



УНИВЕРЗИТЕТ У НИШУ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Катедра за транспортну технику и логистику
UNIVERSITY OF NIŠ
FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING
Chair for transport technology and logistic



ДРУГИ СРПСКИ СЕМИНАР
СА МЕЂУНАРОДНИМ УЧЕШЋЕМ
ТРАНСПОРТ И ЛОГИСТИКА
ЗБОРНИК РАДОВА

til
2006

THE SECOND SERBIAN SEMINAR ·
WITH INTERNATIONAL PARTICIPATION
TRANSPORT AND LOGISTICS
PROCEEDINGS

СЕМИНАР ЈЕ ОРГАНИЗОВАН У ОКВИРУ ЕВРОПСКОГ ПРОЈЕКТА
THE SEMINAR IS ORGANIZED WITHIN THE EUROPEAN PROJECT

TEMPUS
CD JEP 17019-02



Education and Culture



НИШ | NIŠ
Србија | Serbia
18.-19.05.2006



УНИВЕРЗИТЕТ У НИШУ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Катедра за транспортну технику и логику
UNIVERSITY OF NIŠ
FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING
Chair for transport technology and logistics



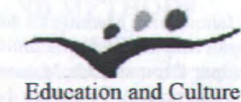
ДРУГИ СРПСКИ СЕМИНАР
СА МЕЂУНАРОДНИМ УЧЕШЋЕМ
ТРАНСПОРТ И ЛОГИСТИКА
ЗБОРНИК РАДОВА

til
2006

THE SECOND SERBIAN SEMINAR
WITH INTERNATIONAL PARTICIPATION
TRANSPORT AND LOGISTICS
PROCEEDINGS

СЕМИНАР ЈЕ ОРГАНИЗОВАН У ОКВИРУ ЕВРОПСКОГ ПРОЈЕКТА
THE SEMINAR IS ORGANIZED WITHIN THE EUROPEAN PROJECT

TEMPUS
CD JEP 17019-02



НИШ | NIŠ
Србија | Serbia
18.-19.05.2006

ДРУГИ СРПСКИ СЕМИНАР
СА МЕЂУНАРОДНИМ УЧЕШЋЕМ
ТРАНСПОРТ И ЛОГИСТИКА
ЗБОРНИК РАДОВА

THE SECOND SERBIAN SEMINAR
WITH INTERNATIONAL PARTICIPATION
TRANSPORT AND LOGISTICS
PROCEEDINGS

Издавач *Publisher*
УНИВЕРЗИТЕТ У НИШУ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
Катедра за транспортну технику и логистику

Publisher
UNIVERSITY OF NIS
FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING
Chair for transport technology and logistic

Уредник *Edited by*
Проф. др Винко Јевтић

Технички уредници *Technical editors*
Проф. др Зоран Маринковић
Дипл. маш. инж. Милош Радић

Тираж *Circulation*
80

ПОКРОВИТЕЉИ UNDER THE AUSPICES OF

Европска заједница преко ТЕМПУС пројекта CD JEP 17019-03
Министарство за просвету и спорт Републике Србије
Скупштина Града Ниша

European Union through TEMPUS project CD JEP 17019-03
Serbian Ministry of education and sports
Council of Nis

ПОЧАСНИ ОДБОР HONORARY COMMITTEE

др Слободан Вуксановић, Министар за образовање и спорт Републике Србије
Проф. др Градимир Миловановић, ректор Универзитета у Нишу
Дипл. инж. Смиљко Костић, градоначелник Ниша
Проф. др Зоран Боричић, декан Машинског факултета у Нишу
Проф. др Дуканчијевић, ТЕМПУС, Београд

ПРОГРАМСКИ ОДБОР PROGRAM COMMITTEE

Проф. др Винко Јевтић, Машински факултет у Нишу (председник)
Prof. Dr. Ditrich Ziem, OvG Universitaet Magdeburg
Prof. Dr. Hans-Georg Marquardt, TU Dresden
Prof. Dr. Dieter Arnold, Universitaet Karlsruhe
Prof. Dr. Willibald Guenther, TU Muenchen
Prof. Dr. Bruno Groesel, TU Wien
Проф. др Нада Барац, Економски факултет у Нишу
Проф. др Снежана Филиповић, Саобраћајни факултет у Београду
Проф. др Јован Владић, Факултет Техничких наука у Новом Саду
Проф. др Милосав Георгијевић, Факултет Техничких наука у Новом Саду
Проф. др Миомир Јовановић, Машински факултет у Нишу

