



WBCVMnet
WBC Virtual Manufacturing Network
Fostering an Integration of the
Knowledge Triangle

“Innovation in engineering design”
“Inovacije u inženjerskom projektiranju”
27-28. siječanj 2011., Sveučilište u Rijeci – Tehnički fakultet

Workshop / Radionica

“Innovation in engineering design”
“Inovacije u inženjerskom projektiranju”
27-28. January 2011, Rijeka

Metode unapređenja kvalitete

Duško Pavletić
Tehnički fakultet Rijeka, Hrvatska

Duško Pavletić

This project has been funded with support from the European Commission






WBCVMnet
WBC Virtual Manufacturing Network
Fostering an Integration of the
Knowledge Triangle

“Innovation in engineering design”
“Inovacije u inženjerskom projektiranju”
27-28. siječanj 2011., Sveučilište u Rijeci – Tehnički fakultet



O čemu ćemo govoriti?

- Osnovni principi metodologija unapređenja kvalitete
 - Six Sigma metodologija
 - Lean proizvodnja
- Lean Six Sigma
- Projekti poboljšanja
- U primjeni...

This project has been funded with support from the European Commission





“Innovation in engineering design”
“Inovacije u inženjerskom projektiranju”
 27-28. siječanj 2011., Sveučilište u Rijeci – Tehnički fakultet

Six Sigma – Što je to?



Pokazatelj ■ ...

Benchmark ■ Standardna devijacija (sigma) je **mjera varijabilnosti** rezultata oko srednje vrijednosti svakog procesa ili značajki proizvoda.

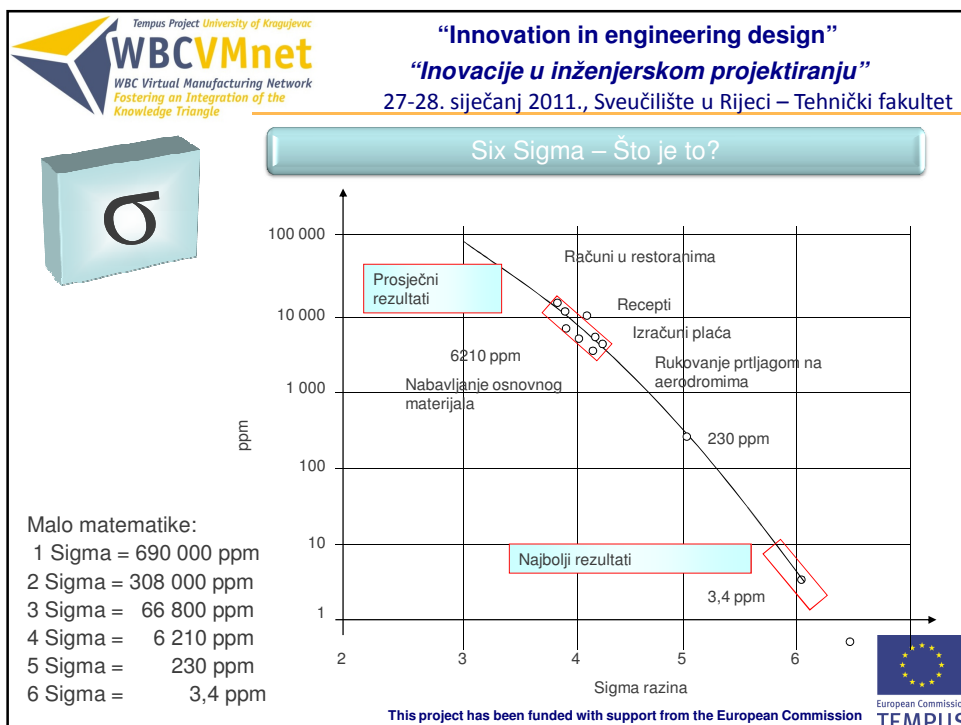
Metoda ■ U poslovnom ili proizvodnom procesu se izraz “sigma level” upotrebljava za iskazivanje **dobrote procesa**. Viša vrijednost predstavlja bolji proces.

Alat ■ Vrijednost Sigma iskazuje koliko se često pogreške mogu očekivati. Što je viša vrijednost manje se pogrešaka može očekivati.

Cilj? ■ ...

Vrijednost


 This project has been funded with support from the European Commission



WBCVMnet
WBC Virtual Manufacturing Network
Fostering an Integration of the
Knowledge Triangle

“Innovation in engineering design”
“Inovacije u inženjerskom projektiranju”
27-28. siječanj 2011., Sveučilište u Rijeci – Tehnički fakultet

Koji su osnovni principi na kojima se temelji Six Sigma?

Fokusriranje na postizanje zadovoljstva kupca.

Ostvarivanje veće dobiti povećavajući prihode i smanjujući troškove.

Kontinuirano poboljšavanje kroz sustavno vođene projekte.

Upravljanje tvrtkom kao sustavom povezanih procesa.



European Commission

This project has been funded with support from the European Commission





WBCVMnet
WBC Virtual Manufacturing Network
Fostering an Integration of the
Knowledge Triangle

“Innovation in engineering design”
“Inovacije u inženjerskom projektiranju”
27-28. siječanj 2011., Sveučilište u Rijeci – Tehnički fakultet

Koji su osnovni principi na kojima se temelji Six Sigma?

Primjena znanstvenog pristupa *Plan-Do-Check-Act (PDCA)*.

Unapređivanje do savršenstva.

Primjena alata statističke matematike za analiziranje i rješavanje problema.

Pozitivno korištenje znanja, iskustva i predanosti zaposlenika na svim razinama.



European Commission

This project has been funded with support from the European Commission





WBCVMnet
WBC Virtual Manufacturing Network
Fostering an Integration of the
Knowledge Triangle

“Innovation in engineering design”
“Inovacije u inženjerskom projektiranju”
27-28. siječanj 2011., Sveučilište u Rijeci – Tehnički fakultet

Zašto koristiti Six Sigma pristup?

Što je navelo mnoge poznate i uspješne tvrtke da prihvate Six Sigma pristup?

Zbog čega im dotadašnji pristup nije bio dovoljan?

Analizirajući rezultate koje su mnoge tvrtke postigle koristeći Six Sigma pristup mogu se izdvojiti slijedeće osnovne prednosti primjene Six Sigma metodologije:

1. Stvaranje kontinuiranog rasta.

Jedini način da se ostvari kontinuirani rast tvrtke i zadržavanje na neprestano promjenjivom tržištu je stalno inoviranje i obnavljanje poslovnih i proizvodnih procesa. Six Sigma omogućava stvaranje takvog okruženja.



European Commission
TEMPUS

This project has been funded with support from the European Commission



WBCVMnet
WBC Virtual Manufacturing Network
Fostering an Integration of the
Knowledge Triangle

“Innovation in engineering design”
“Inovacije u inženjerskom projektiranju”
27-28. siječanj 2011., Sveučilište u Rijeci – Tehnički fakultet

2. Postavljanje svima jasnih ciljeva.

Postići da svi rade u istom smjeru i s jasnim zajedničkim ciljem može biti poprilično teško.

Svaka pojedina funkcija, poslovna jedinica, služba pa i pojedinac mogu imati različite ciljeve. Međutim, svima je zajednička isporuka proizvoda, usluge ili informacije kupcu/korisniku.

Six Sigma nameće zajednički cilj, a to je tzv. Six Sigma razina kvalitete koja pretpostavlja gotovo savršene procese (99,9997% dobrih).

Svatko tko razumije zahtjeve kupaca može napraviti procjenu razine kvalitete ostvarenog u usporedbi s zahtjevima.



