

# ДОКУМЕНТАЦИЈА ТЕХНИЧКОГ РЕШЕЊА

## „Софтвер за моделирање тржишне валидације предвиђеног техничког решења аутоматског шредера за рециклажу каблова – STVAŠK“

### Аутори техничког решења

- *Др Славко Арсовски, ред.проф., Факултет инжењерских наука у Крагујевцу*
- *Др Миодраг Лазић, ред.проф., Факултет инжењерских наука у Крагујевцу*
- *Др Данијела Тадић, ред.проф., Факултет инжењерских наука у Крагујевцу*
- *Др Лозица Ивановић, ван.проф., Факултет инжењерских наука у Крагујевцу*
- *Хрвоје Пушкарић, Факултет инжењерских наука у Крагујевцу*

### Наручилац техничког решења

- Министарство просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије

### Корисник техничког решења

- Блок Сигнал, Ниш
- Група „Застава возила“, Крагујевац

### Година када је техничко решење урађено

- 2010-2014.

### Област технике на коју се техничко решење односи

- Индустијски софтвер

## **1. Опис проблема који се решава техничким решењем**

Техничко решење (Софтвер СТВАШК) припада области пројектовања софтвера за праћење и вођење пројеката развоја сложених производа намењених за рециклажну индустрију аутомобила. Софтвер се односи на последњу фазу развоја производа, тзв. launch фазу у којој се пре испоруке производа на тржиште врши тржишна валидација производа. Због велике неизвесности у погледу пласмана и економских и еколошких ефеката, овај софтвер мора бити тако конципиран да води корисника ка избору најповољније варијанте и оцену реакције тржишта, у условима велике неизвесности. Због тога се у софтвер морају уградити решења која подржавају одлучивање и статистичку обраду резултата анкета.

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

Маркетинг концепција је у свету све више примењена и у области развоја производа. Развијени су бројни софтверски пакети али углавном опште намене, који се уз велике тешкоће могу применити за домаће услове. Са друге стране, ниво ИСТ подршке у домаћој индустрији рециклаже је изузетно редак па се ови софистицирани софтверски пакети не могу применити. Треба истаћи да се у њима углавном доносе одлуке на основу маркетинг истраживања великог броја рециклажних центара, што у Србији није могуће јер је број центара за рециклажу ELV недовољан за примену статистичких алата.

## **3. Суштина техничког решења**

На основу савремених техничких и маркетинг решења из ове области, као и теорије одлучивања развијен је софтвер који укључује fuzzy приступ одлучивања. Поред тога, пројектно решење софтвера омогућује обуку тима за развој производа, посебно у launch фази пројекта.

## 4. Детаљан опис техничког решења

### 4.1.Опис проблема

Процес развоја новог производа завршава се са верификацијом производа, и у каснијој фази валидације производа. За мобилну пресу, као врло сложен производ, у претходним фазама извршене су све фазе развоја овог производа (концептуални дизајн, утврђивање потреба, преиспитивање захтева, конструкција производа, тестирање путем симулације, верификације производа).

Валидација производа према ИСО 9000: 2008 подразумева „потврђивање пружањем објективног доказа (да су испуњени захтеви за специфичну предвиђену употребу или примену)“.

Она се може извршити после израде одређене количине, производа и праћења нивоа испуњења функције производа или различите методе симулације. Како резултат овог пројекта није израда производа за тржиште, развијен је софтвер за моделовање тржишне валидације предложеног техничког решења, као подршка валидацији производа.



Софтвер подржава процес валидације у седам корака и то:

1. дефинисање пословања, компетенција, пословног модела и концепта производа,
2. дефинисање контекста производа за улазак на тржиште,
3. идентификовање лидера у овој области и позиционирање у односу на њега,

4. дефинисати кључне вредности за купца,
5. тестирање кључних вредности за купца у односу на конкуренцију,
6. дефинисати тржишну стратегију,
7. кориговање маркетинг стратегије и позиционирања производа.

Корак 1:

У овом кораку дефинишу се за потенцијалну компанију – произвођача:

1. пословање и компетенције и
2. концепт производа преко интерактивног рада уз помоћ софтвера STVAŠK в.1

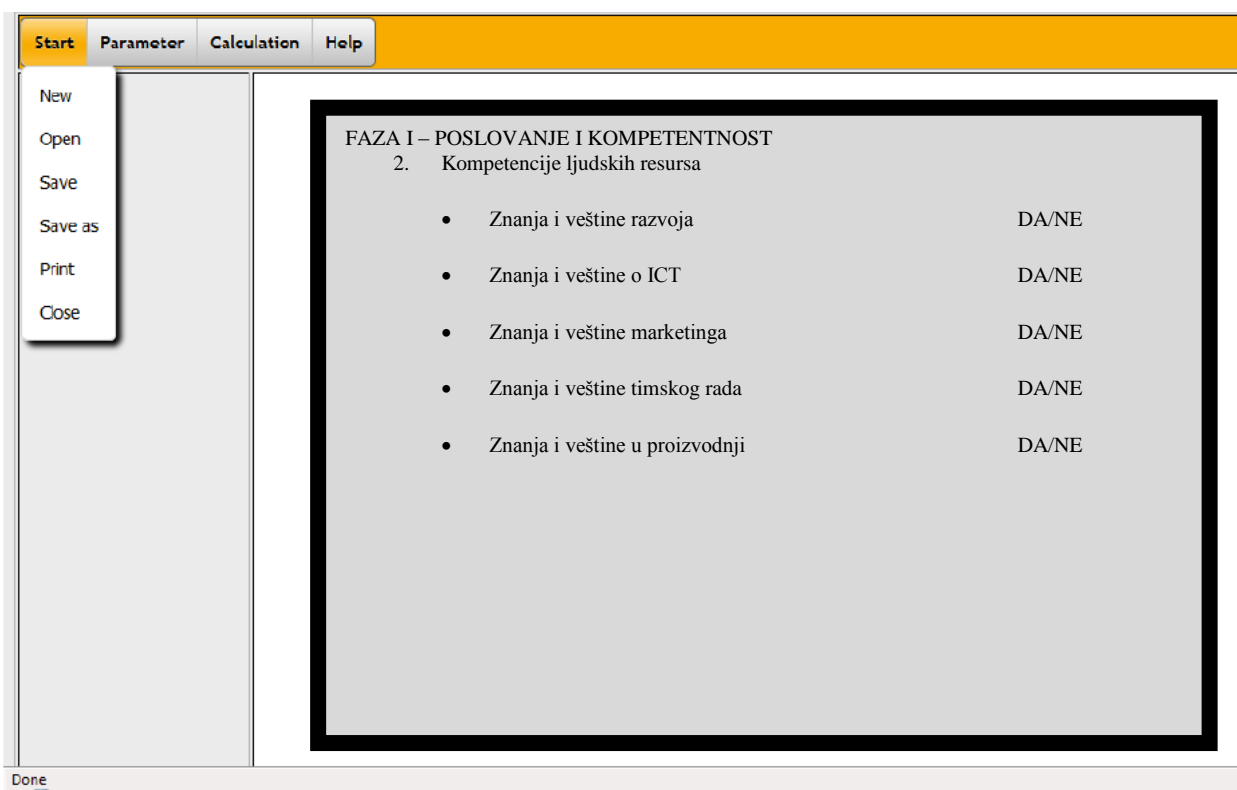
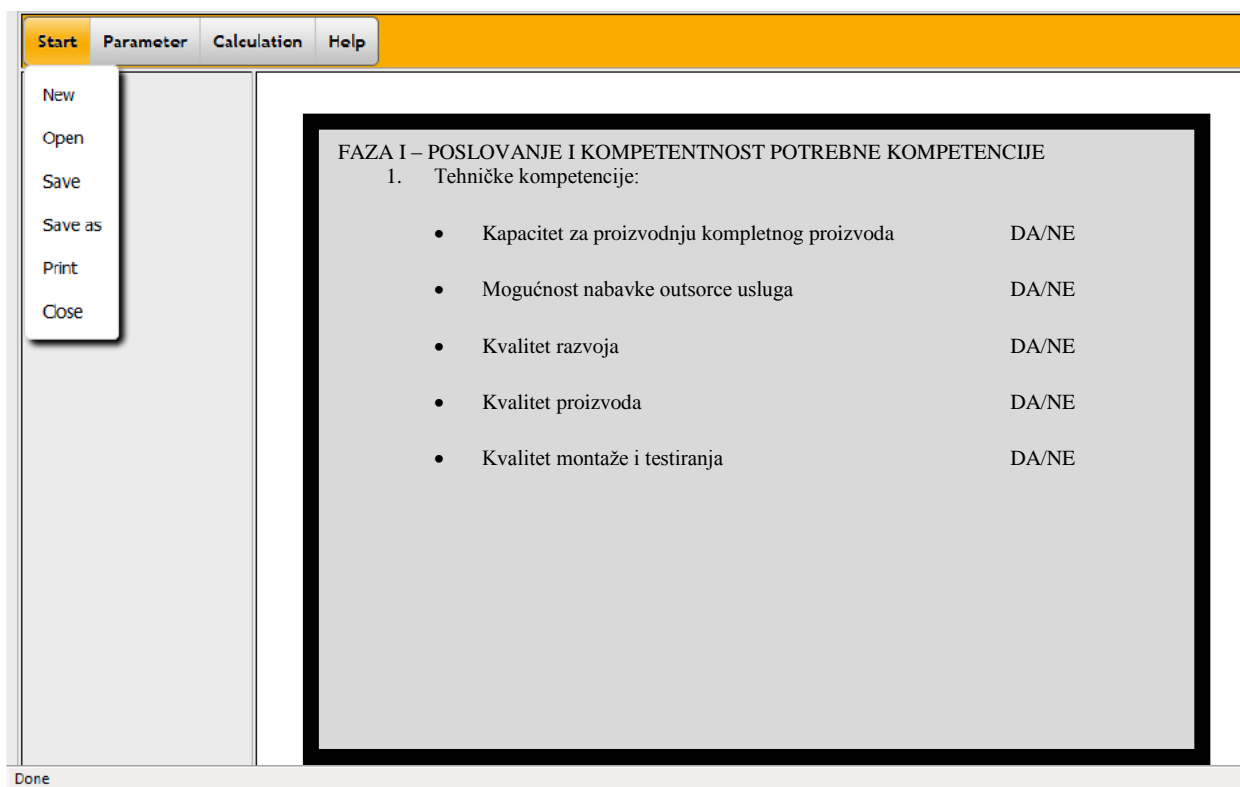
Пословање се дефинише преко екрана за унос података:

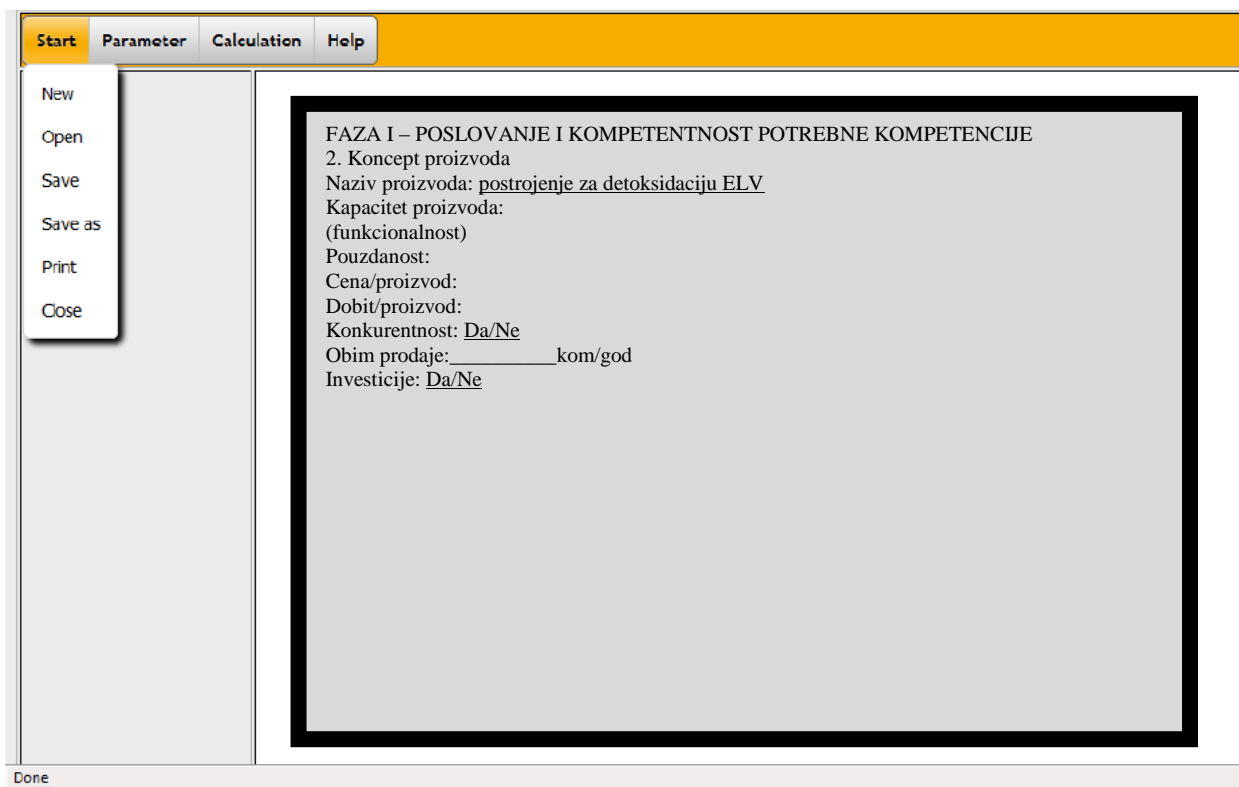
The screenshot shows a software window with a menu bar (Start, Parameter, Calculation, Help) and a file menu (New, Open, Save, Save as, Print, Close). The main area is titled "FAZA I – POSLOVANJE I KOMPETENTNOST" and contains a list of 8 numbered items for data entry:

1. veličina preduzeća: \_\_\_\_\_ zaposlenih
2. godišnji prihod: \_\_\_\_\_ €/god
3. preliminarni prihod od novog proizvoda u procentima od godišnjeg prihoda: \_\_\_\_\_ %
4. broj zaposlenih na relaciji novog proizvoda: \_\_\_\_\_ zaposlenih
5. vrednost outsorce usluga na razvoj novog proizvoda od cene proizvoda: \_\_\_\_\_ %
6. životni vek proizvoda: \_\_\_\_\_ god
7. potrebne investicije: \_\_\_\_\_ €
8. 8 – očekivana tržišna cena: \_\_\_\_\_ €

At the bottom left of the window, the word "Done" is visible.

Компетенције се дефинишу преко екрана:





#### 4.2 Техничке карактеристике уређаја

Новоразвијени уређај за уситњавање отпадних каблова користи раздвајање обојених метала од пластичне облоге кабла у циљу омогућавања ефикасне рециклаже металних и пластичних материјала од којих су каблови израђени. У уређају се користи шредер за примарно уситњавање каблова, из кога уситњени материјал гравитационо одлази до млина-дробилнице у којој се врши секундарно уситњавање и раздвајање метала од пластичне облоге. Метал се гравитационо таложи у прихватни бункер, док пластични гранулат бива ношен ваздушном струјом кроз цевовод до циклона. У циклону се пластични гранулат издваја из ваздушне струје и одлази у прихватни бункер. Ваздух за пнеуматски транспорт обезбеђује се вентилатором који се налази на циклону. Као погонски агрегати за сваки елемент система користе се електромотори укупне снаге 20 kW.

Start Parameter Calculation Help

New  
Open  
Save  
Save as  
Print  
Close

### Tehničke karakteristike uređaja

Novorazvijeni uređaj sastoji se od više podsistema čije zbirne funkcije rezultuju ukupnim efektom rada kompletnog uređaja, efikasnog razdvajanja metalnih od plastičnih delova. Postrojenje čine sledeći delovi:

1. Čelična konstrukcija na koju se elementi sistema oslanjaju ili stoje;
2. Šreder za usitnjavanje kablova;
3. Dva elektromotora snage po 7,5 kW;
4. Mlin-drobilica na kojoj se vrši razdvajanje metala i plastike;
5. Prikvatni kontejner za granulatu metala;
6. Sistem cevi za pneumatski transport plastike do ciklona;
7. Ciklon za izdvajanje plastičnog granulata iz vazdušne struje;
8. Ventilator kapaciteta 4000 m<sup>3</sup>/h pogonjenog elektromotorom snage 5 kW;
9. Kontejner za prihvat plastičnog granulata;

Done

Start Parameter Calculation Help

New  
Open  
Save  
Save as  
Print  
Close

Trodimenzijski model automatskog šredera za reciklažu kablova

Done





Start Parameter Calculation Help

New  
Open  
Save  
Save as  
Print  
Close

Razlozi za verovanje u proizvod: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Način pakovanja proizvoda: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Način transporta proizvoda: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Done

Start Parameter Calculation Help

New  
Open  
Save  
Save as  
Print  
Close

Način instalacije proizvoda: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Način održavanja proizvoda: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Bezbednost proizvoda: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

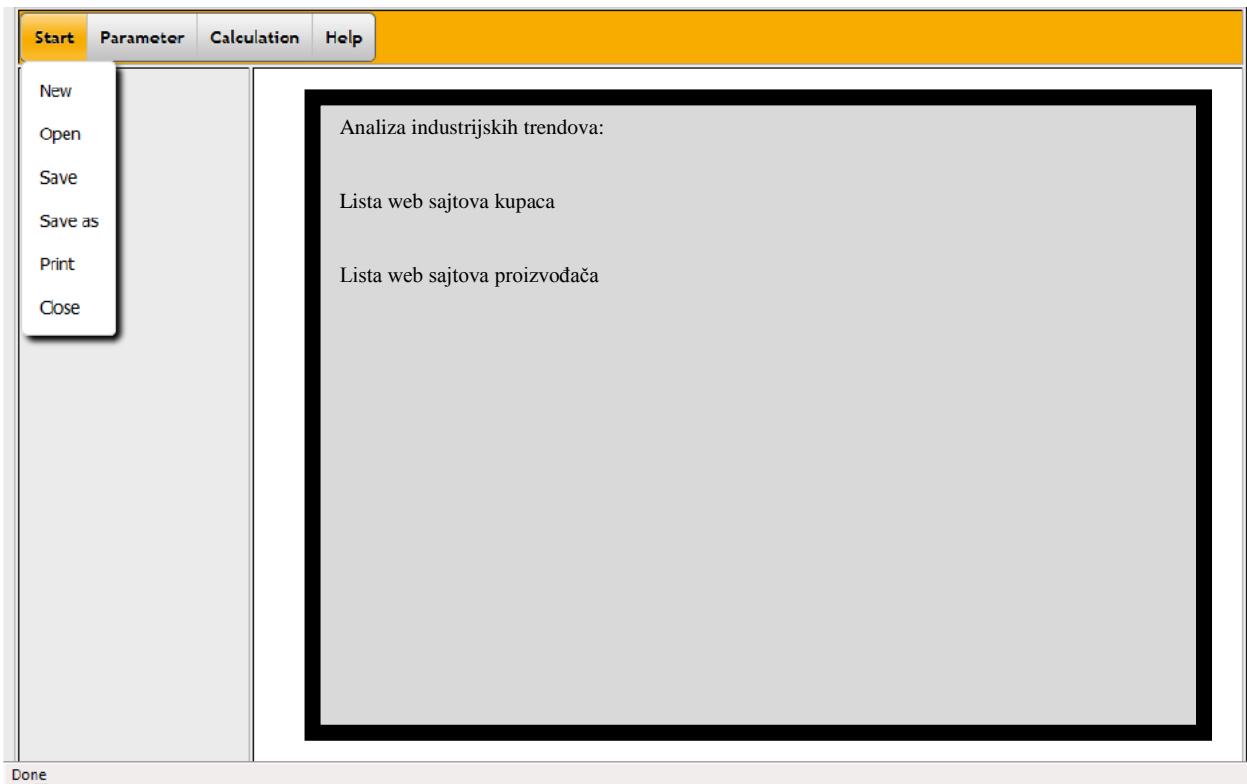
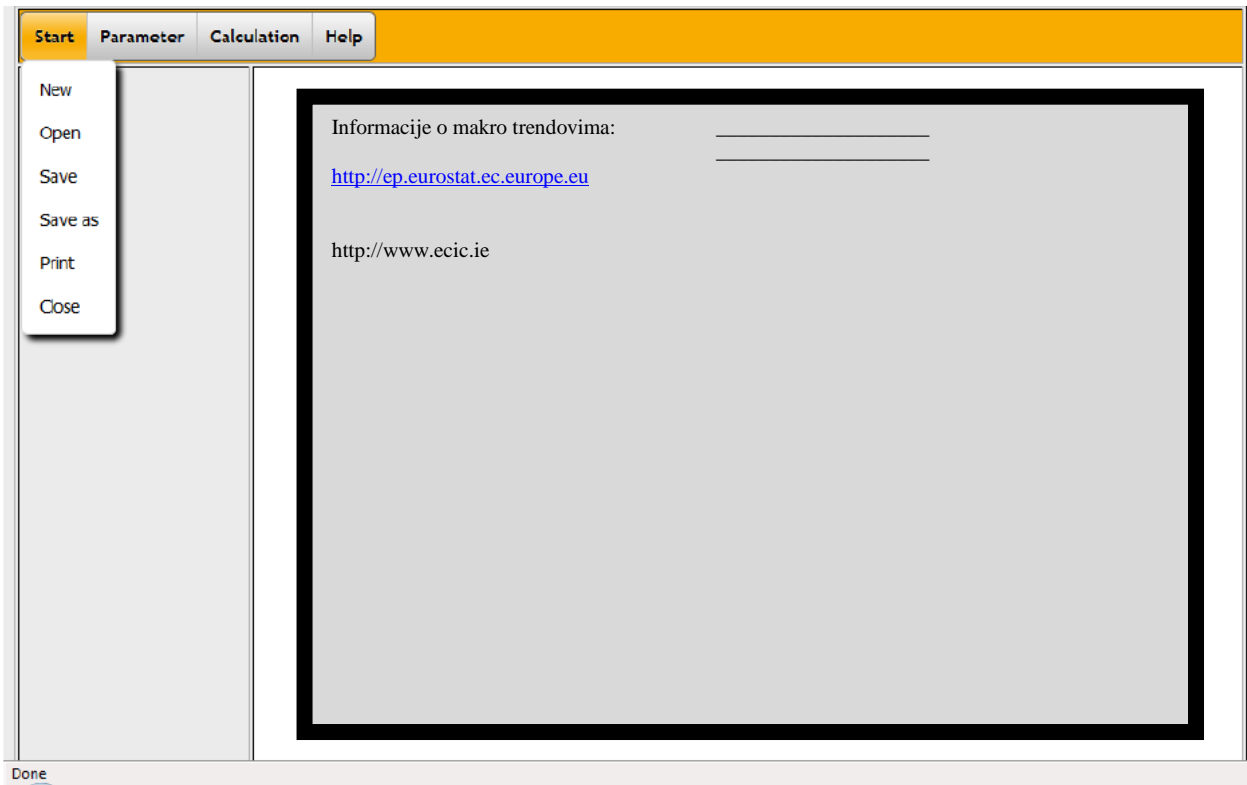
Done

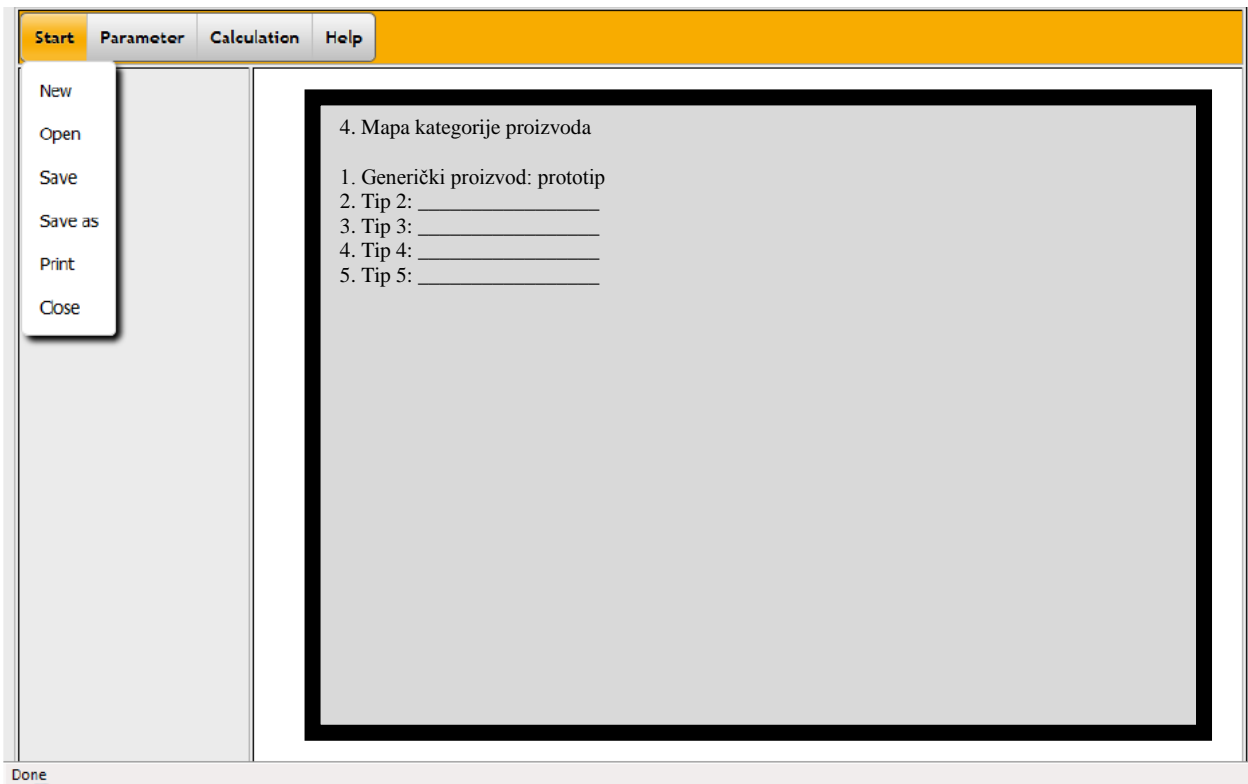
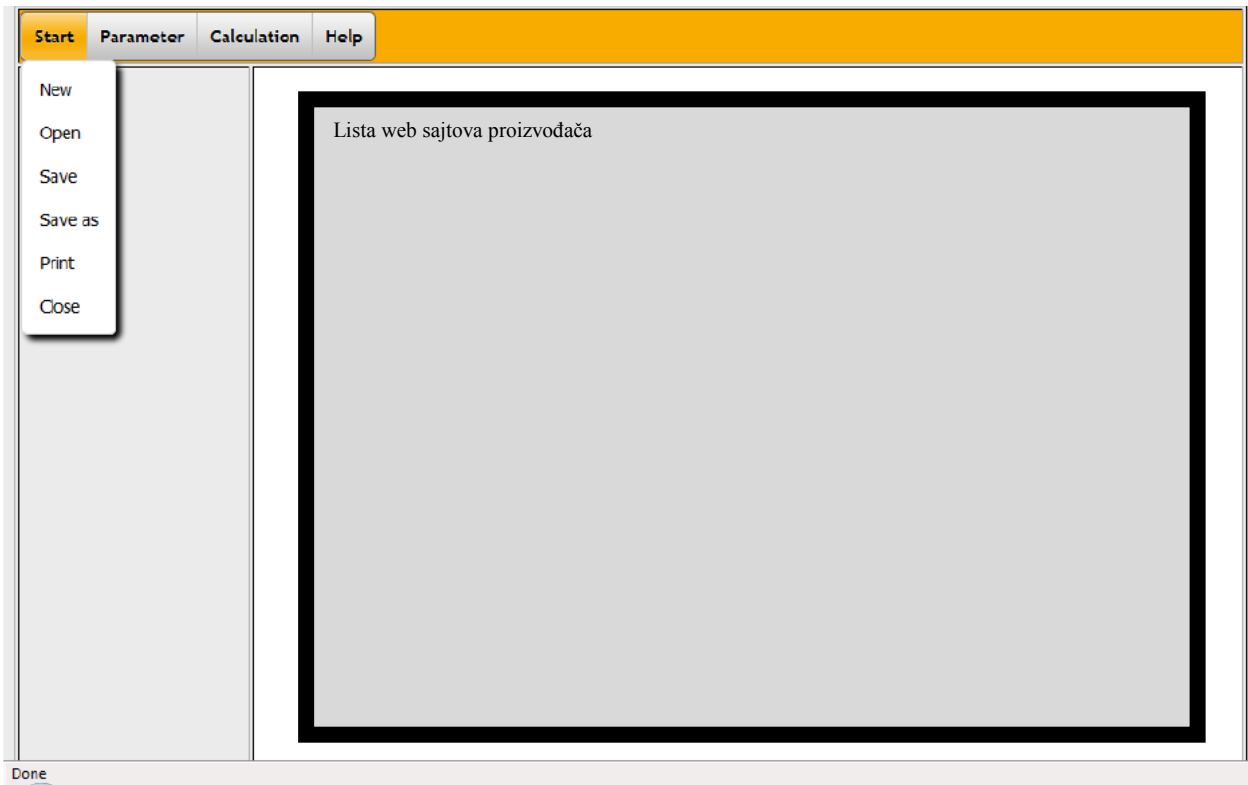
Start	Parameter	Calculation	Help								
New Open Save Save as Print Close	Informacije o prodaji Veličina tržišta: _____ Pokrivenost tržišta: _____ Konkurencija: <table style="margin-left: 20px;"> <tr><td>A</td><td>_____</td></tr> <tr><td>B</td><td>_____</td></tr> <tr><td>C</td><td>_____</td></tr> <tr><td>D</td><td>_____</td></tr> </table>			A	_____	B	_____	C	_____	D	_____
	A	_____									
	B	_____									
	C	_____									
	D	_____									
	Proizvodi: <table style="margin-left: 20px;"> <tr><td><math>P_A</math></td><td>_____</td></tr> <tr><td><math>P_B</math></td><td>_____</td></tr> <tr><td><math>P_C</math></td><td>_____</td></tr> <tr><td><math>P_D</math></td><td>_____</td></tr> </table>			$P_A$	_____	$P_B$	_____	$P_C$	_____	$P_D$	_____
$P_A$	_____										
$P_B$	_____										
$P_C$	_____										
$P_D$	_____										

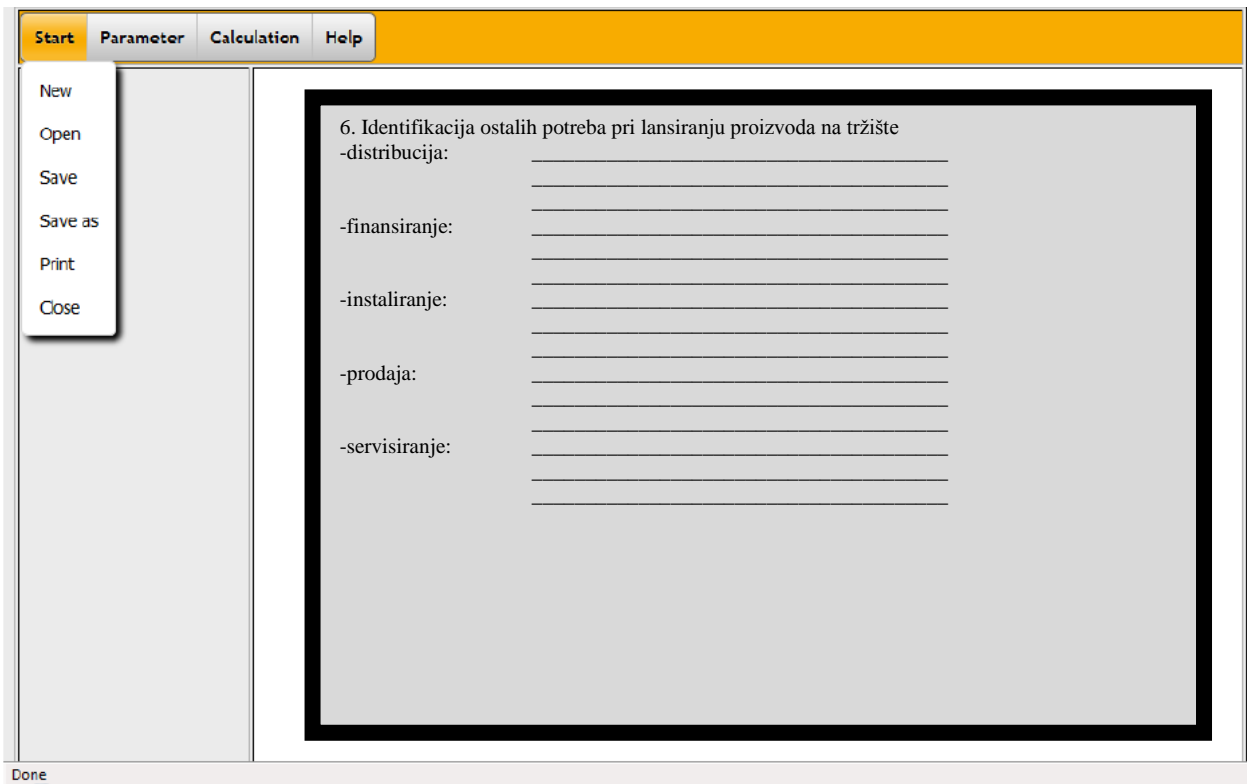
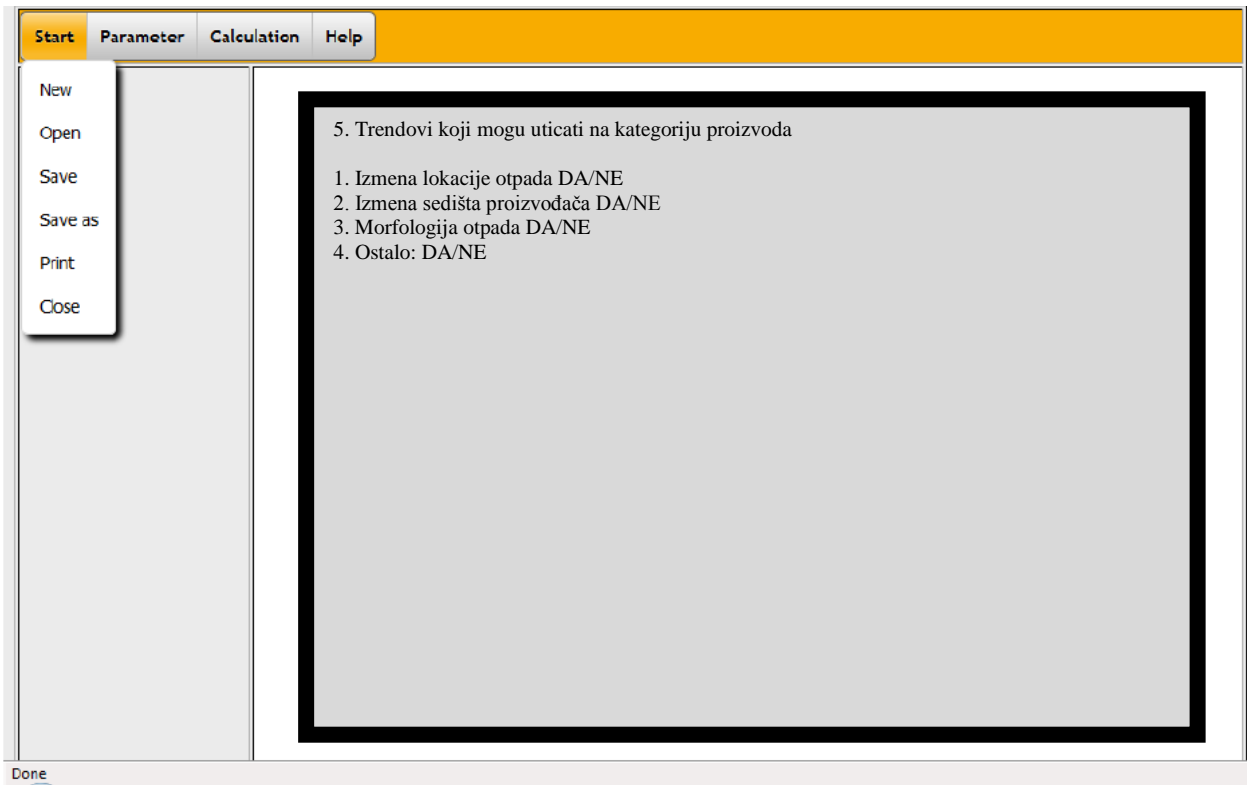
Done

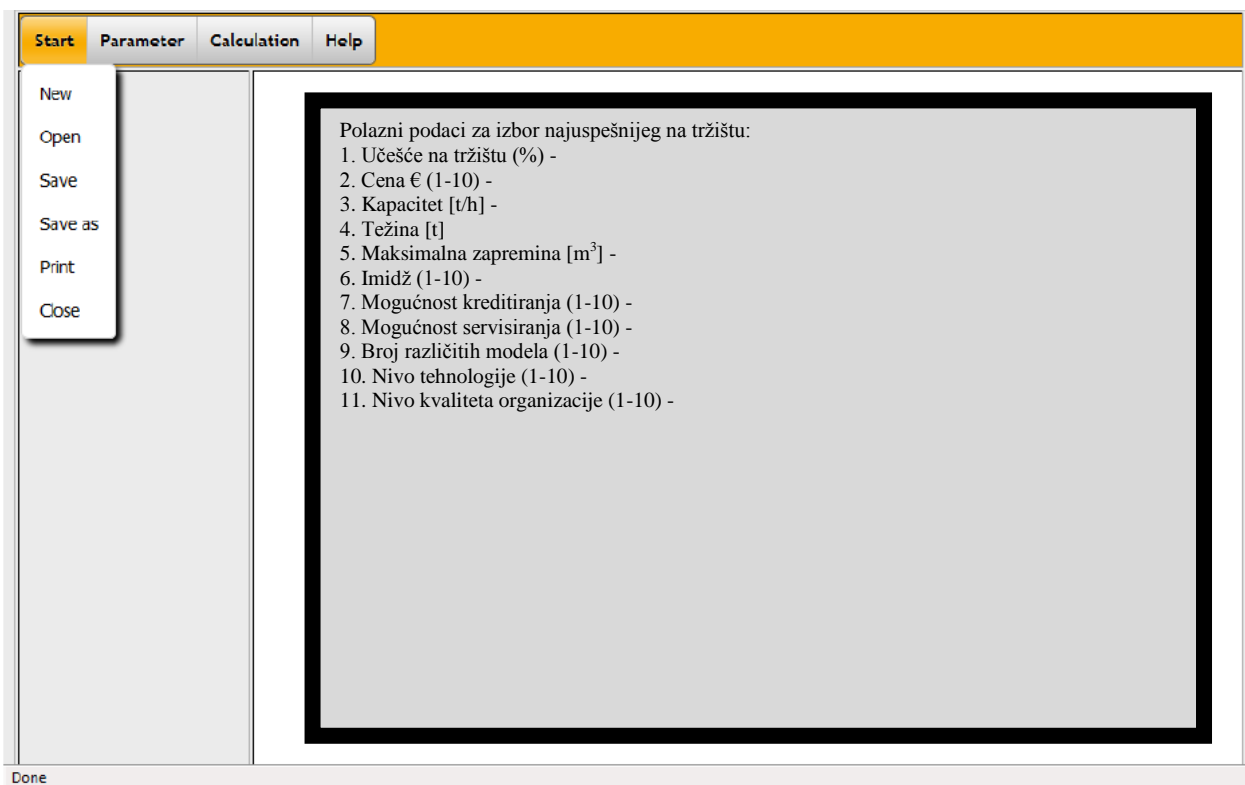
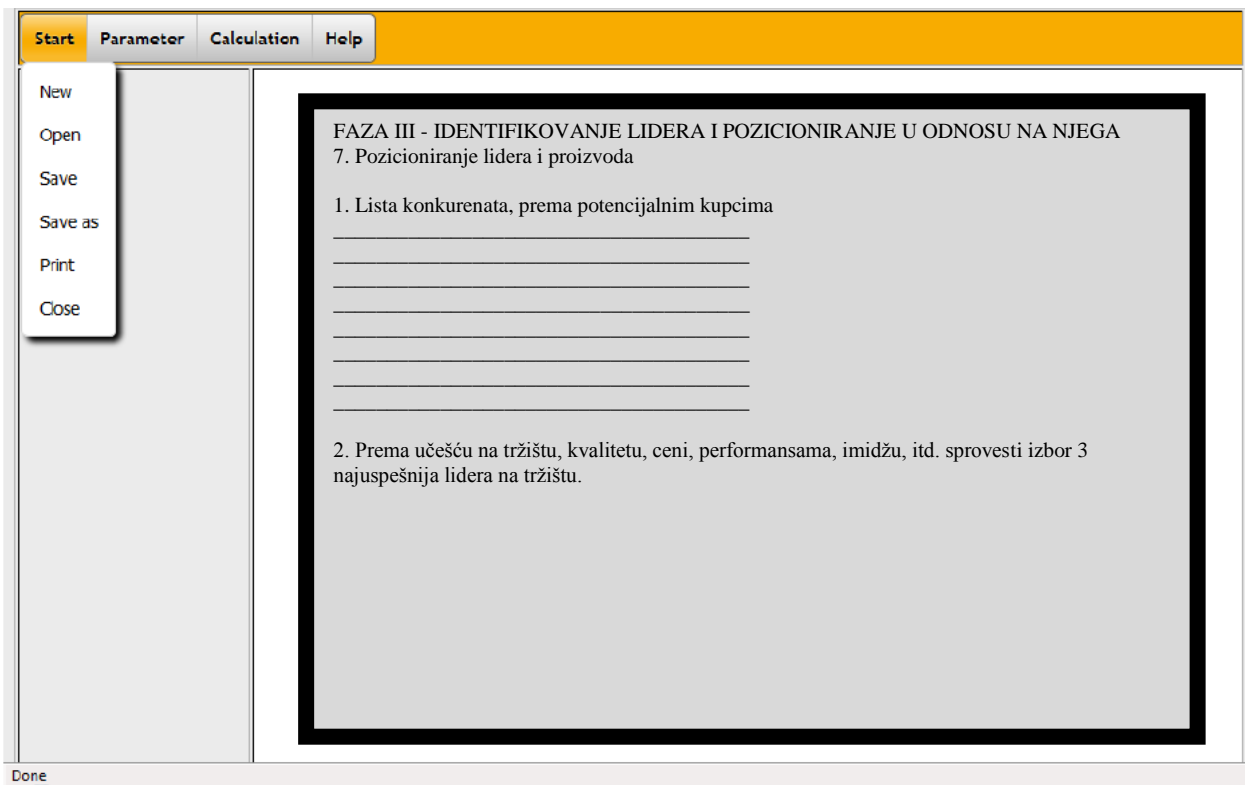
Start	Parameter	Calculation	Help
New Open Save Save as Print Close	Profil ciljnog kupca: _____ Tržišni zahtevi: _____ _____ _____ Trendovi na tržištu: _____ _____ _____ _____		

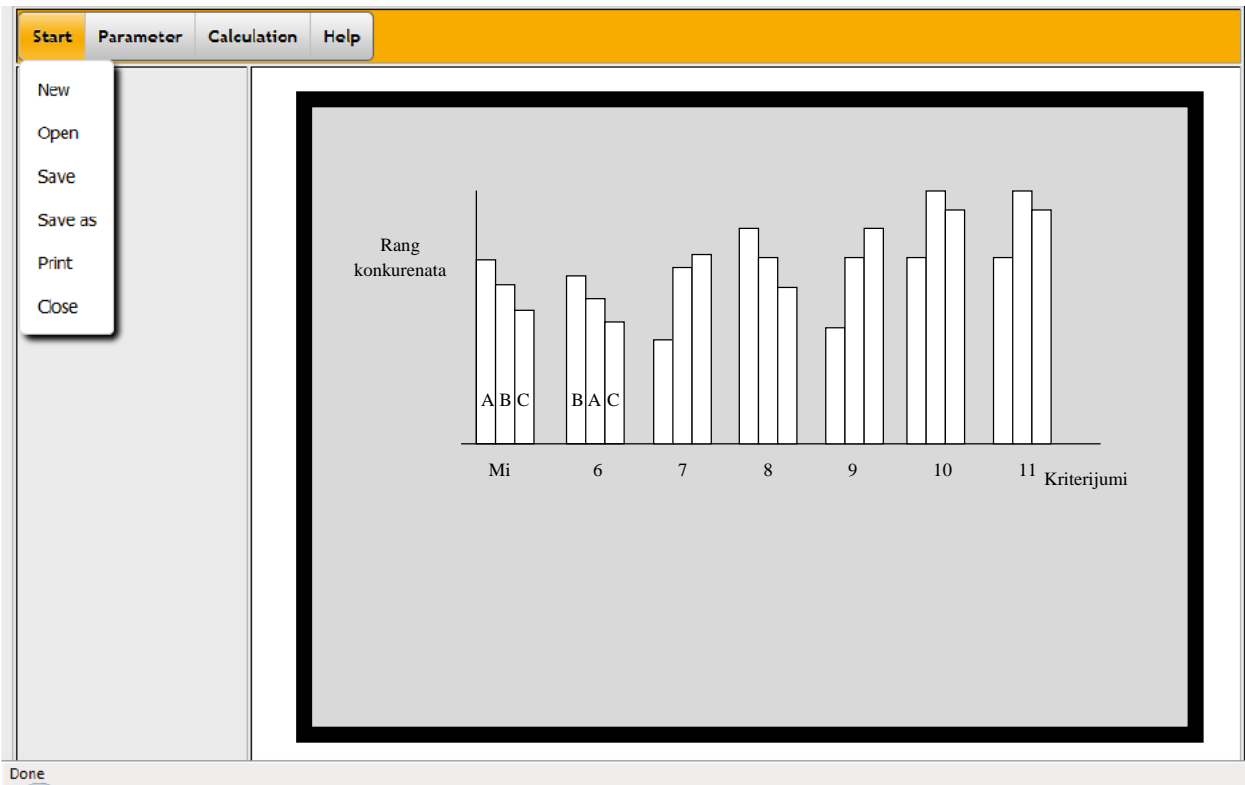
Done











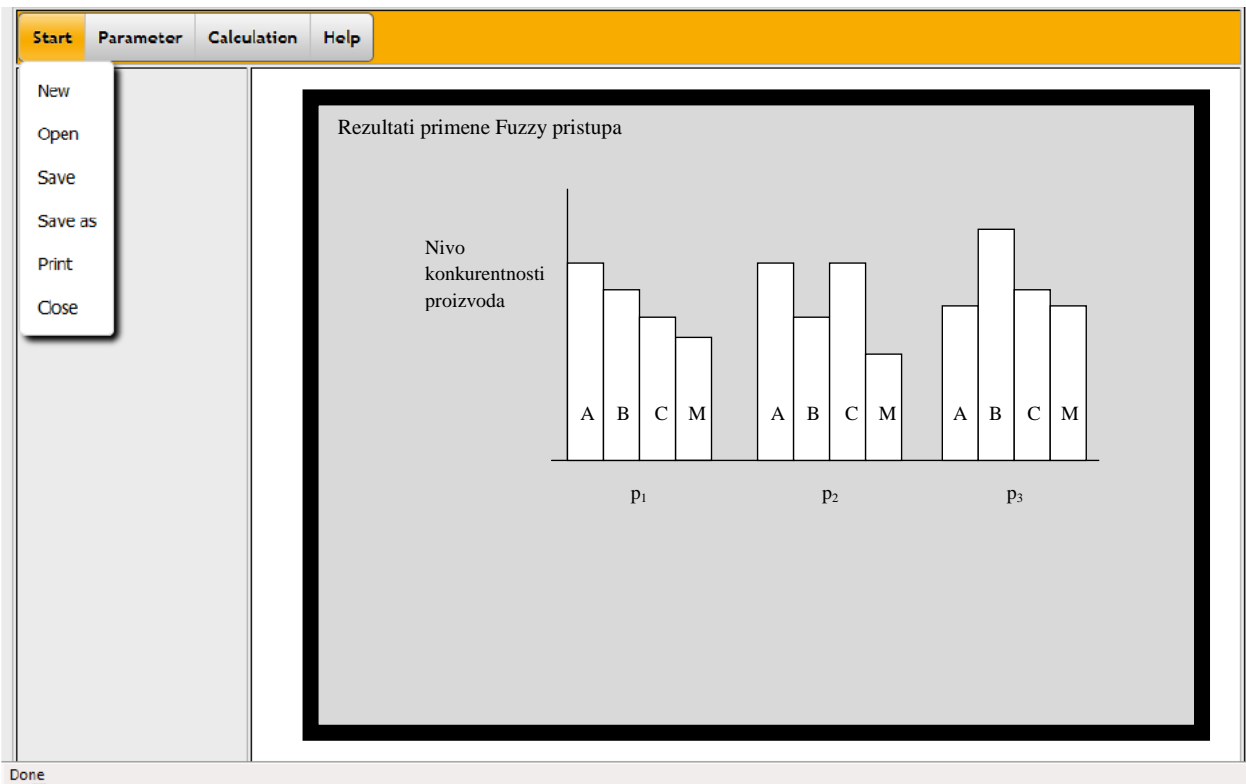
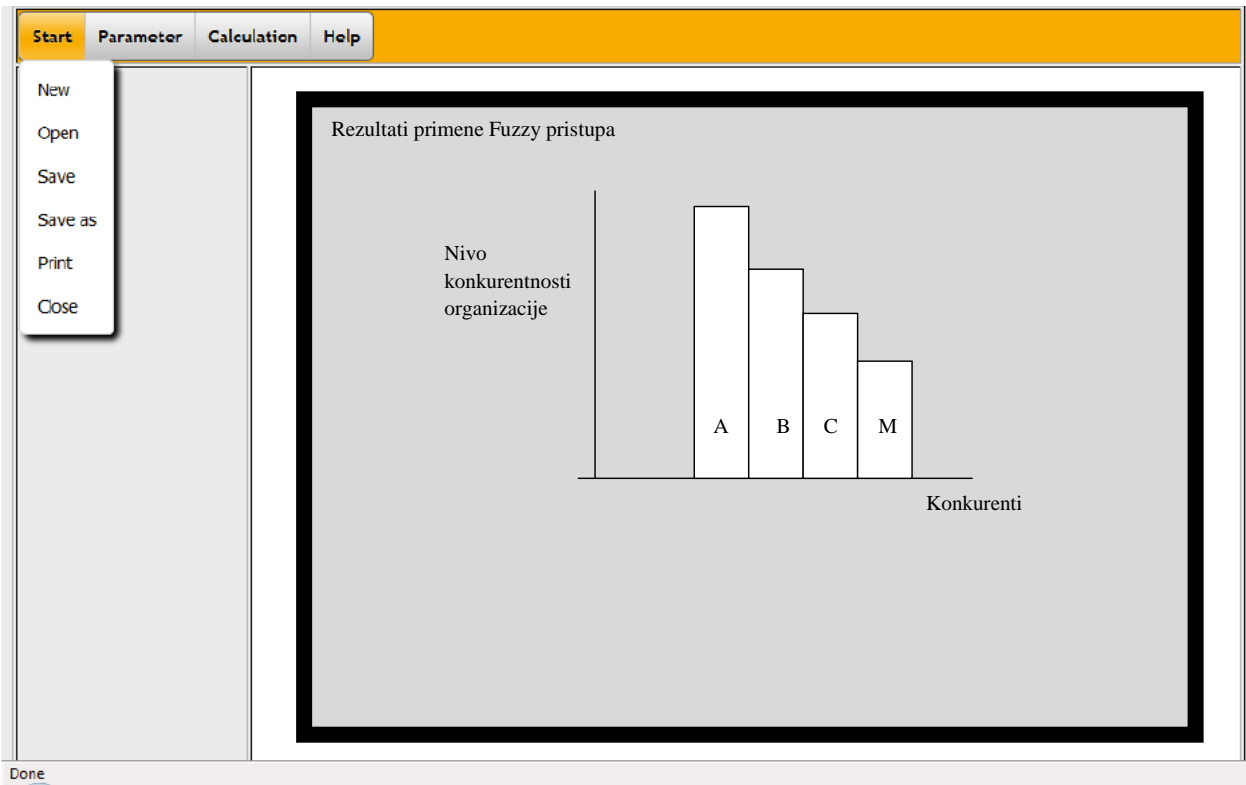
Start Parameter Calculation Help

New  
Open  
Save  
Save as  
Print  
Close

Ocena konkurentskih proizvoda			
Proizvođači	Proizvodi		
A	$P_{1A}$	$P_{2A}$	$P_{3A}$
B	$P_{1B}$	$P_{2B}$	$P_{3B}$
C	$P_{1C}$	$P_{2C}$	$P_{3C}$
Mi	$P_{1M}$	$P_{2M}$	$P_{3M}$

Sa aspekta:  
 2. Cena -  
 3. Kapacitet [t/h] -  
 4. Težina proizvoda -  
 5. Maksimalna zapremina -  
 6. Bezbednost -  
 8. Pouzdanost i radni vek -  
 11. Nivo kvaliteta proizvoda -

Done





Start Parameter Calculation Help

New  
Open  
Save  
Save as  
Print  
Close

Oblasti u kojima se može unaprediti konkurentnost

O<sub>1</sub> - performanse: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

O<sub>2</sub> - cena: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

O<sub>3</sub> - bezbednost: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

O<sub>4</sub> - pouzdanost: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

i radni vek: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Done

Start Parameter Calculation Help

New  
Open  
Save  
Save as  
Print  
Close

Navesti supstitite proizvoda, sa aspekta potreba kupaca i njihove karakteristike

S<sub>1</sub> - \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

S<sub>2</sub> - \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

S<sub>3</sub> - \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Done

Start Parameter Calculation Help

New  
Open  
Save  
Save as  
Print  
Close

Analiza perioda povraćaja pri kupovini proizvoda

Proizvod	Konkurent			
	A	B	C	M
P <sub>1</sub>				
P <sub>2</sub>				
P <sub>3</sub>				

Dobijena vrednost je u godinama, dobijena na osnovu softvera za ocenu investicija.

Done

Start Parameter Calculation Help

New  
Open  
Save  
Save as  
Print  
Close

Softver za ocenu investicija

1. Uložena sredstva €
2. Kamate
3. Očekivana dobit
4. Prihod
5. Troškovi
6. Dinamika ulaganja
7. Kurs

Done

Start Parameter Calculation Help

New  
Open  
Save  
Save as  
Print  
Close

Analiza trendova u oblasti proizvodnje i pozicije konkurenata

	Vreme		
	Sada	1-3 god.	Više od 3 god.
A			
B			
C			
D			

U polja navesti: oblasti inovacija proizvoda

Done

Start Parameter Calculation Help

New  
Open  
Save  
Save as  
Print  
Close

8. Provera nivoa poslovnih kompetencija u odnosu na lidere

Kompetencije	Lider	Mi
1. tehnološke	10	
2. finansijske	10	
3. znanje i iskustvo	10	
4. pristup tržištu	10	
5.	10	
6.	10	

Done

Start Parameter Calculation Help

New  
Open  
Save  
Save as  
Print  
Close

FAZA IV - POZICIONIRANJE PROIZVODA KONKURENCIJE NA NJIHOVIM SAJTOVIMA  
9. Šta ističu kao prednosti u svojoj ponudi:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Done

Start Parameter Calculation Help

New  
Open  
Save  
Save as  
Print  
Close

10. Identifikovati najveće vrednosti za kupca za proizvode konkurencije

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Done

Start Parameter Calculation Help

New  
Open  
Save  
Save as  
Print  
Close

11. Provera koncepta proizvoda da li zadovoljava vrednosti za kupca prema našem sagledavanju

	Vrednosti za kupca
P <sub>1</sub>	
P <sub>2</sub>	
P <sub>3</sub>	
P <sub>4</sub>	

Z-zadovoljava  
N-ne zadovoljava

Done

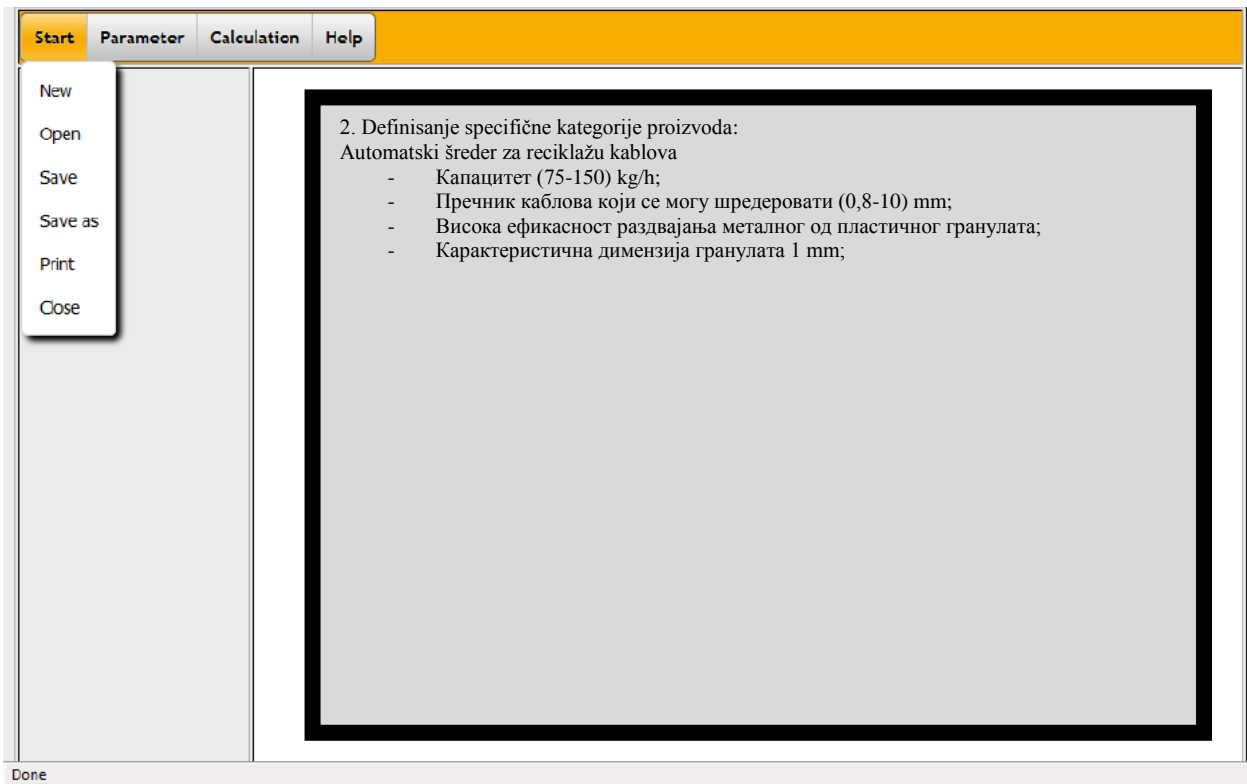
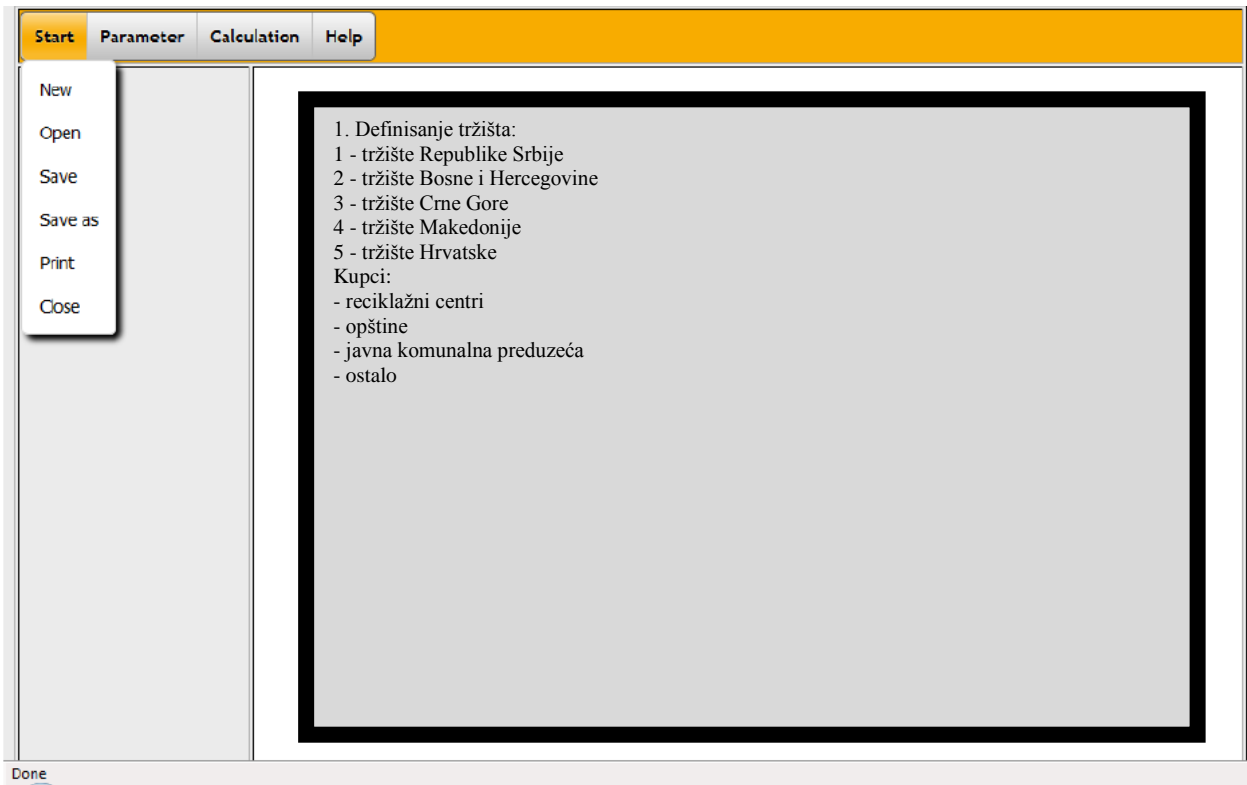
Start Parameter Calculation Help

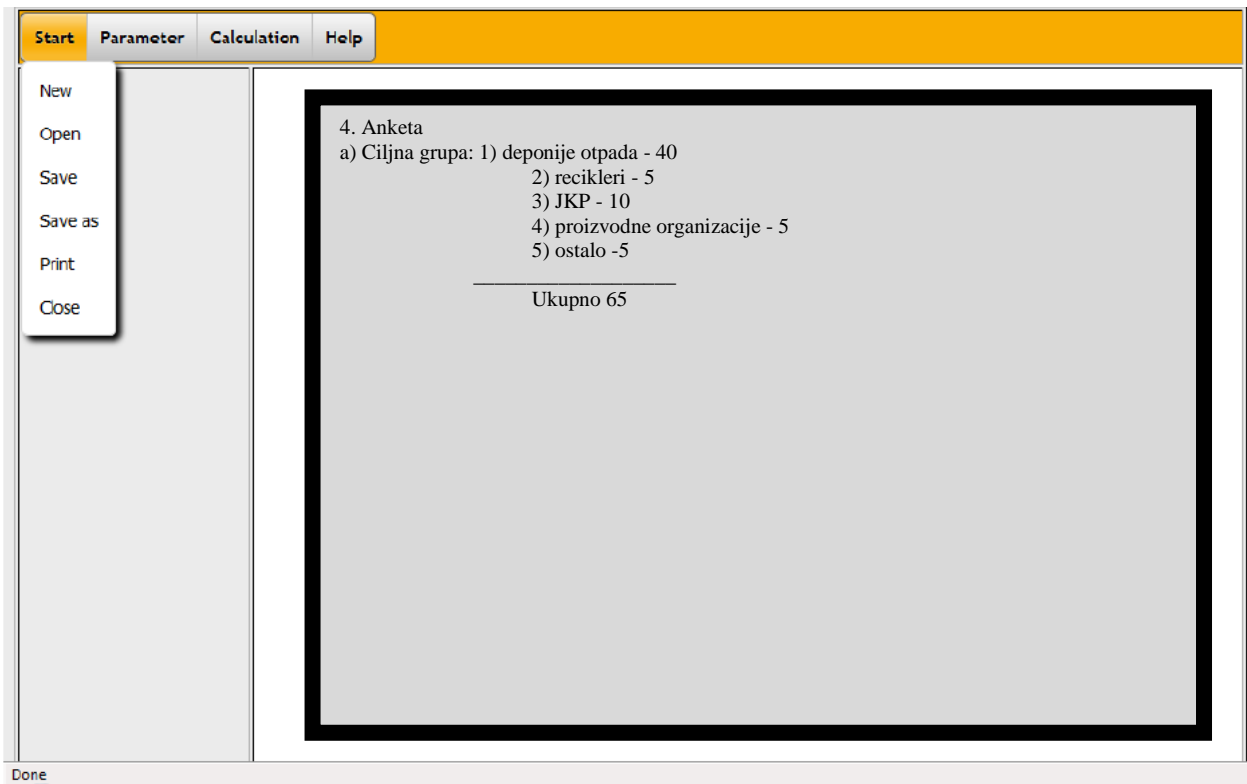
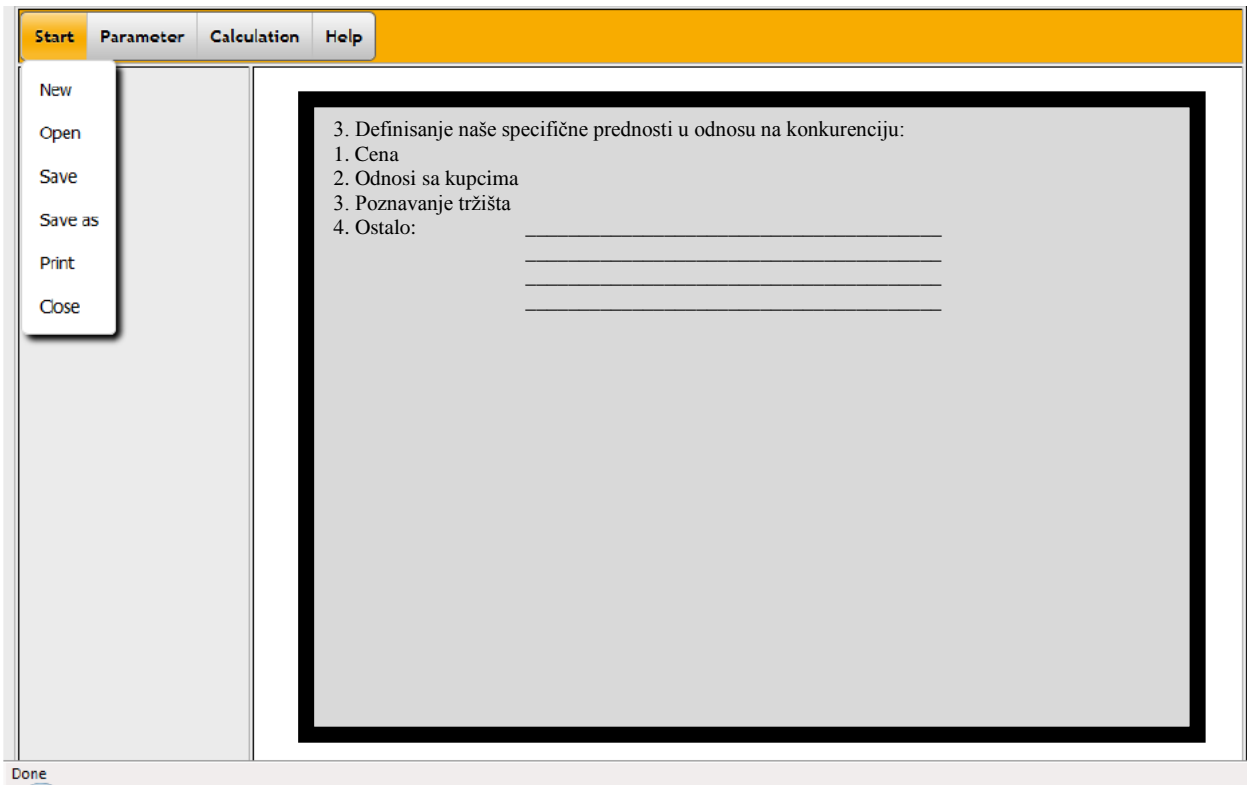
New  
Open  
Save  
Save as  
Print  
Close

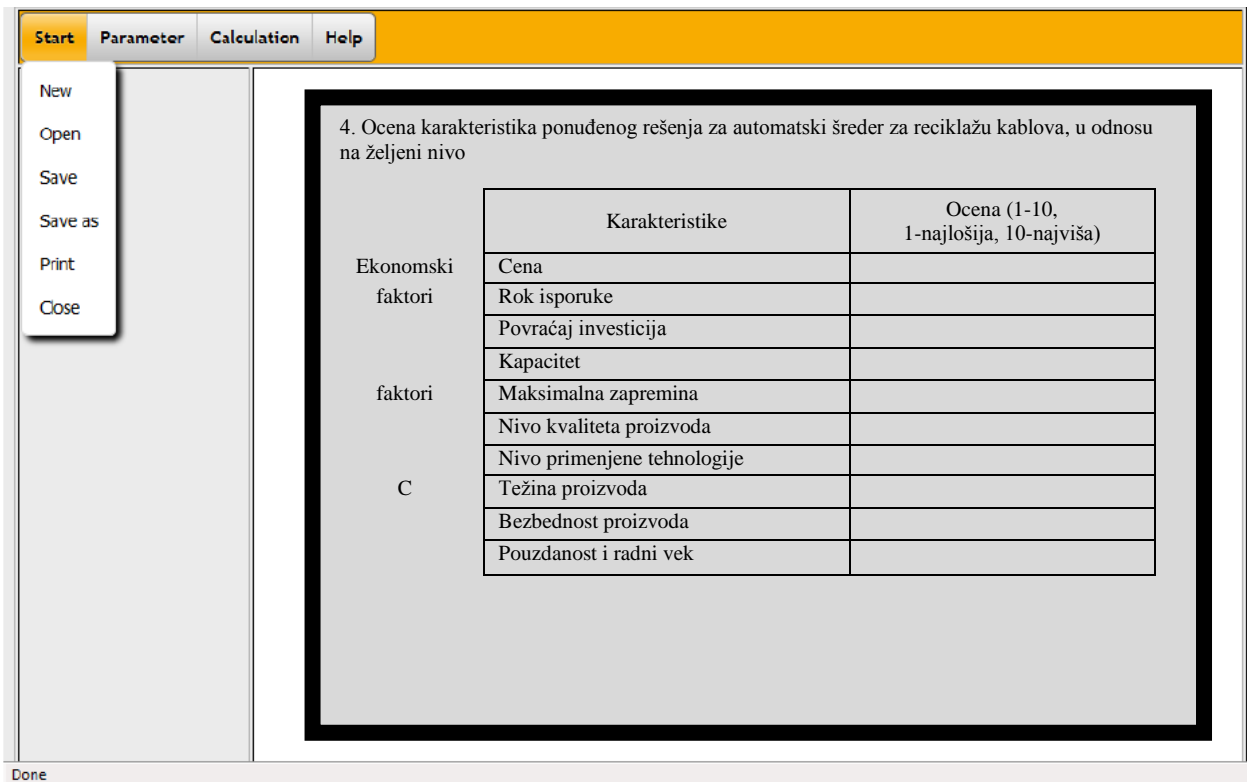
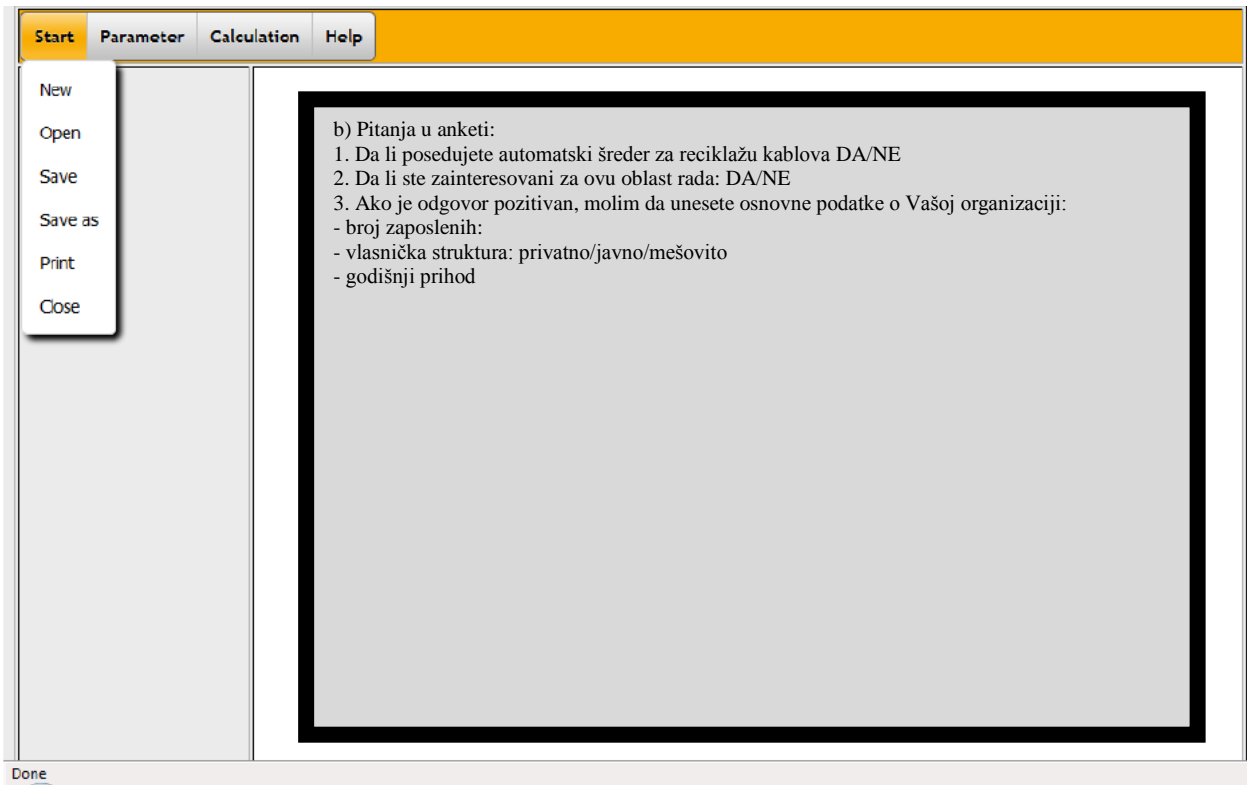
FAZA V - TESTIRANJE KUPČEVE PERCEPCIJE NAŠIH PROIZVODA

1. Definisanje tržišta
2. Definisanje specifične kategorije proizvoda
3. Definisanje naše specifične prednosti u odnosu na konkurenciju
4. Anketiranje
5. Obrada anketnog materijala
6. Analiza

