



Снежана М. Петровић¹, Мила Пуцар², Сања Симоновић Алфиревић³

АНАЛИЗА МЕЃУСОБНОГ УТИЦАЈА ОБЈЕКТА И ОКОЛИНЕ – ОПТИМИЗАЦИЈА СТЕПЕНА ОДРЖИВОСТИ

Резиме:

Системи оцене одрживости објеката и њиховог окружења (LEED, BREEAM, CASBEE, DGNB, Green Star) на више или мање директан начин, узимају у обзир факторе међусобног утицаја објекта и околине. Систем који најдиректније показује корелацију постигнутог квалитета и условности објекта и његовог дејства на околину је систем развијан у Јапану, CASBEE систем. Мера одрживости објекта у овом систему исказује се BEE (Building Environmental Efficiency) индикатором, добијеним односом поена који вреднују постигнути квалитет-Q и поена који исказују оптерећење-L, објекта на окружење. Веће вредности BEE индикатора упућују на висок степен одрживости предметног објекта..

Кључне речи: одржива градња, критеријуми одрживости, CASBEE систем, еколошка ефикасност

ANALYSIS OF INTERACTION BETWEEN BUILDINGS AND SURROUNDINGS – OPTIMIZATION OF SUSTAINABILITY LEVEL

Summary:

Systems for sustainability assessment of buildings and surroundings (LEED, BREEAM, CASBEE, DGNB, Green Star) in more or less direct way, takes into account factors of interaction between buildings and neighborhoods. System which most directly shows the correlation between the achieved quality and conditionality between buildings and surroundings is the system developed in Japan, the CASBEE system. The measure of sustainability in this system is expressed in Building Environmental Efficiency (BEE) as an indicator which is based on the results of separate scores obtained for quality and load reduction. Higher values of BEE indicate a high level of sustainability of the subject building.

Keywords: sustainable building, sustainability criteria, CASBEE system, eco-efficiency

¹ Проф. др. Снежана М. Петровић, Београд, е-mail: snezana.m.petrovic@gmail.com

² др. Мила Пуцар, научни саветник, Институт за архитектуру и урбанизам Србије, Београд,, е-mail: pucarmila@gmail.com

³ Сања Симоновић Алфиревић, Институт за архитектуру и урбанизам Србије, е-mail: sania.simonovic@gmail.com

1. УВОД

Квалитет становања, а у ширем смислу и оствареног живота становника насељеног места не може се постићи без употребе ресурса и емитовања утицаја на окружење. Како би се постигао што већи позитиван резултат, потребно је добити висок квалитет добара и услуга са минимизацијом штетних утицаја на животну средину. Тиме се обезбедјује основни постулат одрживости којим се садашње активности не одвијају на штету будућих генерација. Да би се оценила постигнута мера одрживости, уведен је појам еколошке ефикасности који показује однос створених добара-пружених услуга и величине утицаја на окружење која тим поводом настаје. Посматрајући различите урбанистичке елементе у оквиру просторно функционалне хијерархије, од стамбене јединице преко стамбене заједнице, квартова, рејона и града као целине, појављује се читав спектар индикатора који изражавају постигнути квалитет, а са друге стране, тим поводом настала оптерећења, односно утицаје на окружење посматране (под)целине. Сваки ниво посматрања изискује дефинисање параметара квалитета и пратећег оптерећења. Незаобилазни критеријуми одрживости су: коришћење енергије, стварање и управљање отпадом, енергетска интензивност саобраћаја, квалитет ваздуха и загађење атмосфере, начин коришћења земљишта, коришћење воде, стање еко система.

Развијено је више система за оцену одрживости објеката и њиховог окружења (LEED, BREEAM, CASBEE, DGNB, Green Star..), при чему систем CASBEE, настао у Јапану, најдиректније подржава начин утврђивања степена еколошке ефикасности, на начин који ће бити детаљно презентован у овом раду.

2. ЕКОЛОШКА ЕФИКАСНОСТ

Потреба да се ублаже штетне последице глобалних размера, настале узанам и неодговарајућим коришћењем преосталих расположивих природних ресурса, произвела је накнадну бригу за будућност и услове живљења, како би се договорио и спроводио принцип одрживог даљег развоја. У том смислу су утврђени битни циљеви које треба постићи и одговарајуће стратегије које је неопходно спроводити.

