

# СУОЧАВАЊЕ СА КЛИМАТСКИМ ПРОМЕНАМА: ОД ЕВРОПСКИХ СТРАТЕГИЈА ДО ЛОКАЛНЕ РЕАЛНОСТИ<sup>1</sup>

Александра Ђукић\*, Александра Ступар\*\*

рад примљен јула 2011, рад прихваћен: августа 2011.

## FACING THE CLIMATE CHANGES: FROM EUROPEAN STRATEGIES TO LOCAL REALITY

### Апстракт

Енергетски интензиван начин живота створио је многе проблеме који непрестано угрожавају издржљивост екосистема и изазивају глобалну узнемиреност. Ситуација је додатно компликована због великих климатских, технолошких и социокултурних разлика између градова и региона, те услед тога они нису у стању да прихвате исти оквир заштите животне средине и спроведу синхронизоване акције. Узимајући у обзир чињеницу да глобално прокламовани еко-императиви све више делују на промену наше перцепције животног окружења и његових ограничења, овај текст пружа увид у тренутно стање животне средине у ЕУ и Србији и наглашава разлике између наше и ЕУ праксе. У оквиру анализе приказани су значајни међународни и национални документи, регионалне и локалне стратегије, закони и стандарди, али дат је и осврт на поједине иницијативе, визије и решења која би могла бити коришћена као путоказ и пример за нашу праксу. Иако су неки од ових предлога настали у другачијем друштвено-економском контексту, евидентно је да је могуће извршити транспоноване или модификоване примењених модела и у локалним условима. Стога управо овакав приступ отвара ново поље сарадње, а нашу регулативу и праксу укључује у регионалне и глобалне иницијативе које воде ка ублажавању последица климатских промена кроз повећање енергетске ефикасности и смањење ГСБ емисије.

**Кључне речи:** климатске промене, ГСБ емисије, животна средина, енергија, стратегије

### Apstrakt

The energy intensive way of life has created numerous problems that constantly threaten the endurance of ecosystems and cause global uneasiness. The situation is additionally complicated by huge climate, technological and socio-cultural differences between cities and regions, that are therefore not able to accept the same framework for environmental protection and implement synchronized actions. Having in mind the fact that globally proclaimed ecological imperatives effect the change of our perception of the living environment and its limitations, this article offers an insight into the current state of the environment in the EU and in Serbia, and emphasizes differences between our and EU practice.

The analysis presents important international and national documents, regional and local strategies, laws and standards, as well as a review of individual initiatives, visions and solutions that could be used as guidelines and examples for our practice. Although some of these suggestions have resulted in a different socio-economic context, it is evident that it is possible to transpose or modify applied models to local conditions. Therefore, this approach opens a new field of cooperation, and includes our regulations and practice into regional and global initiatives leading to the mitigation of consequences of climate changes by increasing energy efficiency and decreasing GHG emissions.

**Key words:** climate change, GHG emissions, living environment, energy, strategies

Др Александра Ђукић\*, доцент

Др Александра Ступар\*\*, ванредни професор

Архитектонски факултет Универзитета у Београду, Булевар краља

Александра 73/2, 11000 Београд, Србија, тел: 011 3218 769,

email: adjukic@afrodita.rcub.bg.ac.rs,

stupar@afrodita.rcub.bg.ac.rs

<sup>1</sup> Текст је резултат рада на научно-истраживачком пројекту *Просторни, еколошки, енергетски и друштвени аспекти развоја насеља и климатске промене – међусобни утицаји* (број пројекта ТП36035), ПП1: *Промена климе као чинилац просторног развоја насеља, природног предела и пејзажа*, који је финансиран у оквиру програма Технолошког развоја Министарства за образовање и науку Републике Србије (2011–2014).

<sup>1</sup> The article was realized as a part of the research project *"Spatial, Environmental, Energy and Social Aspects of Developing Settlements and Climate Change – Mutual Impacts"* (project number TP36035), PP1: *"Climate change as a factor of spatial development of settlements, natural areas and landscapes"*, financed within the program Technological Development by the Ministry of Education and Science of the Republic of Serbia (from 2011 to 2014).

## Увод

Суочавајући се са све већим негативним ефектима климатских промена, савремени свет се окреће новим концептима развоја који би требало да ублаже тренутну ситуацију и пробуде одговорност према угроженој животној средини. Концепт одрживости, који је до сада сувише слободно третиран и олако коришћен, постепено се замењује новим императивима који пропагирају смањење емисије угљен-диоксида и других штетних гасова и конкретизују деловање на разним пољима – од смањења загађења до управљања расположивим ресурсима. Истовремено, све ове теме провлаче се кроз многобројне генералне стратегије, локалне иницијативе, сложена правила и регулативу, али је евидентно да се до предвиђених 'еко' циљева споро стиже будући да је тешко ускладити бројне разлике које постоје међу регионима – од природних, преко економских, технолошких и социјалних.

Према извештају који је 2007. год. објавио *IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change)* главни узрочник климатских промена на земљи је људска активност. Наиме, развој индустрије у току последњих 200 година највише је утицао на пораст концентрације и емисије одређених гасова у атмосфери (тзв. 'greenhouse gas' - GHG, односно гасови са ефектом стаклене баште, у даљем тексту ГСБ) и то посебно угљен-диоксида и метана чија се концентрација удвостручила. Извештај такође наглашава неопходност контроле температуре чији би раст требало сачувати у оквирима од +2°C у односу на 2000. год., што одговара нивоу концентрације од 450ppm CO<sub>2</sub> у ваздуху. Међутим, изјава да је време за деловање на пољу ГСБ емисије веома кратко, свакако да није охрабрујућа, те се наглашава императив активног деловања до 2017. године. (IPCC, 2010; Jones et al., 2009).

Истраживања су показала да је у Србији такође дошло до повећања температуре у прошлом веку, тако да је у последње две деценије забележено чак 14 година са температурама вишим од нормалних, посматраних у периоду од 1960. до 1985. године. Три године су означене као изразито топлије, док је 2000. год. била најтоплија у претходном веку. Годишња температура у Србији, у периоду од 1951. до 2000. год., варирала је између -0.7°C/100 година (забележено у Лесковцу) до +1.7°C/100 година (у Палићу). Регион Лесковца, Димитровграда и Врања једини је имао негативни тренд годишње температуре, а највећи пораст је забележен на северу Војводине, у Београду и околини, као и у Неготину и Лозници. Наиме, у последњих 55 година температура је у овим регионима порасла за више од 1,4°C/100 година (Караџић, Мијовић, 2007).

Истовремено, важно је нагласити да Србија припада југоисточном европском подрегиону, у коме се предвиђа већи пораст температуре него на глобалном нивоу. Тај пораст ће се кретати од 2,2 до 5,1°C до краја 21. века, посебно током летњих месеци. Влажност ваздуха ће се смањити на годишњем нивоу, што ће довести до пораста ризика од летњих суша. Остале пројекције на пољу климатских промена у региону такође нису оптимистичне – очекује нас смањење водних резерви, повећање ризика од поплава, ерозије и нестанак мочвара, бара и површинске воде. Оваква ситуација доведиће и до девастације плодног површинског земљишта и губитка неких станишта, као и биљних и животињских врста. Доћи ће до смањења продуктивности комерцијалних шума, увећаће се опасност од пожара, посебно у јужном делу региона. Овакав развој ситуације неповољно ће се одразити и на пољопривреду, рибарство, туризам, али и на целокупно здравље становништва, посебно на старије групе (IPCC, 2007; ECE, 2007; UNECE, 2007). Имајући у виду овакав сценарио, постаје јасно да прилагођавање климатским променама и ублажавање њиховог деловања представљају важан задатак чијем се решавању мора придружити и Србија – али не само стратегијама, већ и конкретним акцијама.

## Introduction

Facing increasingly negative effects of climate change, the modern world is turning to new concepts of development which should mitigate the present situation and arouse responsibility toward our threatened environment. The concept of sustainability, which has to date been overly liberally treated and lightly used, is gradually being replaced by new imperatives upholding a decrease of CO<sub>2</sub> emissions and emissions of other harmful gases and concretize activities in various fields – from decreasing pollution to managing available resources. At the same time, all these topics are present in numerous general strategies, local initiatives, complex rules and regulations, but it is evident that envisaged "eco" goals are reached slowly since it is difficult to harmonize numerous differences between regions – from natural, to economic, technological and social.

According to a report published in 2007 by the IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) the main cause of climate changes on Earth is human activity. Namely, industrial development in the last 200 years has had the strongest effect on the growth of concentration and emission of certain gases in the atmosphere (the so-called "greenhouse gases", hereunder: GHG), especially CO<sub>2</sub> and methane, the concentrations of which have doubled. The report also emphasizes the necessity to control temperature, with a growth that should be maintained within limits of +2°C compared to the year 2000, corresponding to a level of CO<sub>2</sub> concentration in the air of 450ppm. However, the statement that the time to act relevant to GHG emissions is very short is by no means encouraging, stressing the imperative of active action by 2017. (IPCC, 2010; Jones et al, 2009).

Research has shown that Serbia also has experienced a temperature increase in the last century, and that in the last two decades there were 14 years with temperatures above the normal recorded in the period from 1960 to 1985. Three years were designated as distinctly warmer, while the year 2000 was the warmest in the previous century. In the period from 1951 to 2000, the annual temperature in Serbia varied between -0.7°C/100 years (recorded in Leskovac) to +1.7°C/100 years (in Palic). The regions of Leskovac, Dimitrovgrad and Vranje were the only ones to have a negative trend for the annual temperature, while the most pronounced growth was recorded in the north of Vojvodina, in Belgrade and its surroundings, as well as in Negotin and Loznica. Namely, in the last 55 years, temperature in these regions has increased by over 1.4°C/100 years (Karadžić, Mijović, 2007).

At the same time, it is important to emphasize that Serbia belongs to the sub-region of South East Europe where a higher temperature increase than at the global level is forecast. This increase will be from 2.2 to 5.1°C by the end of the 21st century, especially during the summer months. Humidity will decrease on the annual level, which will lead to increased risk of summer droughts. Other projections relevant to climate change in the region are also not optimistic – a decrease of water reserves, increased risk of floods, erosion, and the disappearance of swamps, ponds and surface waters awaits us. This situation will lead to devastation of arable land and the loss of certain habitats, of both plant and animal species. There will be a decrease of productivity of commercial forests, and increased danger of fires, especially in southern parts of the region. This development will also have a negative influence on agriculture, fishing, tourism, as well as on the overall health of the population, especially the elderly (IPCC, 2007; ECE, 2007; UNECE, 2007). Having in mind this scenario, it becomes clear that the adaptation to climate change and mitigation of its effects is an important task, and that Serbia must join in the solution – however not only by strategies, but also by concrete actions.

## КА РЕДУКЦИЈИ ЕМИСИЈЕ CO<sub>2</sub>

Према *Кјото протоколу*, земље потписнице са развијеном индустријом обавезале су се да ће до 2007. год. смањити ГСБ емисију за 5,2% у односу на ниво из 1990. године. Наредни петогодишњи период требало би да донесе ново смањење од 8%, што би дугорочно довело до 80% до 2050. године. Крајњи циљ, иако тешко достижан у овом тренутку, јесте CO<sub>2</sub> неутрална планета до краја 21. века. Земље европске уније (EU-15) обавезале су се на овакве услове, мада се начини реализације ових циљева разликују у оквиру проширене заједнице (EU-27).

По подацима до којих је дошао пројекат *COST Action C23*, Европа је одговорна за 14% глобалне CO<sub>2</sub> емисије, што у односу на број становника износи 10 тона CO<sub>2</sub> по особи (Jones et al., 2009). Према истом извору, око 50% од укупне емисије потиче од објеката и пратеће инфраструктуре, а уколико би се у прорачун укључио и саобраћај, учешће би се повећало на 70%. Наравно, овај проценат варира у зависности од развијености индустрије и климатских карактеристика поднебља, тако да се сматра да емисија која потиче од грађене средине износи од 30% у земљама са топлијом климом, до 60% у високо индустријализованим земљама са хладнијом климом.

Европска унија је 2007. год. постигла договор о смањењу емисије до 2020. год. за најмање 20% у односу на ниво из 1990. год., док је истакнут и циљ од 20% учешћа обновљивих извора енергије, што представља знатан напредак у односу на досадашњих 8,5%. Условно је понуђено и смањење ГСБ емисије за 30%, уколико би се остале развијене земље сложиле да се придруже овој иницијативи.

Наравно, један од проблема представља и синхронизовање различитих услова који владају у државама ЕУ, те се унапред мора рачунати да ће неке земље, попут Велике Британије и Немачке, морати да поднесу већи терет прилагођавања и смањења емисије (IEA, 2010). Истовремено, важно је напоменути да постоји разлика између обавеза које је у склопу *Кјото протокола* преузела ЕУ-15 (смањење емисије од 8% између 2008. и 2012) и ЕУ-27 која нема слично дефинисане циљеве. Тренутна ситуација показује да је достизање предвиђене редукције још далеко за ЕУ-15, те не чуде настојања, која подржавају растуће економије (попут Кине и Индије), да проценат смањења емисије у случају високо развијених земаља достигне 40% до 2020. године.

Србија је такође потписала и ратификовала бројне међународне договоре и конвенције о глобалном загревању који садрже принципе и економске инструменте који би могли да га успоре. Неки од тих докумената су *Монтреалски протокол* (1990), *Оквирна конвенција УН о климатским променама* (1992), *Бечка конвенција* (1988), четири амандмана *Монтреалског протокола* (2004) и *Кјото протокол* (2007. године). Међутим, иако је ратификовала *Кјото протокол*, Србија то није учинила као чланица *Анекса I Оквирне конвенције УН о климатским променама* и *Анекса Б групе Кјото протокола*. Тиме је ипак остварена могућност учествовања у тзв. чистом развоју, али и отворен приступ

изради пројеката. Истовремено, по приступању Србије групи земаља наведених у *Анексу I Конвенције*, односно *Анексу Б Кјото протокола*, отвориће се и могућност трговине ефектима смањења ГСБ на светским берзама карбон-кредита.

## ЕВРОПСКА ИСКУСТВА: ОД ИНИЦИЈАТИВЕ ДО ИМПЛЕМЕНТАЦИЈЕ

Тренутно стање показује да је у оквиру ЕУ-27 тотална ГСБ емисија, без учешћа промене намене земљишта и шумарства (*Land Use, Land-Use Change and Forestry - LULUCF*), смањена за 17,4 % између 1990. и 2009. год., што износи 974 милиона тона CO<sub>2</sub> еквивалената. У периоду 2008-2009. емисија је смањена за 7,1%, односно 355 милиона тона CO<sub>2</sub> еквивалената (ЕЕА, 2011). ЕУ-15 је у 2009. год. забележила емисију која је за 12,7% била испод базне године *Кјото протокола*, а у периоду између 2008. и 2009. год. емисија је смањена за 6,9%, односно 274 милиона тона CO<sub>2</sub> еквивалената. Око 80% од целокупне ГСБ емисије везано је за снабдевање енергијом и њено коришћење, четвртина CO<sub>2</sub> емисије потиче од производње и дистрибуције електричне енергије, а петина припада друмском транспорту.

Између 1990. и 2006. год. највише је порасла емисија CO<sub>2</sub> која потиче од друмског транспорта, електричне енергије, грејања, као и емитовања флуороугљоводоника (HFC) из клима-уређаја и фрижидера. У истом периоду највише је опала емисија CH<sub>4</sub> која потиче са депонија, од производње чврстих горива, као и из сагоревања горива приликом индустријске производње и конструкције. Пољопривреда је и даље главни извор емитовања CH<sub>4</sub> и N<sub>2</sub>O, продукујући 9% тоталне ГСБ емисије у 2006. години (ЕЕА, 2011).

На територији ЕУ-15, емисија CO<sub>2</sub> која потиче од производње електричне енергије и грејања забележила је пораст у периоду од 1999. до 2003. године. Затим је уследио период стагнације који је везан за позитивне помаке услед промене у типу горива (све више се прелази на гас) и повећања ефикасности. Наиме, између 1990. и 2006. год. електрична производња у ЕУ-15 порасла је за 41%, количина употребљеног горива за 23%, али је емисија условљена овим процесима увећана само за 7%, што значи да пораст у производњи и потрошњи електричне енергије не доводи више до великих пораста загађења.

Емисија CO<sub>2</sub> која потиче од коришћења енергије у домаћинствима остала је углавном стабилна у периоду од 1999. до 2006. год. (само -1% у ЕУ-15 и -6% у ЕУ-27). У принципу, овај тип загађења највише зависи од спољашње температуре, броја и величине стамбених јединица, правила грађења која се примењују, старости постојећег грађевинског фонда и поделе горива на грејање и топлу воду, а све краткорочне промене условљене су климатским променама које и утичу на број дана у којима се користи грејање.

CO<sub>2</sub> емисија из домаћинства током 2006. год. представљала је 10% од комплетне ЕУ-15 ГСБ емисије, а примећено је и да је све мање везана за сам број домаћинства. Овај тренд се

## TOWARD REDUCTION OF CO<sub>2</sub> EMISSIONS

According to the Kyoto Protocol, industrially developed signatory countries undertook to reduce GHG emissions by 5.2% by 2007 compared to 1990. The next five years period should bring an additional reduction of 8%, which would in the long run lead to 80% by 2050. The end goal, even though difficult to reach at this point in time, is a CO<sub>2</sub> neutral planet by the end of the 21<sup>st</sup> century. EU countries (EU-15) undertook to adhere to these conditions, although the means to achieve these goals differ within the expanded community (EU-27).

According to data acquired by the COST Action C23 project (Jones et al, 2009), Europe is responsible for 14% of global CO<sub>2</sub> emissions, which in relation to the population amounts to 10 tons of CO<sub>2</sub> per person. According to the same source, some 50% of total emissions originate from facilities and supporting infrastructure, and if traffic is also included in the calculation, the share would rise to 70%. Of course, this percentage varies depending on the level of industrial development and climate characteristics of the region, so it is considered that emissions originating from constructed environments amount to 30% in countries with warmer climates, and up to 60% in highly industrialized countries with colder climates.

In 2001, the European Union reached an agreement to reduce emissions by at least 20% by 2020 compared to 1990, however the goal of a 20% share of renewable energy sources was also stated, representing a considerable progress in relation to the present 8.5%. Conditionally, it was offered to reduce GHG by 30%, if other developed countries agreed to join this initiative.

Naturally, one of the problems is also to synchronize various conditions in EU countries (IEA, 2010), so in advance one must count on the fact that certain countries, such as Great Britain and Germany will have to bear a higher burden of adapting and reducing emissions. At the same time, it is important to mention that there is a difference between obligations under the Kyoto Protocol undertaken by EU-15 (8% decrease of emissions between 2008 and 2012) and EU-27 with no similarly defined goals. The present situation shows that the achieving of the envisaged reduction is still far for EU-15, therefore it is no wonder that there are strivings, supported by growing economies (like China and India), that the percent of reduction of emissions in the case of highly developed countries should be 40% by 2020.

Serbia has also signed and ratified numerous international agreements and conventions on global warming which contain principles and economic instruments that could decelerate global warming. Some such documents are the Montreal Protocol (1990), UN Framework Convention on Climate Change (1992), the Vienna Convention (1988), four amendments to the Montreal Protocol (2004), and the Kyoto Protocol (2007). However, although it has ratified the Kyoto Protocol, Serbia did not do this as a member of Annex I of the UN Framework Convention on Climate Change and Annex B of the Kyoto Protocol group. Thus the possibility to participate in so-called clean development has still been realized, but the access to project preparation has also been opened up. Simultaneously, after Serbia joins the group of

countries listed in Annex I to the Convention, i.e. Annex B to the Kyoto Protocol, the possibility will also open for trade in effects of GHG reduction on world carbon credit exchanges.

## EUROPEAN EXPERIENCES: FROM INITIATIVES TO IMPLEMENTATION

The present state of affairs shows that within EU-27 total GHG emissions, without the share of land use change and forestry (Land Use, Land-Use Change and Forestry - LULUCF), have been reduced by 17.4% between 1990 and 2009, amounting to 974 million tons of CO<sub>2</sub>-equivalents. In the 2008-2009 period, emissions were reduced by 7.1%, i.e. 355 million tons of CO<sub>2</sub>-equivalents (EEA, 2011).

In 2009, EU-15 recorded emissions 12.7% below the Kyoto Protocol base year, while in the period between 2008 and 2009, emissions were reduced by 6.9%, i.e. 274 million tons of CO<sub>2</sub>-equivalents. Some 80% of total GHG emissions are linked to the supply of energy and its use, a quarter of CO<sub>2</sub> emissions originate from production and distribution of electricity, and one fifth belongs to road transport.

Between 1990 and 2006 the highest growth of CO<sub>2</sub> emissions was from road transport, electricity, heating, as well as HCF emissions from air conditioners and refrigerators. In this same period, the largest decrease of CH<sub>4</sub> emissions was from waste dumps, from production of solid fuels, as well as from fuel combustion for industrial production and construction. Agriculture is still the main source of CH<sub>4</sub> and N<sub>2</sub>O emissions, producing 9% of total GHG emissions in 2006 (EEA, 2011).

In EU-15 territory, CO<sub>2</sub> emissions originating from electricity production and heating have increased in the 1999 to 2003 period. After this, there was a period of stagnation, linked to positive trends due to the change of fuel type (accelerated switching to gas), and increased efficacy. Namely, between 1990 and 2006 electricity production in EU-15 increased by 41%, the quantity of used fuel by 23%, but emissions resulting from these processes increased by only 7%, meaning that the increase in electricity production and consumption no longer leads to high increases of pollution.

CO<sub>2</sub> emissions originating from household energy use mainly remained stable in the 1999 to 2006 period (only -1% in EU-15 and -6% in EU-27). In general, this type of pollution mostly depends on outside temperature, the number and size of housing units, heating rules applied, age of existing housing pool, distribution of fuel for heating and hot water, and all short term changes are conditioned by climate change influencing the number of days when heating is used.

Household CO<sub>2</sub> emissions in 2006 amounted to 10% of total EU-15 GHG emissions, and it was noted also that this is linked to the number of households to a lesser and lesser degree. This trend is explained by a series of measures applied, such as improvement of energy efficiency of buildings due to use of thermal insulation, switch to electricity or distance heating, switch from solid and liquid fuels to gas (from 12% : 42% in 1990, to 1% : 57% in 2006), as well as the increase in the use of solar energy and biomass for distance heating.

објашњава низом примењених мера, као што су побољшање енергетске ефикасности зграда услед примене термичке изолације, прелазак на електрично или даљинско грејање, прелазак са чврстих горива и течних горива на гас (са 12% : 42% током 1990. год., на 1% : 57% у 2006. год.), као и пораст коришћења соларне енергије и биомасе за даљинско грејање. Емисија ГСБ која потиче од свих врста саобраћаја, у периоду 1990 - 2006. год. просечно се повећала за 26%, а подаци за друмски саобраћај показују да је пораст емисије увећан за 25%, односно 0,4% између 2005. и 2006. године. Посматрано у целини, ефекти друмског саобраћаја чине чак 93% укупне CO<sub>2</sub> емисије од саобраћаја, изузев интернационалног авионског транспорта. Једна од стратегија за смањење ових негативних ефеката била је усмерена на путничка возила и редукацију CO<sub>2</sub> на 120g CO<sub>2</sub>/km употребом нових аутомобила који одговарају овим стандардима. Асоцијације европских, јапанских и корејских произвођача аутомобила (ACEA, JAMA, KAMA) обавезале су се да ће радити на достизању стандарда од 140 g CO<sub>2</sub>/km по возилу за нова путничка возила до 2008. (ACEA), односно 2009. године (JAMA/KAMA). Све три асоцијације су између 2003. и 2004. год. постигле одређену редукацију емисије у својим возилима и то ACEA и JAMA за 1,2% и KAMA за 6,1%, што износи 163 g CO<sub>2</sub>/возилу-km у 2004. години. Наравно, планирани циљ је још далеко, тако да је наглашена потреба за додатним напорима од којих је промоција градова оријентисаних ка пешачком и бицикличком саобраћају сигурно једна од најатрактивнијих (нпр. Копенхаген, Париз, Барселона, Берлин итд.).

Земље ЕУ-15 посебну пажњу посвећују контроли и смањењу загађења ваздуха које потиче од индустријских процеса, те је предвиђено да се оно одржава на постојећем нивоу. У периоду од 1990. до 2006. године ГСБ емисија из овог извора је смањена за 12% и била је стабилна између 2000. и 2006. године. Неке од земаља ЕУ-15 су у својим пројекцијама предвиделе смањење емисије до 2010. год. у односу на стање из 1990. године, и то уз примену постојећих мера. За разлику од њих, Аустрија, Финска, Немачка и Шпанија ипак планирају и додатне мере за редукацију ГСБ емисије. Генерално посматрано, ове мере и планиране политике везане су за смањење N<sub>2</sub>O емисије, као и за увођење замене за флуороугљоводонике у раскладним уређајима.

Емисија ГСБ која потиче од пољопривреде између 1990. и 2006. год. смањена је за 11%, односно за 7% између 2000. и 2006. године. Уз примену постојећих мера ЕУ-15 пројектовала је смањење за 13% у односу на ниво из 1990. год., док су Португал и Шпанија предвиделе пораст. Ове две државе, уз Аустрију и Италију, дефинисале су и додатне мере, али су највеће смањење предвиделе махом земље које су своју редукацију (за више од 20%) заснивале на актуелној пракси – Данска, Финска, Немачка, Холандија, Велика Британија и Аустрија.

У сектору везаном за отпад, требало је да дође до највећег смањења емисије, чак 44% уз примену постојећих мера. Изузетак су представљале Ирска, Португал и Шпанија које су пројектовале пораст ГСБ емисије до 2010. год., у односу на

ниво из 1990. године. Генерално, између 1990. и 2006. год. дошло је до редукације од 39%, а између 2000. и 2006. год. за 23%. Смањење емисије метана, као и CO<sub>2</sub> и N<sub>2</sub>O, требало је да уследи након примене разних метода управљања отпадом и увођења такси (нпр. *EU Landfill Tax*), а резултат је требало да буде смањење емисије за 7.3 Mt CO<sub>2</sub> еквивалента у 2010. години.

## СРБИЈА: ПРОБЛЕМИ И ИЗАЗОВИ

За разлику од других земаља Европе, не постоје валидни подаци о ГСБ емисији, самим тим ни CO<sub>2</sub> у Србији. Расположиве информације које се користе и које се налазе у базама података (*IEE, IPCC, UNEP, World Bank*) искључиво су процене. У *Националној стратегији одрживог развоја Републике Србије* (2008), наведено је да наша земља није велики емитер гасова са ефектом стаклене баште. Ако ГСБ емисију посматрамо независно од вредности БДП-а, онда можемо тврдити да је ова констатација тачна, будући да наша земља заузима 80. место на глобалном нивоу (са учешћем у емисији ГСБ од 0,17%) и 58. место у емисији CO<sub>2</sub> (IEA, 2009). Међутим, ако се у обзир узме емисија ГСБ према бруто националном доходу, Србија је на много вишем месту у Европи будући да 6,2 t CO<sub>2</sub>/становнику представља двоструко већу емисију од просечне у нашој доходовној групи (IEA, 2011).

Према радној верзији извештаја који је рађен под окриљем *UNFCCC* и презентован октобра 2010. год., укупна ГСБ емисија крајем 2000. год. износила је 66 346 Gg CO<sub>2</sub> еквивалента, што износи око 8,9 t емисије по становнику. Највећи емитер је енергетски сектор са учешћем од 76,19%, затим пољопривредни са 14,32%, док CO<sub>2</sub> представља најзаступљенији гас у укупној емисији (преко 90%). Највећи део CO<sub>2</sub> емисије потиче управо од сагоревања фосилних горива за производњу енергије.

Међутим, генерални проблем Србије представља недовољно развијена свест о климатским променама и очувању животне средине, док је главни изазов недостатак средстава за спровођење мера које су предвиђене *Националном стратегијом* (Лазаревић-Бајец, 2011). Истовремено, идентификовани су и неки од главних проблема, који се, пре свега, односе на непостојање националног инвентара ГСБ, недостатак стратешких докумената везаних за климатске промене и неусклађеност законске регулативе са ЕУ, као и непостојање акционих планова за адаптацију привреде и здравства на климатске промене, што је и наглашено у документу *Serbia Environmental and Climate Impact Analysis* из 2008. године. Управо зато, *Национална стратегија* наводи и сет секторских циљева који су везаних за проблематику климатских промена и заштиту озонског омотача:

- усклађивање националних прописа из области климатских промена и оштећења озонског омотача с прописима ЕУ;
- прилагођавање постојећих институција потребама активног спровођења политике заштите климе и испу-

GHG emissions originating from all types of traffic in the 1990-2006 period on the average increased by 26%, while data for road transport indicate that the increase of emissions from this source was 25%, i.e. 0.4% between 2005 and 2006. As a whole, effects of road transport account for 93% of total CO<sub>2</sub> emissions from transport, with the exception of international plane transport. One of the strategies for reducing these negative effects was aimed at passenger vehicles and reduction of CO<sub>2</sub> to 120g CO<sub>2</sub>/km by using new cars conforming to these standards. Associations of European, Japanese and Korean car manufacturers (ACEA, JAMA, KAMA) have undertaken to work to achieve the standard of 140 g CO<sub>2</sub>/km per vehicle for new passenger vehicles by 2008. (ACEA), i.e. 2009 (JAMA/KAMA). Between 2003 and 2004, all three associations achieved certain reductions of emissions from their vehicles, ASEA and JAMA by 1.2% and KAMA by 6.1%, amounting to 163 g CO<sub>2</sub>/vehicle/km in 2004. Naturally, the planned goal is still far off, therefore, there is a pronounced need for additional efforts, of which the promotion of cities oriented toward pedestrian and bicycle traffic is surely one of the most attractive (e.g. Copenhagen, Paris, Barcelona, Berlin, etc.).

EU-15 countries devote special attention to the control and reduction of air pollution originating from industrial processes, and it is envisaged that this pollution will be maintained at existing levels. In the 1990 to 2006 period, GSB emissions from this source decreased by 12%, and remained stable between 2000 and 2006. Some EU-15 countries, have envisaged in their projections a reduction of emissions in 2010 relevant to 1990 by applying existing measures. As opposed to them, Austria, Finland, Germany and Spain are planning additional measures to reduce GHG emissions. Generally, these measures and planned policies are related to reduction of N<sub>2</sub>O emissions, as well as to introducing replacements for HFC in cooling devices.

Between 1990 and 2006, GHG emissions originating from agriculture were reduced by 11%, i.e. between 2000 and 2006 by 7%. Using existing measures, EU-15 have projected a reduction by 13% in relation to the 1990 level, while Portugal and Spain have envisaged an increase. These two countries, along with Austria and Italy, have defined also additional measures, however highest reductions were envisaged mostly by countries that based their reductions (of over 20%) on the current practice – Denmark, Finland, Germany, Holland, Great Britain, and Austria.

The waste sector was supposed to contribute the highest reductions in emission, as high as 44%, with the application of existing measures. Exceptions were Ireland, Portugal and Spain, which projected an increase of GHG emissions by 2010, in relation to the 1990 level. Generally, between 1990 and 2006, there was a 39% reduction, and between 2000 and 2006, a 23% reduction. Reduction of emissions of methane, as well as SO<sub>2</sub> and N<sub>2</sub>O, were to ensue after the implementation of various methods of waste management and the introduction of taxes (e.g. EU Landfill Tax), and the result was to be reduction of emissions by 7.3 Mt CO<sub>2</sub> equivalents in 2010.

## SERBIA: PROBLEMS AND CHALLENGES

As opposed to other countries in Europe, there is no valid data on GHG emissions, and therefore on CO<sub>2</sub> emissions in Serbia. Available information that are used and can be found in databases (IEE, IPCC, UNEP, World Bank) are only estimations. The National Strategy for Sustainable Development of the Republic of Serbia (2008), states that our country is not a large GHG emitter. If GHG emission is regarded independently of GDP, we can claim that this conclusion is true, having in mind that our country is ranked 80<sup>th</sup> in the world (with a share in GHG emissions of 0.17%), and 58<sup>th</sup> for CO<sub>2</sub> emissions (IEA, 2009). However, if GHG emissions are viewed according to Gross National Income, Serbia holds a much higher place in Europe, since 6.2t CO<sub>2</sub> per capita is double the emission compared to the average in out income group (IEA, 2011).

According to the draft version of the report prepared under the auspices of UNFCCC and presented in October 2010, total GHG emissions at the end of 2000 amounted to 66,346 Kg CO<sub>2</sub>-equivalents, or approximately 8.9t of emissions per capita. The largest emitter is the energy sector, with a share of 76.19%, followed by agriculture with 14.32%, and CO<sub>2</sub> is the gas with the highest share in total emissions (over 90%). Most CO<sub>2</sub> emissions originate from the burning of fossil fuels for energy.

However, the general problem of Serbia is the insufficiently developed awareness about climate change and the preservation of the environment, while the main challenge is the lack of funds for implementing measures presented in the National Strategy (Lazarević-Bajec, 2011). Simultaneously, some of the main problems were also identified, primarily pertaining to the lack of a national GHG inventory, the lack of strategic documents related to climate change and lack of harmonization of legislation with the EU, as well as the lack of action plans for adapting the economy and healthcare to climate change, as is emphasized in the document "Serbia Environmental and Climate Impact Analysis" from 2008. Exactly for this reason, the National strategy states also a set of sector goals related to issues of climate change and protection of the ozone layer:

- harmonization of national regulations in the field of climate change and ozone layer damage with EU regulations;
- adaptation of existing institutions to the needs of active implementation of climate protection policies and fulfillment of obligations from international agreements (UNFCCC, Kyoto Protocol, etc.);
- adaptation of economic entities in sectors of energy, industry, transport, agriculture and forestry, and communal-housing activities to the policy of climate protection and fulfillment of international agreements;
- preparation of an action plan for adaptation of economic sectors to climate change;
- forming the concept, development and implementation of an adequate response of the healthcare system to consequences of global climate change (National Strategy for Sustainable Development of the Republic of Serbia 2008).

њавање обавеза из међународних уговора (*UNFCCC, Кјото протокола* и др.);

- прилагођавање привредних субјеката у секторима енергетике, индустрије, транспорта, пољопривреде и шумарства, комунално-стамбене делатности, политици заштите климе и испуњавање међународних уговора;
- израда акционог плана адаптације привредних сектора на климатске промене;
- концепирање, разрада и примена адекватног одговора здравственог система на последице глобалних климатских промена (*Национална стратегија одрживог развоја Републике Србије, 2008*).

Ратификацијом *Кјото протокола* (2007), Србија је добила могућност да искористи тзв. Механизме чистог развоја (*Clean Development Mechanism*) и добије приступ међународним фондовима који подржавају заштиту животне средине. Ипак, иако постоји огромна потреба за повећањем енергетске ефикасности и увођењем чистијих технологија, и даље је присутан мали број пројеката и иницијатива које би се конкретније бавиле овом проблематиком. Начињен је изврстан помак у стварању боље законске основе и лансирању одређених акционих планова, пре свега *Законом о заштити животне средине* (2004), док је 2006. год. десет закона везаних за животну средину било спремно за усвајање у парламенту, а 2010. год. донет је *Национални програм заштите животне средине*.

Такође, препознате су могућности за привлачење страних инвестиција по овом основу, као и за смањење увозне зависности, односно ублажавање спољнотрговинске неравнотеже (Симеунчевић, 2011). Управо зато, декарбонизација, тј. смањење зависности привреде и друштва од фосилних горива, представља један од приоритетних циљева *Националне стратегије одрживог развоја* у наредном периоду. У *Акционом плану за спровођење Националне стратегије одрживог развоја* предвиђа се смањење емисије на 8 t CO<sub>2</sub> по становнику до 2012. год., односно благи пораст на 9 t по глави становника до 2017. године. Пораст у овом периоду очекује се због претпоставки да ће се опоравити индустријски сектор чија је стагнација углавном и изазвала пад CO<sub>2</sub> емисије у периоду од 1990. до 2000. године. Такође, један од циљева *Националне стратегије* јесте смањење емисије CO<sub>2</sub> према БДП-у и то на 2 t на 1000 америчких долара током 2012. год., односно 1,5 t на 1000 долара до 2017. године.

Током деведесетих година прошлог века, дошло је до промена у тражњи за енергијом, тако да је учешће домаћинства и сектора услуга повећано са 42% током 1990. на 58% 2000. год., а учешће индустрије се смањило са 51% на 31,1% (ЕЕА, 2011). Међутим, оживљавање индустрије и целокупне привреде током прве деценије 21. века представља потенцијалну опасност за квалитет животне средине, те је примена мера везаних за повећање енергетске ефикасности постала императив одрживости.

Транспортни сектор производи је 11% од тоталне CO<sub>2</sub> емисије у 1999. год., а тренд брзог раста се наставио до данас. Стога једну од могућих мера за смањење ове емисије представља и увођење субвенција од 100.000 динара за куповину возила са CO<sub>2</sub> емисијом мањом од 100g/км, што ће обезбеђивати Фонд за заштиту животне средине. Међутим, ситуација је за сада веома лоша у односу на европске стандарде, где је удео ових возила 10 до 20 пута већи него код нас. Илустративан је и пример Шведске, где чак 85% возила која купују или изнајмљују државне институције мора бити еколошки прихватљиво, док је код нас тај проценат био само 0,2% иако се повећао 10 пута за годину дана (ЕЕА, 2011).

У периоду од 1990. до 2006. год., у Србији је забележено смањење потрошње енергије за 6%, уз доминантну потрошњу фосилних горива. Међутим, њихово учешће постепено се смањило са 97,9% на 93,6%, док је употреба обновљивих извора повећана са 4,7% на 6,9%. Највеће повећање енергетске потрошње забележено је у сектору саобраћаја (29,5%), нешто нижи раст забележен је у сектору становања, пољопривреде, комерцијалних и јавних услуга (10,4%), а у индустрији је забележен пад од 36,7%. У истом периоду у земљама чланицама ЕУ-25 потрошња енергије је повећана за 11%, употреба фосилних горива је смањена са 82,6% на 79,3%, а удео обновљивих извора енергије је увећан са 4,4% на 6,0% (ЕЕА, 2011; IPCC, 2007).

Занимљиво је споменути и да су директиве ЕУ (2001/77/EC), које стимулишу употребу обновљивих извора енергије на унутрашњим тржиштима, за циљ поставиле достизање 22,1% од укупне потрошње ЕУ-15 до 2010. године. За нове чланице, у оквиру *Споразума о приступању*, национални циљ представља достизање 21% од потрошње ЕУ-25. Међутим, у Србији је, превасходно захваљујући употреби хидроенергије, овај проценат порастао са 32% током 1990. године, на 34,2% у 2005. години, те се може рећи да је наша земља већ премашила предвиђени циљ ЕУ (Пешић, 2006).

Ипак, будући да енергетски сектор представља један од првих фактора загађења животне средине, како на локалном, тако и на глобалном плану, Србија је у овом своје енергетске стратегије поставила и приоритете за функционисање и развој енергетског сектора, нагласивши важност деловања на следећим пољима (према *National SD report for 2009*):

- диверзификација енергетских извора са нагласком на обновљиве изворе енергије;
- рационално коришћење енергије (контрола и управљање потрошњом);
- енергетска ефикасност;
- инвестирање у енергетски сектор (посебно у обновљиве изворе енергије) – у складу са ЕУ директивама, стратешким документима и регулативом, уз поштовање циљева из *Кјото протокола*.



By ratifying the Kyoto Protocol (2007), Serbia acquired the possibility to use the so-called Clean Development Mechanism, and to obtain access to international funds supporting environmental protection. However, even though there is a tremendous need to increase energy efficiency and introduce cleaner technologies, there are still few projects and initiatives which would more concretely deal with these issues. A certain shift has been made in creating a better legal base and launching certain action plans, primarily via the Law on Environmental Protection (2004), and the ten environmental laws prepared for adoption by the Parliament in 2006, as well as the National Program for environmental Protection adopted in 2010.

In addition, potentials for attracting foreign investments based on this, as well as for reduction of dependence on imports, i.e. mitigation of the foreign trade imbalance have also been recognized (Simeunčević, 2011). Exactly for this reason, decarbonization, i.e. reduction of economic and social dependence on fossil fuels, is one of the priority goals of the National Strategy for Sustainable Development for the coming period. The Action Plan for implementing the National Strategy for Sustainable Development envisages reduction of emissions to 8t CO<sub>2</sub> per capita by 2012, i.e. a mild increase to 9t per capita by 2017. In this period, the increase is expected because it is presumed that the industrial sector whose stagnation mainly caused the decrease of CO<sub>2</sub> emissions in the 1990 to 2000 period, will recuperate. In addition, one of the goals of the National Strategy is reduction of CO<sub>2</sub> emissions relevant to GDP to 2 tons per 1000 US dollars during 2012, i.e. 1.5t per 1000 US dollars by 2017.

During the 1990s, there was a change of demand for energy, so that the share of households and the services sector increased from 42% in 1990 to 58% in 2000, and the share of industry dropped from 51% to 31.1% (EEA, 2011). However, revitalization of the industry and overall economy in the first decade of the 21<sup>st</sup> century is a potential danger for the quality of the environment, therefore the implementation of measures related to the increase of energy efficiency has become an imperative for sustainability. In 1999, the transport sector produced 11% of total CO<sub>2</sub> emissions, and the trend of rapid growth has continued until this day. For this reason, one of the possible measures for reducing these emission is also the introduction of subsidies of 100,000 dinars for purchasing vehicles with CO<sub>2</sub> emissions under 100g/km, which would be provided by the Fund for Environmental Protection. However, for the time being, the situation in relation to European standards, where the share of such vehicles is 10 to 20 times higher than in our country, is bad. An illustrative example is Sweden, where 85% of vehicles purchased or leased by state institutions must be ecologically acceptable, while in our country this is only 0.2%, although there was a 10-fold growth in one year (EEA, 2011).

In the 1990 to 2006 period, Serbia has recorded a reduction of energy consumption of 6%, with a dominant consumption of fossil fuels. However, their share gradually decreased from 97.9% to 93.6%, while the use of renewable sources increased from 4.7% to 6.9%. The highest increase of energy consumption was recorded in the transport sector (29.5%), with a somewhat lower

growth in sectors of housing, agriculture, commercial and public services (10.4%), and a decrease in industry of 36.7%. In that same period in EU-25 member states energy consumption increased by 11%, use of fossil fuels decreased from 82.6% to 79.3%, and the share of renewable energy sources grew from 4.4% to 6.0% (EEA, 2011; IPCC, 2007).

It is interesting to mention that EU Directives (2001/77/EC), which stimulate the use of renewable energy sources on internal markets, have set the goal of 22.1% of the total consumption in EU-15 by 2010. For new member states, the national goal within the Accession Agreement is to reach 21% of the EU-25 consumption. However, in Serbia, primarily owing to the use of hydro energy, this percent grew from 32% in 1990, to 34.2% in 2005, therefore, it can be said that our country has already surpassed the envisaged EU goal (Pešić, 2006).

However, since the energy sector is one of the first factors of environmental pollution both at the local, and at the global level, within its energy strategy Serbia has also set priorities for functioning and development of the energy sector, emphasizing the importance of action in following fields (according to the "National SD Report for 2009"):

- diversification of energy sources with an emphasis on renewable energy sources;
- rational use of energy (control and managing of consumption);
- energy efficiency;
- investment in the energy sector (especially in renewable energy sources) – in accordance with EU Directives, strategic documents and regulations, with the setting of goals contained in the Kyoto Protocol.

#### **URBAN AREAS IN SERBIA – REGULATIONS AS A PRECONDITION FOR POSITIVE CHANGES**

Having in mind that urban areas are significant generators of GHG emissions it becomes indispensable to clearly define the legal framework for action in these areas, which would by direct and indirect measures contribute to the reduction of pollution, increase of energy efficiency, and mitigation of the effect of climate change on the environment. In Serbia today, there is a whole set of documents which should regulate these issues at various spatial levels, but there is still no adequate distance in time that would offer a precise insight into the efficiency of their implementation.

The National Strategy for Sustainable Development (2008) emphasizes the importance of developing clean technologies, as well as of the raising of the level of energy efficiency and use of renewable energy sources. In this context, reduction of thermal energy consumption is stated as the largest potential for increasing energy efficiency. Namely, improved insulation in buildings and a decrease of the number of households using electricity for heating could, according to estimates, increase energy efficiency by over 50%. The next emphasized problem is energy efficiency in industry, which is three times lower than the global average. The Republic of Serbia has an exceptionally bad

## УРБАНА ПОДРУЧЈА У СРБИЈИ – РЕГУЛАТИВА КАО ПРЕДСЛОВ ПОЗИТИВНИХ ПРОМЕНА

Будући да урбана подручја представљају значајне генераторе ГСБ емисије, неопходно је јасно дефинисати законски оквир деловања у овим срединама што би, директним и индиректним мерама, допринело смањењу загађења, повећању енергетске ефикасности и ублажавању деловања климатских промена на окружење. У Србији је тренутно актуелан читав низ докумената којима би требало да се регулише ова проблематика на различитим просторним нивоима, али још не постоји адекватна временска дистанца која би пружила прецизан увид у ефикасност њиховог спровођења.

*Национална стратегија одрживог развоја (2008)* наглашава важност развоја чистих технологија, као и повећање степена енергетске ефикасности и коришћења обновљивих извора енергије. При томе, смањење потрошње топлотне енергије наводи се као највећи потенцијал за повећање енергетске ефикасности. Наиме, побољшана изолација у зградама и смањен број домаћинстава која користе електричну енергију за грејање могли би, по проценама, да повећају енергетску ефикасност за више од 50%. Следећи проблем који је наглашен јесте енергетска ефикасност у индустрији, која је троструко нижа од светског просека. Република Србија има и изузетно лошу модалну структуру транспорта – уочен је неконтролисани раст друмског саобраћаја и пропадање мреже железничких пруга, посебно секундарног нивоа. Стога *Национална стратегија* истиче важност промовисања обновљивих извора енергије, али и увођење подстицајних мера које би охрабриле приватне инвестиције у енергетски сектор и ојачале генералну конкурентност у енергетици и економији.

Повећање енергетске ефикасности у производњи, преносу, дистрибуцији и коришћењу енергије идентификовано је и као један од пет основних приоритета у *Стратегији развоја енергетике Републике Србије до 2015. године (2004)*, као и у *Националном програму заштите животне средине (2010)*. Истовремено, потврђивање *Кјото протокола (2007)* и примена директива ЕУ сходно *Уговору о енергетској заједници југоисточне Европе (Закон о ратификацији Уговора о енергетској заједници југоисточне Европе, 2006)*, наметнули су Републици Србији одговарајуће обавезе, али и омогућили приступ флексибилним механизмима из *Кјото протокола*.

Наиме, овим Уговором се потписници обавезују на израду правног и регулаторног оквира који би омогућио увођење европског модела тржишних механизма у електроенергетику и сектор гаса – у случајевима када је то могуће – док би у супротном био обезбеђен недискриминаторни приступ преносним мрежама. Као главни циљеви уговора наведени су: подстицање инвестиција у енергетици и заштити животне средине и обезбеђивање сигурности снабдевања, а важно је поменути да су у Србији начињени крупни кораци ка испуњавању одредби из овог

документа. Значајну улогу у остваривању новог законског оквира у области енергетике имају Агенција за енергетску ефикасност, као и Агенција за енергетику, чије капацитете треба даље јачати. Истовремено, потребно је непрестано подстицати учешће приватног сектора и развој јавно-приватног партнерства у овој области.

*Закон о Просторном плану Републике Србије од 2010 до 2020.* (2010) директно се усмерава ка проблематици урбаних подручја у делу који се бави енергетском ефикасношћу у зградарству, индустрији, саобраћају и комуналним услугама. У њему се истиче проблем нерационалне потрошње енергије, посебно електричне, како у домаћинствима, тако и у јавним и комерцијалним делатностима. Наиме, ниска цена електричне енергије у односу на друге енергенте, довела је до њеног повећаног коришћења за потребе грејања, али и до интензивније употребе у свим осталим секторима потрошње. Идентификовани су и остали проблеми везани за дотрајалост инфраструктуре, ниску ефикасност, неадекватно управљање и одржавање енергетских система, али и за недовољне људске и материјалне ресурсе који би били укључени у проблематику енергетске ефикасности. Додатни проблеми везани су за загађење животне средине које је директно и индиректно проузроковано активностима везаним за сектор зградарства, саобраћаја и индустрије, док значајну отежавајућу околност представља и неадекватна законска и техничка регулатива. Због тога се као главни циљ наводи неопходност повећане енергетске ефикасности у секторима зградарства, индустрије, саобраћаја и комуналних услуга. Испуњење овог циља свакако представља економски интерес Републике Србије, али је од круцијалног значаја и за заштиту животне средине, као и за развој свести о значају одрживог коришћења и очувања природних ресурса. Управо због тога, формулисан је низ оперативних циљева који би требало да обезбеде детаљно сагледавање стања потрошње енергената, формирање законског оквира и усвајање нових стандарда усклађених са ЕУ. План такође предвиђа успостављање тржишта услуга енергетске ефикасности, као и увођење регулаторних и подстицајних мера и фондова. Евидентна је потреба за новим системом газдовања енергијом, као и за применом савремених принципа енергетске ефикасности на свим нивоима планирања и пројектовања.

Просторни план наводи и проблеме неконтролисаног ширења гређевинских подручја и недовољног рециклирања грађевинског земљишта што доводи до низа негативних последица – како у домену заштите окружења и очувања природних вредности, тако и у сфери смањене енергетске ефикасности и повећане ГСБ емисије. Стога су наглашени нужност употребе обновљивих извора енергије и развоја еколошке свести грађана и значај локалне администрације која би утицала на физичку уређеност простора и будућу заштиту животне средине. Један од императива представља и приближавање европским еколошким нормама, као и преиспитивање досадашњих критеријума.

У складу са идентификованим проблемима у овој области и

modal structure of transport – an uncontrolled growth of road transport and a decline of railways, especially the secondary level, have been noted. For this reason the National Strategy stresses the importance of promoting renewable energy sources, but also of introducing incentives to encourage private investments in the energy sector and to strengthen general competitiveness of the energy sector and economy.

The increase of energy efficiency in energy production, transfer, distribution and use, has been identified also as one of the five basic priorities in the Development Strategy for the Energy Sector of the Republic of Serbia until 2015 (2004), as well as in the National Program for Environmental Protection (2010). Simultaneously, the confirmation of the Kyoto Protocol (2007) and the implementation of EU Directives in accordance with the Treaty on the Energy Community of South East Europe (Law on ratification of the Treaty on the Energy Community of South East Europe, 2006), has imposed relevant obligations upon the Republic of Serbia, also enabling access to flexible mechanisms of the Kyoto Protocol.

Namely, by this Treaty, signatories undertake to prepare a legal and regulatory framework which would enable the introduction of the European model of market mechanisms in the electricity and gas sector - in cases when this is possible, while in the contrary case a non discriminatory access to transfer networks would be enabled. The stated main goals of the Treaty are to prompt invests in energy and environmental protection, and secure the safety of supply, and it is important to state that in Serbia considerable steps have been made toward the fulfilling of provisions of this Treaty. An important role in the realization of this new legal framework for energy is played by the Agency for Energy Efficiency, as well as the Agency for Energy, whose capacities require further strengthening. Simultaneously, there is the need to constantly stimulate the participation of the private sector and the development of public-private partnerships in this field.

The Law on Spatial Planning of the Republic of Serbia from 2010 to 2020 (2010) is directly aimed at problems of urban areas in its sections dealing with energy efficiency in construction of houses, in industry, transport and communal services. It emphasizes the problem of unreasonable consumption of energy, especially electricity, both in households, and in public and commercial activities. Namely, the low price of electricity in relation to other energy sources has lead to its increased use for heating, but also to more intensive use in all other sectors of consumption. Other problems in connection with worn out infrastructure, low efficiency, inadequate management and maintenance of energy systems, as well as insufficient human and material resources for inclusion in issues of energy efficiency, have also been identified. Additional problems are linked to environmental pollution, directly and indirectly caused by activities linked to the construction sector, transport and industry, with a considerable aggravating circumstance presented also by inadequate legal and technical regulations. For this reason, the main stated goal is the necessity to increase energy efficiency in sectors of construction, industry, transport and communal services.

The fulfillment of this goal is by all means the economic interest of the Republic of Serbia, but it also has crucial importance for environmental protection, as well as for the development of awareness about the significance of sustainable use and preservation of natural resources. Exactly for this reason, a series of operational goals have been formulated, which should provide a detailed insight into the status of consumption of energy sources, the forming of the legal framework, and the adoption of new standards harmonized with the EU. The plan also envisages the establishing of a market of energy efficiency services, as well as the introduction of regulatory measures, incentives and funds. There is the evident need for a new system of energy management, as well as for the implementation of modern principles of energy efficiency at all levels of planning and projecting.

The Spatial Plan also states problems of the uncontrolled expansion of constructed areas and of insufficient recycling of building land, leading to a series of negative consequences – in the domain of environmental protection, the preservation of natural values, as well as in the field of reduced energy efficiency and increased GHG emissions. For this reason, the necessity of using renewable energy sources, the development of ecological awareness of citizens, and the importance of the local administration that would influence the physical arrangement of space and future environmental protection, are emphasized. One of the imperatives is also the approach to European ecological norms, as well as the reinvestigation of criteria to date.

In accordance with problems identified in this field and the clearly defined set of goals, the Law on Spatial Planning of the Republic of Serbia from 2010 to 2020 also states strategic priorities – projects until 2014, and suggests legislative, institutional, economic and financial measures and instruments for their realization. Their review shows the tendency toward forming a sustainable and energy efficient system at the national level, which would provide a stable, economic and ecologically acceptable functioning of all sectors. This would enable rational use of natural resources, stimulated regional development in the domain of energy efficiency, and a strengthened ecological awareness of the population, especially in urban centers.

The Law on Planning and Construction (2009) brought a series of measures directly aimed at high-rises, stating the necessity for them to be designed, used, and maintained according to prescribed energy characteristics. They must be harmonized with the type and designation of the building and established by a special certificate of energy characteristics, issued by the duly authorized organization. Thus the energy certificate becomes an obligatory part of technical documentation required for issuing the permit for use.

The next step in introducing energy efficient building is the Rulebook on Conditions, Content and Manner of Issuing the Certificate of Energy Characteristics of Buildings (2011), envisaging the preparation of the so-called energy passport for buildings, which would define energy consumption values within a specific category of buildings, as well as their energy class and recommendations for improving energy characteristics of

јасно дефинисаним сетом циљева, *Закон о Просторном плану Републике Србије од 2010 до 2020.* наводи и стратешке приоритете—пројекте до 2014. год. и предлаже законодавне, институционалне, економске и финансијске мере и инструменте којима би они били реализовани. Њихов преглед показује тежњу ка формирању одрживог и енергетски ефикасног система на националном нивоу, који би обезбеђивао стабилно, економично и еколошки прихватљиво функционисање свих сектора. На овај начин било би омогућено рационално коришћење природних ресурса, стимулисан регионални развој у домену енергетске ефикасности и ојачана еколошка свест становништва, посебно у урбаним центрима.

*Закон о планирању и изградњи* (2009) доноси низ мера које су директно усмерене на објекте високоградње, те се наводи неопходност пројектовања, коришћења и одржавања у складу са прописаним енергетским својствима. Она морају бити усклађена са врстом и наменом објекта и утврђена посебним сертификатом о енергетским својствима који издаје организација која је за ту делатност овлашћена. На тај начин сертификат о енергетским својствима постаје обавезни део техничке документације неопходне за издавање употребне дозволе.

Следећи корак у увођењу енергетски ефикасније градње представља *Правилник о условима, садржини и начину издавања сертификата о енергетским својствима зграда* (2011) којим се предвиђа израда тзв. енергетских пасоша за зграде, којима би биле дефинисане вредности потрошње енергије у оквиру одређене категорије зграда, као и њихов енергетски разред и препоруке за побољшање њихових енергетских својстава. Ова процедура везана је, како за нове зграде, тако и за постојеће објекте који се реконструишу, адаптирају, санирају или енергетски санирају. Иако се у оквиру овог правилника ни на једном месту не спомињу климатске промене и редуција CO<sub>2</sub>, позитиван утицај енергетских захтева које ова нова мера укључује дефинитивно узрокује и смањење емисије CO<sub>2</sub>. Истовремено, *Правилник о енергетској ефикасности зграда* (2011) ближе прописује енергетска својства и начин израчунавања топлотних својстава објеката високоградње, али и формулише енергетске захтеве за нове и постојеће објекте. Будући да је сертификат о енергетским својствима један од докумената који представљају услов за даљу реализацију објекта, у оквиру овог правилника дата је и методологија прорачуна емисије CO<sub>2</sub> која настаје приликом рада техничких система. Преглед актуелних докумената показује да се законодавство и планерска и архитектонска пракса у Србији постепено приближавају савременим тенденцијама уводећи елементе еколошке одрживости и промовишући захтеве енергетске ефикасности. Наравно, брзина спровођења промена је и даље дискутабилна и у великој мери условљена актуелним друштвено-економским тренутком.

## ЗАКЉУЧАК

Питање карбон-неутралне будућности и даље остаје отворено, мада су примећени извесни глобални помаци у перцепцији проблема климатских промена које наводи и *UN Habitat* (2009) — од повећане употребе обновљивих извора енергије, правилније дистрибуције енергије и воде, увођења зелене инфраструктуре, до унапређења еко-ефикасности, одрживог транспорта и менаџмента мобилности. Истовремено, постаје евидентно да значај урбаних подручја постаје све већи како расте укупни проценат урбаног становништва (2008. године је прешао 50% на глобалном нивоу), а управо градови представљају велике емитере ГСБ. Међутим, савремени градови представљају најзначајније поље деловања бројних мера за ублажавање последица глобалног загревања, а постају и потенцијални трансмитери унапређене еколошке свести. Наравно, иако би највећи број наведених мера требало да допринесе смањењу CO<sub>2</sub> емисије на свим нивоима, очигледно је да проблеми које генерише грађена средина захтевају прецизније инструменте и намећу специфичне мере — од усвајања савремених принципа грађења и организације простора, до прилагођавања постојећег грађевинског фонда новим циљевима. Њихово спровођење свакако постаје приоритет, али и битан предуслов за редуцију емисије CO<sub>2</sub>.