European Commission
TEMPUS

This project has been funded with support from the European Commission



WBCVMnet
WBC Virtual Manufacturing Network
Fostering an Integration of the
Knowledge Triangle

“Innovation in engineering design”
“Inovacije u inženjerskom projektiranju”
27-28. siječanj 2011., Sveučilište u Rijeci – Tehnički fakultet

3. Podizanje vrijednosti za kupca.

Jačanjem konkurencije na tržištu, u svim segmentima industrijske proizvodnje, ponuda “dobrog” proizvoda ili “proizvoda bez nedostataka” ne može i neće jamčiti uspjeh.

Usmjeravanje na kupca znači naučiti što *vrijednost* znači za dosadašnje i buduće kupce i planirati kako tu *vrijednost* isporučiti kupcu uz ostvarivanje dobiti.



European Commission
TEMPUS

This project has been funded with support from the European Commission



WBCVMnet
WBC Virtual Manufacturing Network
Fostering an Integration of the
Knowledge Triangle

“Innovation in engineering design”
“Inovacije u inženjerskom projektiranju”
27-28. siječanj 2011., Sveučilište u Rijeci – Tehnički fakultet

4. Ubrzavanje ritma unapređivanja.

Informacijska tehnologija postavlja ritam unapređivanja na način da udvostručuje odnos performansi i troškova svakih 18 mjeseci. Očekivanja kupaca za poboljšanjima su još i veća.

Onaj tko uspijeva najbrže unapređivati svoje procese ima najviše izgleda za opstanak i uspjeh.

Objedinjujući metode i alate raznih disciplina, Six Sigma pomaže ne samo u unapređivanju procesa već i u samom unapređivanju unapređivanja.



European Commission
TEMPUS

This project has been funded with support from the European Commission



WBCVMnet
WBC Virtual Manufacturing Network
Fostering an Integration of the
Knowledge Triangle

“Innovation in engineering design”
“Inovacije u inženjerskom projektiranju”
27-28. siječanj 2011., Sveučilište u Rijeci – Tehnički fakultet

5. Promoviranje učenja/osposobljavanja.

Tvrтка koja uči – pojam koji se je pojavio 1990tih, većinom je prihvaćen kao nužnost, no često njegova praktična primjena nailazi na poteškoće.

Pored potrebe za samim osposobljavanjem za primjenu Six Sigma metodologije, uspostavljanjem zajedničkih mjerila kvalitete i performansi, Six Sigma može ubrzati nastajanje i razmjenu novih ideja.



European Commission

This project has been funded with support from the European Commission

TEMPUS



WBCVMnet
WBC Virtual Manufacturing Network
Fostering an Integration of the
Knowledge Triangle

“Innovation in engineering design”
“Inovacije u inženjerskom projektiranju”
27-28. siječanj 2011., Sveučilište u Rijeci – Tehnički fakultet

6. Provođenje strateške promjene.

Bolje razumijevanje vlastitih procesa i procedura omogućit će provedbu kako manjih tako i većih izmjena (uvođenje novih proizvoda, proizvodnih linija, ulazak na nova tržišta...).



European Commission

This project has been funded with support from the European Commission

TEMPUS



WBCVMnet
WBC Virtual Manufacturing Network
Fostering an Integration of the
Knowledge Triangle

“Innovation in engineering design”
“Inovacije u inženjerskom projektiranju”
27-28. siječanj 2011., Sveučilište u Rijeci – Tehnički fakultet

Six Sigma

- Sustavan i strukturiran pristup
 - Procesno orijentiran, bavi se smanjivanjem varijabilnosti
 - Fokusira se na kvantitativne metode i alate
 - Fokusira se na ostvarivanje ciljeva
 - Uvodi novi način mjerenja za nesukladnosti (sigma, DPMO, ppm)
- Upravljanje usmjereno na ostvarivanje rezultata, koristeći se podacima i provjerenim činjenicama pri donošenju odluka.
- Opsežna osposobljavanja i učenja.
- Unapređivanju se pristupa “projekt po projekt”
- Dobar odabir projekata rezultira značajnim financijskim učincima.
- Uspješna implementacija podrazumijeva puno posla, neće se dogoditi sama od sebe.



European Commission
TEMPUS

This project has been funded with support from the European Commission



WBCVMnet
WBC Virtual Manufacturing Network
Fostering an Integration of the
Knowledge Triangle

“Innovation in engineering design”
“Inovacije u inženjerskom projektiranju”
27-28. siječanj 2011., Sveučilište u Rijeci – Tehnički fakultet

Definicija Lean proizvodnje?

- Sustavni pristup otkrivanju i uklanjanju gubitaka (aktivnosti koje ne dodaju vrijednost) kroz neprekidna poboljšavanja, proizvodeći u količini, kvaliteti i rokovima sukladno zahtjevima kupaca.
- Neprekidan proces poboljšavanja – traženje savršenstva
- Pojam “lean” (vitak, mršav) se koristi stoga što lean proizvodnja zahtijeva manje:
 - ljudskog napora i rada
 - prostora za proizvodnju
 - kapitalnih investicija
 - materijala
 - vremena između narudžbe i isporuke



European Commission
TEMPUS

This project has been funded with support from the European Commission



WBCVMnet
WBC Virtual Manufacturing Network
Fostering an Integration of the
Knowledge Triangle

“Innovation in engineering design”
“Inovacije u inženjerskom projektiranju”
27-28. siječanj 2011., Sveučilište u Rijeci – Tehnički fakultet

Zašto implementirati Lean proizvodnju?

Da bi se postigla konkurentnost, osiguravajući:

1. **Kvalitetne proizvode** – Uobičajeno očekivanje Globalnog kupca
2. **Cijenovno konkurentni** proizvodi i procesi
 - Visoka produktivnost
 - Minimum zaliha
3. **Fleksibilnost** – Procesu su prilagodljivi učestalim promjenama vanjskih uvjeta



European Commission
TEMPIUS

This project has been funded with support from the European Commission



WBCVMnet
WBC Virtual Manufacturing Network
Fostering an Integration of the
Knowledge Triangle

“Innovation in engineering design”
“Inovacije u inženjerskom projektiranju”
27-28. siječanj 2011., Sveučilište u Rijeci – Tehnički fakultet

Zašto implementirati Lean proizvodnju?

Da bi se postigla konkurentnost, osiguravajući:

4. **Brzina** – Prvi na tržištu
 - Kratko vrijeme od narudžbe do isporuke
 - Novi se proizvodi brzo izbacuju na tržište
5. **Jednostavni procesi**
 - pouzdani
 - sposobni procesi
 - ponovljivi



European Commission
TEMPIUS

This project has been funded with support from the European Commission



WBCVMnet
WBC Virtual Manufacturing Network
Fostering an Integration of the
Knowledge Triangle

“Innovation in engineering design”
“Inovacije u inženjerskom projektiranju”
27-28. siječanj 2011., Sveučilište u Rijeci – Tehnički fakultet

<u>Aktivnosti koje dodaju vrijednost</u>	<u>Aktivnosti koje ne dodaju vrijednost</u>
To su aktivnosti koje mijenjaju veličinu, oblik ili funkciju materijala ili informacije kako bi se zadovoljilo zahtjeve kupca.	One aktivnosti koje zahtijevaju utrošak vremena i angažiranje resursa, ali ne služe za zadovoljavanje zahtjeva kupaca.

17

This project has been funded with support from the European Commission






WBCVMnet
WBC Virtual Manufacturing Network
Fostering an Integration of the
Knowledge Triangle

“Innovation in engineering design”
“Inovacije u inženjerskom projektiranju”
27-28. siječanj 2011., Sveučilište u Rijeci – Tehnički fakultet

Sedam tipova gubitaka...

