеката фирминих операција усмерен ка омогућавању примене масовне производње различитих делова. Овај приступ је супротан управљању на функционалан начин чији је циљ побољшање само појединачних процеса производње. Основа групне технологије је ћелијска производња. У производном систему, ћелија се састоји од одређеног броја машина и радника који управљају њима. Радници у једној ћелији су обично обучени за коришћење свих машина у истој. Ћелија функционише као једна машина која садржи делове који су класификовани према облику, материјалу и величини. У ћелији се обрађују и састављају делови у један међупроизвод који онда иде на следећу обраду, често у другу ћелију.

Предности ове технологије су:

- Део се обрађује без прекида од уласка у ћелију до завршетка и изласка из ћелије
- Скраћује се производно време
- Смањује се количина различитих појединачних делова и број операција

Смањење броја међупроизвода и циљеви групне технологије:

- Количина међупроизвода се смањује на само оно што је потребно.
- Свака ћелија је пројектована да у кратком временском периоду може да се прилагоди новој групи производа
- Знатно смањење простора које је потребно за складиштење међупроизвода
- Ова уштеда оправдава додатно време за усклађивање машина за сваку нову групу међупроизвода
- Радници су задовољнији ћелијском конфигурацијом јер је сваки радник обучен за рад на свим машинама у једној ћелији и посао није монотон.

Да би показали предности групне технологије упоредићемо га са класичним прилазом на једноставном примеру.

Код традиционалног концепта групишу се сродне машине, док се код групне технологије у ћелију смештају различите машине, што омогућава производњу сличних полупроизвода у знатно краћем времену. На пример, претпоставимо да имамо групу од 100 сличних полупроизвода и 4 минута обраде за сваки процес. Код традиционалног приступа, где има 6 корака у производном процесу добијамо :

4 мин./маш. x 6 машина/ком. x 100 ком. = 2400мин. Дакле свака међупроизводна група од 100 комада траје 2400 минута. Код концепта групне технологије за исту групу од 100 сличних полупроизвода са временом обраде од 4 минута за сваки процес добијамо:

- и даље имамо 6 корака у производном процесу, али смештај различитих машина у једној ћелији омогућава велику уштеду у транспорту
- први полупроизвод захтева 4+4+4+4+4=24 минута израде.
- Израда осталих полупроизвода захтева 4х99=369мин (4мин/ком. х 99 ком. =369 мин.)
- Дакле време потребно за израду групе од 100 полупроизвода је

24 минута + 369 минута = 420 минута

То значи да групна технологија ствара уштеду од 2400 – 420 = 1980 минута у односу на класичну методу.

Предности груписања полупроизвода

Групна технологија се препоручује за малосеријску и средњесеријску производњу. Не одговара за делове који се могу производити на линијски начин.

Полупроизводи једне групе:

- Састоје се од сличних али не истих материјала, геометрија и величина
- Произведени су специфичним ћелијама које су специјализоване за ту групу производа
- Материјали су груписани на једном месту, алат је специфично расподеђен и производни распоред је унапред одређен.

Групна технологија је слична масовној производњи: локација је иста, рад долази раднику, нивелиран ток производа. Предност јој је у односу на масовну линијску производњу то што одговара производњи малих и средњих група и не зависи од великих количина поруџбина да би оправдала финансијско постојање.

Груписање производње полупроизвода према сличним задацима

Слични процеси у решавању типских задатака укључују:

- Сличне производне технике
- Сличне алате
- Раднике сличних вештина

На пример, израда закривљених цеви и равних цеви представља два различита типска задатка који захтевају различите технике, алате, вештине и време трајања процеса. У класичном систему организације то не би било могуће. Зато групна технологија групише типске задатке заједно, који су уједно ефикаснији за производњу.

4. Класификација фамилије делова

Формирањем фамилија делова бавили смо се на самом почетку експерименталног рада на пројектном задатку и том приликом смо се определили за метод кодирањем. Кодирање представља одређивање сличности делова помоћу симбола. Постоје два вида сличности делова: пројектни атрибути (геометријски облик и величина) и технолошки атрибути (редослед обраде). Кодни систем је низ алфанумеричких карактера [3].

4.1 Кодирање помоћу Opitz класификатора

Opitz код се састоји из 9 цифара, при чему се геометријски облик кодира помоћу првих пет цифара, а преостале цифре се односе на полуфабрикат [3].

За решавање нашег проблема користили смо Opitz класификатор за ротационе делове. Прва цифра овог кода односи се на тип дела. Анализом је утврђено да сви наши делови носе ознаку "1", тачније свим деловима је однос L/D у опсегу 0.5 < L/D < 3. Друга цифра се одређује на основу основног облика. С обзиром на то да прва три дела имају једнострану степенасту структуру без посебних облика они носе ознаку "1", док четврти део носи број "4" као последицу поседовања функционалног жљеба. Први део не поседује отворе тако да он на месту треће цифре има број "0", док сви остали по дефинисању унутрашњег облика спадају у групу "све остало", те су означени бројем "9". Цифра четири представља равне површине делова и с обзиром на то да сви делови имају спољашње равне површине означили смо их цифром "2". Прелазећи на последњу цифру из описа геометрије, бавили смо се помоћним отворима и озубљењима. Први део поседује помоћне отворе без озубљења па је понео цифу "0", док сви остали делови имају ознаку "1" јер их карактеришу аксијални отвори без озубљења који нису на подеоном кругу. У следећем кораку осврнули смо се на допунске четири цифре које се односе на полуфабрикат. Пречници делова се крећу од 50 до 100 mm, сви осим четвртог дела израђени су од тврдих нискоугљеничних челика без термичке обраде, док је четврти део израћен од легираног термички обрађеног челика. Свима је полуфабрикат округла шипка, а тачност им није дата тако да смо као резултат добили код: "2300" за прва три дела, а "2600" за преостали део. Приказ ове класификације можемо видети у табели 1 која следи.

	Табела 1: Приказ Opitz класификације											
Поо			Геометријски	код		Кс	од за полуфаб	рикат (допунски ко	д)			
Део број	Класа дела	Спољашњ и облик	Унутрашњ и облик	Равне површине	Помоћни отвори и озубљење	Пречник	Материјал	Полуфабрикат	Тачност	Коначни код		
1	1	1	0	2	0	2	3	0	0	110202300		
2	1	1	9	2	1	2	3	0	0	119212300		
3	1	1	9	2	1	2	3	0	0	119212300		
4	1	3	9	2	1	2	3	0	0	139212300		

4.2 Кодирање помоћу СОДЕ класификатора

СОDЕ представља хибридну структуру и има код од 8 цифара. Свака цифра је представљена хексадецималном вредношћу за разлику од децималних вредности које има већина кодних система [3]. Код овог класификатора чини 8 цифра. Прва цифра за све делове има вредност "1" јер се ради о ротационим деловима. Друга цифра има вредност "2" јер се ради о цилиндричним једнострано степенастим деловима. Када посматрамо главне отворе закључујемо да први део има вредност треће цифре "1" јер не поседује отвор, док остала три дела имају вредност цифре "3" јер поседују рупу. Сва четири дела имају вредност четврте и пете цифре "0" јер немају помоћне отворе, навоје, а само један део поседује жљеб који спада у групу "Разно" тако да ће бити обухваћен наредном цифром. Шеста цифра је код прва три дела једнака нули, док је код четвртог дела једнака четворци јер он поседује жљеб. Цифра седам односи се на максимални пречник који се за сва четири дела креће у опсегу од 40 до 80 mm, те се на том месту јавља број "6". Осма цифра има вредност "7" јер се максималне дужине делова крећу у опсегу од 100 до 160 mm. Приказ ове класификације можемо видети у табели 2 која следи.

	Табела 2: Приказ CODE класификације											
Део	Ротацион	Спољњ	Главн	Помоћн	Жљебови,	Разн	Максималн	Максималн	Коначни			
бро	и делови	и облик	И	И	спољашњ	0	и пречник	а дужина	код			
j			отвор	отвори	и навој							
1	1	2	1	0	0	0	6	7	1210006 7			
2	1	2	3	0	0	0	6	7	1230006 7			
3	1	2	3	0	0	0	6	7	1230006 7			
4	1	2	3	0	0	4	6	7	1230046 7			

5. Анализа датих делова

Након извршених класификација делова користећи две наведене методе можемо закључити да делови имју сличне особине те се могу сврстати у једну фамилију. Наиме, када посматрамо заједничке карактеристике свих делова видимо да су сви ротациони и једнострано степенасти. Један део има спољашњи жљеб, док три дела имају рупе. Класа тачности коју је потребно постићи назначена је на цртежима и износи N7.

