

# MOGUĆNOST PRIMENE OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE U OKVIRU TEHNOLOŠKOG PARKA U VRŠCU

*Mila Pucar, Slavka Zeković, Igor Marić<sup>1</sup>*

*Ključne reči: tehnološki park, obnovljivi izvori energije, energetska efikasnost*

## SAŽETAK:<sup>2</sup>

Hemofarm koncern je inicirao formiranje Tehnološkog parka u Vršcu u skladu sa svojim dugoročnim opredeljenjem. Institut za arhitekturu i urbanizam Srbije izradio je Regulacioni plan Tehnološkog parka. Postavljeni su osnovni ciljevi plana, koji pored promocije i podrške razvoju malih i srednjih preduzeća, razvoju novih visokih i srednjih tehnologija (hi-tech firmi), podrazumevaju i optimalno korišćenje resursa. U tom sklopu predložen je koncept primene obnovljivih izvora energije i energetske efikasnosti objekata u okviru Tehnološkog parka, koji je izložen u radu.

## 1. UVOD

Razvojem tehnologije, internacionalizacije proizvodnje, globalne trgovinske razmene, direktnih stranih ulaganja, unošenjem kriterijuma održivog razvoja, izmenjena su i dosadašnja saznanja o planiranju privrednih aktivnosti u prostoru, lokacionim, razvojnim i ekološkim faktorima u alokaciji ekonomskih aktivnosti. Ulaskom u novi milenijum i eru visoko - tehnološki razvijenog društva, uvođenje "novih" lokacionih i razvojnih faktora i trenda prostorne reintegracije proizvodnje i usluga uslovalo je nastanak novih prostornih formi/ modela investiranja (naučni parkovi, industrijski parkovi, tehnološki parkovi, koridori, slobodne zone, zone i kompleksi high tech proizvodnje i usluga kao komponente urbanih i prostornih struktura i sl.). Nove prostorne forme industrijske lokacije su stožeri ekonomskog i teritorijalnog razvoja zemlje, regije, grada, ali i nosioci društvenih i urbanih promena. Kao strateški razvojni modeli i instrumenti za smanjivanje regionalnih razlika, nove forme industrijskih lokacija podrazumevaju otvorene mehanizme za privlačenje direktnih stranih investicija [1].

---

<sup>1</sup> dr Mila Pucar [milap@iaus.org.yu](mailto:milap@iaus.org.yu), dr Slavka Zeković [slavka@iaus.org.yu](mailto:slavka@iaus.org.yu), mr Igor Marić [igor@iaus.org.yu](mailto:igor@iaus.org.yu) Svi autori su zaposleni u Institutu za arhitekturu i urbanizam Srbije, Beograd.

<sup>2</sup> Rezultati ovog rada su deo istraživanja na projektima koje u okviru IAUSA finansira Ministarstvo za nauku, tehnologiju i razvoj Republike Srbije.

Hemofarm Koncern je pokrenuo inicijativu za formiranje Tehnološkog parka Vršac u skladu sa svojim dugoročnim opredeljenjem da bude aktivni učesnik razvoja Vršca i okoline, imajući u vidu svoju ekonomsku snagu, razvijene poslovne kontakte širom sveta i želju da pomogne razvoju kraja i poboljšanju životnog standarda građana [2].

U Hemofarmu je pripremljena strategija razvoja radne zone - tehnološkog parka Vršac, sa posebnim naglaskom na podršku prilikom osnivanja malih i srednjih preduzeća kroz razne vidove zajedničkih ulaganja, strane investicije ili putem dugoročne proizvodno - tehničke kooperacije sa poslovnim partnerima.

Institut za arhitekturu i urbanizam Srbije angažovan je da izradi Regulacioni plan Tehnološkog parka. Pre izrade plana urađen je Programsko-prostorni koncept [3] kao i niz studija koje čine dokumentaciju Regulacionog plana. Jedna od studija razmatra mogućnost korišćenja novih i obnovljivih izvora energije (u daljem tekstu NOIE) u okviru Tehnološkog parka [4].

## **2. SADAŠNJE STANJE KORIŠĆENJA ENERGIJE U VRŠCU**

Upotreba gasa u industrijskoj proizvodnji i grejanju stambenih i radnih prostorija u Vršcu je izuzetno velika, što predstavlja napredak u odnosu na smanjenje zagađenja i zaštitu životne sredine.