- Defekti
Svi loši proizvodi i sve dorade na proizvodu kako bi se zadovoljilo zahtjeve kupca.
- Proizvoditi više od potrebnog
Proizvoditi više, ranije i brže od onoga što zahtijeva slijedeći proces.
- Zalihe
Stvaranje i držanje prevelikih zaliha.
- Transport
Svako kretanje koje ne dodaje vrijednost proizvodu.
- Čekanje
Vrijeme u kojem stroj ili radnik čekaju da se izvrši neka druga operacija.
- Kretnje
Svaka nepotrebna kretnja kako bi se podigao predmet, uključujući i hodanje.
- Obrada više od potrebnog
Obradivati više od onoga što je neophodno

This project has been funded with support from the European Commission






WBCVMnet
WBC Virtual Manufacturing Network
Fostering an Integration of the
Knowledge Triangle

“Innovation in engineering design”
“Inovacije u inženjerskom projektiranju”
27-28. siječanj 2011., Sveučilište u Rijeci – Tehnički fakultet

Aktivnosti koje dodaju vrijednost

- Transformiraju ili oblikuju materijale ili informacije
- Kupac ih je voljan platiti
- Napravljeno dobro prvi puta

Popratni (neizbježni) gubitak

- Ne stvaraju vrijednost no potrebne su zbog primijenjene tehnologije
- Ne stvaraju vrijednost no potrebne su zbog postojećeg načina razmišljanja
- Ne stvaraju vrijednost no potrebne su zbog postojećih ograničenja u procesu
- Ne stvaraju vrijednost no potrebne su zbog postojećih procesa

Čisti gubitak

- Troše (angažiraju) resurse no ne stvaraju vrijednost za kupca
- Mogu se ukinuti a da kupac to ne bi osjetio



European Commission
TEMPUS

This project has been funded with support from the European Commission



WBCVMnet
WBC Virtual Manufacturing Network
Fostering an Integration of the
Knowledge Triangle

“Innovation in engineering design”
“Inovacije u inženjerskom projektiranju”
27-28. siječanj 2011., Sveučilište u Rijeci – Tehnički fakultet

Osnovni principi Lean proizvodnje

1. Točno definirati *vrijednost (value)* za određeni proizvod
2. Definirati *tok vrijednosti (value stream)* za svaki proizvod i eliminirati gubitke
3. Organizirati se tako da kupac uvjetuje ritam proizvodnje (*customer pulls value*)
4. Uključivanje i osposobljavanje svih zaposlenika
5. Kontinuirana poboljšanja i težnja *savršenstvu (perfection)*



European Commission
TEMPUS

This project has been funded with support from the European Commission



WBCVMnet
WBC Virtual Manufacturing Network
Fostering an Integration of the
Knowledge Triangle

“Innovation in engineering design”
“Inovacije u inženjerskom projektiranju”
27-28. siječanj 2011., Sveučilište u Rijeci – Tehnički fakultet

- Održavati samo nužno potrebnu opremu
- Kontinuirani tok proizvodnje/ Komadni tok (One – piece flow)
- Pull sistem (temeljeno na tome što kupac zahtijeva, u trenutku kad zahtijeva)
- Kaizen (neprekidno poboljšavanje)
- Visoko motivirana i osposobljena radna snaga
- Zainteresirana uprava



This project has been funded with support from the European Commission



WBCVMnet
WBC Virtual Manufacturing Network
Fostering an Integration of the
Knowledge Triangle

“Innovation in engineering design”
“Inovacije u inženjerskom projektiranju”
27-28. siječanj 2011., Sveučilište u Rijeci – Tehnički fakultet

Ključne značajke Lean proizvodnje

- ⊕ Konstantan tok procesa sa minimalnim zalihama
- ⊕ Proizvodnja je sinhronizirana prema planovima otpreme kupcu, ne prema iskorištenju opreme
- ⊕ Greške su preventivno spriječene
- ⊕ Organizacija je timski-postavljena sa dobro osposobljenim zaposlenicima
- ⊕ Mjerljive značajke se koriste za rješavanje problema
- ⊕ Zaposlenici su ovlašteni za donošenje odluka i poboljšanje procesa sa nekolicinom članova vodstva
- ⊕ Top management i radnici su aktivno zajedno uključeni u otkrivanje i rješavanje problema za poboljšanje kvalitete i eliminaciju gubitaka
- ⊕ Tok vrijednosti je usko povezan od sirovina do gotovog proizvoda uključujući dobavljača i kupce



This project has been funded with support from the European Commission



WBCVMnet
WBC Virtual Manufacturing Network
Fostering an Integration of the
Knowledge Triangle

“Innovation in engineering design”
“Inovacije u inženjerskom projektiranju”
27-28. siječanj 2011., Sveučilište u Rijeci – Tehnički fakultet

Uobičajeni rezultati Lean proizvodnje





Troškovi
Nedostaci (99%)
Zalihe (10 puta)
Vrijeme od narudžbe do isporuke (90%)
Zastoji
Iskorišteni prostor(50%)

Proizvodni kapaciteti
Brzina odgovora na zahtjeve kupca
Učinkovitost
Zadovoljstvo zaposlenika
Fleksibilnost



European Commission
TEMPUS

This project has been funded with support from the European Commission



WBCVMnet
WBC Virtual Manufacturing Network
Fostering an Integration of the
Knowledge Triangle

“Innovation in engineering design”
“Inovacije u inženjerskom projektiranju”
27-28. siječanj 2011., Sveučilište u Rijeci – Tehnički fakultet

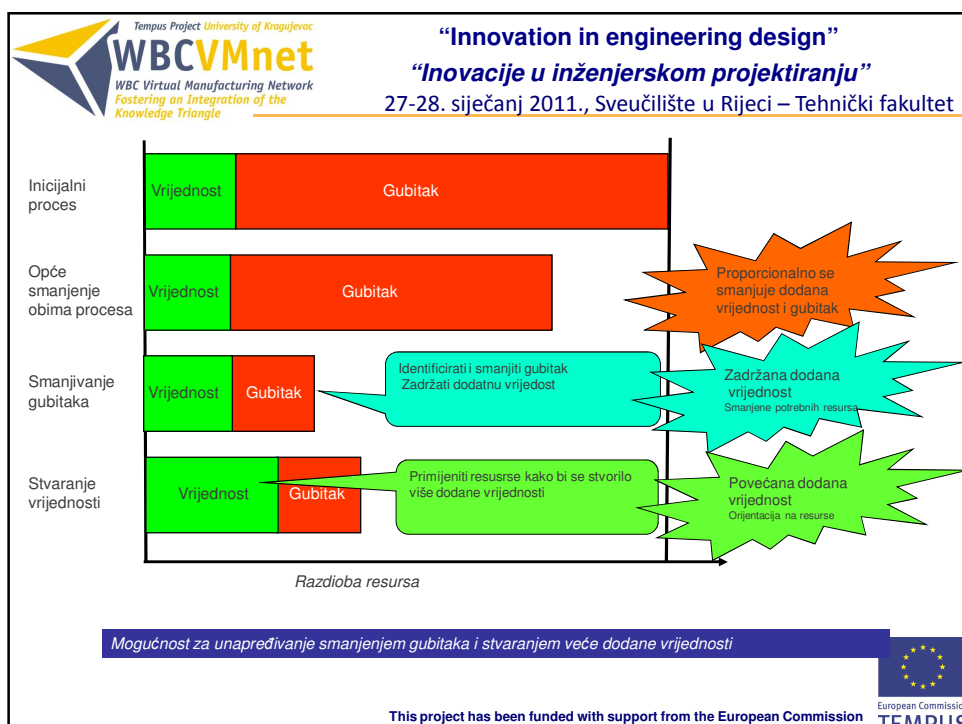
Uobičajeni rezultati Lean proizvodnje

<u>Pokazatelj uspješnosti</u>	<u>Prosječno unaprijeđenje</u>
Trajanje zamjene alata	91% smanjenje
Produktivnost	80% povećanje
Pješačenje zaposlenika	86% smanjenje
Zalihe	74% smanjenje
Trajanje izrade	79% smanjenje
Put izratka kroz proces	72% smanjenje
Potrebni prostor	45% smanjenje



European Commission
TEMPUS

This project has been funded with support from the European Commission



WBCVMnet
WBC Virtual Manufacturing Network
Fostering an Integration of the Knowledge Triangle

“Innovation in engineering design”
“Inovacije u inženjerskom projektiranju”
27-28. siječanj 2011., Sveučilište u Rijeci – Tehnički fakultet

Six Sigma i Lean metodologija

Zbog svojih značajki i komplementarnih prednosti obje metodologije se vrlo dobro nadopunjuju i integriraju.