Анализа делова даље нам омогућује формирање репрезентативног представника фамилије. Репрезентативни или типични представник има особине свих делова тако да се из њега одговарајућим одабиром карактеристика могу добити сви делови фамилије. На слици 5.1 видимо изглед нашег репрезентативног представника.





Слика 5.1: Репрезентативни део

6. Опис примењених софтвера

Рад на пројектном задатку подразумевао је упознавање са САРР системима што се заснивалона коришћењу четири софтвера који ће у наредним редовима бити укратко описани.

6.1 Coфmeep Rezanje

Софтверски пакет *Rezanje* нам омогућава да на основу података датим радионичким цртежом дефинишемо додатке за обраду, као и да одаберемо алате, помоћни пробор, машину, режиме резања и обрадљивост материјала.

Софтвер Rezanje се састоји из следећих модула:

- Систем материјала
- Систем квалитета и тачност обраде
- Додаци за овраду
- Систем алата
- Систем машина алатки
- Систем стандардних помоћних прибора
- Режими резања и
- Обрадљивост материјала

Систем материјала је модул у ком на основу унете ЈУС ознаке материјала добијамо све остале карактеристике траженог материјала.

Систем квалитета и тачности обраде, у овом модулу дефинишемо задату класу храпавости, на основу чега, у податак о нападном углу, помоћном нападном углу, и радијусу врха алата, добијамо корак за тај режим.

Додаци за обраду нам помажу да на основу врсте и облика припремка, врсте и типа обраде, укупне дужине дела и називног пречника добијемо додатке за обраду, на основу којих дефинишемо пречник и димензије препремка.

Систем алата је модул који нам омогућава да на основу понуђеног и нама потребног, изаберемо алат. Постоји могућност прегледа различитих врста алата (стругарских ножева, глодала, тоцила, тестера, бургија, проширивача, забушивача, развртача, упуштача) сврстаних у групе, и за сваки од понуђених алата постоји стандард, неопходна геометрија и скица алата на коме се поменута геометрија може видети.

Систем машина алатки је модул који нуди палету машина алатки (стругови, глодалице, бушилице, обрадни центри...) сврстаних у групе, са потребним карактеристикама за извог одговарајуће машине. Дата је скица сваке машине, и на основу понуђених карактеристика можемо одабрати одговарајућу машину за нашу обраду.

Систем стандардних помоћних прибора је модул у коме је омогућен одабир помоћног прибора адекватног за нашу обраду. Понуђене су машинске стеге и електромагнетне плоче, универзалне стезне главе, шиљци, универзални стезачи за лате са цилиндричном дршком, а за сваки од прибора је дат стандард, потребне димензије и скица са ознакама. *Режими резања* омогућавају да на основу неких познатих параметара добијемо информацију о брзини резања, распону корака, препорученом материјалу алата, постојаности, броја обрта, кораку и главном времену... У овом модулу је направљена подела на основу типа обраде (глодање, стругање...). Излаз из овог модула зависи од одабраног метода обраде.

Обрадљивост материјала је модул у коме добијамо информације о обрадљивости на основу метода обраде и још неки потребних података.

6.2 Coфmeep SecoCut

Ово је софтвер Шведске фирме "Seco" која се бави производњом алата за обраду различитих материјала. Софтвер поседује три основна дела и то су: глодање, стругање и бушење. На основу дефинисања групе материјала, полупречника дела, дубине резања, одабир алата за тип обраде (унутрашњу или спољашњу) генеришу се препоручени режими обраде при резању.

За стругарске операције овај софтверски пакет на основу поменутих карактеристичних параметара, уз одабир и носача алата као и облика резне плочице, генерише препоручене режиме за сваки од могућих, понуђених, димензија држача алата.

Друга два модула се користе на сличан начин. Дефинише се облик алата и носача алата, група којој припада материјал који се обрађује, и још неке карактеристичне параметре за посматрани тип обраде. На основу задатих информација добијају се препоручени режими обраде.

6.3 Coфmeep Proteh-R

На основу анализе теоретских поставки пројектовања технолошких процеса, могућности примене рачунара, логике развијених САРР система, постављених захтева и успостављеног модела система за аутоматизовано **про**јектовање **тех**нолошких процеса за класу ротационих **д**елова, развијен је софтеврски пакет Proteh-R.



Слика 6.1: Насловни екран софтвера Proteh-R

Proteh-R је САРР систем вишег нивоа за аутоматизовано пројектовање технолошких процеса за класу ротационих делова која се обрађују на стругу. Систем је заснован на интерактивном раду пројектанта технолошког процеса. Обухвата избор додатака за обраду и припремка, дефинисање материјала дела, формално описивање дела, аутоматизовани избор операција и захвата са одређивањем њиховог редоследа, извор алата, аутоматизовани извор режима и прорачун времена обраде, као и генерисање технолошке документације. Систем Proteh-R је равијен помоћу MS Access-а 2000 на PC - пентијум рачунару у Windows окружењу. Софтвер садржи више програмских модула написаних у VBA (Visual Basic for Applications) језику. Програмски модули садрже правила за претраживање табела материјала, додатака за обраду, алата, препоручених вредности режима овраде и др., као и правила пројектовања технолошких процеса, садржаних у бази знања.

6.4 MASbaza

MASbaza такође је софтверски пакет базиран на MS Access програму, али код кога уочавамо нови приступ у односу на горе дефинисане софтвере. Реч је о програму који користећи класификацију делова омогућава формирање фамилија делова који као крајњи продукт има формирање технолошког поступка и G кода.

7. Примена софтвера Rezanje на дефинисање технолошког поступка за репрезентативни део

У овом програму можемо на основу задатог облика, мера и толеранција површина одредити додатке за обраду, алате које је потребно изабрати, помоћни прибор, режиме резања, обрадљивост материјала и машине на којима ће се вршити обрада.

Покретањем програма улазимо у радно окружење, где имамо низ могућности:

- Систем материјала
- Систем квалитета и тачност обраде
- Додаци за обраду
- Систем алата
- Систем машина алатки
- Систем стандардних помоћних прибора
- Режими резања
- Обрадљивост материјала

SISTEM MATERIJ	ALA
SISTEM KVALITETA I TAČNO	OST OBRADE
DODACI ZA OBRA	ADU
SISTEM ALATA	4
SISTEM MAŠINA AL	АТКІ
SISTEM STANDARDNIH POMC	
REŽIMI REZANJ.	A
OBRADLJIVOST MATE	

Слика 7.1: Изглед почетне стране програма

Избором опције за систем материјала улазимо у део програма где једноставним уносом ознаке материјала за стандард по којем се претражује и добијамо његове карактеристике.

Пратећи редослед, долазимо до Система квалитета и тачности обраде, где за задату класу храпавости, задатог нападног угла, помоћног нападног угла и радијуса врха алата добијамо вредност корака за тражени режим обраде.

Избором модула Додаци за обраду добијамо вредности додатака за обраду које су нам неопходне за израчунавање димензија припремка.

Vrsta pripremka C Standardni polufabrikat C Otkovak	Oblik pripremka Rotacioni Prizmaticni	Tip proizvodnje Klasa tacnosti	Velikoserijska-masovna 💌 Normalna 💌
Vrsta obrade	uzduzna sp 🗨	δ1	3.5
Zavrsna obrada	fina 🔍	δ2	1
Ukupna duzina dela	160	δ3	0
Nazivni precnik	80		

Слика 7.2: Одређивање вредности додатака за обраду

Систем алата је део програма који је организован као база података где можемо изабрати одговарајући алат и добити све податке о њему. Алати су подељени у групе:

- Стругарски ножеви
- Бургије, проширивачи и развртачи
- Глодала и тестере
- Тоцила

Ми смо изабрали стругарски нож са плочицом од тврдог метала чије су карактеристике дате на следећој слици.