ОРГАНИЗАЦИОНИ ОДБОР ORGANISING COMMITTEE

Проф. др Драгослав Јаншевић, Машински факултет у Нишу (председник)
Проф. др Зоран Маринковић, Машински факултет у Нишу
Проф. др Миодраг Стојиљковић, Машински факултет у Нишу
Доц. др Славица Цветковић, Технички факултет у К. Митровици
Мр Саша Марковић, Машински факултет у Нишу
Данко Мијајловић, Машински факултет у Нишу
Драган Маринковић, докторант, OvG Universitaet Magdeburg
Милош Стевановић, OvG Universitaet Magdeburg
Горан Петровић, сарадник Машинског факултета у Нишу
Предраг Милић, сарадник Машинског факултета у Нишу

СПОНЗОРИ SPONSORED BY

АИК БАНКА Ниш, HENKEL MERIMA Крушевац, ЈКП "МЕДИЈАНА" Ниш, "РЕСОП" ад Ниш, ЕЛЕВАТОР ад Ниш,
А.д. ЗАВАРИВАЧ Врање, РС TRADE Ниш, АЕРОПРОМ – Ниш,
А.д. ФАБРИКА ВИЈАКА МИН – Сврљиг, А.д. ФИТИП а.д. МИН Ниш

САДРЖАЈ

1. УЛОГА ВИСОКОГ ШКОЛСТВА У ЕЛИМИНАЦИЈИ ДЕФИЦИТА ЛОГИСТИЧКИХ ЗНАЊА У ВРЕМЕНУ ТРАНЗИЦИЈЕ
Проф. др Винко Јевтић, Машински факултет, Универзитет у Нишу
 2. MESSTECHNISCHE CHARAKTERISIERUNG DER WIRKUNGEN VON STETIGFÖRDERERN AUF STÜCKGÜTER
*Prof. Dr.-Ing. D. Ziem, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg
Dipl.-Ing. J. Monecke, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg
Dipl.-Wirtsch.-Ing. C. Heuschmann, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg*
ОЦЕНА УЧИНКА МАШИНА НЕПРЕКИДНОГ ТРАНСПОРТА ПРИ ТРАНСПОРТУ КОМАДНЕ РОБЕ ПРИМЕНОМ МЕРНЕ ТЕХНИКЕ
Превод: дипл. маш. инж. Драган Маринковић, Машински факултет, Универзитет у Нишу
 3. TRENDS UND STRATEGIEN IN DER INTRALOGISTIK
Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing. W. A. Günthner, TU München
ТРЕНДОВИ И СТРАТЕГИЈЕ У ИНТРАЛОГИСТИЦИ
Превод: дипл. маш. инж. Млађан Јовић, Машински факултет, Универзитет у Нишу
 4. PARADIGMENWECHSEL IN DER ABFALLWIRTSCHAFT – STOFFSTROMMANAGEMENT IN EINER ÜBERGANGSSITUATION
Dr.-Ing. Hartwig Haase, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg
ИЗМЕНА ПАРАДИГМИ У ПРИВРЕДИ УКЛАЊАЊА ОТПАДА - МЕНАџМЕНТ ТОКА МАТЕРИЈАЛА У ПРЕЛАЗНОЈ СИТУАЦИЈИ
Превод: дипл. маш. инж. Драган Маринковић, Машински факултет, Универзитет у Нишу
 5. HIGHER EDUCATION OF LOGISTICS AT FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING AND NAVAL ARCHITECTURE, UNIVERSITY OF ZAGREB
*Проф. др сц. Чедомир Олујић, Универзитет у Загребу
Др сц. Горан Ђукић, Универзитет у Загребу
Мр сц. Гордана Барић, Универзитет у Загребу*
 6. ПЛАНИРАЊЕ И МОГУЋНОСТИ РАЗВОЈА ЦАРИНСКОГ ТЕРМИНАЛА БИТОЉ У РТЦ-а
*Др Атанасова Васка, Универзитет у Битољу
Мр Цветановски Иле, Универзитет у Битољу*
- ПОСЛОВНА И ТЕХНИЧКА ЛОГИСТИКА
BUSINESS AND TECHNICAL LOGISTIC
7. MICRO-LOGISTIC DISTRIBUTIVE SYSTEM ANALYSIS: CASE STUDY
*Дипл. инж. Јасмина Буневска, Универзитет у Битољу
Проф. др Иво Дуковски, Универзитет у Битољу*
 8. ORDER-PICKING SYSTEMS AND METHODS
*Др сц. Горан Ђукић, Универзитет у Загребу
Проф. др сц. Чедомир Олујић, Универзитет у Загребу*
 9. СТРАТЕГИЈСКА ФЛЕКСИБИЛНОСТ И АДАПТИБИЛНОСТ ЛОГИСТИКЕ
*Проф. др Нада Барац, Економски факултет, Универзитет у Нишу
Др Горан Миловановић, Економски факултет, Универзитет у Нишу
Проф. др Славица Цветковић, Машински факултет, Косовска Митровица*
 10. САВРЕМЕНЕ ИНТЕРНЕТ ТЕХНОЛОГИЈЕ У ФУНКЦИЈИ Б2Б СИСТЕМА
Милена Станковић, Електронски факултет, Универзитет у Нишу
 11. ERFORDERLICHER TECHNISCHER DURCHSATZ VON MATERIALFLUSSSYSTEMEN ZUR ERREICHUNG EINES SOLLDURCHSATZES
Prof. Dr. Bruno Grösel, TU Wien

ЛОГИСТИЧКИ СИСТЕМИ
LOGISTIC SYSTEMS

12. **ТРАНСПОРТНИ СИСТЕМИ, ТРАНСПОРТНИ ПРОЦЕСИ И ЛОГИСТИКА** 12.1
Проф. др Снежана Филиповић, Саобраћајни факултет, Универзитет у Београду
13. **МИНИМИЗАЦИЈА ЛОГИСТИЧКИХ ТРОШКОВА МЕТОДОМ STEPPING-STONE СА СОФТВЕРСКОМ РЕАЛИЗАЦИЈОМ** 13.1
Иван Виденовић, Машински факултет, Универзитет у Нишу
Проф. др Миомир Јовановић, Машински факултет, Универзитет у Нишу
14. **ОПТИМИЗАЦИЈА ИЗБОРА ЛОКАЦИЈЕ РОБНО ТРАНСПОРТНИХ ЦЕНТРА ПРИМЕНОМ ФАЗИ (FUZZY) ЛОГИКЕ** 14.1
Мр Цветановски Иле, Универзитет у Битољи
Др Васка Атанасова, Универзитет у Битољи
15. **УПРАВЉАЊЕ ЗАЛИХАМА** 15.1
Проф. др Славица Цветковић, Машински факултет, Косовска Митровица
Проф. др Нада Барац, Економски факултет, Универзитет у Нишу
Др Горан Миловановић, Економски факултет, Универзитет у Нишу

ТРАНСПОРТНИ ТОКОВИ И ПРОЦЕСИ
TRANSPORT FLOWS AND PROCESSES

16. **КОНТЕЈНЕРСКИ ТЕРМИНАЛИ РЕЧНИХ ЛУКА** 16.1
М. Георгијевић, Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду
Н. Зрнић, Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду
С. Рокнић, Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду
В. Бојанић, Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду
17. **МОГУЋНОСТИ РАЦИОНАЛИЗАЦИЈЕ ДИСТРИБУТИВНИХ ПРОЦЕСА ПРИМЕНОМ CROSS-DOCKING ПРИСТУПА** 17.1
Светлана Николичић, Универзитет у Новом Саду
Ђурђица Цакић, Универзитет у Новом Саду
Маринко Масларић, Универзитет у Новом Саду
18. **АНАЛИЗА ТРАНСПОРТА ОТПАДА СА ЕКОЛОШКОГ АСПЕКТА** 18.1
Дипл. инж. Зоран Јовановић, Машински факултет, Универзитет у Нишу
Дипл. инж. Милош Стевановић,
Проф. др Зоран Маринковић, Машински факултет, Универзитет у Нишу
19. **МОГУЋНОСТ РЕШАВАЊА ПРОБЛЕМА ТРАНСПОРТА ЉУДИ У СВЕТСКИМ МЕТРОПОЛАМА** 19.1
Дипл. маш. инж. Мирослав Мијајловић, Машински факултет, Универзитет у Нишу
Др Драган Милчић, Машински факултет, Универзитет у Нишу
20. **КОРАК КА ИНТЕГРИСАНОЈ ПЛАТФОРМИ ЗА ПЛАНИРАЊЕ ЛОГИСТИЧКИХ СИСТЕМА** 20.1
Мр Саша Марковић, Машински факултет, Универзитет у Нишу
Предраг Милић, Машински факултет, Универзитет у Нишу
Проф. др Зоран Маринковић, Машински факултет, Универзитет у Нишу
21. **ВИШЕКРИТЕРИЈУМСКИ МЕТОД ОПТИМИЗАЦИЈЕ СІТУ ЛОГИСТИКЕ ИЗНОШЕЊА СМЕЊА** 21.1
Александар Миленковић, Машински факултет, Универзитет у Нишу
Бојан Карабашевић, Машински факултет, Универзитет у Нишу
Данијел Марковић, Машински факултет, Универзитет у Нишу
Проф. др Драгослав Јаношевић, Машински факултет, Универзитет у Нишу

ТРАНСПОРТНА ТЕХНИКА
TRANSPORT TECHNOLOGY

22. **УПОРЕДНА АНАЛИЗА СИСТЕМА ЗА ТРАНСПОРТ СИРОВИНЕ У ФАБРИЦИ ЗА ПРЕРАДУ КАФЕ** 22.
Проф. др Миломир Гашић, Универзитет у Крагујевцу
Доц. др Миле Савковић, Универзитет у Крагујевцу
23. **МОДЕЛИРАЊЕ ВИСОКОРЕГАЛНОГ СКЛАДИШТА И РАДНИХ ЦИКЛУСА РЕГАЛНЕ ДИЗАЛИЦЕ** 23.
Проф. др Зоран Маринковић, Машински факултет, Универзитет у Нишу
Дипл. маш. инж. Предраг Милић, Машински факултет, Универзитет у Нишу
Дипл. маш. инж. Драган Маринковић, Машински факултет, Универзитет у Нишу
Дипл. маш. инж. Горан Петровић, Машински факултет, Универзитет у Нишу
24. **ПРОРАЧУН ХИДРОДИНАМИЧКИХ ТРАНСМИСИЈА МОБИЛНИХ МАШИНА** 24.
Проф. др Драгослав Јаношевић, Машински факултет, Универзитет у Нишу
Дипл. маш. инж. Иван Савић, Машински факултет, Универзитет у Нишу
25. **СИНТЕЗА ХИДРОСТАТИЧКИХ СИСТЕМА УПРАВЉАЊА КРЕТАЊЕМ МОБИЛНИХ МАШИНА** 25.
Проф. др Драгослав Јаношевић, Машински факултет, Универзитет у Нишу
Дипл. маш. инж. Дамјановић, Институт ИМК 14. Октобар Крушевац
Дипл. маш. инж. Иван Савић, Машински факултет, Универзитет у Нишу

МОГУЋНОСТ РЕШАВАЊА ПРОБЛЕМА ТРАНСПОРТА ЉУДИ У СВЕТСКИМ МЕТРОПОЛАМА

Мирослав Мијајловић
Драган Милчић
Машински факултет у Нишу

Резиме: Повећање људске популације доноси велике потешкоће светским метрополама приликом транспорта људи. Као једна од стратегија за решавање овог проблема намеће се повећање ефикасности постојећих видова транспорта. То повећање је могуће постићи прелазом са индивидуалног транспорта на колективни. Превозно средство, које лако може да одговори захтевима оваквог концепта превоза је бицикл. Трансформација бицикла, као индивидуалног вида превоза у колективни, се може извести сервисима за изнајмљивање. Сервиси треба да обезбеде корисницима велику расположивост бицикала, ефикасну и повољну услугу, а да истовремено не отежају себи процес одржавања и контролисања бицикала.

Кључне речи: Life Cycle Unit, ефикасност транспорта

1. УВОД

Са растом људске популације, велики градови имају све више потешкоћа у саобраћају и транспорту, како људи, тако и робе. Са повећањем броја људи, расте и број возила у градовима, што за последицу има све веће саобраћајне гужве, спорији транспорт, а самим тим, и мање ефикасно коришћење превозних средстава (превозно средство посматрано као ресурс)[7].

Као пример, Немачка, једна од најразвијенијих земаља Европске Уније, има великих проблема са повећањем популације и транспортом људи у великим градовима. Транспорт људи се одвија коришћењем јавног превоза или коришћењем приватних превозних средстава. Висок животни стандард и велика платежна моћ становништва доводи до повећања броја приватних превозних средстава (углавном

аутомобила), чиме се додатно оптерећује саобраћај и потребе индустријске производње [6].

Са друге стране, високо развијена еколошка свест популације, потреба за смањењем загађења животне средине и строги еколошки закони, наметнули су развој нових концепата транспорта. Нови концепти транспорта подразумевају веће коришћење алтернативних, по еко-средину безбедних, ефикасних и јефтених превозних средстава. Једна од могућности једноставнијег транспорта људи је коришћење бицикла као превозног средства. Бицикл је веома покретно, индивидуално превозно средство. Статистички завод Уједињених Нација је представио бицикл (што најновији подаци потврђују, Табела 1.) као једно веома популарно и сигурно превозно средство у појединим земљама Европе [8].

Табела 1. Статистички подаци коришћења бицикала и сигурност транспорта бициклом [2]

Земља ↓	Просечан број пређених километара (бициклом) по особи дневно	Број настрадалих бициклиста на 100 милиона километара
Велика Британија	0.1	6.0
Италија	0.2	11.0
Аустрија	0.4	6.8
Норвешка	0.4	3.0
Швајцарска	0.5	3.7
Финска	0.7	5.0
Немачка	0.8	3.6
Шведска	0.9	1.8
Данска	1.7	2.3
Холандија	3.0	1.6
Приближан број километара који просечан Европљанин пређе дневно користећи неко превозно средство		4.1

2. СЕРВИС „CALL-A-BIKE“

Немачка компанија „Die Bahn“ [1], је, на основу сличних анализа, средином деведесетих година двадесетог века, покренула пројекат развоја сервиса за изнајмљивање бицикала под именом „Call-A-Bike“ [3]. Сервис је заживео у Берлину и Франкфурту (и још неколико мањих градова у Немачкој) са бицикалама (Слика 1) распоређеним у градовима. Разлика овог сервиса у односу на друге, постојеће сервисе за изнајмљивање бицикала је у томе што су бицикли стационирани на улицама градова и није потребно да корисник услуге одлази у центар и унапред резервише бицикл. На овај начин, расположивост бицикла, као превозног средства је велика и становништво, које је стално у журби, је веома радо користило бицикл за транспорт.

Поред очигледних предности, сервис је убрзо показао своје недостатке: због недостатка информација о тачном положају и стању бицикла, оперативни центар сервиса није био у стању да одржава бицикле у реалном времену, тако да је убрзо велики број

бицикала постао неупотребљив (око 11% бицикала након 18 месеци рада сервиса [3]). Ефикасност и коришћење сервиса од стране становништва су драстично опали па је било неопходно предузети одговарајуће корекције на систему.

Овакав вид транспорта људи је веома ефикасан и пример „Call-A-Bike“ сервиса показује да постоји велико интересовање код људи. Како је највећи проблем сервиса недостатак информација о бициклима, као решење се наметнуло коришћење дијагностичко-комуникационог система. Овакав систем инсталиран на бициклу, дизајнирану тако да може да одговори новим захтевима сервиса и људи, обезбеди би и обрадио неопходне информације о бициклу а затим их проследио оперативном центру који би након тога на одговарајући начин реаговао. Овај рад ће представити оперативну шему и могућности повећања ефикасности рада и поузданости самог сервиса коришћењем дијагностичко-комуникационог система. Као директна последица коришћења овог система, коришћење и управљање „Call-A-Bike“ сервисом постаје једноставније и поузданије а транспорт једноставнији и ефикаснији [4].

Компанија „Die Bahn“ је на улици Берлина и Франкфурта, 1999. године поставила око 1500 нових бицикала, намењених изнајмљивању (Слика 1).