Глобални циљ је да се настале вредности добара и услуга у тежњи за благостањем, не могу платити штетним утицајем на окружење. У том смислу је уведен појам еколошке ефикасности, дефинисане као однос максимизираних ефикасности процеса и минимизираних негативних утицаја на околину. Еколошка ефикасност се постиже коришћењем нових технологија које смањују инпуте по јединици настале вредности, што значи да се постиже ефикасна употреба енергије, воде, материјала уз ефикасну рециклажу и смањена емисија штетних материја.

Израчунава се [1] као однос до(бро)бити и утицаја на околину:

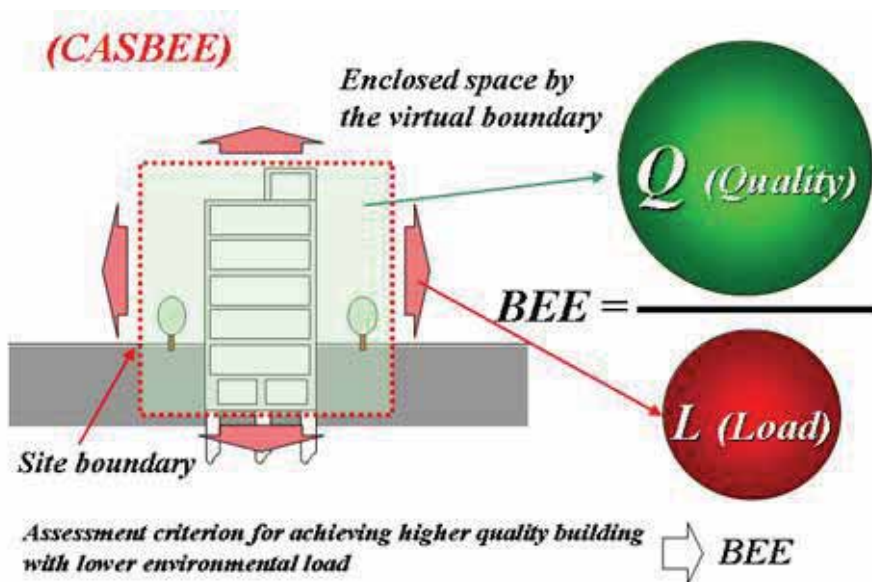
$$EcoE = \frac{Proiizvod/usluga}{Uticaj\ na\ okolinu} \quad (1)$$

Полазећи од значаја градова као великих потрошача енергије, воде, материјала/ресурса и најразличитијих услуга, то се лако може објаснити заступљеност теме одрживог развоја градова као незаобилазне области уредјивања (планирања, пројектовања, изградње, коришћења) у складу са принципом еколошке ефикасности. У том смислу је Светски пословни савет за одрживи развој (*World Business Council for Sustainable Development*) установио Urban Infrastructure Initiative (UII), непосредно показујући значај одрживих градова у одговорном, одрживом развоју глобалног Света.

Степен одрживости градова, објеката и њиховог окружења могуће је оценити применом различитих система који су тим поводом настали и развијани (LEED, BREEAM, CASBEE, DGNB, Green Star...), од којих систем CASBEE, настао и развијан у Јапану, непосредно примењује принцип еколошке ефикасности на урбанистичке елементе и процесе.

3. ОСНОВНИ ПРИНЦИПИ ЦАСБЕЕ СТАНДАРДА

У основи система оцењивања оцивости објекта CASBEE (*Comprehensive Assessment System for Built Environment Efficiency*) стоји дефинисани појам еколошке ефикасности, при чему се објекат посматра у интеракцији са окружењем од кога је разграничен хипотетичком имагинарном граничном површином [2], сходно Сл. 1.



Слика 1. Критеријум за процену одрживости BEE, www.ibec.or.jp/CASBEE/english

Као критеријум постигнутог степена одрживости објекта користи се модификовани коефицијент еколошке ефикасности BEE (**B**uilt **E**nvironment **E**fficiency) који се

израчунава као количник мере постигнутог квалитета Q и мере утицаја/ оптерећења на окружење објекта L.