Tip K K1	fni broj držača		11 PCLN 90 5	¢Ĵ°	etalj A								
,	Aere drža	ača											
,	lere drža Smer	ača h	b	11	12	f	a1	a	Ŷ	2		Izbor	
	fere drža Smer R/L	ača h 16	b 16	<mark>И</mark> Н	12 26.1	f	a1	a [11.1]	γ -6	λ -6		lzbor	
	lere drža Smer R/L] R/L]	ača h 16 20	b 16 20	<mark>И</mark> Н К	12 26.1 27.4	f 20 25	a1 12 12	a 41.1 11.1	γ -6 -6	λ -6 -6	•	Izbor	
	fere drža Smer R/L] R/L]	ača h 16 20 25	b 16 20 25	<mark>Н</mark> Н М	12 26.1 27.4 28	f 20 25 32	a1 12 12 12	a 11.1 11.1 11.1	γ -6 -6	λ -6 -6		Izbor	
	Mere drža Smer R/L [R/L] [R/L] [ača h 16 20 25	b 16 20 25	<mark>I1</mark> Н К М	l2 26.1 27.4 28	f 20 25 32	a1 12 12 12	a 11.1 11.1 11.1	γ -6 -6 -6	λ -6 -6 -6		Izbor	

Слика 7.3: Избор ножа за обраду уздужног стругања

Део програма који се односи на Систем машина алатки нам нуди велики избор машина алатки које су класификоване по групама, на начин приказан на слици 7.4.



Слика 7.4: Модул Систем машина алатки

За сваку машину су дате карактеристике и скица машине, што доста поједностављује избор исте. Ми смо изабрали нумерички управљани струг произвођача TRAUB, модел TNS-26D. Њена скица је дата на слици 7.5.



Слика 7.5: Скица нумерички управљаног струга TRAUB TNS-26D

Систем стандардних помоћних прибора је модул програма помоћу којег можемо лако изабрати помоћни прибор за обраду, као што су:

- Универзалне стезне главе
- Универзални стезачи за алате са цилиндричном дршком
- Машинске стеге и електромагнетне плоче
- Шиљци

Сваки алат прати одговарајући број података као што су димензије, стандард и скица са ознакама.

Модул програма Режими резања даје могућност избора брзине резања, распона корака, препорученог материјала алата, постојаности, корака и др. Унутар овог модула је направљена подела на основу изабране методе обраде на групе које се даље деле на све типове обраде који се могу извести том обрадом. На пример Обрада стругањем подразумева следеће типове обраде:

- Уздужно и попречно стругање
- Простругивање
- Одсецање, усецање и фазонско стругање
- Израда навоја

Пошто смо изабрали уздужно стругање и унели основне податке, програм даје препоручене брзине резања, распон корака, препоручен материјал алата и остало, као што је приказано на слици 7.6.

Materijal	Č.1430	Tvrdoća	125
Dubina rezanja	4.5	Materijal alata	TM
Brzina rezanja	104	Raspon koraka	0.2 - 0.75
Preporučeni materij	al alata P30	Tip obradnog sisten	na CNC
Postojanost	30	Kt	1
Prečnik	80	Broj obrta	414.01
Stand. za br obrta	0	Stand. broj obrta	414.00
Usvojeni korak	0.50	Stand za korak	0
Stand, korak	0.5	Dužina obrade	180
Broj prolaza	7	Glavno vreme	5.08595652173913

Слика 7.6: Препоручени режими за обраду резањем

У модулу Обрадљивост материјала на основу одабраног материјала, типа обраде и других основних података, програм даје параметре обрадљивости. Поступак добијања параметара обрадљивости за наш тип обраде је приказан на слици 7.7.

Materijal Č. 1430	Zahvat Uzduzno	i poprecno :	struganje za pomo	ocni napadni uga	o = 0	-
Ck1 1900	x1	0.9	y1	0.9		
Poprecni presek noza b 16 x h 16	Slobodna duzina noza ln	26.1	f	20	e	1
Konstanta stezanja 🛛 🛛 🚽	C0	0.5594				
Tvrdoća (čvrstoća) 170	kfm	1	Kfkapa	90 👻	kf gama	5 🖵
kf 0.935	Dubina rezanja 3.5		Dozvoljeni napo	n za dršku (200 -	250 N/mm2)	200
Korak s1 (otpornost drške) 0.048	Određivanje koraka s2 (k	valitet)	Korak s2 (s obzi	rom na kvalitet)		0.202
Stand za korak 0 🖵	Merodavan korak 0.05					
Materijal alata P30 🗨	Cv	461	x	0.12	У	0.31
m 0.35	Kvalitet pripremka kvs	0.7 👻	Obradljivost kv0	1.05 🚽	Zahvat kvz	1
Kontinuitet rezanja kvk 0.8 🗸	Stanje mašine kvm	1 🖵	kv	0.588		
Tip obradnog sistema CNC 🔍	Postojanost 3	0	Prečnik	80	na	718.09
Snaga mašine Pm 7.00	Stepen iskorišćenja	0.85	nM	3840.5		
			broj prolaza i	1	dubina a'	3.5
s' 0.050	Stand. za br obrta	0 👻	n merodavno	718.09		
nm 718.10	nm+1		sm+1			
nm*s 35.91	nm+1* sm+1		n		S	
Duzina obrade	Glavno vreme					_
						•

Слика 7.7: Обрадљивост материјала

8. Примена софтвера SecoCut на дефинисање технолошког поступка за репрезентативни део

За делове задате текстом пројектног задатка било је потребно одабрати део који ће бити представник фамилије задатих делова. Тај део је степенасто цилиндричног облика, пречника "градираних у једном смеру" са рупом са једне стране и аксијалним жлебом на средњем пречнику.

У овом софтверу можемо добити параметре обраде за глодање, стругање и бушење. Одабирањем врсте обраде на основу изабраног носача алата (унутрашња или спољашња обрада), пречника са ког се почиње обрада као и дубина резања можемо добити потребне параметре обраде. Софтвер генерише и број обрта као и снагу у [kW] што нам омогућава да извршимо одабир машине на којој ћемо вршити обраду дела. Такође за задавање параметара обраде код КНУ машина можемо користити податке које смо добили применом овог софтвера.

Seco Cutting Data					_ D _ X
Milling		Turning		1	
Category: Click here to choose a category	Holder:	Dimension:	Insert:		Grade:
Input data:			Output:		
Material group: 4	Feed (mm/rev)	he (mm) Cut	t.speed Ri min) Ri	РМ	Power (kW)
Diameter: 80.00 mm Depth of cut: 0.00 mm					
Rel. speed adj.: 0 * % Rel. feed adj.: 0 * % Efficiency 80 * %	Holder: Kappa:	Ren Kap	n1 pa deg		*
Surface finish				Print	About

На наредним сликама представљен је принцип коришћења софтвера.

Слика 8.1: Почетак рада у софтверу SecoCut

🐟 Seco Cutting Data					- • ×
	Villing	Т	urning	Drilli	ng
Category:		Holder:	Dimension:	Insert:	Grade:
Click here to choose a cateo	Turning External	<u></u>	_	X	
	External turning ISO-C holders		External turning TRAOR/L		
Material group:	External turning ISO-D holders		External turning TRDON		
Diseaster	External turning ISO-M holders	0			Power (kW)
Depth of cut:	External turning ISO-P holders	<u></u>			
Rel. speed adj.:	External turning ISO-S holders				
Efficiency	<< Top	< Back		Cancel	
					Ŧ
Surface finish				Print	t About

Слика 8.2: Одабир носача и облика резне плочице External turning

					- • ×
	Ailling	Tun	ning	Drillin	g
Category:		Holder:	Dimension:	Insert:	Grade:
Click here to choose a categ	- External turning ISO-P	holders		X	
	External turning PCLNR/L		External turning PSKNR/L	69	
Material group:	External turning PCBNR/L		External turning PSSNR/L		
Director	External turning PD		External turning PT		Power (kW)
Depth of cut:	External turning PSBNR/L	e pe	External turning PVJNR/L		
Rel. speed adj.:	External turning PSDNN	•	External turning PWLNR/L	S	
Rel. feed adj.: Efficiency	<< Top <	Back		Cancel	
Surfacefinish				Print	About.