Слика 1: Бицикл сервиса "Call-A-Bike" [3]

Бицикли су први пут постављени на више различитих локација у граду, на улицама, највише 30 m далеко од раскрсница и закључани електронском бравом уз неки непокретан објекат. Да би корисник могао да користи услуге „Call-A-Bike“-а, неопходно је да се бесплатно региструје код компаније и добије свој идентификациони број (Personal Identification Number-PIN) и да остави број свог банковног рачуна, како би компанија могла да наплати коришћење бицикла. Да би корисник могао да откључа бицикл (који је нашао на улици) и користи га, неопходно је да светли зелена контролна лампица на бициклу. Уколико светли црвена, то значи да неко већ користи тај бицикл. Корисник преко мобилног телефона, путем сервиса кратке поруке (Short Message Service - SMS) информише оперативни центар да жели да користи бицикл, са идентификационим бројем који прочита на бициклу. При том, оперативном центру пошаље и свој PIN. Оперативни центар провери доступност бицикла

(на основу података о последњем ангажовању) и ако је бицикл доступан, шаље SMS кориснику, у коме је лозинка за деблокирање електронске браве. Преко дисплеја на електронској брави, корисник унесе добијену лозинку и бицикл се откључава. Од тренутка примања SMS са лозинком, почиње наплата коришћења бицикла (по цени од 0,07 €/мин). Уколико је бицикл заузет или није употребљив, оперативни центар шаље SMS кориснику којим га обавештава да не може да користи бицикл и не почиње наплату. Корисник може да користи електронску браву да привремено закључа бицикл, како би осигурао да касније може да настави коришћење, али се при том не прекида наплата услуге. Тада бицикл није доступан за друге кориснике. Када жели да прекине коришћење бицикла, корисник закључа бицикл за неки непокретни објекат, било где на улици, а број који добије од електронске браве, заједно са својим PIN-ом, пошаље SMS-ом оперативном центру. По пријему SMS-а, оперативни центар проверава PIN и број са дисплеја браве и ако су одговарајући, прекида наплату услуге. SMS-ом обавештава корисника да је наплата прекинута, даје информацију колико времена је коришћен бицикл и колико је наплаћена услуга.

Сервис је, одмах по појављивању бицикала на улицама, постао један од популарних видова транспорта у Берлину, због велике доступности бицикала, непостојања икакве одговорности према бициклу и ниске цене услуге. Међутим, поред предности, сервис је имао и велики број недостатака:

1. Да би корисник могао да користи услуге сервиса „Call-A-Bike“, неопходно је да се региструје код компаније, да поседује мобилни телефон и банковни рачун у Немачкој. Ово је била, скоро непремостива, препрека за коришћење сервиса када су у питању туристи из других земаља који, углавном, немају банковни рачун у Немачкој. Овај проблем је превазиђен повезивањем немачких банака са осталим банкама у свету и дозволом коришћења рачуна који туристи имају у матичним земљама.

2. Корисник сервиса мора да плаћа време коришћења бицикла и док чека потврду од сервиса да је почео или престао да користи бицикл (због тога што SMS није тренутно извршив сервис и могућа су загушења мобилне телефонске мреже).

3. Како сваки бицикл посебно има своје јединствене, непромењиве лозинке за откључавање и закључавање електронске браве, појава злоупотребе бицикала је била веома честа. Веома брзо након појаве сервиса, велики број шифара за откључавање и закључавање бицикала је био доступан великом броју људи, који су бицикле користили без икакве надокнаде.

4. Због недостатка информација о положају и стању бицикала, веома је тешко одржавати бицикле. Јединице сервиса задужене за одржавање, морају да иду улицама градова и траже бицикле, како би их прегледале и одржавале. Након неколико месеци коришћења, установљено је да велики број бицикала није могуће лоцирати или да нису у функционалном стању.

5. Због великог броја нефункционалних бицикала, сервис се суочио са падом ефикасности и материјалним и економским губицима.

6. Приметна је била појава повећања саобраћајне гужве у центру града.

У оквиру новог пројекта (у реализацији компаније „Die Bahn“ и Техничког Универзитета у Берлину), неопходно је сервис „Call-A-Bike“ унапредити, тако да постане ефикаснији, а бицикле поузданије. Основне идеје од којих се пошло су редизајн бицикла и примена пословни модел „продавати услугу а не производ“ [7], који би кориснику бицикле понудио услугу и наплатио ефективно коришћење бицикла (зависно од пређеног пута и времена коришћења бицикла) и неопходност размене информација на релацији бицикл-оперативни центар. За реализацију ових идеја, неопходно је да бицикл има интелигентни систем који би извршењем својих основних функција унапредио бицикле (повећање поузданости), а самим тим, и сервис за изнајмљивање (повећање ефикасности и транспорта).

3. ДИЈАГНОСТИЧКО-КОМУНИКАЦИОНИ СИСТЕМ

Дијагностичко-комуникациони систем који треба уградити на бицикле има задатак да побољша сервис за изнајмљивање бицикала „Call-A-Bike“. Побољшања се очекују у области ефикасности сервиса и веће поузданости бицикала. Самим тим, дијагностичко-комуникациони уређај директно утиче на животни век бицикала, па се може сврстати у системе, зване *Life Cycle Unit (LCU)* [10]. LCU су подсистеми мехатроничких система за продужење животног циклуса производа директним надзором, предвиђањем, дијагностицирањем и одржавањем система (Watchdog Agent - WA) [11].

LCU је интелигентни систем који има задатак да прикупља, обрађује и преноси информације неопходне за исправно функционисање неког система и процеса. Током извршавања своје функције, сваки систем се деградира и са тим се погоршава процес који обавља. LCU као као споредни задатак, има да успори процес деградације система и процеса [5].

4. ЗАДАЦИ И СТРУКТУРНА ШЕМА ДИЈАГНОСТИЧКО-КОМУНИКАЦИОНОГ СИСТЕМА

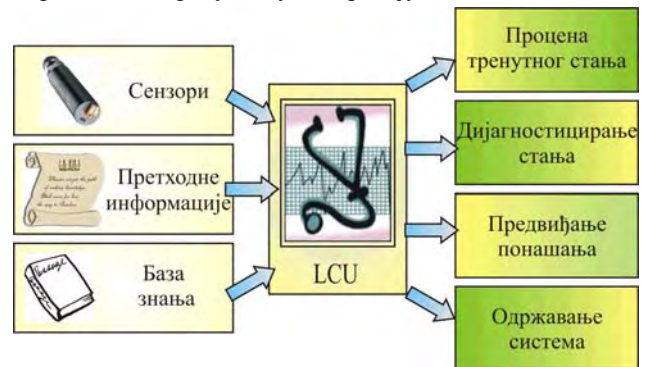
На основу уочених недостатака „Call-A-Bike“ сервиса, задаци LCU-а, постављеног на бицикл, би били:

1 Прикупљање и преношење информација неопходних за исправно функционисање бицикла, регуларно пружање услуга од стране сервиса кориснику, исправно коришћење сервиса од стране корисника и пружање осталих, помоћних информација кориснику.

2 Процена и дијагностицирање тренутног стања бицикла, предвиђање нових стања, понашање бицикла при коришћењу и одржавање бицикла.

LCU прикупља информације о бициклу преко постављених сензора или користи већ постојеће информације како би могао да донесе одговарајућу одлуку (Слика 2). Постојеће информације су подаци о претходном стању бицикла (на основу којих LCU може да предвиђа нова стања бицикла) или подаци из базе знања, лоциране у оперативном центру. База знања представља релевантне информације које су

LCU системи осталих бицикала или неки други извори информација или службе (полиција, радио и телевизија итд.) проследили оперативном центру, а могу да користе у циљу ефикаснијег транспорта корисника (нпр. гужва у саобраћају).



Слика 2: Прикупљање информација неопходних за исправно функционисање бицикла

Бицикл има уграђене сензоре за одређивање притиска ваздуха у гумама, брзине кретања, пређеног пута, стања преносника снаге и сл., и систем глобалног позиционирања (Global Positioning System-GPS) ради утврђивања тачног положаја бицикла.



Слика 3: Информације релевантне за оперативни центар и корисника

Информације до којих је LCU дошао се обрађују и преносе оперативном центру.



Слика 4: Структурна шема дијагностичко-комуникационог система

За пренос се користи неки од даљинских видова транспорта: SMS, Multimedia Messaging Service (MMS), General Packet Radio Service (GPRS), Universal Mobile Telecommunications System (UMTS), Bluetooth

или Wireless Local Area Network (WLAN). Један део информација, релевантних за корисника се преко корисничког интерфејса (дисплеја на бициклу) прослеђује кориснику како би имао увид у основне параметре о бициклу и коришћењу услуге (Слика 3). Начин преноса информација од процесора до оперативног центра се бира у зависности од могућности и једна од могућих структурних шема LCU система, приказана је на Слика 4.



Слика 5: Бицикл са уграђеним LCU системом

LCU је мали потрошач електричне енергије, међутим, како је бицикл дужи временски период остављен на улици, може се догодити да систему понестане погонске енергије. Енергија неопходна за погон LCU-а је електрична енергија, која се складишти у батеријама. Извори снабдевања електричном енергијом су динамо уграђен у главчину предњег точка и флексибилне соларне плоче, које прекривају кућиште у коме су смештене батерије (Слика 5). Уколико поред два одвојена извора електричне енергије, LCU остане без електричног напајања, оперативни центар ће бити обавештен пре него систем остане без енергије. Бицикл ће, такође, бити блокиран и неће бити доступан корисницима док мобилне јединице оперативног система не оспособе бицикл за нормалну употребу.

5. ЗАКЉУЧАК

Проблем превоза људи у светским метрополама је једна од директних последица повећања броја становника у градовима. Како у великој већини метропола, становништво има висок животни стандард, сразмерно повећању становништва расте и број приватних возила што директно повећава потешкоће у саобраћају и загађење животне средине. Могуће решење транспорта људи, је коришћење бицикла, као вид колективног транспортног средства. Такво коришћење бицикла је могуће уз помоћ модерних сервиса за изнајмљивање бицикала, какав је „Call-A-Bike“. Овакав вид транспорта је лако применљив у градовима Европе са традицијом вожње бицикла (нпр. Амстердам, Париз, Берлин). Да би се олакшао процес изнајмљивања бицикала корисницима и процес одржавања за сервис, уз пружање квалитетне, повољне, ефикасне и необавезујуће услуге кориснику, на бицикл се уграђују LCU системи. Извршавањем своје функције,

LCU олакшава транспорт људи у великим светским метрополама без повећања загађивања животне средине.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Die Bahn, <http://www.bahn.de>
- [2] Подаци из годишњег извештаја статистичког одељења Уједињених Нација: Department of International Economic and Social Affairs, UN, 22.11.2005., <http://www.un.org/Depts/unsd/mbsreg.htm>
- [3] Call-A-Bike, <http://www.callabike.de>
- [4] Милчић, Д.: „Поузданост машинских система“, Универзитет у Нишу, Машински факултет у Нишу, Ниш, Србија, 2005.
- [5] L. Alting, J. L. Brobeck, “Life Cycle Engineering and Design”, CIRP Annals 44/2, 1995:569-580.
- [6] G. Seliger, “A German View on Sustainable Manufacturing”, Proceedings of the International Symposium on Sustainable Manufacturing, Shanghai, China, 1999:8-11
- [7] G. Seliger, S. Consiglio, M. Zettl, “Selling Use instead of Selling Products- Technological and Educational Enablers for Business in Ecological Product Life Cycles”, CIRP, Belgrade, 2004.
- [8] ACEA, 2003, Monitoring of ACEA’s Commitment on CO2 Emission Reductions from Passenger Cars, Joint Report of the European Automobile Manufacturers Association and the Commission Services, ACEA, Brussels.
- [9] Earth Policy Institute, Annual Report, 14.12.2005., <http://www.earth-policy.org>
- [10] NSF IUCRC Center for Intelligent Maintenance Systems, <http://www.imscenter.net>, 2005.
- [11] D. Đurđanović, J. Lee and J. Ni, "Watchdog Agent - An Infotronics Based Prognostics Approach for Product Performance Assessment and Prediction", International Journal of Advanced Engineering Informatics, Special Issue on Intelligent Maintenance Systems, Vol. 17, No. 3 -4, pp.109-125, 2003.

АДРЕСЕ:

Др Драган Милчић
Машински факултет у Нишу
ул. Александра Медведева 14, 18000 Ниш, Србија и
Црна Гора

e-mail: milcic@masfak.ni.ac.yu

Мирослав Мијајловић
Машински факултет у Нишу
ул. Александра Медведева 14, 18000 Ниш, Србија и
Црна Гора

e-mail: miroslav_mijajlovic@masfak.ni.ac.yu