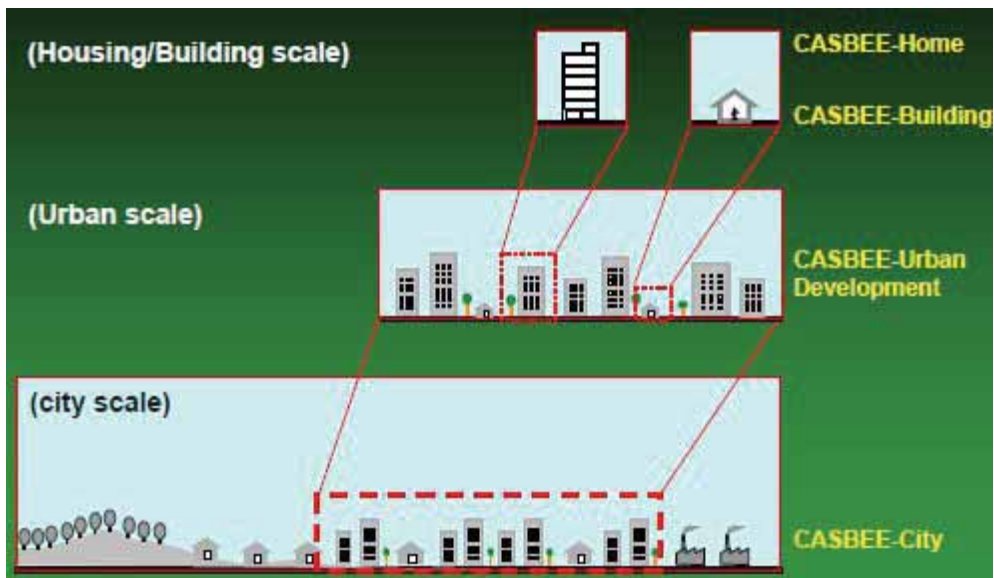
Стандарди серије CASBEE, сходно природи појаве коју вреднују (одрживост), развијани су за сваку фазу “животног века” објекта (Табела 1.)

Табела 1. Примена CASBEE система / CASBEE system application

Design process	Pre-design	Design			Post-design			
Building lifecycle	Planning	New Construction			Operation	Renovation		Operation
		Basic design	Design for execution	Construction		Design	Construction	
Tool-0 CASBEE for Pre-Design	Pre-design assessment of building planning, site selection etc.							
Tool-1 CASBEE for New Construction		Assessment of new construction (Assessment of design specification and anticipated performance)						
Tool-2 CASBEE for Existing Building				Assessment of existing buildings (Assess the actual specification and performance realized at the time of assessment)			Assessment of existing buildings (Assess the actual specification and performance realized at the time of assessment)	
Tool-3 CASBEE for Renovation					Assessment of renovation (Assess improvement of specification and performance)			

Табела 1. Приказује могућности примене CASBEE система у свим фазама припреме и постојања објекта : припреме, пројектовања, изградње, реновирања, коришћења.

Оно што је посебно важно, систем је развијан и за различите урбанистичке целине (зграде различитих намена, зграда и суседство, град) (Сл.2).