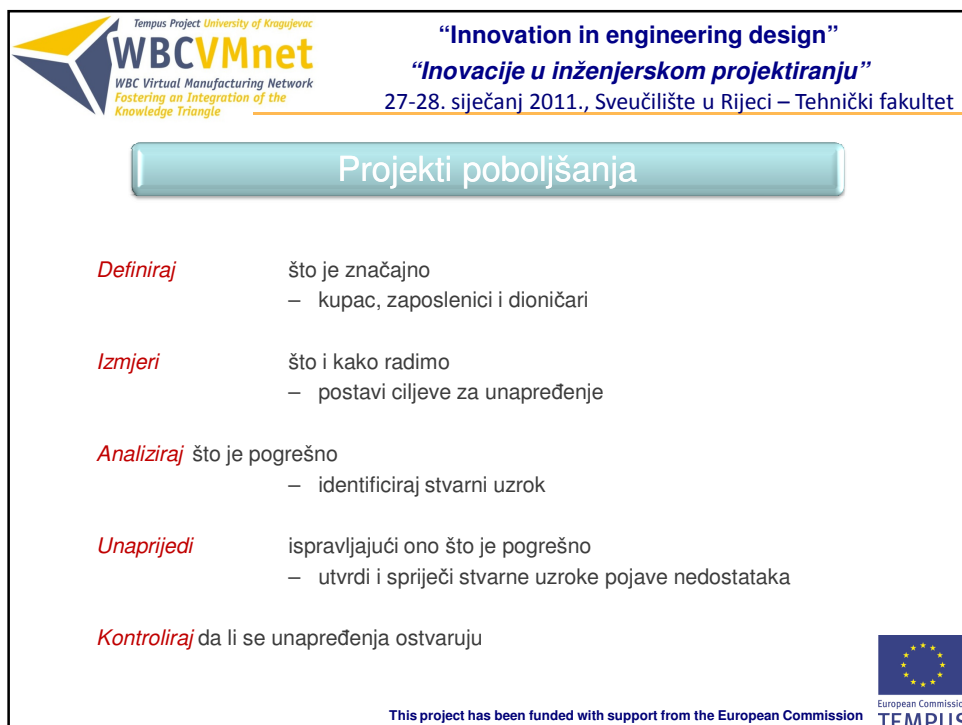
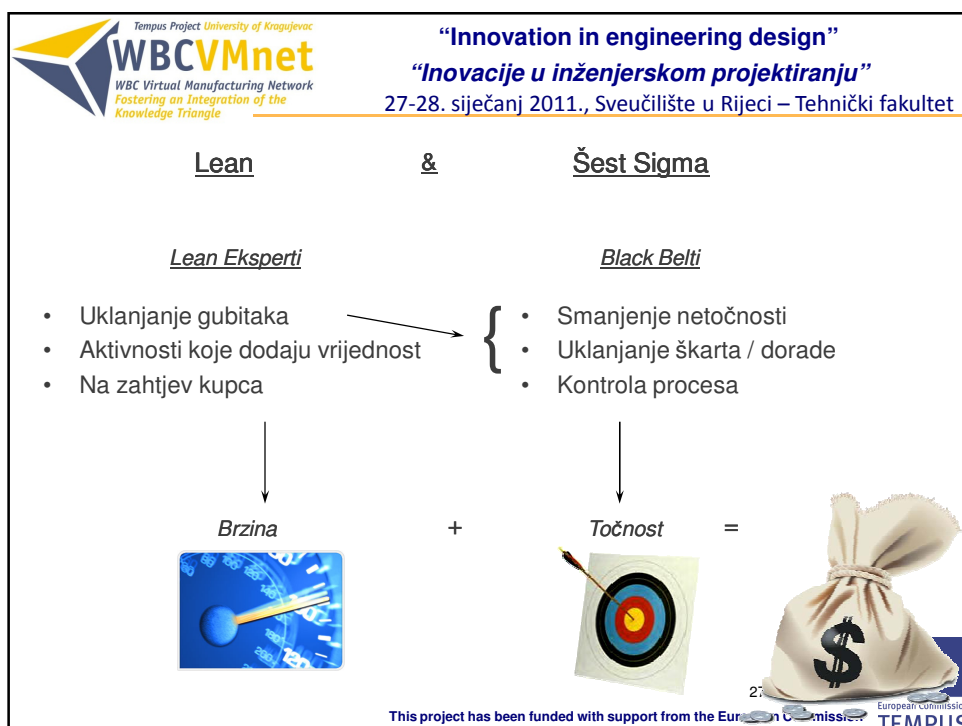
Lean ima za cilj uklanjanje gubitaka u širem smislu. Kada je cilj primjerice projektiranje procesa, raspored proizvodne opreme u tvornici ili uklanjanje gubitaka uspješno se koristi Lean metodologija.

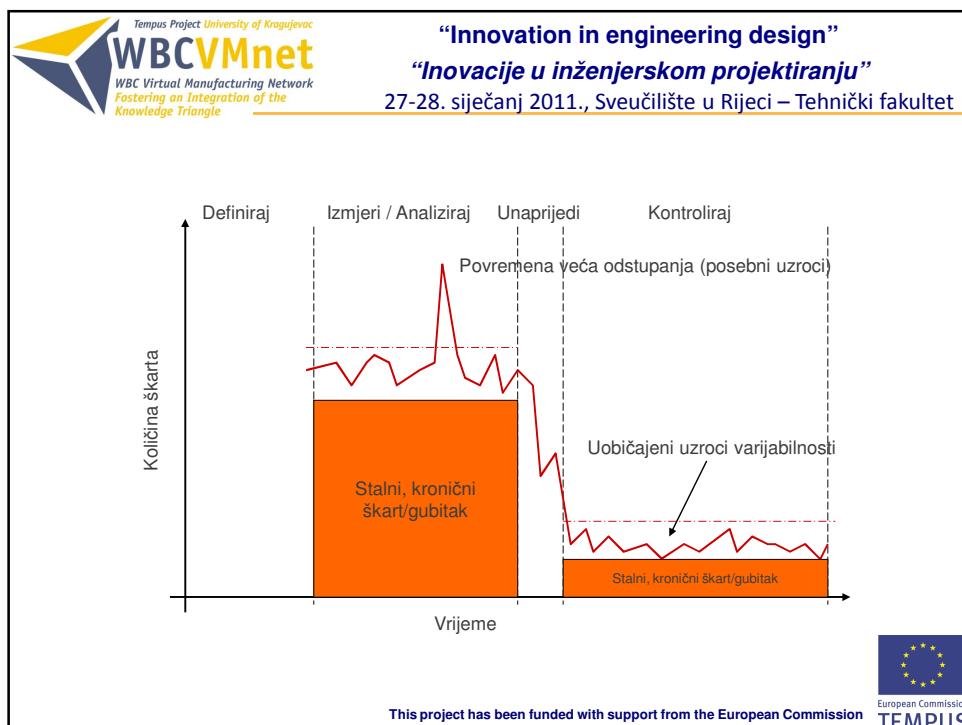
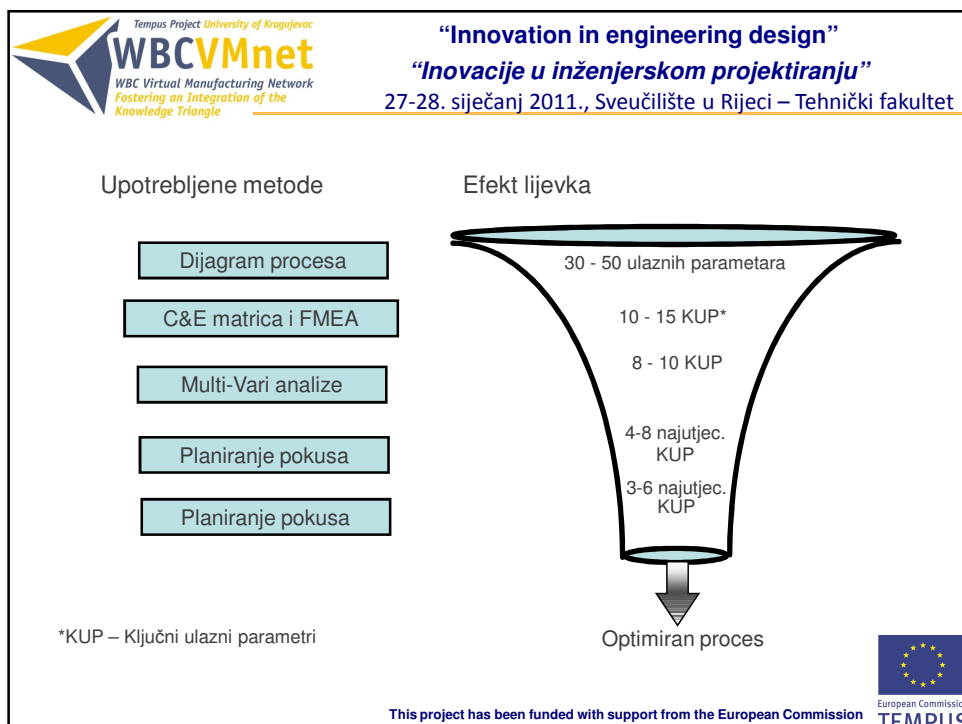
Six Sigma se fokusira na jasno definirane probleme, u užem smislu. Otklanjanje tih problema pomaže u postizanju Lean proizvodnje. S vrlo opsežnim skupom metoda i alata uspješno se koristi kod problema za koje nije poznato rješenje unaprijed.