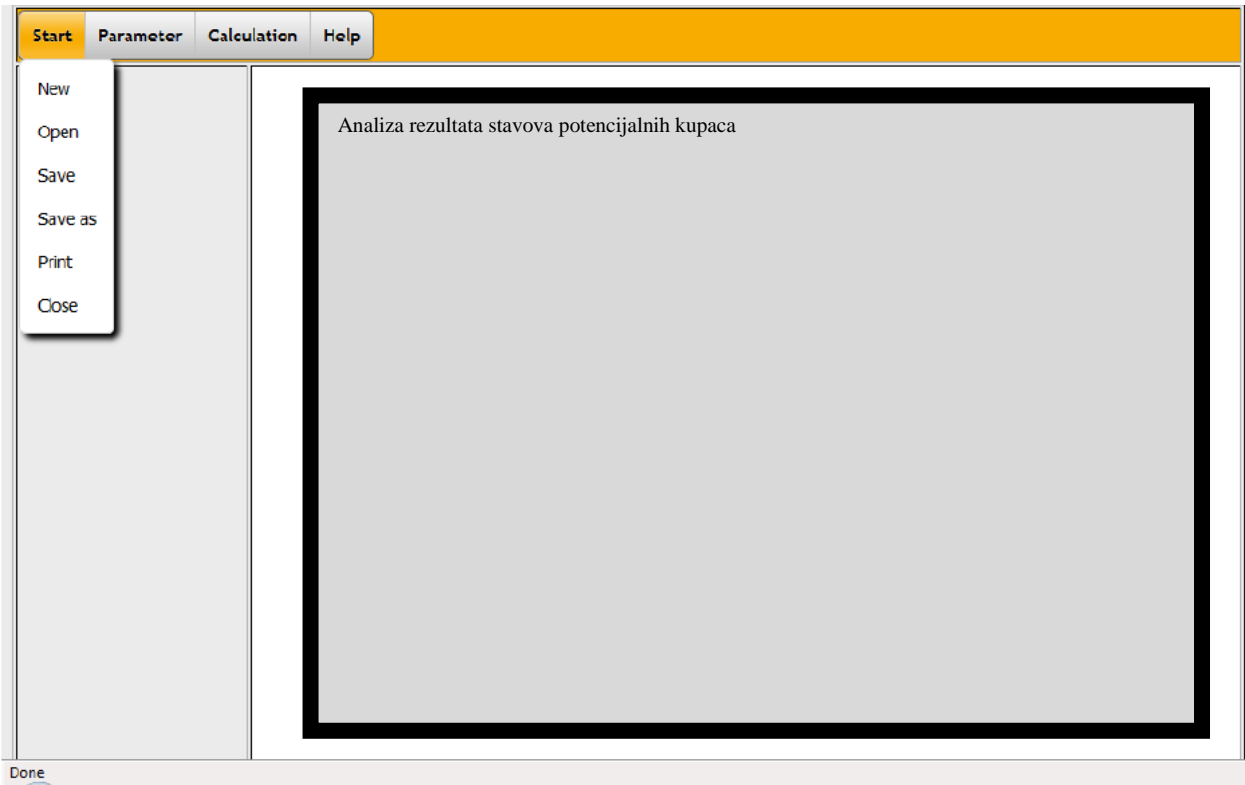
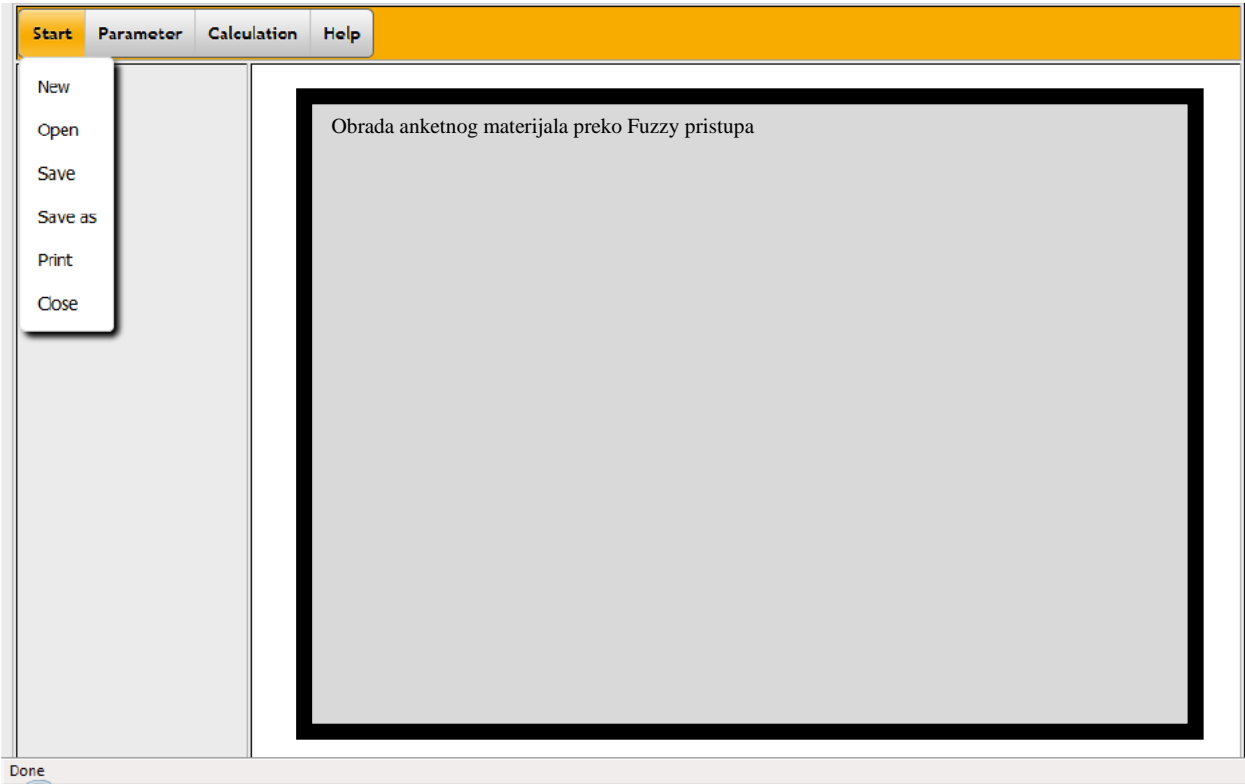
Done

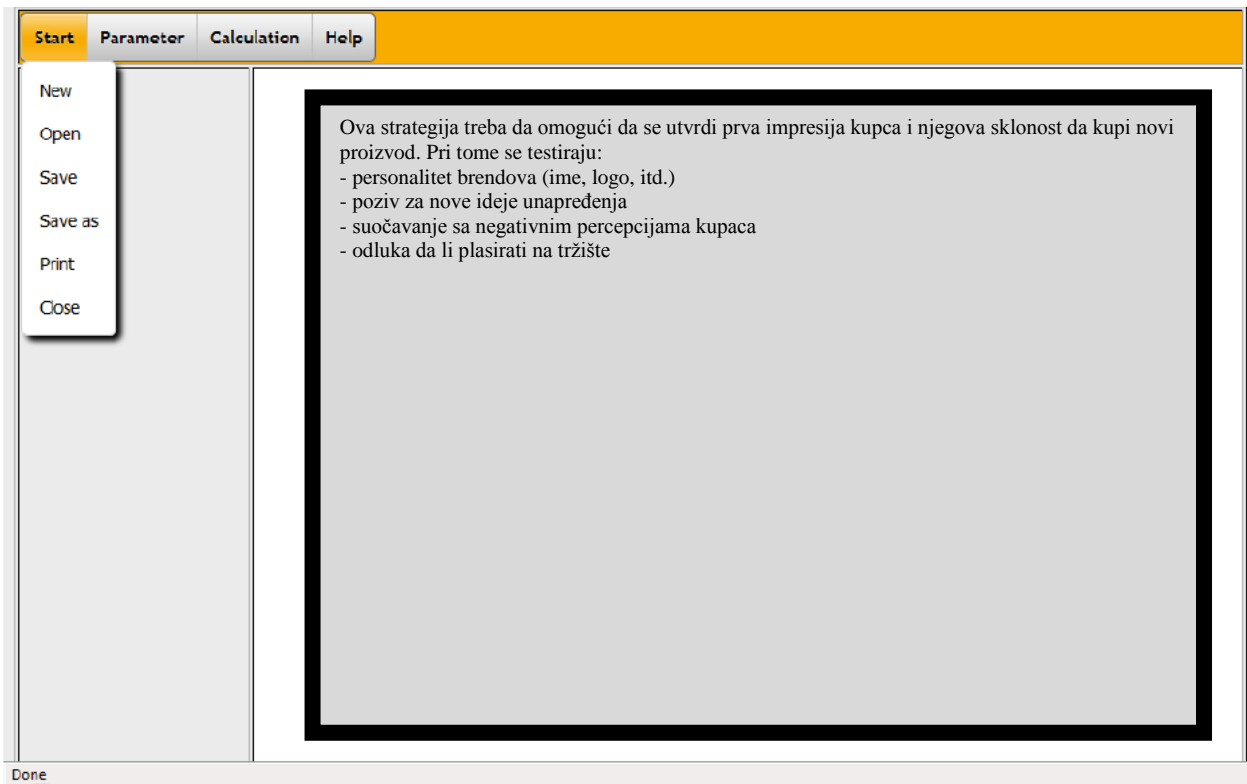
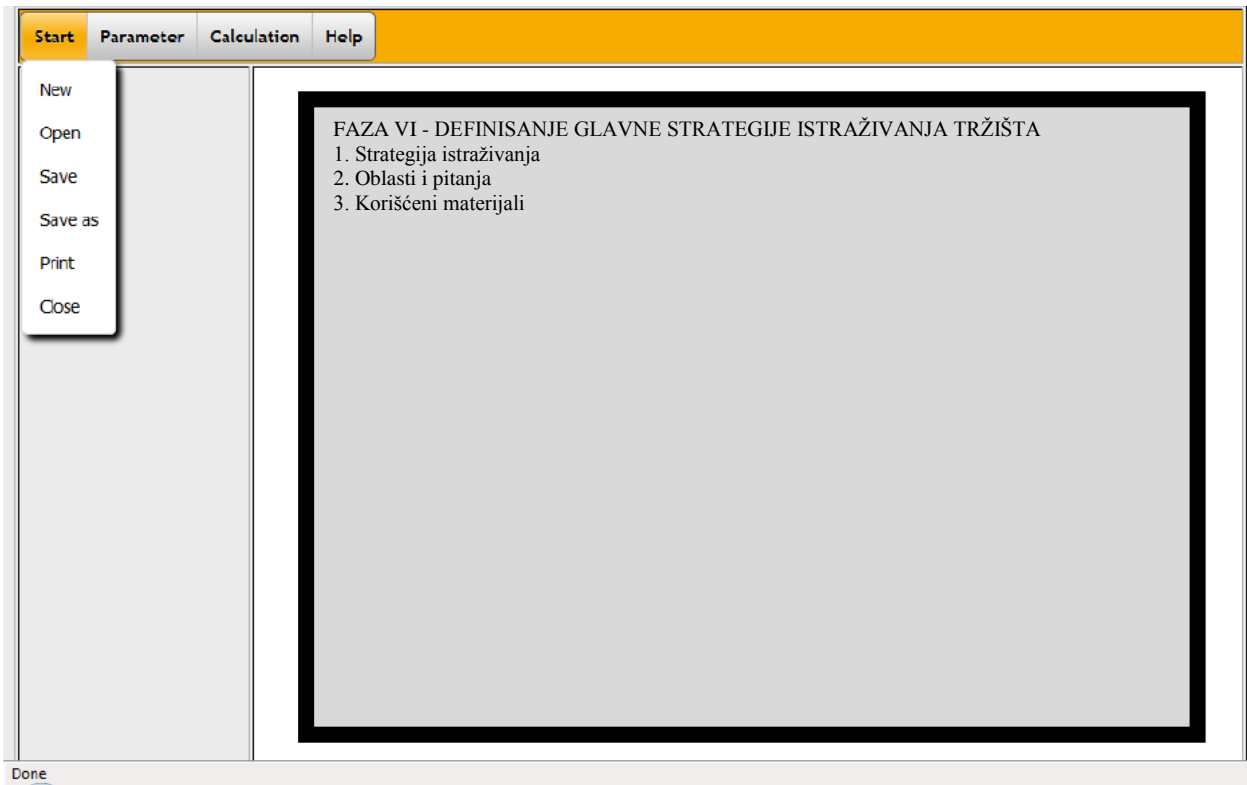