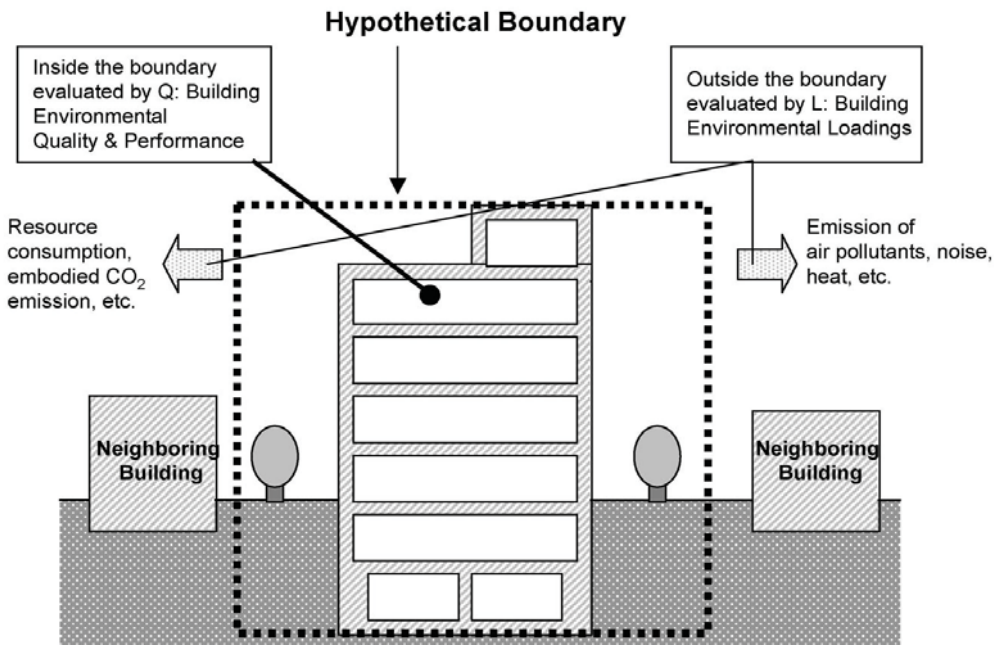


Слика 2. CASBEE.- различите скале примене, Presentation by Prof. Murakami Source: Cabinet Secretariat

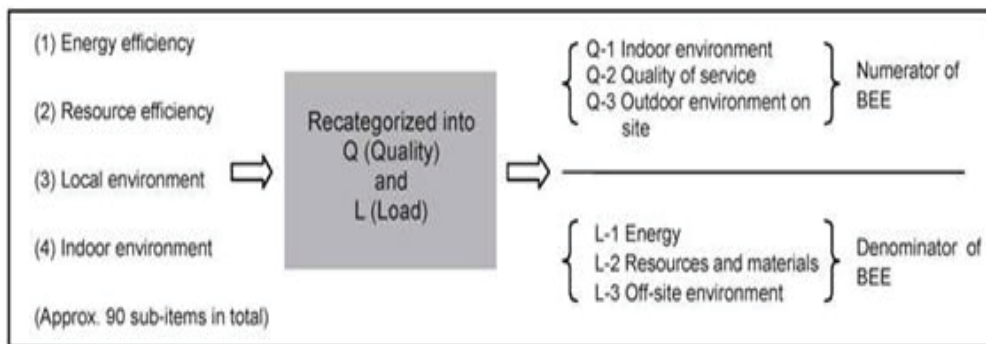
Развој модела заснован на дефиницији еколошке ефикасности, а примењен на ниво појединачне зграде, али и њеног суседства, односно читавог града, варира елементе квалитета унутар сваке од ових целина, односно утицаје на окружење у померљивим границама које остављају могућност моделирања у најопштијем смислу. Сваки од ових модела изражава резултате интеракције посматране целине и окружења дајући у резултату меру остварене добробити (квалитета Q) и величине утицаја –оптерећења средине тим поводом, дакле цену оствареног квалитета. Даље у раду биће приказани индикатори квалитета Q и оптерећења на средину L у сваком од модела (зграда, зграда и суседство и град).

3.1. CASBEE- Building scale

Применом овог система поставља се граница око саме зграде, при чему се посматра размена утицаја на основу којих се успостављају параметри квалитета Q и оптерећења објекта на окружење L (Сл. 3 и 4.)



Слика 3. CASBEE Building- Interakcija objekta i okoline
www.ibec.or.jp/CASBEE/english/method2E.htm



Слика 4. Параметри квалитета Q и оптерећења L ,
www.ibec.or.jp/CASBEE/english/method2E.htm

Полазећи од намене објекта, утврђени су параметри квалитета Q и то:

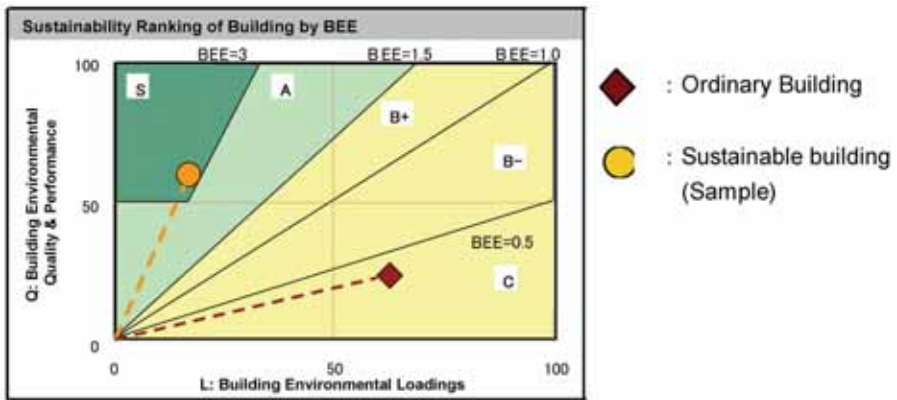
- Q -1 унутрашњи услови боравка (топлотни, звучни, светлосни и ваздушни комфор),

