



UDK: 621.36:697.921.2

## TEHNOLOŠKI PARK RADMILOVAC - DEMONSTRACIJA ENERGETSKE EFIKASNOSTI, OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE I METODA/MODELA INTEGRALNOG PLANIRANJA TRAJNOG RAZVOJA

**Marija Todorović, Nebojša Marković**

*Poljoprivredni fakultet - Beograd*

**Sadržaj:** U radu je data Vizija Održivosti razvoja Tehnološkog parka - Radmilovac opisom značaja naučno istraživačkog centra u sektoru poljoprivrede za ekonomski razvoj Srbije, jer su poljoprivreda i prehrambena industrija dve od najizglednijih strateških aktivnosti Srbije. Istaknut je značaj primene energetske efikasnosti, obnovljivih izvora energije i metoda i modela integralnog planiranja trajnog razvoja, odnosno primene prilaza "Zelenih zgrada i ekoloških tehnologija" u daljem planiranju i razvoju projekta Tehnološkog Parka Radmilovac. Pored toga, osvetljene su moguće brojne uloge, programi – projekti, I&R&D&O (Istraživačko & Razvojno & Demonstracione & Obrazovne) aktivnosti, kao i izuzetne i jedinstvene osobine Tehnološkog Parka kao mesta za nacionalne i međunarodne događaje za promociju niza novorazvijanih, pouzdanih tehnologija za trajan lokalni, regionalni i globalni razvoj.

**Ključne reči:** *energetska efikasnost, obnovljivi izvori energije, integralno projektovanje objekata, ekološke tehnologije, održivost.*

### 1. UVOD

Premda je tema energetske efikasnosti i korišćenja obnovljivih izvora energije, prevashodno biomase i sunčeve energije, bila u središtu pažnje gotovo svih istraživačko razvojnih projekata Instituta za poljoprivrednu tehniku godinama pre tkzv. "Prve svetske energetske krize 1973.", Institut za poljoprivrednu tehniku Poljoprivrednog fakulteta u Beogradu - Zemunu, sa svoje dve laboratorije u to vreme: Laboratorijom za termodinamiku i termotehniku i Laboratorijom za mehanizaciju poljoprivrede je 1997-e godine oformio i zvanično odelenje za multidisciplinarnu aktivnost u oblasti racionalnog gazdovanja energijom, odnosno energetske efikasnosti (EE) i obnovljivih izvora energije (OIE) u domenu poljoprivrede, prehrambene industrije, energetike ruralnih sredina i decentralizovane proizvodnje energije generalno, koji je pod nazivom *Odelenje za energetska efikasnost i obnovljive izvore energije – OEOIE*, postao deo osnovanog *Regionalnog centra za racionalno gazdovanje energijom u Beogradu*.

Raspolažući potrebnom *kadrovskom strukturom, opremom i iskustvom* za rad na racionalizaciji potrošnje energije uključujući *stručnu, naučnoistraživačku, obrazovnu, promotivnu i izdavačku delatnost* OEOIE sprovodi merenja, ispitivanja i monitoring stanja potrošnje energije i energetske efikasnosti, radi na razvoju metoda ispitivanja energetske efikasnosti i projektovanja sistema konzervacije energije, razvoju novih energetski efikasnijih tehnologija, razvoju mašina, procesne opreme, sistema i programskih podrški za racionalnu upotrebu energije, razvoju tehnologija i sistema za korišćenje otpadne energije i materijala, razvoju zatvorenih ekoenergetskih sistema i tehnologijama i sistemima za supstituciju fosilnih goriva korišćenjem novih i obnovljivih izvora energije (prevažodno biomase, sunčeve, geotermalne energije i energije vetra). Pritom se sprovođenje odgovarajućih aktivnosti izvodi u dve glavne grupe procesa odnosno sistema:

a) Mehanizaciji odnosno eksploataciji mašinsko-traktorskog parka biljne proizvodnje (obrada zemljišta i nega useva, ubiranje i transport), mehanizaciji i zaštiti okoline stočarske proizvodnje, mehanizaciji dorade poljoprivrednih proizvoda, mehaničkom, termo- i biohemijском procesovanju organskih ostataka biljne i stočarske proizvodnje i korišćenju otpadne biomase za proizvodnju novih goriva - čvrstih, tečnih i gasovitih, kao i procesovanje energetski namenske biljne proizvodnje (uljana repica i soja za biodizel, šećerna repa za etanol i dr.).

b) Tehnološko procesnim sistemima u poljoprivredi i prehrambenoj industriji (priprema i proizvodnja stočne hrane, proizvodnja bezalkoholnih i alkoholnih pića, konzerviranje i prerada voća, povrća, mesa i mleka), ventilaciji grejanju i klimatizaciji staja, staklenih bašti i industrijskih objekata, integrisanim energetske sistemima u industrijsko-poljoprivrednim kompleksima, sistemima hibridizacije fosilnih - klasičnih i obnovljivih izvora energije, sistemima decentralizovane proizvodnje i finalnog snabdevanja/potrošnje energije u ruralnim sredinama kao i u okviru autonomnih ili "vezanih na mrežu" sistema korišćenja alternativnih i obnovljivih izvora energije.

Obimom i značajem dominiraju sledeće kategorije radova: terenska i laboratorijska merenja, ispitivanja i konsalting, monitoring - projektovanje uz pripremu i razvoj programskih podrški, realizacija i evaluacija rezultata, utvrđivanje, analiza i ocena stanja, projektovanje i studije izvodljivosti unapređenja, kao i projektovanje novih rešenja.

## **2. ZNAČAJ EE I OIE ZA POLJOPRIVREDU I POLJOPRIVREDE ZA TRAJAN RAZVOJ**

Poljoprivreda je jedina oblast ekonomije koja proizvodi obnovljive energetske sirovine i obnovljive materijale. Namenski proizvedena biomasa i/ili viškovi i otpad biomase, jedan od domaćih obnovljivih energetske resursa najveće raspoloživosti pored neposrednog pretvaranja sagorevanjem u toplotnu energiju se može pretvarati u dragocena čvrsta, tečna i gasovita goriva. Na putu od proizvodnje biomase do krajnjeg mesta korišćenja energije ili goriva proizvedenog iz biomase, mehanizacija poljoprivrede vrši ključne zadatke.

Kao proizvođač obnovljivih materijala i izvora energije, poljoprivreda, uključujući tehniku i sisteme koji unapređuju poljoprivrednu proizvodnju i specifičnom tehnikom omogućuju energetski efikasno sprovođenje lanca tehnoloških operacija na liniji

prikupljanja, pripreme, procesovanja i konverzije biomase u goriva i energiju, može da bude glavni nosioci «ODRŽIVOG RAZVOJA» i da bude ključni «RESURS» i PROIZVOĐAČ obnovljivih izvora energije i goriva.

Sistemi Kombinovane Proizvodnje Toplotne i Električne energije ili kogeneracije i trigeneracije\* - (KPTE) na osnovi korišćenja biomase su u velikom zamahu širenja i u okviru minijaturizacije energetske sistema i razvoja primene decentralizovanih, distribuiranih sistema energetike kako u razvijenim zemljama tako i u ruralnim sredinama manje razvijenih zemalja.

Poljoprivredni proizvođači mogu danas, na slobodnom tržištu energije, da postanu komercijalni proizvođači toplotne i električne energije korišćenjem biomase za kogeneraciju i tako doprinesu razvoju širenja primene decentralizovanih sistema kogeneracije toplotne i električne energije.

Na svojim imanjima poljoprivredni proizvođači mogu danas, u skladu sa novim zakonom o energetici, da grade sopstvene decentralizovane sisteme korišćenja i drugih obnovljivih izvora energije pored biomase (vetar, hidro, geotermalna, sunčeva energija) za proizvodnju električne i/ili toplotne energije kako za sopstvene potrebe tako i za komercijalnu prodaju i time doprinesu povećanju proizvodnih energetske kapaciteta u zemlji kao i sopstvenom ekonomskom jačanju i napretku same poljoprivredne proizvodnje.