Законодавство и пракса у Србији такође су започели процес прилагођавања савременим еколошким и енергетским императивима, који су директна последица актуелне фазе климатских промена. Тако је на Шестој министарској конференцији *Environment for Europe (E4E)*, која је одржана у Београду од 10-12. октобра 2007. год., одлучено да се оснажи субрегионална сарадња на пољу климатских промена, будући да се ради о теми од све већег значаја. Усвојена декларација препознала је и потребу за развијањем националних планова — тзв. *Climate Change Framework Action Plans (CCFAPs)*, али и нагласила потребу за оснивањем субрегионалног виртуелног климатског центра у Београду. Један од битних циљева свакако представља и развијање партнерстава са регионалним и међународним организацијама и конвенцијама.

Да ли ће досадашњи ритам промена бити довољан да се достигну постављени циљеви, или се интензитет деловања мора појачавати, зависи од много фактора. Ипак, усаглашавање са актуелним еко-тендецијама у Србији требало би да буде подигнуто на ниво који је виши од свакодневне политичке реторике и промоције. Тада ни ефекти неће изостати — како на локалном, тако и на регионалном и глобалном нивоу.

buildings. This procedure is linked both to new buildings, and to existing buildings which are reconstructed, adapted, repaired or repaired relevant to the point of view of energy. Although this Rulebook does not mention climate change and CO<sub>2</sub> reduction, the positive effect of energy requirements included in this new measure definitely causes a reduction of CO<sub>2</sub> emissions. Simultaneously, the Rulebook on Energy Efficiency of Buildings (2011) prescribes in more detail the energy characteristics and manner of calculating thermal properties of high-rises, but also formulates energy requirements for new and for existing buildings. Since the certificate of energy characteristics is one of the documents which is a precondition to construct a building, this Rulebook also contains the methodology for calculating CO<sub>2</sub> emissions, originating from operations of technical systems. A review of current documents shows that legislation and planning and architectural practice in Serbia are gradually approaching modern tendencies, introducing elements of ecological sustainability and promoting requirements of energy efficiency. Of course, the speed of implementing changes still remains debatable and to a large extent conditioned by current socio-economical times.

## CONCLUSION

The issue of a carbon-neutral future still remains, even though certain global shifts in the perception of issues of climate change also mentioned by UN Habitat (2009) are visible – from increased use of renewable energy sources, a more even distribution of energy and water, the introduction of green infrastructure, to the upgrading of eco-efficiency, sustainable transport and mobility management. Simultaneously, it is becoming evident that the significance of urban areas is growing with the growth of the total percentage of the urban population (in 2008 it has exceeded 50% on the global level), and it is exactly the cities that are huge GHG emitters. However, modern cities are the most significant field of action for numerous measures for mitigating consequences of global warming, and they are also becoming potential transmitters for upgrading ecological awareness. Of course, although most listed measures should contribute to a reduction of CO<sub>2</sub> emissions at all levels, it is obvious that problems generated by constructed areas require more precise instruments and impose specific measures – from the adoption of modern principles of construction and spatial organization, to the adaptation of the existing constructed fund to new goals. Their implementation is becoming a priority, but also an important precondition for reducing CO<sub>2</sub> emissions.

Legislation and practice in Serbia have also initiated the process of adapting to modern ecological and energy imperatives which are a direct consequence of the current phase of climate change. Thus, at the Sixth Ministerial Conference "Environment for Europe (E4E)" held in Belgrade on 10-12 October 2007, it was decided to strengthen sub-regional cooperation in the field of climate change, since this is a topic of increasing significance. The adopted declaration recognized also the need to develop national plans – the so-called Climate Change Framework Action Plans (CCFAPs), but also emphasized the need to establish a sub-regional virtual climate center in Belgrade. One of the important goals certainly is the development of partnerships with regional and international organizations and Conventions.

If the rhythm of changes to date will be sufficient to reach the set goals, or if the intensity of activities must be increased, depends on many factors. Still, harmonization with current eco-tendencies in Serbia should be raised to a level higher than day to day political rhetoric and promotion. In this case effects will not be lacking – on the local, as well as on the regional and the global level.

## Литература/ Literature

- Economic Commission for Europe /ECE/ (2007): *Enhancing The Regional SEE Cooperation In The Field Of Climate Change – Climate Change Framework Action Plan for the SEERegion, and the Establishment of a Sub-Regional, Virtual Climate Change Related Centre for Research and Systematic Observation, Education, Training, Public Awareness, and Capacity Building*, Beograd, Economic Commission for Europe, str. 5-10.
- EEA /European Environment Agency/ (2008): *EEA Report 05/2008: Greenhouse gas emission trends and projections in Europe*, Luksemburg, EEA, str. 16-24.
- EEA /European Environment Agency/ (2011): *EEA Report 04/2011: Greenhouse gas emission trends and projections in Europe 2011*, Luksemburg, EEA, str. 18-48.
- Zakon o zaštiti životne sredine* (2004), *Službeni glasnik RS*, br. 135/2004.
- Zakon o planiranju i izgradnji* (2009), *Službeni glasnik RS*, br. 72/2009.
- Zakon o Prostornom planu Republike Srbije* (2010), *Službeni glasnik RS*, br. 88/2010.
- Zakon o ratifikaciji Kjoto protokola uz okvirnu Konvenciju Ujedinjenih nacija o promeni klime* (2007), *Službeni glasnik RS*, br. 88/07.
- Zakon o ratifikaciji Ugovora o energetske zajednici jugoistočne Evrope* (2006), *Službeni glasnik RS*, br. 62/06.
- IEA /International Energy Agency/(2010): *CO<sub>2</sub> Emissions from Fuel Combustion Beyond 2020 documentation (2010 Edition)*, IEA [www.iea.org](http://www.iea.org) (јули 2011)
- IPCC /Intergovernmental Panel on Climate Change/ (2007): *Synthesis Report*, Geneva, IPCC, str. 23-55.
- Jones P., P. Pinho, J. Patterson and C. Tweed (eds.) (2009): *European Carbon Atlas: Low Carbon Urban Built Environment*, Cardiff University, Cardiff, *The Welsh School of Architecture*, str. 1-9, 156-170.
- Karadžić, B., A. Mijović (eds.) (2007): *Environment in Serbia: an indicator – based review*, Belgrade, *Serbian Environmental Protection Agency*, str. 45-55.
- Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change* (1997)
- Lazarevic-Bajec, N. (2011): *Integrating climate change adaptation policies in spatial development planning in Serbia – a challenging task ahead*, *Spatium* br. **24**, str. 1-8.
- National SD report for 2009* (Serbian version), <http://www.odrzivirazvoj.gov.rs/uploads/documents/lzvestaj%20o%20nap.%20u%20real.%20nacionalne%20strategije.pdf> (јули 2011)
- Nacionalna strategija održivog razvoja* (2008), *Službeni glasnik RS*, br. 55/05, 71/05-исправка и 101/07.
- Pešić, R. (2006): *Economic activity and the status of the environment in Serbia, report for Serbian Strategy of Sustainable Development Project*, [www.odrzivi-razvoj.gov.rs](http://www.odrzivi-razvoj.gov.rs) (јули 2011)
- Pravilnik o energetske efikasnosti zgrada* (2011): *Službeni glasnik RS*, br. 61/2011.
- Pravilnik o uslovima, sadržini i načinu izdavanja sertifikata o energetske svojstvima zgrada* (2011), *Službeni glasnik RS*, br. 61/2011.
- School of Economic and Commercial Law, Goteborg University in Sweden (2008): *Serbia Environmental and Climate Impact Analysis*, Goteborg: SIDA, str. 1-12.
- Simeunovic, S. (2011): *Foreign direct investment impact on environment in Serbia in the period of 2000-2008*, *Spatium* br. **24**, str. 63-70.
- UNECE (2007): *Environmental Performance Review, Republic of Serbia-Second Review*, New York, Geneva, *United Nations*, str. 9-12.
- UN-Habitat (2009): *UN-Habitat Climate Change Strategy 2010-2013*, Nairobi, *UN-Habitat, Urban Environmental Planning Branch*
- Watson R., M. Zinoywera, R. Moss (eds.) (1996): *Technologies, Policies and Measures for Mitigation Climate Change*, Geneva, IPCC, str. 13-66.