- Q-2 квалитет опремљености и инсталација у објекту (сеизмичка отпорност, трајност и поузданост, системи КНН, систем снабдевања водом и одвод, ел.опрема, ИТ системи..)
- Q-3 Позитиван утицај објекта на окружење (на животно станиште, микроклиму окружења)

Параметри оптерећења L које “трпи” окружење, односно цена постигнуте користи-квалитета Q су елементи:

- L1- Енергија (топлотно оптерећење, коришћење природних извора енергије, коришћење обновљивих извора енергије, енергетска ефикасност система, системи који користе енергију за напајање, мониторинг, систем управљања)
- L2- Ресурси/ материјали (уштеда воде, сакупљање кишнице и употреба „сиве“ воде, рециклирање материјала, коришћење брзорастућег дрвета, употреба материјала који нису штетни за здравље)
- L3- Окружење (загађење ваздуха, бука, вибрације и мириси, топлотно острво, оптерећење локалне инфраструктуре..)

Вредновањем елемената Q и L , израчунава се вредност BEE, као показатељ мере одрживости предметног објекта. На Сл.5. приказани су резултати вредновања објекта различитог степена постигнуте одрживости.



Слика5. Дијаграм рангирања одрживости објекта,
<http://www.ibec.or.jp/CASBEE/english/index.htm>

Уочава се (Сл. 5) да постигнут висок степен одрживости (зона S) подразумева постизање потребног квалитета услова у објекту уз ограничење штетних утицаја на околину (минимизирање употребљених ресурса постигнуто ефикасношћу у њиховом коришћењу).

3.2. CASBEE- Urban scale

Колико год се постигла одрживост самог објекта, то је утицај његовог суседства, са неопходним садржајима и својствима незаобилазан у оцени постигнутог квалитета и испуњенаја потреба становника, чиме се намеће потреба за утврђивањем степена одрживости у тим ширим границама.

Наиме, CASBEE UD, систем развијен са широм скалом оцењивања у односу на појединачни објекат, управо узима у обзир елементе:

- Q1- природно окружење (микроклиму и екосистем)
- Q2- квалитет услуга у окружењу
- Q3- допринос локалној заједници.

Елементи L оптерећења, односно утицаја на околину су:

- L1- утицај на микроклиму и окружење
- L2- Јавна инфраструктура
- L3- Локални еколошки менаџмент.

3.3 CASBEE- City scale

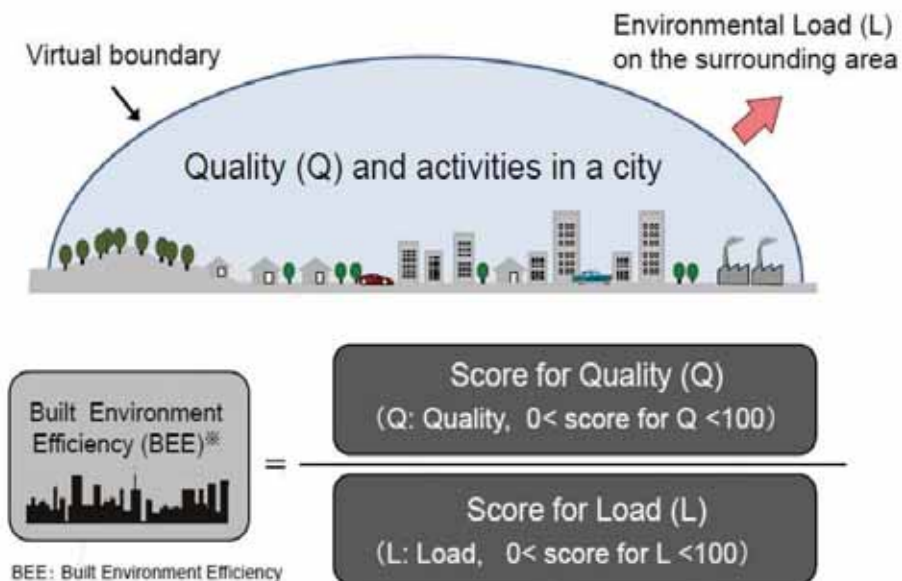
Померањем хипотетичке границе на град као целину, посматрају се аспекти његове одрживости, при чему елементи постигнутог квалитета Q добијају структуру:

- L1-Емисија гасова стаклене баште (GSB) и то пре свега CO₂ (емитованог од стране индустријског, комерцијалног и стамбеног сектора, као и саобраћаја)
- L2-редукција емитовања CO₂ и његова апсорпција
- L3- трговина “зеленим” квотама.