Gradnja i efikasno/ekonomično korišćenje distribuiranih sistema kombinovane proizvodnje toplotne i električne energije (KPTE) uz primenu obnovljivih izvora energije je moguće samo ako su objekti, tehnologije, procesi, odnosno tehničko – tehnološki sistemi, koji se snabdevaju energijom iz sistema KPTE, energetski efikasni.

Primena odgovarajućih mera i unapređenje energetske efikasnosti uz primenu svih raspoloživih znanja i tehnologija je ključni uslov efikasnosti i ekonomičnosti i OIE sistema i KPTE sistema, pa prema tome i sistema njihove sprege. Prema tome samo sinergija primene EE i OIE (dalje u tekstu EE/OIE) je izgledan put za uspostavljanje trajnog razvoja.



*Slika 1. Prostorni izgled kompleksa i arhitektonski koncept budućih objekata*

\* kada se toplotna energija koristi za grejanje i za hlađenje preko absorpcionih rashladnih uređaja

### 3. OPITNO TEHNOLOŠKO OBRAZOVNI POLIGON EE/OEOIE

Opitno tehnološko obrazovni poligon Odeljenja za energetska efikasnost, i obnovljive izvore energije Tehnološkog Parka Rradmilovac, ili takozvani »EXTENSION« centar – bi trebalo da bude centar za istraživanje i prenos znanja, razvoj, prenos i demonstraciju novih tehnologija, ispitivanja, atestiranja i demonstraciju opreme, obrazovanje na raznim nivoima kao i trening, a sve za unapređenje ekonomije i kvaliteta života ruralne i integralno ruralno/urbane Srbije – pomoć i podrška javnim službama, servisima snabdevanja vodom, kontrolom i tretmanom otpadnih voda, održivog stanovanja, zdravstvenim ustanovama, službama neodložne pomoći, elektro i telekomunikacionim sistemima.

Pritom, gradnja novih i rekonstrukcija postojećih objekata u okviru tzv. "Tehnološkog parka" treba da bude projektovanjem i izvođenjem i sama demonstracija primene najnovijih znanja i tehnologija energetske efikasnosti, minimiziranja potreba energije i integracije sistema korišćenja obnovljivih izvora energije za grejanje, hlađenje prostora i tehničko tehnološke procese i sisteme.

Pored štednje energije i efikasne potrošnje klasičnih izvora energije, stanovnici ruralnih područja mogu da postanu proizvođači i komercijalni snabdevači na slobodnom tržištu energije finalnom energijom kompleksnog energetskog sistema Srbije koristeći potencijale obnovljivih izvora energije na svom posedu, na svom zemljištu – geotermalnu energiju i energiji zemlje – tla, sunčevu energiju neposredno i ostale prirodno transformisane njene oblike biomasa, energiju vetra, minihidro energiju. To se specifičnim modelima novih rešenja snabdevanja energijom pojedinim od OIE, kao i integralnim sistemima dva ili više različita izvora iz grupe OIE, pojedinih objekata u Tehnološkom Parku može uspešno demonstrirati.

Interesantna je i veoma dobra s obzirom na štednju energije organizacija i mogućnost razvoja lokalnih sistema proizvodnje hrane (na primer nov pravac razvoja u SAD, kojim se elimiše ogromna potrošnja energije, gotovo 30% koja ide u Americi na procesovanje, pakovanje i transport hrane).

U centru bi se nastavio i intenzivirao istraživačko tehnološko razvojni, pre više od tri decenije zepočet, organizovan i sistematski rad na celom lancu od fundamentalnog istraživanja sve do praktičnog kreativno razvojnog i inženjersko projektantskog rada na izradi dokumentacije i izrade prototipova i kompletnih tehničko tehnoloških sistema i njihovog ispitivanja, atestiranja i procesne optimizacije u pogonima mašinogradnje, na poljoprivrednim gazdinstvima i organizacijama agro-industrijskog kompleksa, u oblasti energetske efikasnosti i korišćenja obnovljivih izvora energije.

Uporedo, obrazovni rad bi se razvijao obuhvatajući sve nivoe obrazovanja od redovnog školskog do kontinualnog doškolavanja i stalne ponude unapređenja i širenja znanja aktivnih poljoprivrednih proizvođača kao i šire stanovništva u ruralnim područjima, takođe u predmetnoj oblasti energetske efikasnosti i obnovljivih izvora energije.

Novi poligon OEOIE bi funkcionisao kao proširena delatnost Fakulteta i fakultetskih Instituta visokoškolskog obrazovanja i vrhunskog naučnoistraživačkog rada unapređujući efektivnost istraživačko razvojnog i inovacionog rada, efikasnost prenosa i promovisanja novih tehnologija kao i komercijalizacije njihovog korišćenja putem ponude novih konkurentnih proizvodnih programa MSP-ima za razvoj njihove poslovne

delatnosti uz povećanje zaposlenosti i to u svetu, u sve prestižnijoj oblasti ekološki čistih tehnologija OIE, i najzad generalno šireći znanja stanovništva o:

- održivoj energetskej efikasnoj poljoprivredi na osnovi razvoja energetskej efikasne korisćenja OIE - obnovljivih izvora energije za proizvodnju toplotne i električne energije,
- gradnji energetskej efikasne objekata za poljoprivrednu proizvodnju u zatvorenom prostoru animalnu i biljnu i razvoj ekonomski i ekološki održive proizvodnje uz korisćenje OIE,
- gradnji energetskej efikasne objekata za stanovanje i zdrav život u čistoj ruralnoj sredini uz korisćenje obnovljivih izvora energije i materijala (OIE i OIM),
- pasivnom i aktivnom korisćenju sunčeve energije za sušenje, grejanje sanitarne potrošne vode, staklenika i plastenika, stočnih nastambi,
- korisćenju sunčeve energije za absorbciono hlađenje,
- korisćenju fotonaponskog pretvaranja sunčevog zračenja i energije vetra za proizvodnju električne energije i njeno korisćenje za navodnjavanje i druge potrebe električne energije uz slanje i prodaju viškova električne energije u elektromrežu,
- proizvodnji biogoriva putem biohemijske konverzije biomase u biogas, alkohol ili biodizel.

Tehnološki Park bi u nabrojanim oblastima sa svim ovim aktivnostima postao nezaobilazni izvor informacija i izvor tehničke pomoći, podrška razvoju i inovaciji tehnologija i niza komerijalnih tehničko tehnoloških sistema, mesto akreditovane laboratorije EU i JUS standardnih ispitivanja i atestiranja odgovarajućih tehnologija, mašina, komponenti i sistema.

Programi aktivnosti treba da budu integralno postavljeni pokrivajući ceo spektar raznih vrsta istraživanja, tehnološkog razvoja, ispitivanja merenjima i atestiranja, i različitim formi i nivoa prenosa znanja i obrazovanja pojedinih ciljnih grupa (doktorske, magistarske studije, osnovne i specijalizacije) za domaće i strane studente, permanentno obrazovanje inžinjera, tehničara, političara i ljudi iz lokalne i državne uprave, kao i akcije "otvorenih vrata" javnosti radi podizanja kapaciteta i opšteg nivoa informisanosti i znanja o temama niza oblasti ključnim za uspostavljanje "trajnog - održivog" društveno ekonomskog razvoja. Među interesantnim programima mogu da se navedu sledeći:

- Energetska efikasnost i očuvanje - konzervacija energije i energetske resursa
- Tehnologije i sistemi za korisćenje obnovljivih izvora energije
- Program za energetskej efikasnu i ekološki čistu poljoprivrednu i multifunkcionalno ruralno poslovno preduzetništvo.
- Tehnologije i sistemi za gradnju energetskej efikasne objekata za "održivo" stanovanje i poljoprivredna gazdinstva
- Tehnologije i sistemi za gradnju energetskej efikasne objekata za "održivu" poljoprivredno - prerađivačku i drugu proizvodnju.