Слика 8.3: Одабир облика резне плочице External turning P

						_ D X	
N	filling	Tur	ning		Drilling		1
Category:		Holder:	Dimension:	Insert:		Grade:	
Click here	- External turning PT	[-	-	x		
	External turning PTBNR/L						
Material group:	External turning PTGNR/L						
Diameter	External turning PTJNR/L					Power (kW)	
Depth of cut:	External turning PTNNR/L						
Rel. speed adj.:	External turning PTTNR/L				Ī		1
Efficiency	<	Back		Cano		*	
						~	
Surface finish					Print	About	

Слика 8.4: Одабир нападног угла резног клина

🐟 Seco Cutting Data								x	
Millin	g		Tur	ning		Drilling			
Category:		Hold	er:	Dimension:	Insert:		Grade:		
External turning PTGNR/L		PTGI PTGI PTGI PTGI PTGI PTGI	NL-11 NL-16 NL-22 NL-27 NR-11 NR-16	▲ 1616-11A ■	TNMG110 TNMG110 TNMG110 TNMG110 TNMG110	302-MF2 304-MF2 304-MR4 308-MF2 308-MR4	TP200		
Inp	ut data:				Output:				
Material group:	3								
			Feed (mm/rev)	he (mm)	Cutt.speed (m/min)	RPM	Power (kW)	-	
			0.15	0.10	304	1.209	0.9		
Diameter:	80.00 mm	2	0.20	0.13	279	1.111	1.0		
Depth of cut:	0.40 mm	2	0.25	0.16	261	1.038	1.1		
		_	0.30	0.18	247	981	1.2		
			0.40	0.22	226	899	1.4	-	
Rel. speed adj.: Rel. feed adj.: Efficiency	0 * % 0 * % 80 * %		Holder: Kappa:		PTGNL1616-114 90.0 deg			*	
Surfacefinish						Print	About	Ŧ	

Слика 8.5: Одабир групе материјала

🐟 Seco Cutting Data						_ □	x
Milling			Turning		Drillin	g	1
Category:		Holder:	Dimension	: Insert:		Grade:	
External turning PTGNR/L		PTGNL-11 PTGNL-16 PTGNL-22 PTGNL-27 PTGNR-11	▲ 1616-11A E	TNMG1 TNMG1 TNMG1 TNMG1 TNMG1	10302-MF2 10304-MF2 10304-MR4 10308-MF2 10308-MR4	TP200	
		Diameter and dept	h of cut	×			
Input Material group:	data:	Cutting speed calculated from this diameter	Speed de this diam 1 %	crease for eter			
				ı [RPM	Power (kW)	-
			·)-	С.	1.209	0.9	
Diameter:	80.00 m	$\hat{\Omega}$	•	÷.	1.111	1.0	
Depth of cut:	0.40 m	Diameter	De	pth of cut:	1.038	1.1	-
		Г		-	981	1.2	
Rel speed edi :			Close		099	1.4	
Rel feed edi:							
Telline en auj		Holder: Kappa:		PTGNL1616-1 90.0 deg	1A		
Elliciency	180 - 70						*
							Ŧ
Surface finish					Print	About	

Слика 8.6: Илустрација значења понуђених термина

Задавањем пречника уз претходно одабране карактеристике алата и материјала добијамо параметре обраде у табели софтвера.

На слици 8.7 приказана је груба обрада највећег пречника обрадка.

M	illina				Turn	ing	1	Drilling		
	in g						1	Drining		
Category: External turning PTGNR/L					Holder: Dimension: PTGNL-22 PTGNL-27 PTGNR-11 PTGNR-16 PTGNR-22 PTGNR-27 V			Insert: TMG270608-M5 TMG270608-MR4 TMG270612-M3 TMG270612-MR4 TMG270612-MR4 TMG270612-MR7 TMG270612-MR7		
I	nput data:						Output:			
Material group:	3	•								
					Feed (mm/rev)	he (mm)	Cutt.speed (m/min)	RPM	Power (kW)	
					0.25	0.20	526	1.968	12.9	
Diameter:	85	mm			0.30	0.24	491	1.837	13.9	
Depth of cut:	2.4	mm	2		0.40	0.31	436	1.633	15.4	
Rel. speed adj.:	0	÷ %								
Rel. feed adj.:	0	÷ %			Holder		PTCNR4040T27			
Efficiency	80	%			Kappa:		90.0 deg			
	,									
					1					

Слика 8.7: Груба обрада пречника

- Seco Cutting Data	-						- 0 X
Mil	ling		Turn	ing		Drilling	
Category: External turning PTGNR/L		Hold PTGI PTGI PTGI PTGI PTGI	ler: NL-22 NL-27 NR-11 NR-16 NR-22	Dimension:	Insert: TNMG27060 TNMG27060 TNMG27061 TNMG27061 TNMG27061	8-M5 8-MR4 2-M3 2-M5 2-MR4 2-MP7	Grade: TP1000 TP3000 TP40
In	nput data:				Output:	2-4010	
Material group: Diameter:	3 •	<u> </u>	Feed (mm/rev) 0.25 0.30	he (mm) 0.05 0.05	Cutt.speed (m/min) 755 742	RPM 2.998 2.945	Power (kW) 1.1 1.3
Depth of cut:	0.1 mm	2	0.40	0.07	718	2.849	1.6
Rel. speed adj.: Rel. feed adj.: Efficiency	0 • % 0 • % 80 • %		Holder: Kappa:		PTGNR4040T27 90.0 deg		*
Surface finish						Print	About

Слика 8.8: Фина обрада пречника 80мм

На слици 8.10 дати су параметри за завршну обраду највећег пречника репрезентативног дела дате фамилије делова.

📲 Seco Cutting Data							
Millin	ıg		Turn	ing			
Category:		Hold	er:	Dimension:	Insert:	8-M5	Grade:
PTGNR/L		PTGI PTGI PTGI PTGI PTGI	VL-27 VR-11 VR-16 VR-22 VR-27	E	TNMG27060 TNMG27061 TNMG27061 TNMG27061 TNMG27061	8-MR4 2-M3 2-M5 2-MR4 2-MR7	TP3000 TP40
Inp	ut data:				Output:		
Material group:	3 💌						
			Feed (mm/rev)	he (mm)	Cutt.speed (m/min)	RPM	Power (kW)
			0.25	0.24	494	1.965	46.3
Diameter:	80 mm	2	0.30	0.28	458	1.821	49.2
Depth of cut:	9.5 mm	2	0.40	0.37	401	1.597	53.6
				_		_	
Rel. speed adj.:	0 🔅 %						
Rel. feed adj.:	0 🔅 %		Holder:		PTGNR4040T27		
Efficiency	80 🔅 %		Kappa:		90.0 deg		
							~ ~
Surface finish						Print	About

Слика 8.9: Груба обрада средњег пречника обрадка



Слика 8.10: Завршна обрада средњег пречника обрадка

Seco Cutting Data		-							
Milli	ng		Turr	ning		Drilling			
Category: External turning PTGNR/L		Holde PTGN PTGN PTGN PTGN PTGN PTGN	ar: IL-22 IL-27 IR-11 IR-16 IR-22 IR-27	Dimension:	Insert: TNMG27060 TNMG27061 TNMG27061 TNMG27061 TNMG27061 TNMG27061	8-M5 ▲ 18-MR4 12-M3 ⋿ 12-M5 12-MR4 12-MR7 ▼	Grade: TP1000 TP3000 TP40		
In	put data:				Output:				
Material group:	3 💌								
			Feed (mm/rev)	he (mm)	Cutt.speed (m/min)	RPM	Power (kW)		
			0.25	0.24	494	2.620	46.3		
Diameter:	60 mm	2	0.30	0.28	458	2.428	49.2		
Depth of cut:	9.5 mm	2	0.40	0.37	401	2.129	53.6		
Rel. speed adj.:	0 🕂 %								
Rel. feed adj .:	0 ÷ %		Holder:		PTGNR4040T27				
Efficiency	80 🔹 %		Kappa:		90.0 deg				
Surfacefinish			,			Print	About.		

Слика 8.11: Груба обрада најмањег дела



Слика 8.12: Завршна обрада најмањег пречника дела

Тиме је добијена документација (параметри обраде) на основу којих се може изабрати машина на којој ће се обрађивати део.

Пре подужне обраде потребно је извршити радијалну (попречну) обраду чеоне површине на жељени квалитет обраде. У случају да на тој чеоној површини у радионичком цртежу "стоји" рупа или отвор, извршиће се обрада отвора пре обраде чеоне површине ради смањења главног времена обраде.

Сликама 8.13 до 8.15 је приказан поступак бушења централне рупе на посматраном делу. Пречник рупе је 20мм и потебно је извршити забушивање, бушење и шроширивање.