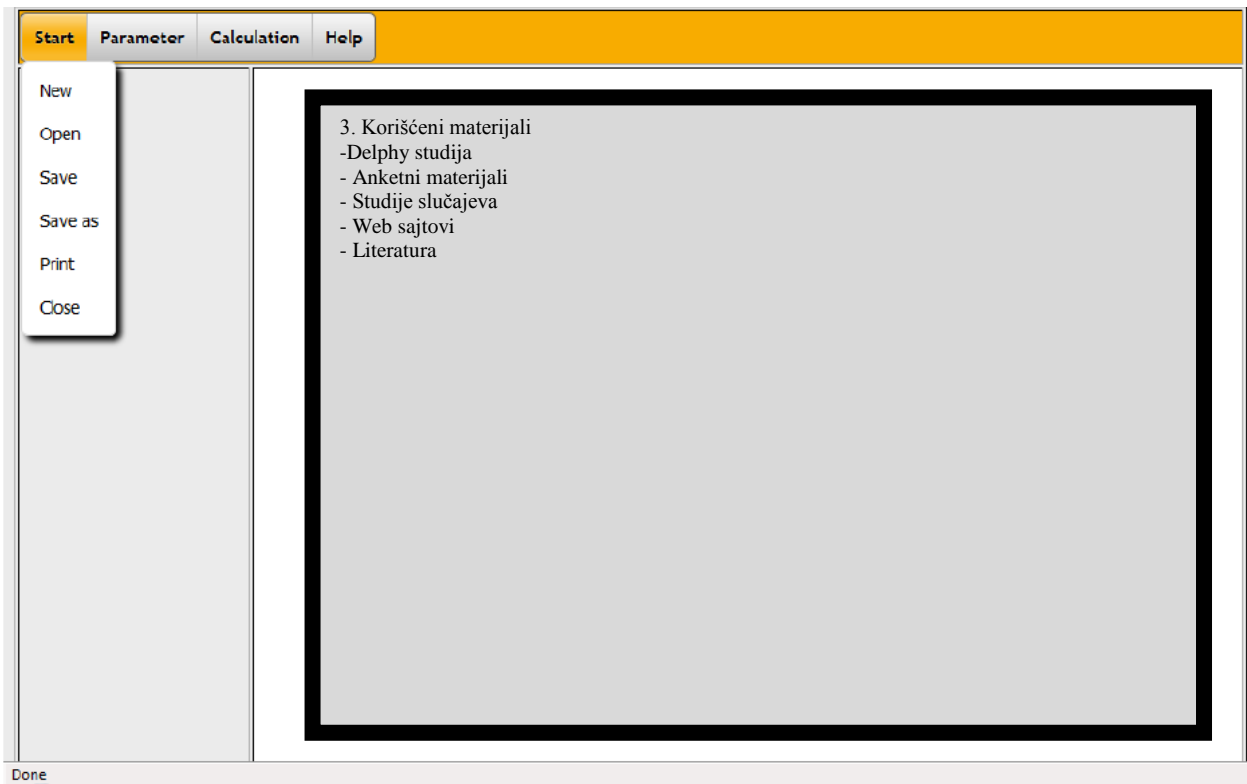
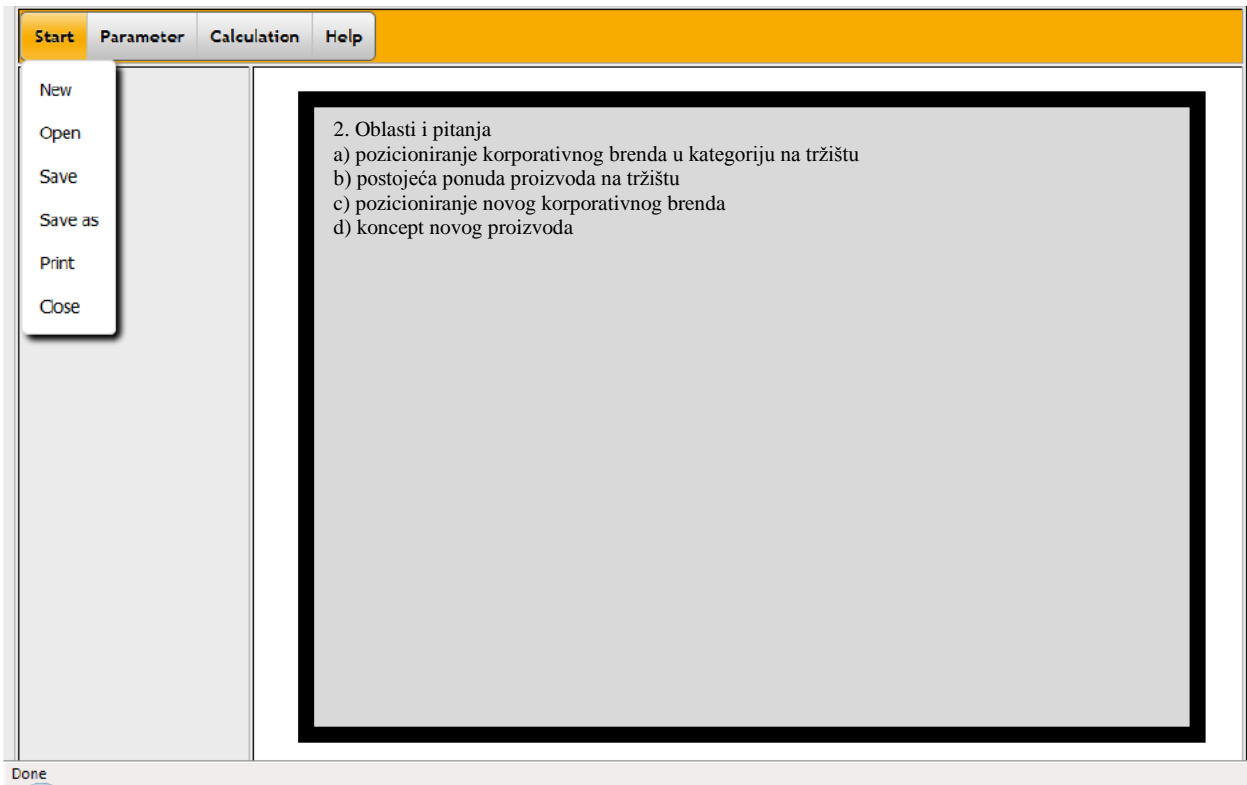


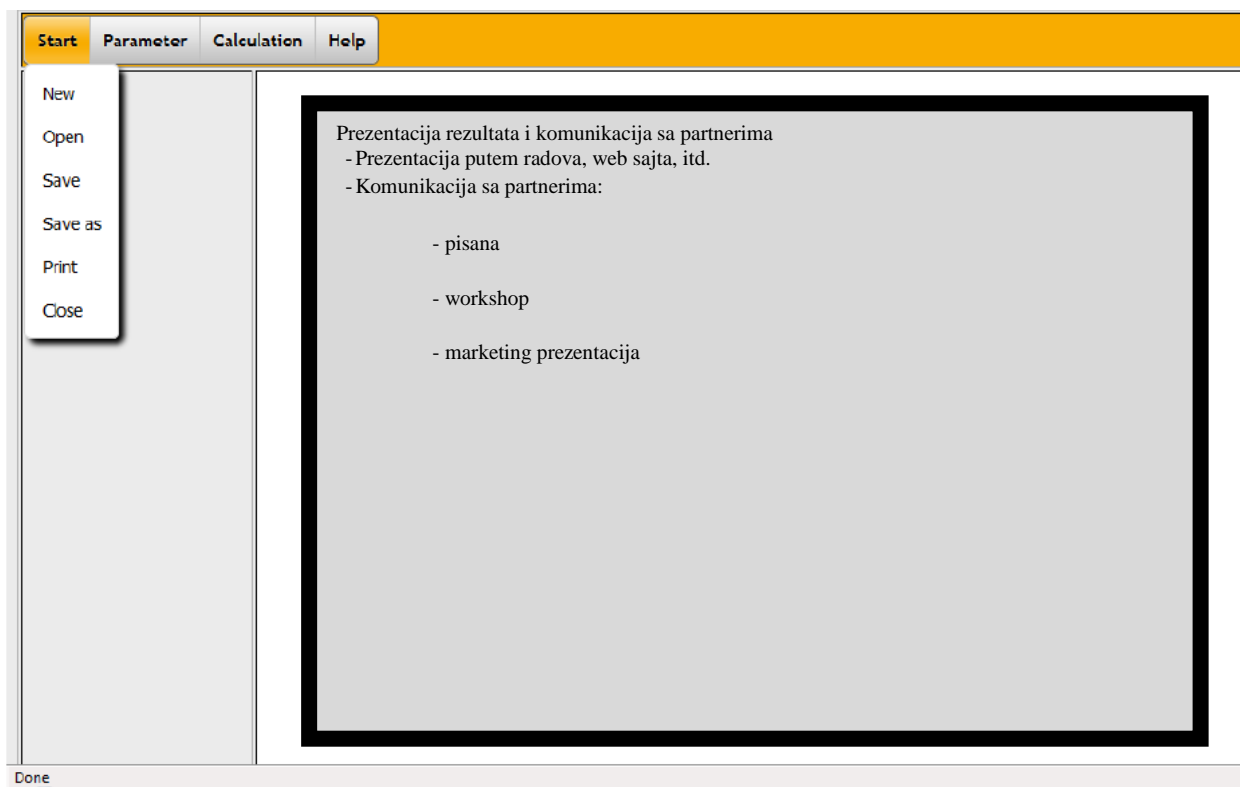








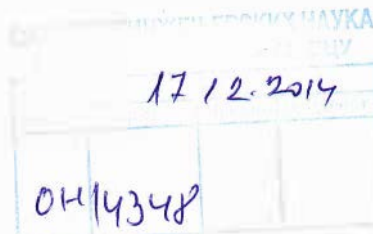




## 5 Литература

- [1] Cleland D., Ireland L. (2008) Project Management Handbook: Applying Best Practices Across Global Industries, McGraw-Hill Inc.
- [2] Gorchels L. (2000) The Product Manager's Handbook: The Complete Product Management Resource, NTC Business Books
- [3] Bog A. (2014) Benchmarking Transaction and Analytical Processing Systems: The Creation of a Mixed Workload Benchmark and its Application, Springer
- [4] Stapenhurst T. (2009) The Benchmarking Book, Elsevier
- [5] Click R., Duening T (2004) Business Process Outsourcing: The competitive Advantage, John Wiley & Sons
- [6] Tian J. (2005) Software Quality Engineering: Testing, Quality Assurance, and Quantifiable Improvement, IEEE Computer Society Press
- [7] Arsovski Z. (2002) Informacioni sistemi, Masinski fakultet, CIM centar, Kragujevac

- [8] Joseph V., Joey G., Jeffrey H. (2006) Essentials of Systems Analysis and Design, Pearson, Prentice Hall, New Jersey
- [9] Neufville R. (1999) Applied Systems Analysis: Engineering Planning and Technology Management, McGraw-Hill, New York



Одлуком Наставно-научног већа Факултета инжењерских наука у Крагујевцу бр 01-1/3826-24 од 20. 11. 2014. године именовани смо за рецензенте техничког решења **”Софтвер за моделирање тржишне валидације предвиђеног техничког решења аутоматског шредера за рециклажу каблова – STVAŠK”** аутора др Славко Арсовски, ред.проф., др Миодраг Лазић, ред.проф., др Данијела Тадић, ред.проф., др Лозица Ивановић, ван.проф., Хрвоје Пушкарић. На основу предлога овог техничког решења подносимо следећи

## ИЗВЕШТАЈ

Техничко решење **” Софтвер за моделирање тржишне валидације предвиђеног техничког решења аутоматског шредера за рециклажу каблова – STVAŠK”** др Славка Арсовског, ред.проф., др Миодрага Лазића, ред.проф., др Данијеле Тадић, ред.проф., др Лозице Ивановић, ван.проф., и Хрвоја Пушкарића, реализовано 2014 године, приказано је на 29 страница формата А4, писаних 12пт фонтом, проредом мултипле 1.2. Састављено је од следећих поглавља:

1. Опис проблема који се решава техничким решењем
2. Стање решености проблема у свету – приказ и анализа постојећих решења
3. Суштина техничког решења
4. Детаљан опис техничког решења (укључујући и пратеће илустрације и техничке цртеже) и
5. Литература.

Техничко решење припада области Индустијско инжењерство и инжењерски менаџмент.

Техничко решење је реализовано у оквиру рада не пројекту „Одрживи развој технологија и опреме за рециклажу моторних возила“, ТР 35033.

Основна полазна идеја за ово техничко решење прихваћена је и објављена у часопису (часописима) Journal of Intelligent and Fuzzy Systems, International Journal of Occupational Safety and Ergonomics, Computer Application in Engineering Education (сви на СЦИ листи). Примена предложеног техничког решења реализована (очекивана) је у домаћим едукацијским институцијама као и адаптација развијеног решења за индустријске пројекте.

## МИШЉЕЊЕ

Аутори техничког решења „Софтвер за моделирање тржишне валидације предвиђеног техничког решења аутоматског шредера за рециклажу каблова – STVAŠK” су јасно приказали и имплементирали структуру техничког решења. Предложени софтвер прописан је на основу стандардних и новијих теоријских формулација из области развоја производа и маркетиншких истраживања пре пласмана производа на тржиште. Развијени софтвер ће се примењивати у циљу:

- праћења одвијања последњих фаза у развоју нових производа,
- увођења fuzzy приступа у критичним операцијама где се врши избор алтернативе,
- веће поузданости тржишних резултата.

На основу описа техничког решења могу се донети следећи закључци:

1. Развијени софтвер је више оријентисан ка мобилној преси и стога превазилази софтвере за опште намене,
2. Упутство је довољно прегледно, даје основне инструкције корисницима за ефективно коришћење,
3. Софтверска решења одлучивања помоћу Фуззу приступа омогућују одлучивање у условима неизвесности што прати развој производа у области рециклаже,
4. Поседовање овог софтвера може бити добра основа за развој посебних модула који ће третирати додатно неке активности од интереса за стејкхолдере

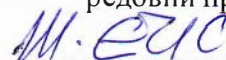
На основу предложеног „Софтвер за моделирање тржишне валидације предвиђеног техничког решења аутоматског шредера за рециклажу каблова – STVAŠK” има значајно место за одлучивање о развоју нових производа (опреме) за рециклажу. Са задовољством предлагемо да се „Софтвер за моделирање тржишне валидације предвиђеног техничког решења аутоматског шредера за рециклажу каблова – STVAŠK” прихвати као ново техничко решење.

17.12.2012,

у Крагујевцу



др Јанко Ходолич,  
редовни професор



др Милан Ерић  
ванредни професор



УНИВЕРЗИТЕТ У КРАГУЈЕВЦУ  
Факултет инжењерских наука  
Број: ТР-82/2014  
18. 12. 2014. године  
Крагујевац

Наставно-научно веће Факултета инжењерских наука у Крагујевцу на својој седници од 18. 12. 2014. године на основу члана 205. Статута Факултета инжењерских наука, донело је

## ОДЛУКУ

Усвајају се позитивне рецензије техничког решења „Софтвер за моделирање тржишне валидације предвиђеног техничког решења аутоматског шредера за рециклажу каблова - STVAŠK“, аутора др Славка Арсовског, редовног професора, др Миодрага Лазића, редовног професора, др Данијеле Тадић, редовног професора, др Лозице Ивановић, ванредног професора и Хрвоја Пушкарића, маг. инж. маш.

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 Јанко Ходолич, ред. проф., Факултет техничких наука, Нови Сад,  
Уже научне области: Флексибилни технолошки системи, Еко пројектовање,
2. Др Милан Ерић, ванр. проф., Факултет инжењерских наука, Крагујевац,  
Уже научне области: Производно машинство, Индустијски инжењеринг.

Достављено:

- Ауторима
- Архиви

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА ИНЖЕЊЕРСКИХ НАУКА

  
Др Мирослав Живковић, редовни професор