#### **4. METOD I MODELI INTEGRALNOG PLANIRANJA TRAJNOG RAZVOJA**

U okviru planiranja, projektovanja i prilaza rekonstrukciji postojećih objekata i gradnji novih objekata Tehnološkog Parka Radmilovac, potrebno je da svi aspekti mogućeg razvoja i demonstracije energetske efikasnosti i tehnologija lokalno raspoloživih OIE budu na potreban način definisani u projektnim zadacima kako arhitektonsko-

građevinskog dela, tako i odgovarajućih mašinskih i elektroinstalacija, kao i svih ostalih sistema infrastrukture – snabdevanje vodom, tretman otpadnih voda, odnosno pokušaj harmonizacije i zatvaranja svih otpadnih tokova materijala i energije. Predmet energetske efikasnosti projekata infrastrukture, treba da bude identifikacija i primena ekonomičnih mera i metoda povećanja energetske efikasnosti OIE njihovom integracijom u objekte/tehničko tehnološke sisteme (osvetljenje, snabdevanje vodom, i drugim medijima u laboratorijskim kompleksima) sisteme grejanja, hlađenja, ventilacije i klimatizacije. To je moguće ostvariti, samo uz tesnu komunikaciju i zajedničkim radom svih inženjerskih disciplina, tj. novim projektnim prilazom danas poznatim pod nazivom integralno projektovanje objekata.

Svaki od objekata može da bude UGLEDNI OBJEKAT - MODEL hibridne primene nekog od obnovljivih izvora (biomasa, sunce, geotermalna – energija zemlje /tla) i moguće centralnog sistema kombinovane sopstvene proizvodnje toplotne i električne energije (KPTE) projektovanog tako da može da radi autonomno i sinhrono u mreži prenosa električne energije, isporučujući i naplaćujući povremeno svoje moguće viškove električne energije u mrežu.

Metod daljeg vođenja i razvoja PROJEKTA TEHNOLOŠKI PARK RADMILOVAC tako može da bude demonstracija metoda integralnog projektovanja MODELA “trajno održivih” objekata optimizirane energetske efikasnosti, sistema snabdevanja “održivom” energijom OIE, sistema snabdevanja vodom, sistema i mera zaštite okoline i značajno umanjene proizvodnje CO<sub>2</sub> i drugih gasova efekta staklene bašte, zdrave i produktivne unutrašnje sredine u radnim i proizvodnim prostorima objekata, odnosno u celini demonstracija metoda INTEGRALNOG PLANIRANJA TRAJNOG RAZVOJA.

## **5. AKTUELNE POTREBE I KONCEPTI SPECIFIČNIH EE/OIE PROGRAMA TEHNOLOŠKOG PARKA RADMILOVAC**

### **5.1. Akreditacija laboratorijskih i «in-situ» ispitivanja u oblasti OIE neophodnih za razvoj tehnologija, komponenata i sistema za korišćenje EE/OIE**

5.1.1. Za sledeće tehnologije EE/OIE u primeni u distribuiranoj ruralnoj proizvodnji energije u Srbiji (sunčeva energija, energija vetra, goriva iz biomase i geotermalna energija) specificiranje ispitivanja prema ISO propisima i uslovima merenja.

5.1.2. Ispitivanja kvaliteta i atestiranje merodavnih osobina OIE komponenata i sistema – laboratorijska uz tako definisan i ustanovljen program koji omogućuje primenu odgovarajućih ISO standarda kako na domaće proizvode tako i na strane u cilju provere kvaliteta pre uvoza, obuhvatajući sledeća ispitivanja:

- transparentnih i absorbcijno selektivnih materijala
- ravnih prijemnika sunčeve energije za zagrevanje tečnih i gasovitih fluida
- prijemnika sunčevog zračenja za fotonaponsko pretvaranje
- kompaktnih sistema za toplotno pretvaranje i skladištenje toplotne energije
- prijemnika sa koncentracijom sunčevog zračenja i hibridnih prijemnika za toplotno i fotonaponsko pretvaranje
- prijemnika sunčevog zračenja za fototermalno pretvaranje i sistema za korišćenje fototermalnog pretvaranja

- nepokretni sistemi sa integrisanim obostrano paraboličnim koncentratorima.
- pokretni sistemi sa koncentratorom odnosno koncentratorima i centralnim prijemnikom - "resiverom"
- hibridni sistemi korišćenja energije koncentrisanog suncevog zračenja za toplotne operacije u termoenergetici i industriji
- sistema za fotokatalitičku destrukciju organskih zagađivača zemljišta i voda
- pasivnih sistema i energetske efikasne komponente zgrada, kao i in-situ ispitivanja zgrada u celini
- komponente i sistema za biohemijsko pretvaranje biomase
- toplotne pumpe za korišćenje energije tla/zemlje
- sistemi za pretvaranje energije vetra u mehaničku energiju za navodnjavanje i sistemi za proizvodnju biogasa.

5.1.3. Kontrola kvaliteta i performansi energetske efikasnosti opreme, mašina i komponente kako domaćih proizvođača i isporučilaca, tako i stranih čija se oprema uvozi, u cilju garancije da ulaganja u nabavku opreme i gradnju sistema budu efikasna, energetske efektivna i ekonomski opravdana.

5.1.4. Ispitivanja kvaliteta i atestiranje merodavnih osobina energetske efikasnosti omotača i integralno zgrada/tehnički i KGH sistemi, kao i sistema i OIE komponente na terenu u skladu sa novim metodom prema Evropskoj Direktivi Energetskih Osobina Zgrada (EPBD-Energy Performance Building Directive)

5.1.5. Razvoj metoda i tehnologije mermotehničke karakterizacije komponente i sistema OIE - istraživački aspekti standardizacije

## **5.2. Energetske efikasno stanovanje – modeli kuća "nula energije" za različite lokalne geografske klimatske uslove**

- Energetske efikasno stanovanje – modeli energetske efikasne kuće koje koriste obnovljive izvore energije za različite lokalne geografske klimatske uslove

## **5.3. Energetska efikasnost i očuvanje - konzervacija energije i energetske resurse**

- Energetske efikasni poljoprivredni objekti
- Korišćenje komposta za grejanje staklenika i plastenika
- Energetske efikasno grejanje zone korena biljnih kultura u staklenicima i plastenicima

## **5.4. Razvoj i optimizacija korišćenja tehnologija i sistema EE/OIE**

- Pasivno i aktivno korišćenje sunčeve energije za zagrevanje vode i objekata
- Otpad iz stočarske proizvodnje i mogućnosti korišćenja
- Biodizel – sirovine i prerada
- Biogas proizvodnja i korišćenje
- Fotonaponski sistemi za navodnjavanje i snabdevanje vodom u poljoprivredi
- Korišćenje energije vetra u zgradama, gazdinstvima, stočarskom farmama, prirodnim i hotelsko sportskim kompleksima
- Mini hidro sistemi za navodnjavanje i elektromrežu

### **5.5. Hibridni i integrisani sistemi korišćenja EE/OIE i klasičnih izvora energije i distribuirana generacija energije**

- Hibridni sistemi korišćenja sunčeve energije i gasa za kogeneraciju toplotne i električne energije
- Hibridni sistemi korišćenja sunčeve energije i gasa za trigeneraciju energije - proizvodnju toplotne (grejanje i hlađenje) i električne energije
- Integrisani sistemi korišćenja dva ili više različitih izvora OIE
- Hibridni i integrisani sistemi korišćenja OIE i klasičnih izvora energije
- Hibridni i integrisani sistemi korišćenja OIE i klasičnih izvora energije i distribuirana generacija energije

### **5.6. Smanjenje potrošnje energije u transportu za održiv ruralni razvoj**

Dopremanje i snabdevanje hranom lokalnih institucija: Programi za snabdevanje hranom farma – škola, farma bolnica, farma opština,...

- Podrška poljoprivredi mesne zajednice
- Direktna poljoprivredni marketing
- Lokalni centri hrane

## **6. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA - ŠIRI ZNAČAJ AKTIVNOSTI EE/OIE**

U zaključku se može istaći nesumnjivo širi nacionalni značaj sprovođenja niza nabrojanih delatnosti Tehnološkog parka Radmilovac, kao što su prenos informacija, znanja i tehnologija za efikasnu saradnju i naučno-istraživačko, proizvodno i poslovno povezivanje i rad svih aktivnih i odgovornih subjekata u oblasti EE/OIE u Srbiji i to posebno za:

- Razvoj i jačanje nacionalnih mogućnosti i kapaciteta za prijem, obradu i širenje informacija o energetskej efikasnosti i obnovljivim izvorima energije (uključujući resurse podataka o znanju, tehnologijama, rezultatima testiranja i kvalitetu proizvoda, procesima rada sistema, podacima merodavnim za komercijalizaciju, podacima o raspoloživosti pojedinih od prirodnih izvora i izgrađenim kapacitetima, ruralnom i urbanom razvoju, efektima na životnu sredinu, zdravlje i dr).
- Obezbeđivanje na osnovu ispitivanja i monitoringa sistema EE/OIE tehničkih informacija potrebnih za vođenje javne diskusije i donošenje odluka u društvenoj politici u vezi istraživanja i razvoja (I&R) koji treba da doprinese uspostavljanju održivog razvoja širenjem i regionalizacijom EE/OIE programa.
- Informacije o unapređenju I&R tehnologija i sistema, karakterizaciji optimalnih tehničko – tehnoloških sistema EE/OIE za održiv razvoj na lokalnom nivou, kao i demonstraciji njihovog korišćenja na lokacijama tipičnim za pojedine regione – posebno udaljenih lokacija sa osetljivom ili već oštećenom životnom sredinom.
- Obezbeđenje podataka o razvoju u oblasti ruralne primene EE/OIE u stanovanju, školskim i zdravstvenim ustanovama, kao i za obrazovne, komercijalne i male- i veće-industrijske primene, očuvanje - konzervaciju i skladištenje energije
- Razvoj preduzetništva i proizvodnje kvalitetnih energetskej efikasnih uređaja i opreme za korišćenje EE/OIE, organizacijom projekata pilotskih i demonstracionih sistema, organizacijom kooperacije proizvođača, organizacijom sastanaka i skupova, i dr.).



- Doprinos širokoj primeni tehnologija EE/OIE i uspostavljanju održivog sistema energetike, sprečavajući zagađivanje i degradaciju životne sredine i obezbeđujući uslove za uspostavljanje održivog razvoja društva u celini.

#### LITERATURA

- [1] Working Team of the Faculty of Architecture, University of Belgrade, *Scientific and Technological Park Radmilovac*, March, 2005.
- [2] Todorovic M.: *A Global Space for Building Performance Dynamic Simulation Science and Technology - Network of Excellence for Sustainable Building's Integrated Projects*, International Building Performance Simulation Association Conference, Chicago, 2003.
- [3] Todorovic M.S. and others: *USCE Tower - Building Envelope and Construction Energy Optimization Study*, EnPlus/DERES, Euro Construction, Belgrade, 2003.
- [4] Todorović M.: *Long history of Cogeneration in Europe Pays Off*, ASHRAE Winter Conference, Chicago, 2006, www.ashrae.org.
- [5] Todorović M.: *Needs and Legal Framework for Energy Efficiency and RES Market in Serbia*, GTZ Meeting, in Eschborn, September 2006.

#### TECHNOLOGY PARK RADMILOVAC – DEMONSTRATION OF ENERGY EFFICIENCY, RENEWABLE ENERGY SOURCES AND INTEGRATED SUSTAINABLE DEVELOPMENT PLANNING METHODOLOGIES AND MODELS

**Marija Todorović, Nebojša Marković**  
*Faculty of Agriculture - Belgrade*

**Abstract:** This paper presents a Sustainability Vision of the Technology Park - Radmilovac development, describing the significance of a scientific research centre in agricultural sector for the Serbian economical development as the agriculture and food industry are the two of the most prospective strategic activities of Serbian society. It demonstrates importance of implementation of the energy efficiency, renewable energy sources and integrated sustainable development planning methodologies and models or “Green Buildings and Environmental Technologies Approach” in further Technology Park Radmilovac planning and design development. In addition elucidated are the Technology Park Radmilovac’s possible numerous roles, programmes - projects, R&D&D&E (Research & Development & Demonstration & Education) activities, as well as its unique/exclusive features as a Park-Site for national and international events promoting a series of certain and reliable technologies for sustainable local, regional and global development.

**Key words:** *energy efficiency, renewable energy sources, integrated building design, environmental technologies, sustainability*