) X
Milling			Turnin	g				Drilling		
Category: SD203 - R1 Cylindital shank	Easy choice	Drill: SD203-3.0-14- SD203-3.1-14- SD203-01250-1 SD203-3.2-14- SD203-3.3-14-1 SD203-3.4-14-1	6R1 6R1 055-0236R1 6R1 6R1 6R1						~	
Inp	ut data:					Output:				
Material group:	3	•								
			Cutt.spee((m/min)	RPM	Feed/rev (mm/rev)	Feed force (N)	Table feed	Torq. (Nm)	Power (kW)	
			130	13.793	0.13	242	1.793	0.3	0.4	
Rel. speed adj.: Rel. feed adj.:	0	<u>.</u>	Diameter: Max cuttin	g depth:		3.0 14.0	mm mm Print		About]

Слика 8.13: Забушивање бургијом од Змм

	-								×
Milling			Turning				Drilling		
Category: SD207A-R1 Drilling depth-7xD	Easy choice	Drill: SD207A-16.5- SD207A-17.0- SD207A-17.5- SD207A-18.0- SD207A-18.5- SD207A-19.0-	103-18R1 103-18R1 103-18R1 103-18R1 112-20R1 112-20R1					•	
Inpu	ut data:				Output:				
Material group:	3	•							
			Cutt.speer (m/min) RPM 160 2.829	Feed/rev (mm/rev) 0.40	Feed force (N) 4.476	Table feed 1.132	Torq. (Nm) 32.0	Power (KW) 9.5	
Rel. speed adj.: Rel. feed adj.:	0	* %	Diameter: Max cutting depth:		18.0 103.0	mm mm	1	1	
						Print	,	About	

Слика 8.14: Бушење рупе пречника 18мм на дубину 38мм

Seco Cutting Data	- Marriage	-				-				X
Milling			Turnin	g				Drilling		
Category: SD207A-R1 Drilling deptr-7XD	Easy choice	Drill: SD207A-18.0- SD207A-18.5- SD207A-19.0- SD207A-19.05- SD207A-19.5- SD207A-20.0-	103-18R1 112-20R1 112-20R1 i-112-20R1 112-20R1 112-20R1						۹ ۱	
Inp	ut data:					Output:				
Material group:	3	•								
			Cutt.speer (m/min)	RPM	Feed/rev (mm/rev)	Feed force (N)	Table feed	Torq. (Nm)	Power (kW)	
			160	2.546	0.40	4.973	1.019	39.5	10.5	
Rel. speed adj.: Rel. feed adj.:	0	÷ %	Diameter: Max cuttin	g depth:		20.0 112.0	mm mm			
							Print		÷	

Слика 8.15: Бушење рупе пречника 20мм на дубину 38мм

Такође је потребно да се уради обрада аксијалног жлеба на средњем пречнику дела димензија 10х30мм. Параметри обраде се могу добити из модула за глодање софтвера SecoCut. Одабир глодала се врши сличним поступком као и код претходне две обраде.

-	Seco Cutting Data	-	-								• X
ſ	Milling				Turning		Ī		Drillin	Ig	1
	Category:		Cutter:			Diameter:	Ins	ert:		Grade:	
	Drill end mill R216.19	sy choice	R216.19-00 R216.19-00 R216.19-00 R216.19-00 R216.19-00 R216.19-00 R216.19-00	6 (Ø12) 6 (Ø15) 6 (Ø18) 8 (Ø20) 3.3 (Ø25) 9 (Ø25) 9.3 (Ø32))	12	СО	MX060104T-	MD05	S60M	
	Input d	ata:						Output:			
	Material group: 3	1	•								
	K-value:			2	Feed/tooth (mm/tooth)	he (mm)	Cutt.speed (m/min)	Feed speed (mm/min)	RPM	Power (KW)	Torq. (Nm)
				_	0.03	0.02	233	182	6172	0.4	0.5
	Depth of cut: 2	.50	mm	2	0.05	0.04	212	266	5619	0.5	0.7
	Width of cut: 1	0.00	mm	2	0.06	0.05	201	316	5339	0.6	0.8
	Basilian	ontered	-	তা							
	Position.	entered	<u> </u>	<u> </u>	Cutter:			R216.19-1	612.3-06		
	Rel. speed adj.:)	-	%	Engageme	entangle:		112.9 d	eg		
	Rel. feed adj.:	1	-	%	Working d	iameter:		12.00 m	nm		
	Efficiency 8	0	•	%							*
	Surface finish Circ. interpol				1				Print	About	

Слика 8.16: Израда аксијалног жлеба

9. Примена софтвера PROTEH-R на израду технолошког поступка за репрезентативни део

На основу анализе теоретски поставки пројектовања технолошких процеса, могућности примене рачунара, логике развијених САРР система, пстављених захтева и успостављеног модела система за аутоматизовано пројектовање технолошких процеса за класу ротационих делова, развијен је софтверски PROTEH-R.[4].

Овај систем развијен је за пројектовање технолошких процеса за класу ротационих делова који се обрађују на стругу. PROTEH-R захтева и известан степен интеракције пројектанта.

Обухвата следеће модуле:

- Модул за избор додатака за обраду и избор припремка
- Модул за формални опис дела
- Модул за избор метода обраде и одређивање редоследа обраде
- Модул за избор алата
- Модул за избор режима и прорачун времена обраде
- Модул за генерисање технолошке документације

На почетку рада са системом, пре него што смо почели избор припремка користили смо софтвер да одредимо материјал за наш репрезентативни део. Наиме у оквиру овог модула дефинисали смо назив дела, идентификациони број, тип производње и врсту полуфабриката, да бисмо потом унели назначени материјал и као излаз добили његове особине. Понављајући овај поступак за сва четири дела, уз назнаку да је реч о великосеријској производњи и шипкастом полуфабрикату, упоређивали смо карактеристике материјала свих делова и на крају одабрали материјал за типичног предствника. Наведени поступак приказан је на слици 10.1.

Materijal	Dodaci za obradu	Opis dela	Tehnoloski postupak	
JUS	Č.1430	Grupa HB	2 Podgrupa 3 172 Rn [N/mn2] 550-800	Pomoc za izbor materijala
Materijal	Dodaci za obradu	Opis dela	Tehnoloski postupak	
JUS	Č.1531	Grupa HB	Podgrupa 3 206 Rm [N/mm2] 600-900	Pomoc za izbor materijala
Materijal	Dodaci za obradu	Opis dela	Tehnoloski postupak	
JUS	Č.1530	Grupa HB	Podgrupa 3 206 Rm [N/mm2] 600-900	Pomoc za izbor materijala
Materijal [Dodaci za obradu 🔤	Opis dela	Tehnoloski postupak	
JUS	Č.1680	Grupa HB	2 Podgrupa 3 192-197 Rm (N/mm2) 650-660	Pomoc za izbor materijala

Слика 9.1: Поређење карактеристика материјала

Одлучили смо се за Č1530 јер његове карактеристике у великој мери одговарају свим осталим материјалима. Такође, имамо могућност и детаљног прегледа његових особина.

Означавањем помоћи за избор материјала за жељени материјал можемо добити његове ознаке по различитим стандардима.

lde Na: Tip Vrs	nt broj ziv dela proizvodnje sta polufabrikata	005 osovina Velikoserijska - masovna <u>-</u> sjoka <u>-</u>	
Mat J PROTEH-R - (Pretrazivanje ma	erijal Dodaci za obradu US (Č.1530	Opis dela Tehnoloski postupak Grupa 2 Podgru HB 206 Rm [H/r	a <u>3</u> m2] 600-900
Set Edit Insert Records Grupa 3 C 0,44 Ni	Window Help Co	Te Ostali JUS Č.1530 DH 17007 1.0503 DH 17006 C45 Als/SAE/(ASMT) 1045 GOST 45 Rm 600-900 HB 206 O K	Unesite oznaku materijala za standard po kojem vršite pretraživanje JUS oznaka materijala č.1530 DIN 17007 DIN 17006 AIS/SAE/ASMT GOST

Слика 9.2: Одабрани материјал за репрезентативни део

У наредном кораку прелазимо на избор додатака за обраду који је приказан на слици 9.3. Додаци за обраду и одређивање дужине припремка за дати део одређују се на основу одабира тачности, дужине изратка и сечења. За сваки потребан захват одређују се додаци за обраду на основу пречника, врсте обраде и завршне обраде. Након одређених свих додатака потребно је активирати тастер "избор полуфабриката" и тада добијамо понуђене димензије полуфабриката које потврђујемо притиском на дугме "потврда избора".