Елементи постигнутог квалитета Q су:

- Q1-еколошки аспект (очување природне средине, квалитет локалне средине-ваздух, вода, бука, хемикалије, поступање са отпадом, политика очувања природне средине)
- Q2- социјални аспект (квалитет живота у граду- квалитет становања, зелене и отворене површине, канализациони систем, безбедност у саобраћају, заштита од криминала, несрећа), адекватно образовање, социјална заштита, брига о деци, старима, инвалидима, стопа смртности, рађања, миграција)
- Q3- економски аспект (учешће у друштвеном бруто производу, степен запослености становништва, број туриста, ефикасност јавног превоза, приход од пореза).

Модел CASBEE примењен на град, истиче три основна стуба одрживости: еколошки, социјални и економски, као незаобилазне у остварењу одрживог развоја града. Такође се и оптерећење града на његово окружење може приказати, у крајњем облику, преко емисије CO₂, па промоција политике градова нулте емисије CO₂ добија пуни смисао.



Sl.6. CASBEE City - www.ibec.or.jp/CASBEE/english

4. ZAKЉUČNA RAZMATRAŃA

Utvrdjivanje stepena odrzivosti objekta, ukljuujuđi i njegovo susjedstvo u ujem i širem smislu, podrazumeva i ocenu njegove ekološke efikasnosti. Kako bi se utvrdili elementi postignutog kvaliteta i “cene” koja je za to plađena emitovanjem štetnih produkata u okolinu i korišćenjem raspoloživih resursa, bilo je neminovno analizirati odnos objekta i okoline. Pостављајући хипотетичку границу, систем CASBEE je dvoјako doprineo mogućnosti utvrdjivanja interakcije objekta i okruženja. Prvo, što interakciju izražava parametrima kvaliteta Q i opterećenja L dovođeđi ih u korelaciju, čime se отварају mogućnosti za optimizaciju, a drugo, što širenje obuhvata vodi ka gradu kao objektu posmatraња i njegove odrzivosti, tako da se uvodi sve šira lepeza parametara kvaliteta Q i adekvatna “replika”, emisija štetnih gasova.

U tom smislu, treba dađe istraživati mogućnosti kvantifikacije u medјusobnim odnosima uspostavljenih parametara kvaliteta Q i opterećenja L i ispitati uticaje koji svaki od njih ima na ukupan rezultat olicen u stepenu odrzivosti. Ovo je važno kako bi se u slućajevima одредјених ограничења, dala prednost raspoloživim faktorima uticaja na dobiјање потребног крајњег rezultata. Sa druge strane, interesantno je dađe širenje granice posmatraња, van pojedinačnih gradova, kako bi se dođila, u граничном slućaju, планетарна граница и њени uticaji koje prima и трпи.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] *Eco-efficiency learning module*, [http:// www.wbcsd.org/pages/EDocument](http://www.wbcsd.org/pages/EDocument) [pristupljeno 07.04.2014.]
- [2] *CASBEE for New Construction, Technical Manual*, 2008 Edition, доступно на <http://www.ibec.or.jp/CASBEE/english> [приступљено 04.04.2014.]
- [3] *Promoting Eco model Cities to Create a Low-Carbon Society* / S. Murakami, доступно на www.kantei.go.jp/jp/singi/tiiki/kankyo/.../04murakami.english.pdf, [приступљено 07.04.2014.]
- [4] *Low Emission Buildings TOP30 in Tokyo*, доступно на www.kankyo.metro.tokyo.jp [pristupljeno 07.04.2014.]

ЗАХВАЛНИЦА

Овај рад је резултат истраживања у оквиру научног пројекта TR 36035 “*Просторни, еколошки, енергетски и друштвени аспекти развоја насеља и климатске промене – међусобни утицаји*”, који финансира Министарство просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије.