

ОЦЕНА СТАЊА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ У ОПШТИНИ СОПОТ КАО УСЛОВ ОДРЖИВОГ РАЗВОЈА ПОДРУЧЈА ОПШТИНЕ

ДЕЈАН ФИЛИПОВИЋ, ДАНИЈЕЛА ОБРАДОВИЋ-АРСИЋ*

**Универзитет у Београду – Географски факултет, Студентски трг 3/3, Београд, Србија*

Сажетак: Општина Сопот се условно може окарактерисати као "еколошка општина" с обзиром да се одликује очуваном и квалитетном животном средином, што је углавном последица одсуства већих извора деградације и загађења животне средине. На структуру и коришћење простора општине Сопот утицао је њен специфичан положај и историјски развој, ресурси, близина Београда, као и процеси који су се одвијали у протеклих неколико деценија. Поред природних, на начин просторног развоја су у знатној мери утицали и антропогени фактори, често нарушавајући природне услове и могућности. У том смислу, анализа постојећег стања животне средине представља значајну основу интегралног планирања даљег просторног развоја Општине. У раду је дат приказ стања животне средине по појединачним елементима (ваздух, вода, земљиште), указано на проблем отпада на територији Општине, и на крају извршена валоризација животне средине са аспекта степена загађења.

Кључне речи: животна средина, извори загађења, општина Сопот

Увод

Према административно-територијалној подели општина Сопот је једна од 17 општина Административног подручја Града Београда. Градска општина Сопот заузима површину од 267,90 km². Према попису становника из 2002. године имала је 20.390 становника. Општина Сопот простире се на тзв. Београдском делу Шумадије. Општина има овалан облик са дужом осом око 26 километара у правцу југозапад-североисток и краћом осом око 14 километара у правцу северозапад-југоисток. На јужном делу београдског региона граничи се са другим београдским општинама Младеновац, Лазаревац, Вождовац, Гроцка и Барајево, и општином Аранђеловац на југу.

Особине рељефа општине Сопот уклапају се у уобичајени слику о благо заталасаном равничарско-брежуљкастом рељефу Шумадије. Највиша тачка од 626 m је врх Космаја, лоцирана у јужном делу општине у атару насеља Рогача. Равничарским деловима припада мањи проценат укупне површине и то су углавном поточне и речне долине, са интервалом од око 150-185 m. Рељеф побрђа је јако разуђен, са бројним и честим локалним микроформама (Просторни план градске општине Сопот, 2010).

За Сопот се може рећи да има повољан саобраћајно-географски положај. Од саобраћајних праваца најважнији је Паневропски коридор X, који пролази кроз атар насеља Мали Пожаревац. Приступ овој општини омогућава и пут који преко Авале води до Крагујевца, као и преко Ђуринаца или Неменикућа, затим из Барајева преко Губеревца и Баба, из Лазареваца путем Вреоци–Миросаљци–Сибница, из Аранђеловца путем Венчани–Сибница–Раниловићи–Рогача, и из Младеновца преко Космаја.

Природни потенцијали којима обилује ова општина послужили су да се њен развој базира на пољопривреди, а у последње време и туризму, али они нису у потпуности искоришћени. Све активности и делатности која су присутна на подручју општине Сопот, потенцијали подручја али и одређена ограничења развоја, манифестују се одређеним утицајима на окружење. На основу анализе постојећег стања, односно природних и створених чинилаца, идентификовани су одређени утицаји на животну средину, односно загађивање ваздуха, загађивање воде, деградација земљишта, проблем буке и проблем управљања отпадом (Филиповић Д., Обрадовић Д., 2008).

Постојеће стање животне средине

Највећи део територије општине Сопот, са становишта заштите животне средине, представља сложenu али највећим делом очувану и квалитетну средину, с обзиром да на њеној територији није развијена индустријска производња. Као главни проблеми животне средине могу се издвојити:

- отпадне воде (неизграђена односно недовољно изграђена канализациона мрежа, непостојање постројења за пречишћавање отпадних вода), канализација је делимично развијена у насељима Сопот и Раља док у осталим насељима канализације нема,
- постојање несанитарних септичких јама,
- одсуство организованог прикупљања комуналног отпада на већем делу територије општине,
- дивље депоније, којих има скоро у сваком атару сеоског насеља, при чему су локализоване углавном у речним токовима (Велики Луг, Раља, Турија и др.);
- непланска изградња

Природни потенцијали општине су: *очувана природна средина* (доминантно шумовити пејзаж и очувана природна и животна средина), *планина Космај* (предео изузетних одлика, равне и плитке долине, извори и чесме лековите воде), *квалитетно пољопривредно земљиште* (погодно за воћарство и узгој аутохтоних врста које се налазе на овом подручју) и *повољни климатски услови*.

Анализа квалитета ваздуха

На територији градске општине Сопот не врши се мониторинг квалитета ваздуха, те се општа оцена може извести на основу прегледа ситуације на терену, као и литературних података. Генерално, квалитет ваздуха није значајније угрожен, осим у извесној мери у зони магистралних путева, као и под утицајем енергетских процеса у урбаној средини (котларнице, индивидуална ложишта). Значајнијих индустријских извора загађења ваздуха нема.

Анализа квалитета вода

Површинске воде

Мониторинг квалитета површинских вода на територији града Београда, укључујући и територију општине Сопот, спроводи Градски завод за јавно здравље Београд. Квалитет површинских вода у општини Сопот мери се само на реци Раљи.

У последњих седам година, од четири узорка узета током године на реци Раљи, у просеку су два у границама II класе бонитета, док од преостала два, један најчешће

одступа од наведене класе због измењених микробиолошких а други због појединих физичко-хемијских параметара (или због удружене неисправности). У периоду 2003–2009.г., квалитет Раље био је нешто лошији током 2006. и 2008. године, али генерално посматрано, ситуација је релативно задовољавајућа.

Отпадне воде

Проблем одвођења отпадних вода представља један од најзначајнијих на територији Општине. Канализациони систем није изграђен на подручјима сеоских месних заједница, а у Сопоту не покрива читаву територију насељеног места. При томе је изведена само фекална канализација, док кишна канализација није уопште изведена.

Градске комуналне отпадне воде се не пречишћавају што представља озбиљан фактор угрожавања земљишта, површинских и подземних вода. Посебан проблем представљају и несанитарне септичке јаме.

Вода за пиће

Градски водовод "ЈКП Сопот" има 1742 прикључених домаћинстава у насељу Сопот, а водоснабдевањем из овог (централног) водоводног система обухваћени су и делови територије следећих сеоских месних заједница: Раља (1240 прикључака), Мала Иванча (325 прикључака), већи део МЗ Мали Пожаревац (500 прикључака), део МЗ Дрлипа (38 прикључака), део МЗ Ђуринци (159 прикључака), део МЗ Сибница (125 прикључака), део МЗ Рогача (116 прикључака), део МЗ Неменикуће (723 прикључака).

Квалитет воде из централног водоводног система у Сопоту прати Институт за јавно здравље Србије "Др Милан Јовановић Батут", односно Градски завод за јавно здравље Београд. На основу података о испитивању квалитета воде за пиће у периоду 2005–2009. године, може се закључити да квалитет воде из централног водоводног система у Сопоту није задовољавајућег квалитета, јер током читавог посматраног периода превазилази дозвољени лимит за физичко-хемијску односно микробиолошку неисправност (табела 1).

Табела 1. Процент физикохемијске и микробиолошке неисправности воде за пиће из централног водоводног система у Сопоту, у периоду 2005–2009.г¹

Тип неисправности	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.
Физичко-хемијска неисправност (%)	26.07	49.6	40.53	59.02	67.55
Микробиолошка неисправност (%)	5.53	9.07	5.63	6.91	7.25

* Исправним централним водоводним системом сматра се централни водоводни систем који има мање од 20% физичко-хемијски неисправних узорака и мање од 5% микробиолошки неисправних узорака.

Осим централног, на територији Општине постоје и локални системи за водоснабдевање². Локални водоводи постоје на територији следећих месних заједница: МЗ Бабе (Вод. зад. Извор – 500 прикључака и Браиловац – 86 прикључака), МЗ Парцани (Брђани – 120 прикључака, Мало поље – 15 прикључака, Шијачки крај – 80 прикључака), МЗ Дрлупа (Слатина – 100 прикључака, Шафрановац – 22 прикључака), МЗ Стојник (извор Бабе – 400 прикључака), део МЗ Рогача (Арнаутски

¹ Извор података: *Показатељи стања животне средине у Републици Србији 2009.*, Институт за јавно здравље „Др Милан Јовановић – Батут“, Београд, 2010.

² Подаци о прикључцима на водоводну мрежу добијени су на основу анкетања Месних заједница и попуњених упитника.

крај – 30 прикључака, Мишљевац – 20 прикључака, Кандићев крај – 15 прикључака), МЗ Дучина (50 прикључака), МЗ Поповић (500 прикључака), МЗ Слатина (Зорољин – 280 прикључака), МЗ Мали Пожаревац (Горњак – 5 прикључака), део МЗ Ђуринци (Змињак – 50 прикључака), део МЗ Неменикуће (Кашинац – 40, Змајевац – 50 прикључака). Осим локалних водовода, водоснабдевање појединих домаћинстава врши се и из копаних бунара (МЗ Губеревац, део МЗ Сибница, итд.).

Подаци не постоје и квалитету воде из локалних водовода, као ни воде из копаних бунара.

Отпад

На територији градске општине Сопот пословима сакупљања, транспорта и одлагања отпада бави се Јавно комунално предузеће "Сопот". Отпад се прикупља са територије насељеног места Сопот, и делимично са територије 10 сеоских месних заједница (Ђуринци, Мала Иванча, Раља, Неменикуће, Парцани, Поповић, Мали Пожаревац, Рогача, Дучина и Сибница). Укупан број домаћинстава у обухвату је 1.050. Такође, ЈКП "Сопот" прикупља отпад и са спортско-рекреативног центра у Бабама, као и на Космају ("Србијашуме").

Отпад се не прикупља, а постоји потреба за тим, са територија месних заједница: Бабе, Парцани, Стојник, Слатина, Губеревац док у преосталим месним заједницама постоји потреба за проширењем обухвата организованог одвожења смећа на целу територију МЗ.

Састав и количина прикупљеног отпада дати су у следећој табели.

Табела 2. Количине и састав прикупљеног отпада у Сопоту

Укупне годишње количине прикупљеног отпада (измерено)	Количине t/год.	%
Комуналног, осим кабастог отпада	3,110	40%
Комуналног кабастог отпада	0,777	10%
Отпада из предузећа и установа (осим индустријског)	1,555	20%
Индустријског отпада	0,777	10%
Отпада са јавних површина	1,555	20%
Количина појединих врста отпада (процењено)	t/год.	%
Папир	2332	30%
Стакло	0,778	10%
Пластика	0,778	10%
Гума	0,388	5%
Метал (гвожђе, челик)	0,388	5%
Метал (алуминијум и др.)	0,388	5%
Органски отпад (храна, лишће и сл.)	0,778	10%
Грађевински отпад	0,778	10%
Текстил	0,388	5%
Остало	0,778	10%
УКУПНО	7,774	100%

Извор: Интегрални катастар загађивача, део 5. Отпад. Агенција за заштиту животне средине Републике Србије

Отпад се прикупља у укупно 200 контејнера запремине 1,1 m³, и 650 канти за сакупљање отпада у руралним деловима општине. За транспорт отпада користе се 2 аутосмећара са ротопресом, 1 трактор са приколицом и 1 булдожер. ЈКП "Сопот" располаже и са једном цистерном за пијаћу воду, једном цистерном за прање улица и једним возилом за чишћење септичких јама.

На територији општине Сопот постоји 21 локалитет на којима су дивља сметлишта укупне запремине око 4.810 m³. Поред ових постоји и 10 дивљих сметлишта тзв. сезонског карактера, чије су запремине од 70 до 700 m³ отпада.

Сав прикупљени отпад ЈКП "Сопот" одлаже на градску депонију. Депонија комуналног отпада општине Сопот налази се југозападно од насеља Сопот на свега 50m удаљености од најближих кућа. Депонија је приближно правоугаоног облика површине 1,46 ha, а висина депонованог отпада је процењена на приближно 5 m. На основу ових података добијено је да запремина отпада на локацији износи приближно 73.093 m³ (*Локални план управљања отпадом града Београда*).

Слика 1. Депонија у Сопоту



Око депоније је делимично постављена заштитна ограда, тако да спречава приступ депонији са прилазног пута, нису постављени биотрнови за дегазацију, заштитни појас не постоји, а нема ни одговарајуће подлоге нити дренажног система. На локацији се не контролише одлагање отпада и дозвољено је одлагање комуналног, али се може наћи и грађевински и отпад животињског порекла. Отпад је измешан са земљом, а по потреби се прекрива земљом како би се спречила појава пожара, ширење непријатних мириса и разношења отпада по околини. На депонији се од механизације за разгртање и сабијање отпада и земље користи булдожер.

Заштићена природна добра

На територији општине Сопот, према документацији Завода за заштиту природе Републике Србије и увида у Централни регистар заштићених природних

добара, налази се једно заштићено природно добро – предео изузетних одлика "Космај".³

Природно добро "Космај" заштићено је 2005. године и једним својим делом припада и територији општине Младеновац. Под заштиту је стављено ради очувања и унапређења живописних пејзажних обележја и ненарушених примарних предеоних вредности, шума и вода, разноврсности и богатства биљног и животињског света и станишта, добара културне баштине, као и обезбеђења одрживог развоја, односно уређења и коришћења простора који има природни, културно-историјски, туристички, рекреативни и пољопривредни значај.

Заштићено природно добро обухвата подручје планине Космај и његову непосредну подгорину. Укупна површина природног добра износи 3514,50 ha, од чега је 688,30 ha у државној својини, а 2826,00 ha у приватној и другим облицима својине. Општини Сопот припада 1915,60 ha (делови катастарских општина Рогача и Неменикуће), а општини Младеновац нешто мањи део – 1598,90 ha (катастарске општине Амерић, Кораћица и Велика Иванча).

Живи свет Космаја чини: 550 врста биљака, од којих су 5 природне реткости; преко 300 врста гљива; 24 врсте гмизаваца и водоземаца; 51 врста сисара, од којих је 30 на листи природних реткости; 96 врста птица од којих се 29 налази на Листи природних реткости Србије, односно светској и европској Црвеној листи угрожених врста; велики и непознат број различитих група инсеката (од детерминисаних врста 17 је ново за фауну Србије).

Веgetацију Космаја представљају четири шумске и три зељасте биљне заједнице. Преко 70% површине планине је под шумском вегетацијом, у којој доминирају изданачке хрстове и букове састојине, уз учешће вештачки подигнутих, претежно четинарских шума.

Космај и његова шира околина представљају део подручја римског Сингидунума, тј. Београда, са којим у културно-историјском контексту, нарочито померањем границе српске државе на север, од XIII века до данас чини просторну целину. На заштићеном подручју, поред споменика културе који уживају претходну заштиту, као што је манастир Тресије и цркве у Неменикућама, Рогачи и Кораћици, налази се манастир Кастаљан, заштићен као археолошко налазиште, и манастир Павловац, културно добро од великог значаја.

Полазећи од поменутих карактеристика подручја планине Космај, као и изражене пејзажне разноликости, богате и разноврсне флоре и фауне и културно-историјских вредности, подручје планине Космај категорисано је као *значајно природно добро*. Установљена су два режима заштите у границама заштићеног подручја, и то режим заштите II степена, на делу укупне површине од 677,00 ha и режим заштите III степена на осталом простору, укупне површине 2837,50 ha.

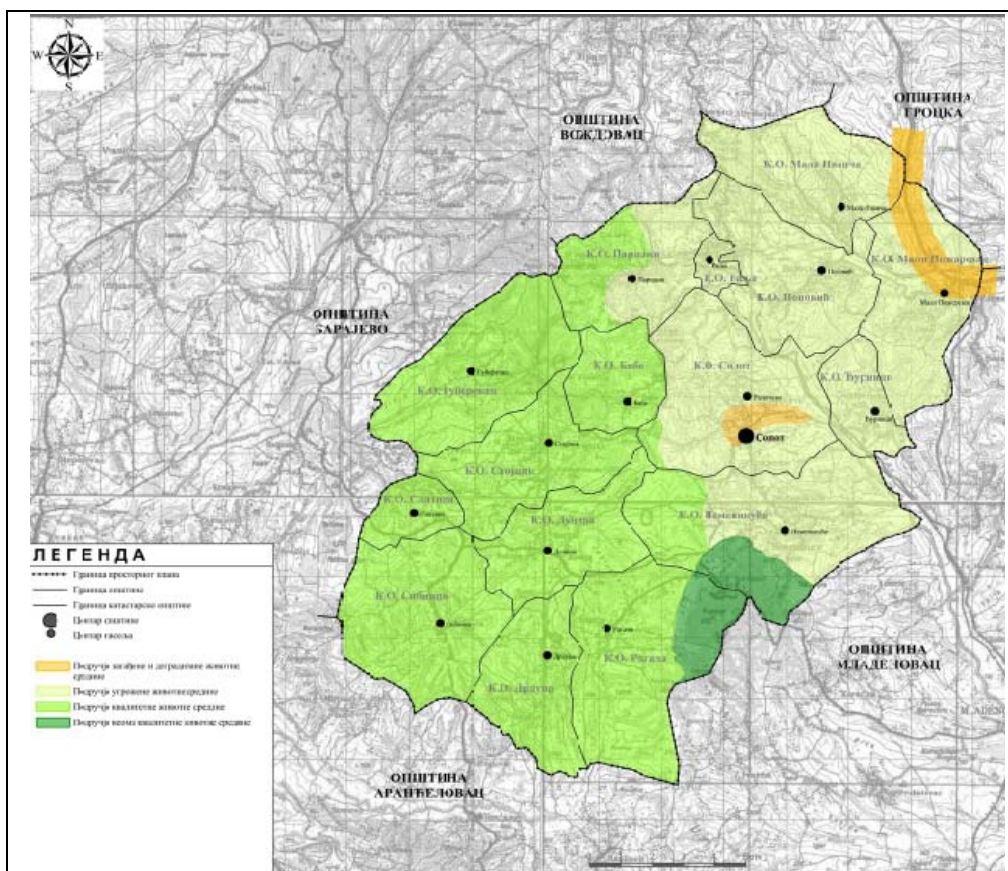
Стратешки оквир установљења заштите планине Космај представља Просторни план Републике Србије, а ближи плански оквир чини Регионални просторни план административног подручја Београда, који идентификује Космај као завршни јужни део маркантног зеленог коридора подручја града Београда, за који је утврђена приоритетна еколошка и рекреативно-туристичка намена.

³Акт о заштити: Решење Скупштине града Београда, број: 501-890/05-XIII-01, од 26.12.2005.године ("Службени лист града Београда, бр.29/05)

Валоризација животне средине

Имајући у виду хетерогеност простора општине, а у циљу адекватнијег планирања просторног развоја општине, потребно је разликовати, у погледу угрожености животне средине, релативно хомогене просторне целине:

- подручје загађене и деградиране животне средине (депонија комуналног отпада, појас дуж аутопута Београд–Ниш, градско насеље Сопот, индустријска зона Сопот);
- подручје угрожене животне средине (појас дуж регионалних путева, зона интензивне пољопривредне производње);
- подручје квалитетне животне средине (ратарско-сточарско-воћарски пољопривредни рејон, сеоска насеља централног и јужног дела општине, локални путеви);
- подручје веома квалитетне животне средине (евидентирана природна добра – ПИО Космај, шумске површине).



Карта 1. Валоризација животне средине на територији градске општине Сопот

Пољопривредна производња и саобраћај, поред градског насеља и индустријске зоне, представљају основне функције и кориснике земљишта у подручјима загађене и угрожене средине и истовремено највеће загађиваче животне средине.

Заштита и унапређење животне средине представља један од императива општине у наредном периоду јер квалитетна и очувана животна средине представља основу уравнотеженог развоја, коришћења и уређења простора општине Сопот. Да би се ово постигло потребно је предузети одређене активности у смислу заустављања даље деградације, превентивне заштите од свих планираних активности које могу угрозити постојећи квалитет природне и животне средине, и покренути санацију и ревитализацију угрожених подручја.

Закључак

Анализа постојећег стања животне средине на територији општине Сопот показала је да овај простор представља веома сложену али очувану средину, у оквиру које се ипак могу издвојити локалитети код којих постоји критична концентрација загађивача.

Концепција заштите животне средине мора се заснивати на очувању природних вредности: шума и унапређењу шумског земљишта у складу са стратегијом пошумљавања града (Сопот је једна од најшумовитијих општина на територији Града Београда), квалитета воде за пиће, ваздуха, заштити пољопривредног земљишта и очувању његовог квалитета за производњу здравствено безбедне хране (посебно у Космајском делу), заштити биодиверзитета и екосистема, као и заштити и унапређењу културних добара.

У циљу унапређења квалитета животне средине, на подручју општине, као приоритетне мере и активности у наредном планском периоду, могу се издвојити: изградња канализационе мреже и проширење градског водовода, затим проширење организованог прикупљања отпада са подручја свих месних заједница, као и заштита водоизворишта и Сопотске реке, односно достизање захтеване класе квалитета реке Раље и заштита од даљег загађивања.

Поред набројаних приоритетних мера и активности потребно је успоставити мрежу мониторинга квалитета ваздуха, вода и буке у циљу добијања свеобухватне (тачне) слике о стању квалитета животне средине у Општини. То би био први корак ка успостављању информационог система, што би уз институционално и кадровско јачање надлежних служби допринело јачању система заштите животне средине у општини Сопот.

Литература

- Филиповић, Д., Обрадовић, Д. (2008). Анализа стања и мере заштите животне средине у општини Суботица као основа стратегије одрживог развоја овог подручја. *Гласник Српског географског друштва*, 88 (3), 61–72
- Filipović D., Obradović-Arsić D. (2010): Analysis of the environmental state in the municipality Grocka as a basis of integrated planning protection, *Bulletin of the Serbian Geographical Society*, Belgrade: Serbian Geographical Society, No.90(3):171-188
- Аналитичко–документациона основа просторног плана градске општине Сопот*, тематска свеска Филиповић, Д., Обрадовић, Д.: Заштита животне средине и заштита природних добара, Београд: Географски факултет Универзитета у Београду, Београд 2010 (непубликован материјал)
- Еколошки атлас Београда*, Београд: Градски завод за јавно здравље Београд, Дирекција за грађевинско земљиште, Београд, 2003.
- Измене и допуне Регионалног просторног плана административног подручја града Београда*, Београд: Урбанистички завод Београда, 2011.
- Квалитет животне средине града Београда у 2009. години*, Београд: Секретаријат за заштиту животне средине Београд, Градски завод за јавно здравље Београд и Regional Environmental Center, 2010.
- Локални план управљања отпадом Града Београда 2011-2020.године* ("Сл. лист града Београда", бр.28/11)
- Показатељи стања животне средине у Републици Србији 2009.*, Београд: Институт за јавно здравље „Др Милан Јовановић – Батут“, 2010.
- Просторни план градске општине Сопот – концепт плана*, Београд: Географски факултет Универзитета у Београду и Урбанистички завод Београда, 2010.
- Стратегија развоја града Београда*, Београд: PALGO CENTER, Град Београд – Скупштина града Београда, тематска свеска – Филиповић, Д., Обрадовић, Д.: Заштита природе и животне средине, 2008.

THE EVALUATION OF THE STATE OF THE SOPOT MUNICIPALITY ENVIRONMENT AS A CONDITION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE MUNICIPALITY AREA

DEJAN FILIPOVIC, DANIJELA OBRADOVIC-ARSIC*

**The University of Belgrade – Faculty of Geography, Studentski Trg 3/3, Belgrade, Serbia*

Summary: The Sopot Municipality can be conditionally characterized as “an ecological municipality” considering it is known for its preserved and quality environment, which is the result of the absence of greater sources of degradation and environmental pollution. The structure and usage of the Sopot municipality space was influenced by its specific position and historic development, the resources, the fact it is in the vicinity of Belgrade, as well as the processes taking places in the last few decades. Besides natural, anthropogenic factors substantially influenced the way of spatial development, often violating natural conditions and possibilities. In that sense, the current environmental condition analysis represents the important integral planning base for further spatial development of the Municipality. In this paper the environmental condition is shown according to single elements (air, water, soil), the attention is drawn to the problem of waste on the Sopot Municipality area, and in the end the valorization of the environment was performed from the aspect of pollution level.

Key words: environment, sources of pollution, the Sopot Municipality

Introduction

According to the administrative-territorial classification the Sopot Municipality is one of the 17 municipalities within the Administrative area of the City of Belgrade. Sopot municipality takes the territory of 267, 90 km². According to the census from 2002, it had the population of 20,390. Sopot Municipality takes the so-called Belgrade part of the Sumadija region. It has an oval shape with its longer axis about 26 km towards southwest–northeast and with its shorter axis about 14 km towards northwest–southeast. On the southern part of the Belgrade region it borders the other Belgrade municipalities: Mladenovac, Lazarevac, Vozdovac, Grocka and Barajevo and the municipality of Arandjelovac on the south.