Podaci o procentu učešća pojedinih energetske izvora za grejanje, proizvodnju i (delimično) hlađenje za sada nisu sistematski obrađeni. Prema GUP Vršac [5] predviđa se gasifikacija delova grada i industrijske zone koje još nisu pokrivene ovom vrstom energetske izvora, koji dobrim delom rešava problem zagađenja i poboljšanja kvaliteta vazduha u zimskom periodu. Međutim, naša zemlja uglavnom uvozi gas, što sa strateškog stanovišta nije optimalna opcija.

Programi koji se odnose na štednju energije, energetske efikasnost objekata i korišćenje obnovljivih izvora energije, na nivou Opštine Vršac ili pojedinih industrija, ne postoje.

## **3. MOGUĆNOST PRIMENE NOIE**

Na području Vršca postoje potencijali za korišćenje NOIE, i to pre svega energije vetra, sunca, biomase, geotermalne energije, energije biogasa, otpadne toplote iz postojećih industrija itd. Svaki od ovih izvora ima svoje specifičnosti i uslove pod kojima je njihovo korišćenje ekonomski opravdano. Primena toplotnih pumpi je način kako da se energija što racionalnije koristi i postigne bolja energetska efikasnost.

Energija proizvedena na ovaj način je blizu potrošača, što predstavlja veliku prednost. Osim toga, energetika koja koristi lokalne izvore energije je pogodna za privatni kapital, ukoliko postoje preduslovi i/ili mogućnosti efikasnog funkcionisanja u energetske sistemu. Ceo ovaj koncept, pod uslovom efikasne i ekonomski opravdane implementacije, može da obezbedi uravnoteženi razvoj ne samo Tehnološkog parka i industrijske zone već i celog regiona.

U okviru Tehnološkog parka, s obzirom na njegov značaj i inovativni koncept, trebalo bi ispitati mogućnosti proizvodnje komponenti za primenu NOIE i ugradnju na pojedinim objektima.

Predloženo je da se kroz urbanističke uslove i projektne zadatke za pojedine objekte uvrste i sledeći zahtevi, ili bar preporuke, kao npr.:

***urbanistički uslovi:***

- prilikom postavljanja objekta na parcelu voditi računa o orijentaciji, zasenčenju susednih objekata, pravcu vetra, zelenilu, parternim rešenjima oko objekta, itd.;

***arhitektonski uslovi:***

- projektovati energetske efikasne objekte;
- koristiti lokalne obnovljive izvore energije (sunce, vetar, biomasu, biogas);
- pri rešavanju fasada voditi računa o orijentaciji;
- vetar koristiti za prirodno provetravanje;
- obezbediti zaštitu od vetra;
- koristiti pasivne i aktivne solarne sisteme
- koristiti materijale i elemente kojima se sprečava pregrevanje objekata itd.

***energetski efikasna demonstraciona zona:***

Preporučeno je da se ispita mogućnost da se deo Tehnološkog parka projektuje i gradi kao energetske efikasna demonstraciona zona. Ovakve zone danas u svetu postaju vrlo značajne i uključene su u međunarodne projekte preko UN i njihovih programa za energetske efikasnost i održivi razvoj, i preko EU. U ovoj zoni bi se, između ostalog, mogli uspostaviti pogodni uslovi za stimulisanje preduzetništva i inicijativa u tržišnom pristupu energetske efikasnosti.

***Područje delovanja demonstracione zone:***

- energetske-efikasne tehnologije;
- razvoj novih materijala i proizvoda;
- savetodavne službe;
- informacione kampanje;
- merenja, monitoring i kontrola;
- energetske bilansi.

***Finansiranje:***

- donacije i povoljni domaći i inostrani krediti;
- međunarodna tehnička pomoć iz programa za razvoj.

Krajnji cilj je da se uspešni rezultati koji su postignuti u ograničenim razmerama zatim široko primene na nacionalnom planu.

Rešavanje energetske probleme u isto vreme značajno je i sa ekološke tačke gledišta. Neophodno je da se smanji svako prekomerno trošenje energije koja se dobija iz fosilnih izvora i tako spreči preterana kontaminacija prostora.

#### 4. URBANISTIČKO – ARHITEKTONSKI KONCEPT

Zona Tehnološkog parka namenjena je nepoznatim investitorima, ali poznatoj ciljnoj grupi, koju predstavljaju mala i srednja preduzeća (MSP), koja bi se bavila razvojem novih tehnologija i proizvodnjom, koja svojom funkcijom ne ugrožavaju životnu sredinu.

Regulacionim planom stvoreni su uslovi za uređenje i izgradnju prostora, ekonomiju korišćenja građevinskog zemljišta i njegovo komunalno opremanje, kao i usmeravanje racionalnog ulaganja za novu izgradnju. Cilj izrade Regulacionog plana je:

- definisanje urbanističko-prostornih kriterijuma, uslova i mera za lokaciju malih i srednjih preduzeća i
- definisanje ekoloških uslova i ograničenja [6].

Predviđen je sistem od modula koji mogu da formiraju parcele različitih dimenzija i širine frontova. Umnožavanjem modula može se dobiti veća površina za izgradnju jednog ili više objekata.

Izgradnja kapaciteta na ovim parcelama vršiće se na osnovu tehničke dokumentacije usaglašene sa urbanističko-tehničkim uslovima, koji će se izrađivati za poznate investitore.

Nakon usvajanja Regulacionog plana, IAUS je angažovan da uradi prezentaciju koja je podrazumevala prikaz urbanističko - arhitektonskog koncepta. Urađeno je idejno urbanističko rešenje kompleksa i objekata, s tim što ova rešenja nisu obavezujuća prilikom izdavanja urbanističko-tehničkih uslova. Predloženo rešenje imalo je za cilj da prikaže prostorne mogućnosti i ograničenja lokacije i da ih ponudi potencijalnim korisnicima (sl.1).



Slika 1. – Situacija kompleksa

## 5. BIOKLIMATSKI PARAMETRI LOKACIJE

### 5.1. KLIMA

Klima je umereno-kontinentalna, sa dugim i toplim letima i hladnim zimama, dok su proleća svežija i kratka, a jeseni duže i toplije [7].

**Osunčanje** Relativno veliki broj sati trajanja sunca (prosečno 2051,1 sati/godišnje, u toku vegetacionog perioda 1437 sati/god.) omogućava korišćenje sunčeve energije u velikom delu godine, a posebno u prelaznim periodima (proleće prosečno 551,1 sati/god., jesen prosečno 465,9 sati/god.) i u zimskim mesecima (214,5 sati/god).

**Vetar** Dodatna karakteristika je jugoistočni vetar – košava koja zbog brdske barijere dobija jako ubrzanje prema gradskom području. Košava najčešće duva u rano proleće (februar, mart) i poznu jesen (oktobar, novembar), odnosno u hladnijoj polovini godine, sa promenljivom brzinom koja se kreće od 18 do 40 km na sat, sa pojedinim udarima i do 140 i više km na sat. Košava ima najveću srednju brzinu u januaru i decembru (9,3 m/sec), dok srednja godišnja brzina iznosi 7,7 m/sec. Na drugom mestu je južni vetar, koji pretežno duva u prva dva i poslednja dva meseca u godini. Prosečna godišnja vrednost brzine južnog vetra je 4,4 m/sec. Severozapadni vetar se najčešće javlja u periodu mart – septembar, a najveće čestine su u julu i junu. Prosečna godišnja brzina svih vetrova je 3,4,m/sec, a za vegetacioni period iznosi 4,4 m/sec.

**Temperaturu** karakterišu vrlo izražene amplitude - maksimalne dnevne letnje u odnosu na minimalne zimske. U kratkim razmacima između ciklona i anticiklona, jutarnja temperatura spušta se u letnjim mesecima do 12°C da bi u popodnevnom satima dostigla i do 30°C, što govori o stepsko-pustinjskom fenomenu rashlađivanja tla izloženog strujanjima i transpiraciji bilja. U Srbiji i Crnoj Gori, Vršac je grad sa najvećom godišnjom amplitudom jer zimske temperature padaju i do -30°C dok se letnje penju do 36°C.

### 5.2. BIOKLIMATSKA ANALIZA LOKACIJE

Tehnološki park obuhvata površinu od 27.7 ha. Vršac se nalazi na severnoj geografskoj širini od 45° 07' i istočnoj geografskoj dužini od 21° 19', na 94 m nadmorske visine u centru grada. Brda Misa (252m) i Kula (499m) predstavljaju integralni deo grada.<sup>3</sup>

Područje na kome se planira izgradnja nalazi se na jugozapadnom delu građevinskog reona Vršca, pripada mu severozapadni deo radne zone, odnosno Bloka 82. Ograničeno je postojećim kompleksom "Hemofarma" i buduće radne zone, putem Beograd–Vršac i železničkom prugom Beograd–Vršac–Temišvar.

**Orijentacija** – Značajan faktor koji utiče na potrošnju energije je sunce. Za datu lokaciju analizirano je kretanje sunca u toku godine. Ova analiza je korišćena prilikom postavljanja objekata na parcele, kako bi se odredilo osunčavanje kako leti, tako i zimi i na

<sup>3</sup> Uprkos okolnosti da insolacija zahteva posebne mere zaštite od upadnih sunčevih zrakova, odnosno da olujni vetrovi (u trajanju 1, 3, 7, 21 dan) podrazumevaju posebne mere zaštite, Vršac nije u svom urbanističkom ili arhitektonskom razvoju osmislio bilo kakve posebne mere ili elemente u cilju suzbijanja posledica ekstremnih klimatskih prilika [8].

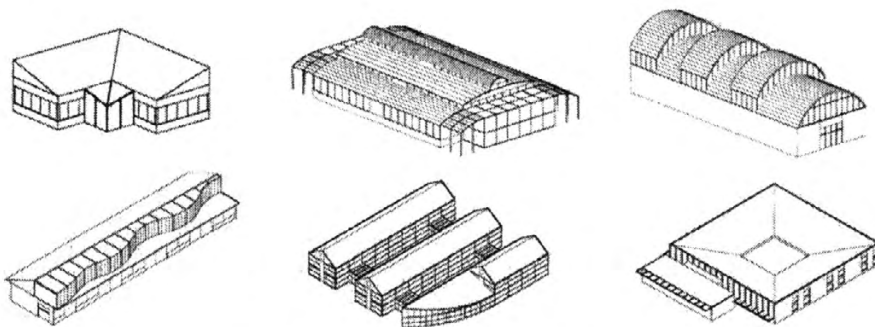
taj način smanjila potrošnja energije potrebna za grejanje, hlađenje i osvetljenje. Odnos sunca prema zgradi definisan je uglovima visine i azimuta za geografsku širinu na kojoj se nalazi objekat.

**Izloženost vetru i zaštita od vetra** – U fazi izrade urbanističko – arhitektonskog koncepta vodilo se računa o smeru dominantnog vetra na lokaciji. Učestalost, brzina i jačina vetra, zatim vrste vetra i periodi godine kada su pojedine vrste vetra dominantne, određuje način korišćenja vetra za ventilaciju, njegov uticaj na energetske gubitke zgrade, kao i zaštitu od vetra.

**Vegetacija** – Značajan prirodni okvir kompleksa čine zelene površine. S obzirom na namenu i koncept Tehnološkog parka koji i u svom nazivu ima odrednicu koja definiše njegov karakter, posebna pažnja se mora posvetiti vegetaciji. U daljoj razradi zelene površine će biti planirane tako da obezbeđuju provetravanje, filtriranje i obnavljanje vazduha, kao i hlađenje koje nastaje usled isparavanja. Da bi se sprečila akumulacija toplote leti i obezbedila zaštita od sunca, predvideće se travnate i parkovske površine, drveće, žbunje, ukrasno šiblje, žardinjere, cveće, puzavice i loze u kombinaciji sa ogradama, zaklonima, vencima, pergolama, vertikalnim lakim pregradama itd. Listopadno drveće treba postaviti bliže objektima, na južnoj i jugoistočnoj strani. Drveće visine od 10 metara i više obezbeđuje značajnu senku u toku leta, a kada je golo, u toku zime dozvoljava da direktno sunčevo zračenje prođe u zgradu. Svo planirano rastinje uskladiće se sa postojećom vegetacijom na tom području.

### 5.3. BIOKLIMATSKA ANALIZA OBJEKATA

Objekti namenjeni proizvodnji malih i srednjih preduzeća predviđeni su u modularnom sistemu. Objekti su prizemni sa jednom do dve etaže do dozvoljene visinske regulacije. U ovaj modul se mogu uklopiti komercijalni, poslovni i proizvodni sadržaji. Ideja o modularnom sistemu koji omogućava formiranje velikog broja varijantnih rešenja potekla je iz potreba da se budućim korisnicima, koji su za sada nepoznati, ponude prostori koji će po veličini i fleksibilnosti zadovoljiti njihove zahteve koji pokrivaju širok stepen zahteva i potreba. Pored toga, predpostavlja se da će korisnici prostora vremenom menjati svoje zahteve za veličinom i opremanjem prostora, što im ovaj sistem omogućava (sl.2).



Slika 2. – Šematski prikaz nekih od predloženih objekata u okviru Tehnološkog parka

Ovaj sistem omogućava grupisanje sadržaja srodnih po delatnosti i stvaranje inicijalnih jezgara. Na ovaj način se mogu ostvariti pozitivni efekti u prostornoj organizaciji, efikasnoj upotrebi resursa, izgradnji komunalne i druge infrastrukture, funkcionisanju servisnih službi, zaštiti životne sredine.

Preporuke koje su date u Dokumentaciji Regulacionog plana ukazuju na mogućnost korišćenja obnovljivih izvora energije. Tako npr. solarna energija se može koristiti direktnim zahvatom pomoću pasivnih sistema – staklenika. Takođe se preporučuje primena aktivnih solarnih sistema (solarni kolektori, PV - moduli). Primena energije vetra je moguća prema svim analizama rađenim za ovo područje. Potrebno je u daljim razvojnim programima uraditi analize isplativosti ovih sistema.

Primena tradicionalnih materijala i onih koji podrazumevaju nove tehnologije posebno će biti važna za ovaj kompleks, čija uloga je, između ostalog, prezentacija najnovijih dostignuća u oblasti gradnje energetski efikasnih objekata u skladu sa održivim razvojem.

Orijentacija objekata, rešavanje fasada (položaj i veličina prozora, upotreba stakala), primena staklenika, zaštita od sunca, zaštita od vetra i prirodno provetravanje objekata, sve su to elementi o kojima treba voditi računa prilikom izdavanja urbanističkih uslova za pojedinačne objekte i njihova rešavanja u skladu sa principima bioklimatskog projektovanja.

## LITERATURA

- [1] Zeković, S.: *"Tehnološki park - nova prostorna forma industrijske lokacije i mogućnosti njenog aktiviranja"*, Studija (Dokumentacija Regulacionog plana), IAUS, 2003.
- [2] *"Tehnološki park Vršac"*, Promotivni materijal Hemofarm Koncerna, Vršac 2002.
- [3] Grupa autora: *"Programsko-prostorni koncept za Regulacione planove Tehnološkog parka i proširenja industrijske zone u Vršcu"*, IAUS, Beograd, oktobar 2002.
- [4] Pucar, M.: *"Preporuke za racionalno korišćenje energije i upotrebu novih i obnovljivih izvora energije"*, Studija (Dokumentacija Regulacionog plana), IAUS, Beograd 2003.
- [5] Generalni urbanistički plan Vršca do 2015, Zavod za urb. Vojvodine, Novi Sad 1995.
- [6] Regulacioni plan dela bloka 82, Tehnološki park u Vršcu, IAUS, Beograd 2003.
- [7] <http://www.vrsac.com>
- [8] Milenković, A.: *"Prilog razumevanju grada Vršca"*, Simpozijum: "Vršac juče danas sutra", Vršac, jun 1994.

## **PROSPECTIVE USES OF RENEWABLE ENERGY SOURCES WITHIN THE TECHNOLOGY PARK IN VRSAC**

### **ABSTRACT:**

In compliance with its long-term determination to become an active actor in Vrsac's development and its surroundings, the Hemofarm concern has initiated the creation of the Technology Park in this area. The Institute of Architecture and Urbanism of Serbia elaborated the Regulation plan for the Technology Park. Envisaging the optimal resources use, some major objectives of the plan comprise the promotion and support of the SME (small and medium size enterprises) development together with the high and medium technology development (High-tech enterprises). Within such a framework and upon the case of the Technology Park, the concept of using renewable energy sources and the buildings' energy efficiency has been elucidated in this paper.