🔎 PROTEH-R - [glavna form	ia : Form]				
Edit Insert Re	cords <u>W</u> indow <u>H</u> elp				
		Crt	tez dela		
ldent broj	005		~		
Naziv dela	osovina		л .		
	V-Russevästes assesses		t+··-}-		
rip proizvourije	velikoserijska - masovna	<u> </u>	it.		
Vrsta polufabrikata	sipka	<u>·</u>			
				-	
Materijal Dodaci za obradu	Opis dela Tehnoloski pos	stupak			
Tacnost Povisena	I likunna dužir	na izratka – 160	Eaconio		
<u>rencena</u>			Secenje	secena na ougovara	jaca aazi
Red br površine Pr	ečnik Vrsta obrade	Završna obrada	δ1	δ2 δ3	
Red br površine Pro	ečnik Vrsta obrade 80 Uzduzna sp _	Završna obrada	61 2,5	δ2 δ3 1 0	
Red br površine Pro	ečnik Vrsta obrade 80 Uzduzna sp 80 Poprecna sp	Završna obrada Fina •	61 2,5 2	Secena na ougovara 62 63 1 0 1,1 0	
Red br površine Pro	ečnik Vrsta obrade 80 Uzduzna sp 80 Poprecna sp 60 Uzduzna sp	Završna obrada Fina - Fina -	δ1 2,5 2,5 2,5	62 63 1 0 1,1 0 1 0	
Red br površine 1 2 3 4	ečnik Vrsta obrade 80 Uzduzna sp 80 Poprecna sp 60 Uzduzna sp 40 Uzduzna sp	Završna obrada Fina - Fina - Fina - Fina -	51 2,5 2,5 2,5 2,5 2,5 2,5	52 63 1 0 1,1 0 1 0 0,9 0	
Red br površine Produce 1 2 3 4 5 5	ečnik Vrsta obrade 80 Uzduzna sp 80 Poprecna sp 60 Uzduzna sp 40 Uzduzna sp 40 Poprecna sp	Završna obrada Fina - Fina - Fina - Fina - Gruba -	51 2,5 2,5 2,5 2 1,9	52 53 1 0 1,1 0 0,9 0 0 0	
Red br površine Produce 1 2 3 4 5 0	ečnik Vrsta obrade 80 Uzduzna sp 80 Poprecna sp 60 Uzduzna sp 40 Uzduzna sp 40 Poprecna sp 0 Uzduzna sp	Završna obrada Fina - Fina - Fina - Gruba - Gruba -	Secence 61 2,5 2 2,5 2 1,9 0	52 53 1 0 1,1 0 0,9 0 0 0	
Red br površine Pro 1 1 2 3 4 5 0 0	ečnik Vrsta obrade 80 Uzduzna sp 80 Poprecna sp 60 Uzduzna sp 40 Uzduzna sp 40 Poprecna sp 0 Uzduzna sp	Završna obrada Fina • Fina • Fina • Fina • Gruba • Gruba •	Stelling 51 2,5 2,5 2,5 2 1,9 0	52 53 1 0 1,1 0 0,9 0 0 0 0 0	
Red br površine Pro	ečnik Vrsta obrade 80 Uzduzna sp 80 Poprecna sp 60 Uzduzna sp 40 Uzduzna sp 40 Poprecna sp 0 Uzduzna sp 6 PIP# of 6	Završna obrada Fina - Fina - Fina - Gruba - Gruba -	Section 51 2,5 2,5 2,5 2,1,9 0,1,9	52 53 1 0 1,1 0 1 0 0,9 0 0 0 0 0	
Record:	ečnik Vrsta obrade 80 Uzduzna sp 80 Poprecna sp 60 Uzduzna sp 40 Uzduzna sp 40 Poprecna sp 0 Uzduzna sp 6 PIP* of 6 Max. spol	Završna obrada Fina • Fina • Fina • Fina • Gruba • Gruba • Gruba •	51 2,5 2 2,5 2 1,9 0	62 63 1 0 1,1 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	▲ ● ●
Red br površine Pro 1 2 3 4 5 0 Record: 4 1 Lzbor polufabrikata	ečnik Vrsta obrade 80 Uzduzna sp • 80 Poprecna sp • 60 Uzduzna sp • 40 Uzduzna sp • 40 Poprecna sp • 0 Uzduzna sp • 6 • • • • • • • • • • • • 6 6 Max. spol	Završna obrada Fina • Fina • Fina • Fina • Gruba • Gruba • Gruba • Gruba •	51 2,5 2 2,5 2 1,9 0	52 63 1 0 1,1 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	■ ■ ■ ■
Red br površine Producija 1 2 3 4 5 0 Record: Izbor polufabrikata Širina noža za odsecar	ečnik Vrsta obrade 80 Uzduzna sp • 80 Poprecna sp • 60 Uzduzna sp • 40 Uzduzna sp • 40 Poprecna sp • 0 Uzduzna sp • 6 • • • • • • • • • • • • 6 Max. spol 9 • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	Završna obrada Fina • Fina • Fina • Gruba • Gruba • Gruba • Jašnji prečnik 83,5 ripremka (85)	51 2,5 2 2,5 2 1,9 0	62 63 1 0 1,1 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	▲ ● ● ● ● ●
Red br površine Producija 1 2 3 4 5 0 Record: Izbor polufabrikata Širina noža za odsecar	ečnik Vrsta obrade 80 Uzduzna sp 80 Poprecna sp 60 Uzduzna sp 40 Uzduzna sp 40 Poprecna sp 0 Uzduzna sp 0 Uzduzna sp 6 1 1 * of 6 Max. spol nje 0 Prečnik pi	Završna obrada Fina • Fina • Fina • Gruba • Gruba • Gruba • Igašnji prečnik 83,5 ripremka (85)	δ1 2,5 2 2,5 2 1,9 0	62 63 1 0 1,1 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	▲ ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●

Слика 9.3: Избор припремка и додатака за обраду

После одређивања додатака прелазимо на опис дела. С обзиром на то да је наш део једнострано степенаст дефинисање ће се одвијати од цилиндра до цилиндра. За сваки од њих биће потребно одредити форму (редни број површине, коту, пречник, дужину, толеранције и квалитет обрађене површине),допунске форме (у нашем случају оборене ивице и жљеб за клин) и посебне форме (којих у случају нашег дела нема). На слици 9.4 видимо дефинисање првог цилиндра који има две допунске форме.

[Materijal Dodaci za ob Forme	oradu Opis dela Tehnoloski po:	tupak		
	Forma Forma Red. br povrsine Kota D1	Cilindar 1	Dopunske forme	Dopunska forma Relativna kota Ugao	Dborena ivica
	L Tolerancija+ Tolerancija -	70 0 0	Posebne forme	Record: III III	1 → ▶ ★ of 2 ★ ▶ Dopunska forma Oborena ivica → Relativna kota 58
	Kvalitet Record: 🚺 🔳	N7 ▼	4	Becord: 14 4	Record: 14 4 2 P P P P P Of 2 4 P

Слика 9.4: Опис првог цилиндра

На слици видимо дефинисање другог цилиндра, који такође има две допунске форме.

Ν	1aterijal Dodaci za ob	oradu Opis dela Tehnoloski posl	:upak						
ſ	Forme	CT. day	Bopupeke forme						
	Forma Bed br povrsine		Dopunske forme	Dopunska forma	Oborena ivid	sa 💌	4 1		
	Kota			Helativna kota		ps			
	D1	60		Sirina		40			
					-	ا ای دی استاندان	<u> </u>	\mathcal{N}/\mathcal{A}	
	L	60	Pasabas forms		1			\square	
	Tolerancija+	0	rosebne tonne	Posebna forma		Dopunska forma	Zljeb za klin	•	-
	Tolerancija -	0		Relativna kota	1	Relativna kota		15	
	Kvalitet	N7 -				Duzina		30	
						Dubina		6	T
				Decords 141 41	1	Record: 🚺 🖣	2	▶ ▶ ★ of 2 ◀	
	Record: 14 4	2 • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	1						

Слика 9.5: Опис другог цилиндра

На крају описа дела дефинисали смо трећи цилиндар са једном допунском формом.

Materijal 🛛 Dodaci za ob	oradu Opis dela Tehnoloski post	upak			
Forme					
Forma	Cilindar 🗾	Dopunske forme	Dopunska forma	Oborena ivica 🗾	<u> </u>
Red. br povrsine	4 -		Relativna kota	28	
Kota	130		Ugao	45	
D1	40		Sirina	2	
			Record: I	1 ▶ ▶ ▶ • 1 •	▶
L	30	Posebne forme	Develope forme		
Tolerancija+	0		Posebna rorma		
Tolerancija -	0		Helativna kota	UU	
Kvalitet	N7 •				
			Decord: 14 4	T bolatbeela∈i al	
Record: II I	3 ▶ ▶ ▶* of 3	•			

Слика 9.6: Опис трећег цилиндра

Следећи корак је дефинисање технолошког поступка за дати део. Прво што одређујемо је редослед обраде. То чинимо тако што прво извршимо класификацију дела, а затим притиснемо тастер "редослед обраде".

Mater	ijal Dodaci za Klasifikacija	obradu Op dela	is dela Tehnoloski postupak Spoljnji oblik Jednostrano stepenast Drijentacija Levi	Štampanje t	ehnološkog postupka
_	Redosled ob	rade	Rezimi	i	
	Operacija	Zahvat	Opis zahvata	Metod obrade	D L Dul
		5	Stezanje na fi 40		
	10	10	Ceona obrada fi 80	Struganje 💽 Poprecna 🛨 Gruba	✓ N10 85 40
	10	15	Grubo uzduzno struganje fi 60 L= 130	Struganje 🔽 Uzduzna 🛨 Gruba	▼ N10 85 130
	10	20	Grubo uzduzno struganje fi 80 L= 70	Struganje 💽 Uzduzna 💌 Gruba	▼ N10 61 70
	10	25	Ceona obrada fi 80	Struganje 🔽 Poprecna 🛨 Fina	▼ N7 80 40
	10	30	Fino uzduzno struganje fi 60 L= 60	Struganje 💌 Uzduzna 💌 Fina	• N7 61 60
Re	cord: 🚺 🔳	1	▶ ▶ ▶ ▶ ★ of 12	11	

Слика 9.7: Избор редоследа обраде

Затим, користећи модул за избор алата бирамо држач ножа и плочицу. Овај модул не даје препоруке за избор држача и плочице, већ само нуди различите врсте које бирамо у зависности од нашег пројектног задатка и искуства.

Materijal 🛛 Dodaci za obradu 🗎 🤇	Opis dela Tehnoloski postu	upak			
Klasifikacija dela	Spoljnji oblik J	ednostrano stepenast	•	Štampanje tehnoločkog postupl	2
	Orijentacija	.evi	-		
Redosled obrade	1	Rezimi		Stampanje plana alata	
Metod	obrade	D L Dubina	Drzac Plo	cica i s n tg	
Struganje 🔽	Uzduzna 🛨 Gruba 💽	N10 85 130 12	2 CTGPRA_101009 TPM	R09020 2 0 0	
Struganje 💽	Uzduzna 💌 Gruba 💽	N10 61 70 -10	CTGPF/L101009 TPM	R09020 1 0 0	<u> </u>
Struganje 👻	Poprecna 💌 Fina 🔍 👻	N7 80 40 1,1	I CTGPRAL101009 TPG	R09020 1 0 0	
Struganje 💽	Uzduzna 💌 Fina 💽	N7 61 60 0,5	5 CTGPR/L101009 TPM	R09020 1 0 0	
Struganje 👻	Uzduzna 💌 Fina 💽	N Redni broj	8	1. f	
	• •	Tip držača		1.01	
Record: II I	8 ▶ ▶ ▶ ▶ ■ 8 0f 12	κ	90 Detaij A		
,,		κ1	30		စ္ပံ
Tip plocice	TPMR				
duzina rezne ivice	09			ו	
radius	04				
1.1	9,623				
d	5,556				<u>h</u>
S	2,38		Ì		
r debliger	0,2	Mere držača	``		
redni broj	144		Duzina rez ivice		ed. br.
, , , , , , , , , , , , , , , , , , ,				10 10 E	74
IZBO)R		11	12 12 F	75
				<u>16 Н</u> 20 20 К	76 77

Слика 9.8: Избор алата

Режими обраде генеришу се аутоматски, коришћењем унутрашњих база и веза, притиском на тастер "режими".

Materijal 🛛 Dodaci za obradu 🗍 Op	is dela Tehnoloski pos	tupak							
Klasifikacija dela Redosled obrade	Spoljnji oblik Orijentacija	Jednostrano stepenast Levi		[Štampanje tehnološkog postupka Štampanje plana alata				
D L	Dubina Drzac	Plocica	s n	n tg	t kor.a	tip orij. post. 🔺			
Gruba 🗾 N10 85 4	0 2 CTGPR/L10	1009 TPMR09020 P20	1 0,27	468 0,32	0				
Gruba 💽 N10 85 13	0 12 CTGPR/L10	1009 TPMR09020 P30	2 0,27	356 1,35	0				
Gruba 💽 N10 61 7	0 -10 CTGPR/L10	1009 TPMR09020	1 0,27	0	0				
Fina 🔽 N7 80 4	0 1,1 CTGPR/L10	11009 TPGR09020 P20	1 0,1	497 0,80	0				
Fina 💽 N7 61 6	0 0,5 CTGPR/L10	1009 TPMR09020 P10	1 0,1	835 0,72	0				
Fina 💽 N7 81 7	0 0,5 CTGPR/L10	1009 TPMR09020 P10	1 0,1	629 1,11	0				
Record: II I	. ▶ ▶ ▶ ▶ ★ of 12	<u> </u>							

Слика 9.9: Избор режима

На крају целокупан технолошки поступак може се представити штампањем технолошког поступка за дати део.

Tehnološki postupak

Ident broj 005 Ime dela osovina												
Mat	erijal č.1530 HB	= 206		RM	[N/m	m2] =	600	0-900	Grupa 2 3			
Tip	proizvodnje Velik	oserijska	a-r	nasov	'na							
Pripremak sipka JUS C.B3.021 D= 85 L= 166 Povisena tac												
Ope	racija 10											
Zah	vat	a (mm)	D	n	s	i	L	tg	Alat	Pločica		
5	Stezanje na fi 40	D	0	0	0	٥	D	0,000				
10	Ceona obrada fi 80	2	85	468	0,27	1	40	0,317	CT GPR/L101009	TPMR090204		
15	Grubo uzduzno struganje fi 60 L= 130	12	85	356	0,27	2	130	1,352	CT GPR/L101009	TPMR090204		
20	Grubo uzduzno struganje fi 80 L= 70	- 10	61		0,27	1	70	0,000	CT G PR/L101009	TPMR090204		
25	Ceona obrada fi 80	1,1	80	497	0,1	1	40	0,805	CT G PR /L101009	TP G R090204		
30	Fino uzduzno struganje 1 60 L= 60	0,5	61	835	0,1	1	60	0,719	CT G PR /L101009	TPMR090204		
35	Fino uzduzno struganje 1 80 L= 70	0,5	81	629	0,1	1	70	1,113	CT G PR/L101009	TPMR090204		
40	Stezanje na fi 60	0	0	0	D	0	D	0,000				
45	Ceona obrada fi 40	2	85	468	0,27	1	43	0,336	CT G PR /L101009	TPMR090204		
50	Grubo uzduzno struganje fi 40 L= 30	22,05	85	356	0,27	4	30	0,312	CT G PR/L101009	TPMR090204		
55	Ceona obrada fi 40	1,1	41	968	0,1	1	21	0,212	CT G PR /L101009	TPG R090204		
60	Fino uzduzno struganje i 40 L= 30	0,45	41	1245	0,1	1	30	0,241	CT G PR/L101009	TPMR090204		

Strana lod l

Слика 9.10: Технолошка документација

10. MASbaza

Масбаза је софтверски пакет заснован на MS Access-у, и његов приказ је представљен на следећим сликама. Класификација делова је извршена Opitz класификатора, њиховим карактеристикама делова. Код дела се формира на основу табела које садрже различите ознаке у зависности од карактеристика дела. Кодови делова су пердстављени у табели 3.

Табела 3: Кодови делова добијених Opitz класификатором													
Lludana	Основна Допунска												
цифра	pa 1 2 3 4 5 6 7 8 9												
Део 1	1	1	0	2	0	2	3	0	0				
Део 2	1	1	9	2	1	2	3	0	0				
Део 3	1	1	9	2	1	2	3	0	0				
Део 4	1	3	9	2	1	2	6	0	0				



Слика 10.1: Почетни екран МасБазе

Прво је потребно формирати фамилију делова кликом на дугме "Креирај фамилију" након давања имена фамилији, и попуњавања матрице фамилије делова. Кликом на Технолошки процеси фамилије и селектовањем фамилије добијамо могућност дефинисања технолошког поступка што је представљено на сликама 10.2 и 10.3.