26

This project has been funded with support from the European Commission

European Commission
TEMPUS







WBCVMnet
WBC Virtual Manufacturing Network
Fostering an Integration of the
Knowledge Triangle

“Innovation in engineering design”
“Inovacije u inženjerskom projektiranju”
27-28. siječanj 2011., Sveučilište u Rijeci – Tehnički fakultet

U primjeni...

Neka iskustva u vođenju Six Sigma projekata

- Projekte definiraju, nadziru i omogućavaju *Spozori* i vodstvo?
- Projekte vode *Black Belts*
- U radu im pomažu *Green Belts*
- Iskusni *Black Belt* uobičajeno može voditi između 4 i 6 projekata godišnje
- Prosječan financijski utjecaj (ušteta na godišnjoj razini) je oko 800 000 kn po projektu



European Commission
TEMPUS

This project has been funded with support from the European Commission



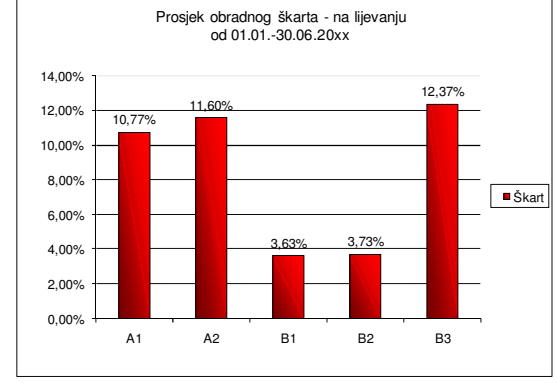
WBCVMnet
WBC Virtual Manufacturing Network
Fostering an Integration of the
Knowledge Triangle

“Innovation in engineering design”
“Inovacije u inženjerskom projektiranju”
27-28. siječanj 2011., Sveučilište u Rijeci – Tehnički fakultet

DEFINICIJA PROJEKTA

Prosječan obradnog škarta na pozicijama obuhvaćenim projektom za razdoblje od 01.01.20xx.-30.06.20xx.



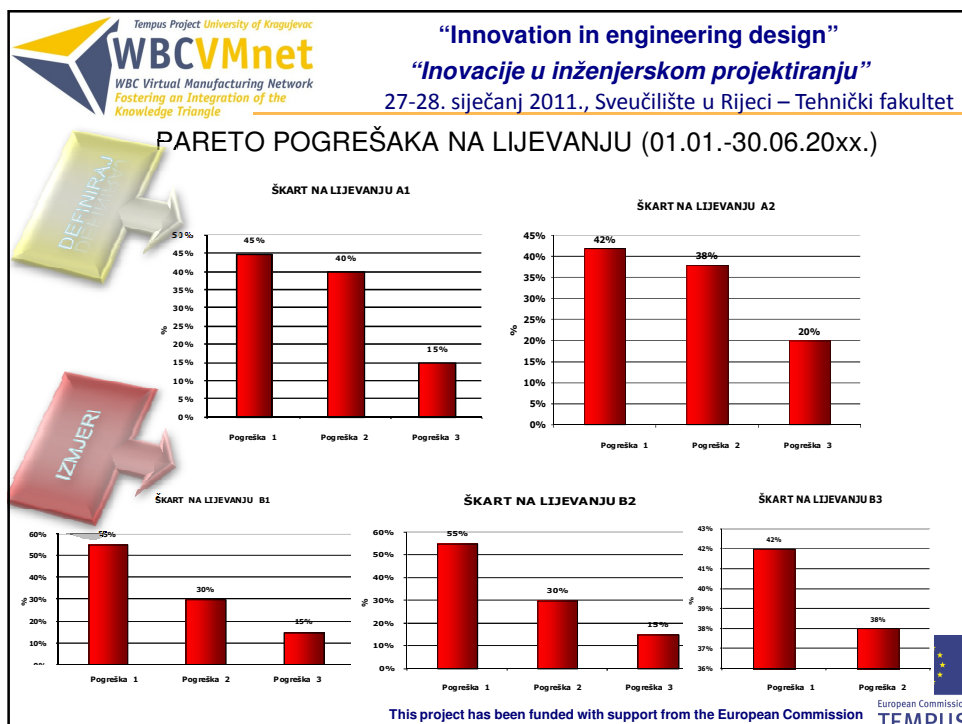



Pozicija	Prosječan obradnog škarta (%)
A1	10,77%
A2	11,60%
B1	3,63%
B2	3,73%
B3	12,37%



European Commission
TEMPUS

This project has been funded with support from the European Commission



Tempus Project University of Kragujevac
WBCVMnet
 WBC Virtual Manufacturing Network
 Fostering an Integration of the Knowledge Triangle

“Innovation in engineering design”
“Inovacije u inženjerskom projektiranju”
 27-28. siječanj 2011., Sveučilište u Rijeci – Tehnički fakultet

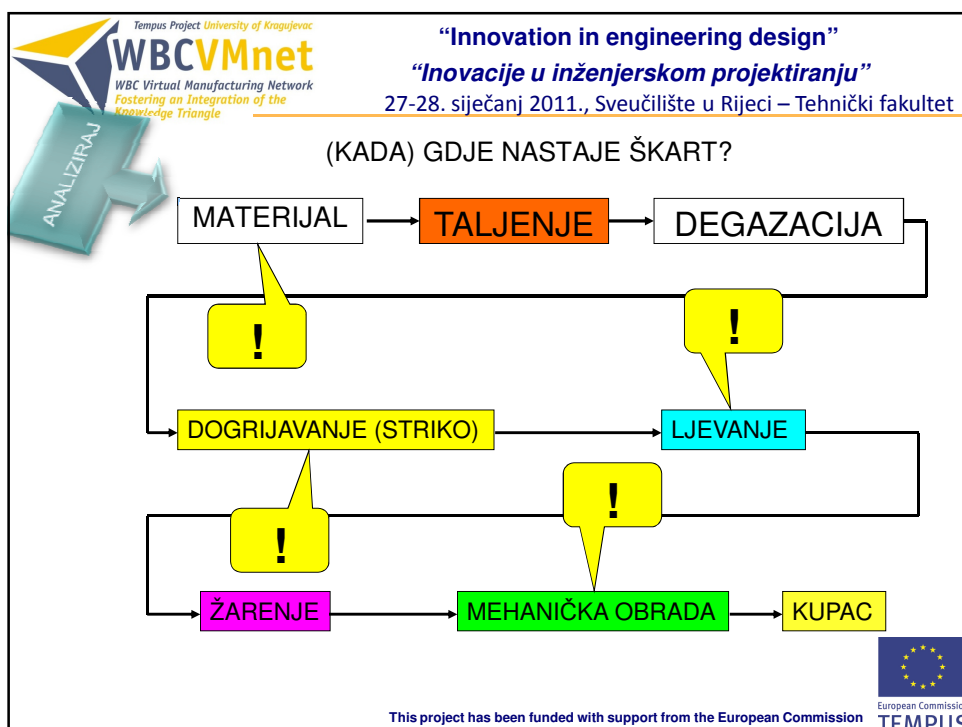
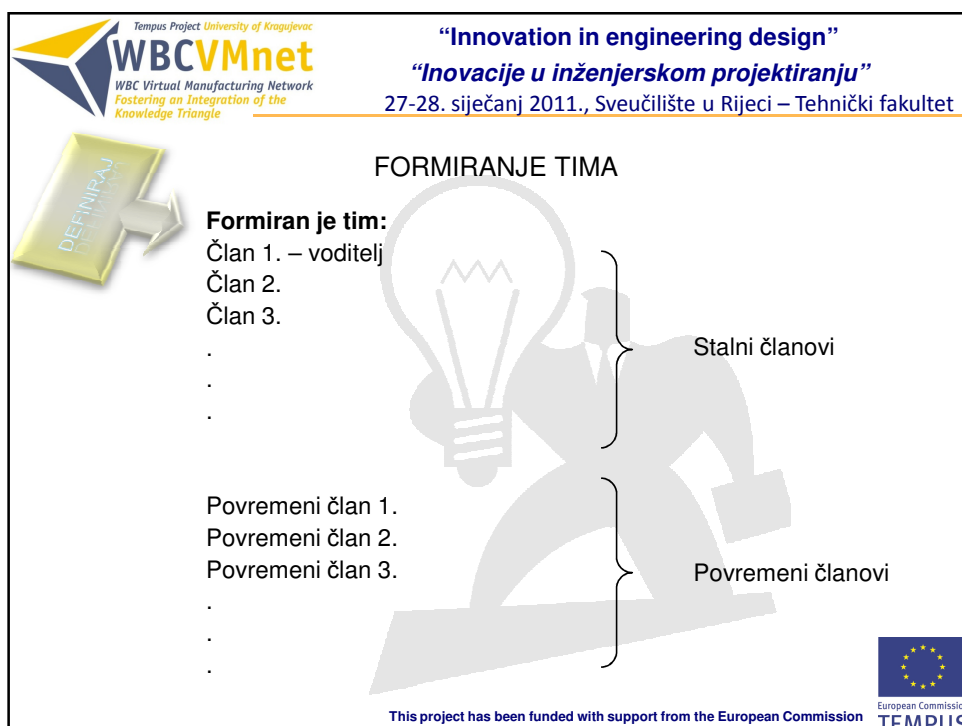
DEFINIRAJ KUPCU

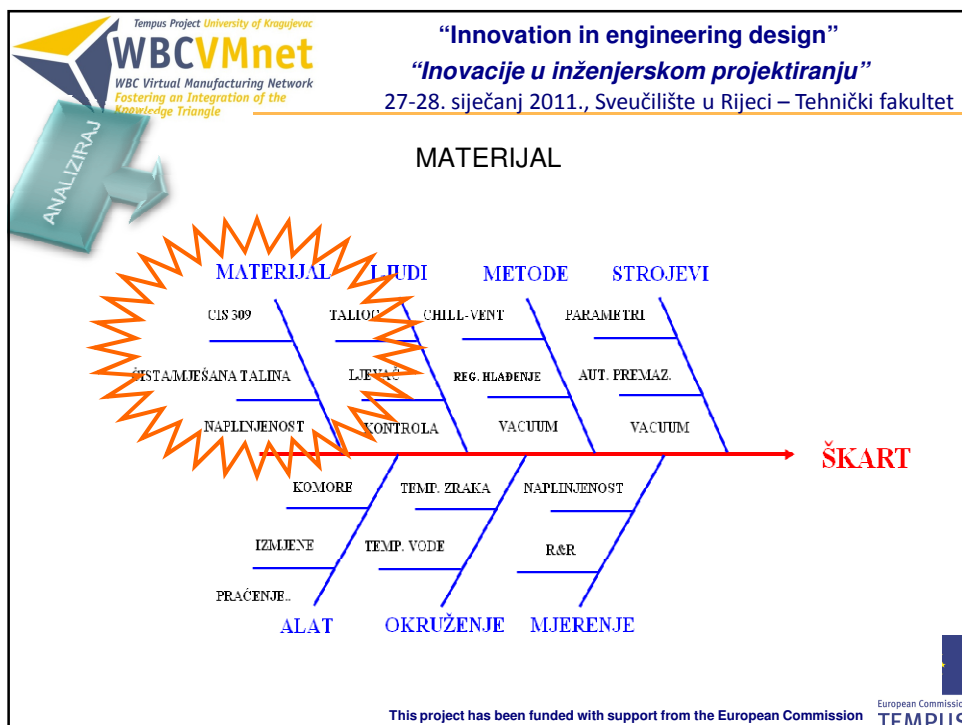
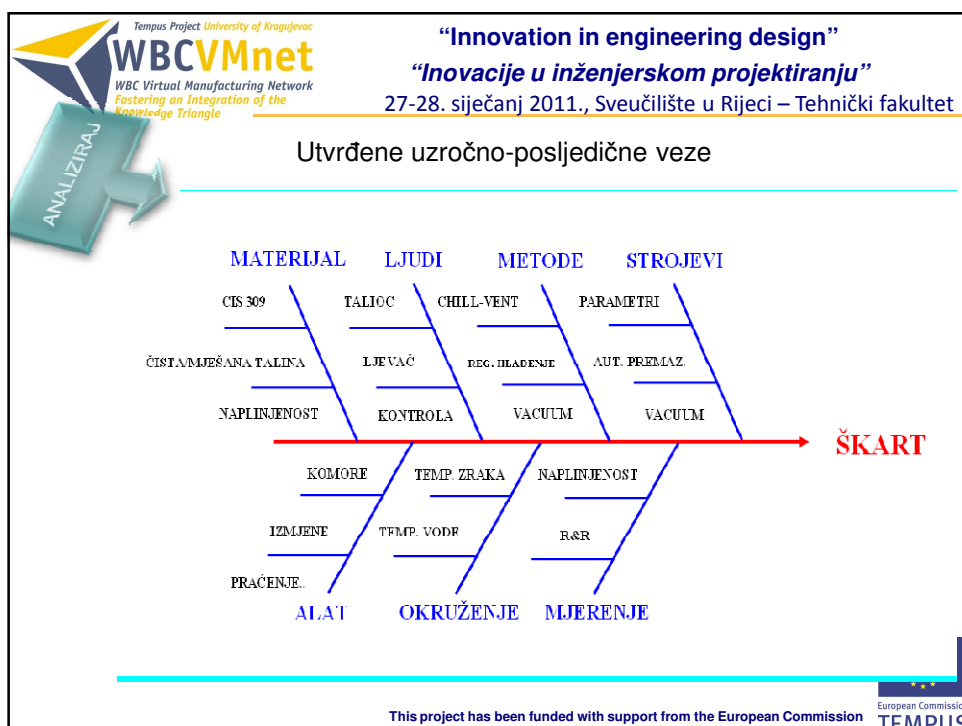
CILJEVI

1. Smanjiti % materijalnog škarta na pozicijama AAA i BBB ispod 5 %
 AAA pozicije:
 - A1
 - A2
 - BBB pozicije:
 - B1
 - B2
 - B3
2. Simultana izrada elaborata u svrhu podizanja kriterija dozvoljene poroznosti za navedene kupce
3. Koristiti DMAIC metodu u realizaciji projekta

This project has been funded with support from the European Commission

European Commission
TEMPUS

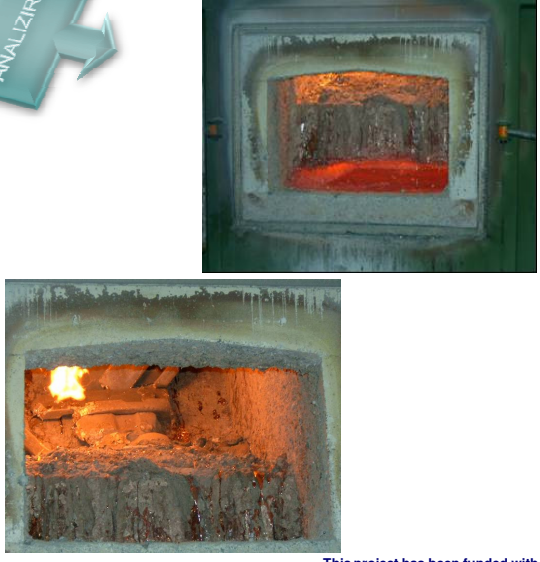





WBCVMnet
 WBC Virtual Manufacturing Network
 Fostering an Integration of the Knowledge Triangle

“Innovation in engineering design”
“Inovacije u inženjerskom projektiranju”
 27-28. siječanj 2011., Sveučilište u Rijeci – Tehnički fakultet







 European Commission
TEMPUS

This project has been funded with support from the European Commission


WBCVMnet
 WBC Virtual Manufacturing Network
 Fostering an Integration of the Knowledge Triangle

“Innovation in engineering design”
“Inovacije u inženjerskom projektiranju”
 27-28. siječanj 2011., Sveučilište u Rijeci – Tehnički fakultet

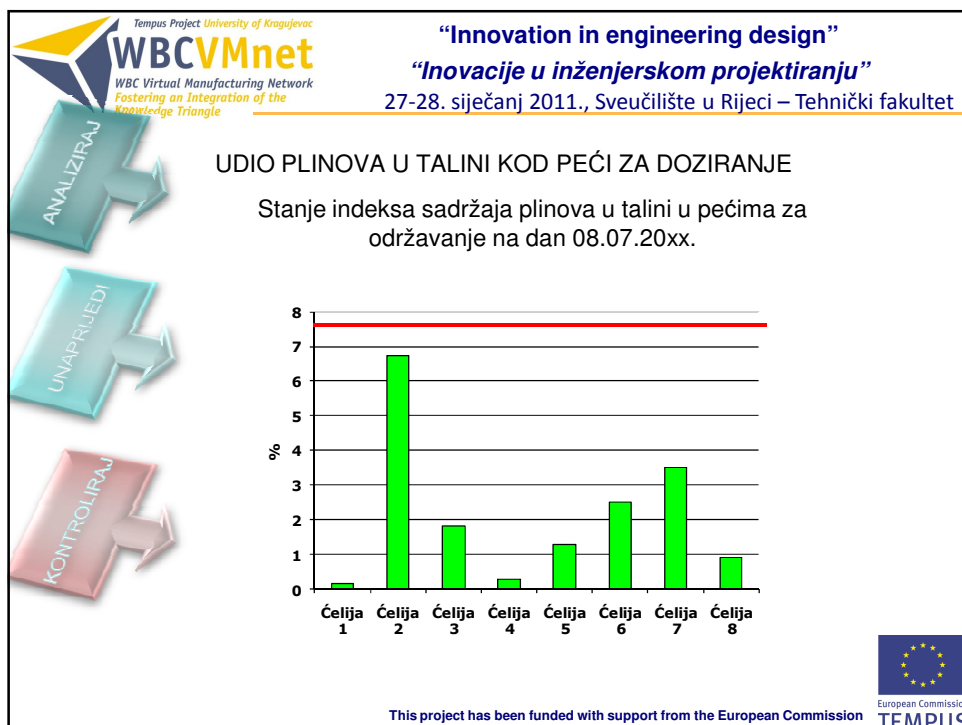
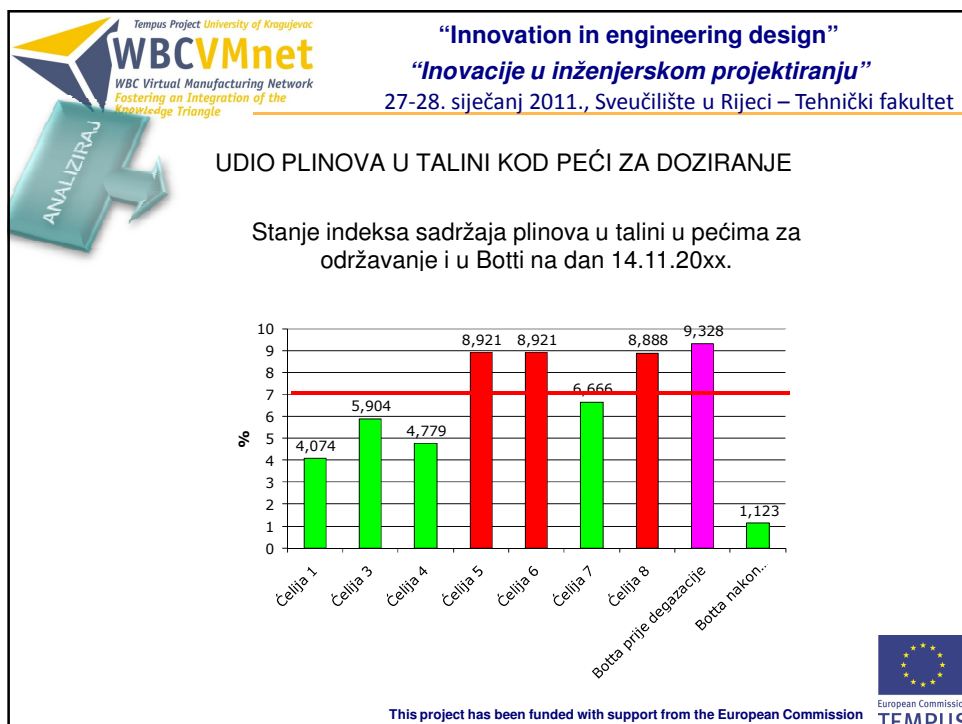


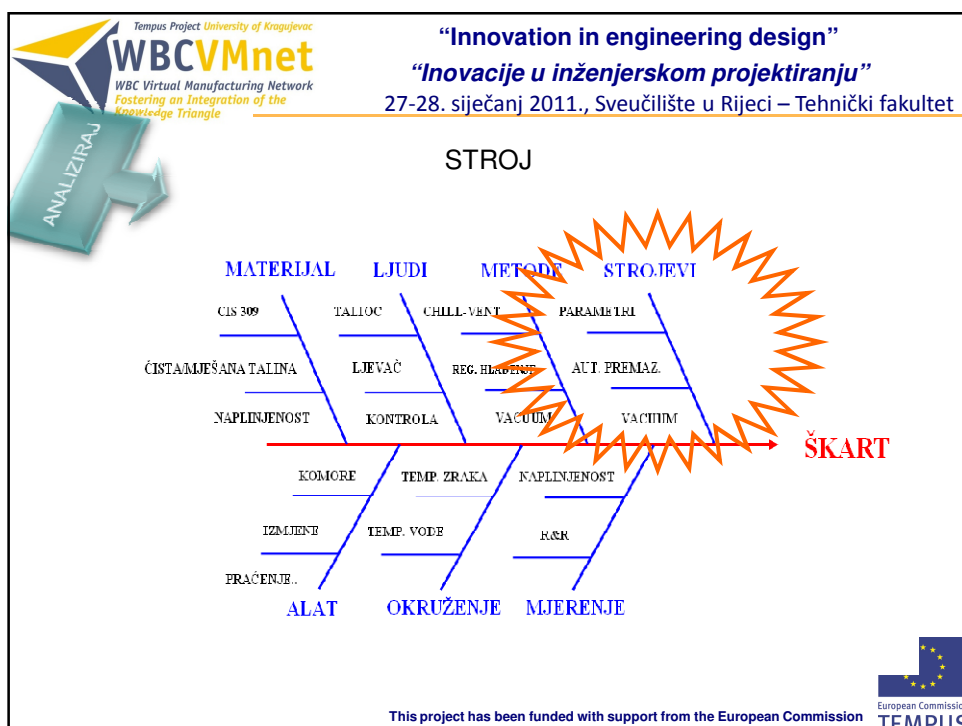





 European Commission
TEMPUS

This project has been funded with support from the European Commission





Tempus Project University of Kragujevac
WBCVMnet
 WBC Virtual Manufacturing Network
 Fostering an Integration of the Knowledge Triangle

“Innovation in engineering design”
“Inovacije u inženjerskom projektiranju”
 27-28. siječanj 2011., Sveučilište u Rijeci – Tehnički fakultet

ANALIZIRAJ

STROJ

Provedenom analizom i prikupljenim zapažanjima utvrđeno je slijedeće:

- Praćenjem postavljenih parametara rada ćelije ustanovljeno je da se isti neovlašteno i nekontrolirano mijenjaju (Izravan utjecaj na pojavu pogrešaka..)
- Neispravnosću u radu vacuum uređaja ne indicira se odgovarajuće i ne zaustavlja lijevanje. Posljedica: Lijevanje bez vacuum uređaja – povećanje poroznosti
- Podešavanje i usmjeravanje mlaznica za premazivanje alata nije bilo transparentno

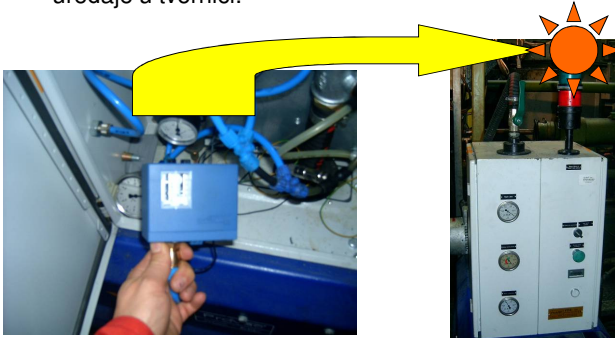
This project has been funded with support from the European Commission

European Commission
TEMPUS


WBCVMnet
 WBC Virtual Manufacturing Network
 Fostering an Integration of the Knowledge Triangle

“Innovation in engineering design”
“Inovacije u inženjerskom projektiranju”
 27-28. siječanj 2011., Sveučilište u Rijeci – Tehnički fakultet

Patentirano je rješenje samokontrole vacuum ventila sa signalizacijom i komunikacijom sa ćelijom. Aplicirano na sve uređaje u tvornici.



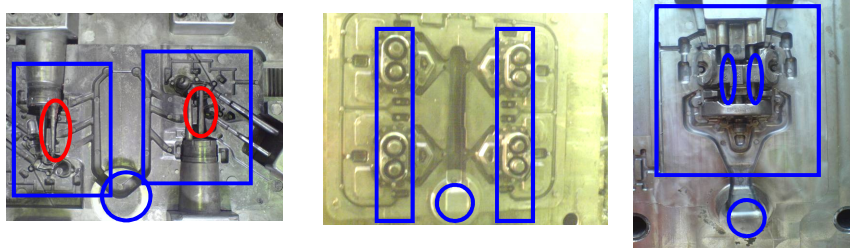
This project has been funded with support from the European Commission


 TEMPLIS


WBCVMnet
 WBC Virtual Manufacturing Network
 Fostering an Integration of the Knowledge Triangle

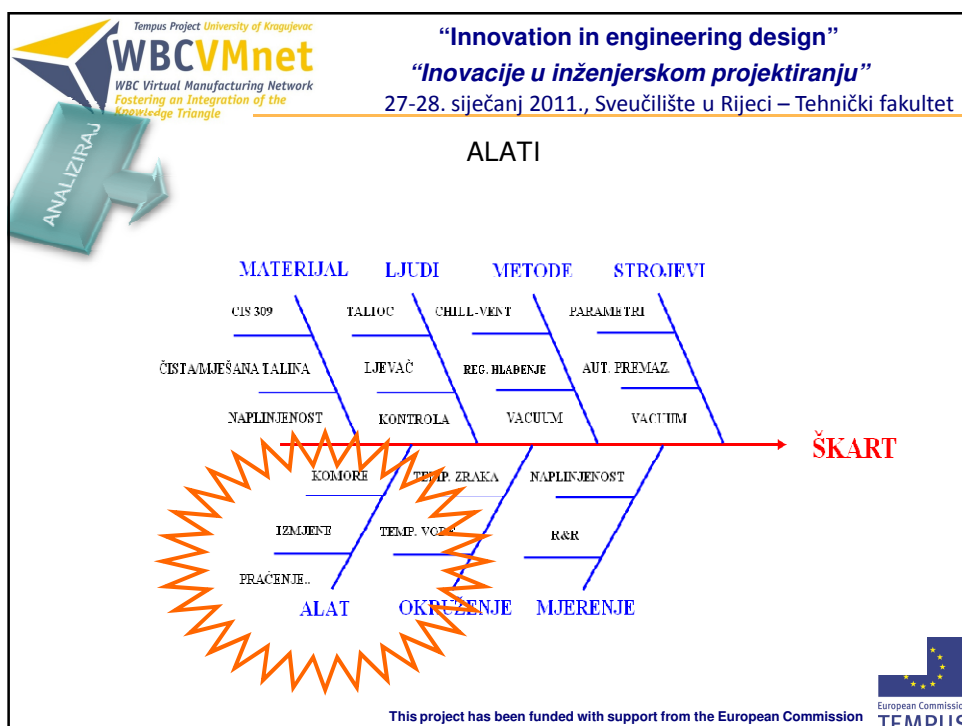
“Innovation in engineering design”
“Inovacije u inženjerskom projektiranju”
 27-28. siječanj 2011., Sveučilište u Rijeci – Tehnički fakultet

U tehnološke postupke dodan je operacijski list kojim se definira način podešavanja mlaznica i otvorenja istih za špricanje alata. Operateri i predradnici osposobljeni za ove aktivnosti.



This project has been funded with support from the European Commission


 TEMPLIS



Tempus Project University of Kragujevac
WBCVMnet
 WBC Virtual Manufacturing Network
 Fostering an Integration of the Knowledge Triangle

“Innovation in engineering design”
“Inovacije u inženjerskom projektiranju”
 27-28. siječanj 2011., Sveučilište u Rijeci – Tehnički fakultet

PREINAKE NA ALATIMA

UNAPRIJEDI

- Komore za ulijevanje:
 - Ø 100 aplicirano na alate
- Prerade na alatima:
 - dodano je novo ušće zbog eliminiranja hladnih spojeva
- prerada uljevnog ušća

European Commission
TEMPUS