_																
	masBaza2000 :	: Data	ıbase ((Acce	ss 2000 file	form	at)						_1	Ľ	1	
U	🚰 Open 👱 Desig	in 📳	New	\times	<u>n</u> 0 0- 0-0											
Ш	Objects	2	Crea	EB K	reiranje far	nilije	delov	a								X
Ш	Tables	2	Crea		Matrica	fami	lije d	elova	a (MF	D) -						Familije:
Ш	🗐 Queries	-8	CAPF													dejan Grupa3
Ш	E Forms		DTPE					Atri	buti k	odno	g siste	ema (Opitz			
Ш	Reports		Pred			0	1	2	з	4	5	6	7	8	9	
Ш	Pages		Start		Cifra 1	Π	◄	Γ	Π	Γ			Π			
Ш	Macros	-8	TPD		Cifra 2		•		⊽							Brisi familiju
Ш	💸 Modules		TPF		Cifra 3	5	Г	Г	Г	Г		Г	Г	Е	N	TO familia
Ш	Groups		UKB		Cifra 4	-			-	-		_	-	-	_	TP familija
Ш	•				Cilla 4	_	_	-	_	_	-	_	_	-	_	Opcije kreiranja familija
					Cifra 5	V	M									C Kreiranje familije
					Cifra 6			₹								C Pricania familia
					Cifra 7	Γ	Γ	Γ	₽	Γ		•	Γ			, bisalije tarninje
					Cifra 8	₽									Γ	 Izmena osobina familije
					Cifra 9	⊽										Tehnološki procesi familije
					Ime fami	lite: 🛙						ł	reira	ri fam	riliju	Kraj
						- I						_		,		

Слика 10.2: Дефинисање технолошког поступка



Слика 10.3: Дефинисање матрице фамилије делова

Уношење класификационог броја врши се кликом на "CAPP sistem". Након чега се код потврђује кликом на "Trazi". Тиме добијамо могућност да попунимо извештај дела чији код смо претходно унели. Информације се потврђују кликом на "Dodela TP" чиме се оне додељују технолошком процесу. Ови поступци су приказани на сликама 10.4, 10.5 и 10.6

📴 masBaza2000	: Database (Access 2000 file form	nat)	
Objects Objects Tables Queries Forms Reports Pages Acros Kodules Groups	Create form in Design view Create form by using wizard Create form by using wizard Create form by using wizard Create form by using wizard Create form by using wizard DTPD TPD Familija Start Start TPD TPF UKB	CAPF sistem	

Слика 10.4: Унос класификационог кода

🌆 masBaza2000 : E	Databas	se (Access 2000 file format)					
🚰 Open 👱 Design	Nei	w X ≧₂ % ﷺ ∰					
Objects	🕘 q	reate form in Decion view					
Tables	🕘 c	E CAPP sistem					
g Queries	<u>за</u> с	Klasifikacioni broj:	110202300	Novi Jedinica mere:	kom	(m	
Forms	=== F	Identifikacioni broj:	110221	Kolicina materijala za jedan komad:	200	Dodela TP	┛┃
Pages		Naziv dela:	Vratilo	Familija:	Grupa3	Pregled TP	
📿 Macros	т 🖴 т т	Datum izrade tehnologije:	21.1.2011	Datum lansiranja:			
🖧 Modules	Ξ ι	Inicijali tehnologa:	G3	Rok završetka:	21.1.2011		
Groups		Naziv materijala:	C1430	Planska cena dela:	dzabe		
		Dimenzije materijala:	160x80x80	Vrsta izrade tehnološkog postupka:			
		Broj materijala:	3	Izmenu izvršio:]	
		Radni nalog:	22336	,			
		Broj komada:	100	Izveštaj		Izlaz	

Слика 10.5: Уношење информација за извештај

Tehnološki postupak

1 Struganje			
RedniBroj Naziv opera	cije	Osobina	
Broj komada:	200		
Radni nalog:	22153		
Broj materijala:	3	Izmenu izvršio:	
Dimenzije materijala:	130x60x60	Vrsta izrade tehnološkog postupka:	
Naziv materijala:	c1530	Planska cena dela:	
Inicijali tehnologa:	G3	Rok završetka:	21.1.2011
Datum izrade tehnologije:	21.1.2011	Datum lansiranja:	21.1.2011
Naziv dela:	vratilo	Familija:	Grupa3
Identifikacioni broj:	22125	Kolièina materijala za jedan komad:	0
Klasifikacioni broj:	119212300	Jedinica mere:	kom

Слика 10.6: Извештај технолошког поступка за жељени део

Кликом на "Pregled delova po familiji" добијамо приказ свих фамилија. Кликом на жељену фамилију појављују се сви делови који су у тој фамилији. Селектовањем жељеног дела омогућава нам се добијање извештаја. И коначно, кликом на дугме "Izvestaj" добијамо извештај изабраног дела, слике 10.7 и 10.8.

🛅 masBaza2000	Database (Access 2000 file format)		
🚰 Open 👱 Desig	n 🛅 New 🗙 🐂 🐎 🚟 🏢		
Objects Tables Cueries	 Create form in Design view Create form by using wizard CAPP DTPD Familija Pregled delova po familiji Start TPD TPF UKB 	za po familiji Delovi (kalsifikacioni broj): 110202300 119212300 139212600	Izveštaj Izlaz

Слика 10.7: Преглед делова по фамилији



Слика 10.8: Добијање извештаја за изабрани класификациони број

11. Закључак

Коришћењем различитих софтвера за пројектовање технологија путем рачунара можемо закључити да се време потребно за пројектовања технолошког процеса смањује у значајној мери. Није тешко уочити да је ово једна од области коју је потребно унапређиватити и довести на ниво развоја САD і САМ система. То би умногоме олакшало решавање проблема савременим инжењерима и смањило потенцијалне грешке при пројектовању.

Међутим, морамо имати у виду да данашњи софтвери имају одређене недостатке. Радећи у PROTEH-R-у уочили смо да нисмо имали могућност обраде рупе. Технолошки поступак тако може бити комплетиран тек након коришћења још једног софтвера, на пример SecoCut-a. Такође,проблеми се јављају и при покушају генерисања плана алата, док у технолошком поступку недостаје обрада неких допунских форми, обарања ивица.

Софтвер SecoCut је користан алат којим брзо и лако долазимо до потребних параметара обраде чиме се појефињује сама производња. SecoCut има широку примену у индустрији, али и поред својих предности, овај софтвер има и доста недостатака. Нпр. није могуће да софтвер сам избаци број пролаза у случају да је дубина резања већа од дужине резног дела резне плочице, база података се треба допунити јер нема све потребне алате (што се односи на димензије постојећих алата у бази као и алата који уопште не постоје типа забушивача), немогућност добијања параметара обраде за попречну обраду. То су све надоградње софтвера које је релативно лако урадити, а тиме би софтвер био доста погоднији за употребу у још широј области производње. Још једна опција је да се поред постојеђих параметара који су потребни за дефинисање обраде дода и активна дужина резања чиме би се могло израчунати и главно време резања.

Програм Rezanje је једноставан за коришћење и лако се долази до тражених података. Избор машина и алата се изводи претраживањем базе података где су садржани и сви подаци о њима, што доста олакшава избор. Недостатак му је то што не може да се прати цео технолошки поступак, корак по корак, на основу ког би се направио комплетан извештај о изабраним параметрима обраде. Такође је недостатак и то што се при сваком изласку из појединачних модула губе унешени подаци што успорава рад, као и недостатак падајућих листа које олакшавају унос података.

МАЅbaza представља другачији приступ пројектовања технологије који би било занимљиво развијати и даље проучавати. Користан је јер комбинује класификацију делова са проблематиком формирања технолошког поступка. Ипак и код њега уочили смо мале недостатке који су се искључиво односили на отежану имплементацију на одређеном броју рачунара.

12. Литература

[1] Бабић, Б., *Flexy – интелигентни експерт систем за пројектовање ФТС*, Серија монографских дела Интелигентни технолошки системи (Уредник серије: Проф. др Владимир Милачић), Књига 5, Универзитет у Београду -Машински факултет, Београд, 2003.

[2] Бабић, Б., Предавања на предмету Интелигентни технолошки системи (ПРО220-0131), Универзитет у Београду -Машински факултет, Београд, 2010.

[3] Нешић, Н., Материјали са аудиторних вежби на предмету Интелигентни технолошки системи (ПРО220-0131), Универзитет у Београду -Машински факултет, Београд, 2010.

[4] Материјали са аудиторних вежби на предмету Интелигентни технолошки системи (ПРО220-0131), Универзитет у Београду -Машински факултет, Београд, 2010.