The relief properties of the Sopot Municipality match the common picture of gently rolling lowland-highland relief of Sumadija. The highest peak is Kosmaj, altitude 626 m, the top of the mountain Kosmaj, located on the southern part of the municipality in the area of the village of Rogaca. Minor percentage of the total territory belongs to the lowland parts, and these are mostly brook and river valleys with interval 150–185 m. The relief of the hilly terrain is very indented, with numerous and often local microforms (Spatial Plan of Sopot Municipality, 2010).

It can be said, for Sopot, that it has favourable traffic network and geographical position. From traffic directions, the most important is Pan-European Corridor X, which goes through the area of the village Mali Pozarevac. The road over Avala to Kragujevac also leads to this municipality as well as the road across Djurinci or Nemenikuce, then from Barajevo via Guberevac and Babe, from Lazarevac via Vreoci–Mirosaljei–Sibnica, from Arandjelovac via Vencani–Sibnica–Ranilovici–Rogaca, and from Mladenovac over Kosmaj.

Natural potentials which this district is rich in, served its development to be based on agriculture, and tourism recently, but they are not fully used. All the activities and actions present on the territory of the Sopot Municipality, the area potentials but certain development restrictions as well, are manifested, having certain effects on the environment. On the basis of the current state analysis, that is to say natural and artificial factors, certain effects on the environment, air pollution, water contamination, soil degradation are

identified, as well as the noise problem and waste management problem (Filipovic D., Obradovic D., 2008).

Current state of environment

From the environmental protection point of view, the major part of the Sopot Municipality territory represents compound and for the most part preserved environment of high quality, considering the fact that there is no industrial production on its territory. As major environmental problems we can list:

- Waste waters (not developed, yet not fully developed sewage network, absence of waste water treatment plants); sewage is half developed in the settlements like Sopot and Ralja, while there is no sewage system in other settlements;
- The existence of unsanitary septic tanks;
- Absence of organized communal waste collection on the major part of the municipal territory;
- Wild dumps which are present in almost every area of the village settlements, while localized mostly in the river course parts (Veliki Lug, Ralja, Turija and others);
- Unplanned construction.

The natural potentials of the municipality are: *preserved environment* (dominating forest landscape and preserved natural and environmental area), *mountain of Kosmaj* (territory of extraordinary features, flat and shallow valleys, springs and wells of curative waters), *high quality agricultural soil* (suitable for fruit growing, growing of autochthonous species which are present on this area) and *favourable climate factors*.

Air quality analysis

On the territory of Sopot Municipality the monitoring of air quality is not being performed, so general evaluation could be drawn on the basis of terrain situation review, as well as the bibliography data. In general, the air quality is not significantly jeopardized, except to a certain degree in the main road zones, as well as under the influence of energetic processes in the urban area (boiler rooms, individual fuel chambers). More significant industrial pollution sources do not exist.

Water quality analysis

Surface waters

Surface water quality monitoring on the City of Belgrade territory, including Sopot municipality territory, is conducted by the Institution for Public Health of Belgrade. In the Sopot municipality, the surface water monitoring is measured on the River of Ralja only.

In the last seven years, two out of four samples taken during the year on the Ralja are within the borders of II class water quality, while out of the other two, one usually deviates from the class mentioned because of the altered microbiological parameters and the another because of certain physicochemical parameters (or because of joined poor quality). In the period 2003–2009, the Ralja water quality was worse to some extent during 2006 and 2008, but in general the situation is relatively satisfactory.

Waste waters

The problem of waste water letting out represents one of the crucial problems on the Municipality territory. Sewage system is not constructed on the areas of village community

centers, and in Sopot it does not cover the whole territory of the settlement. Only fecal sewage network is constructed but rainfall sewage system is not even present.

Town's communal waste waters are not treated, which represents a serious factor of jeopardizing the soil, surface and underground waters. The special problem is also unsanitary septic tanks.

Drinking water

The Town's Waterworks System "JKP Sopot" (Public Communal Company Sopot) has 1742 households connected, and water supply system, from this (central) water system, consists of the parts of the territory of the following village community centers: Rajka (1240 households connections), Mala Ivanca (325 households connections), the greater part of the community center Mali Pozarevac (500 households connections), the part of the community centre Drlupe (38 households), the part of Djurinci (159 households), the part of Sibnica (125 households), the part of Rogaca (116 households), the part of Nemenikuće (723 households).

The water quality from the central waterworks system in Sopot is monitored by the Institute for Public Health of Serbia "Dr Milan Jovanovic Batut", as well as the Institute for Public Health of Belgrade. On the basis of the data on examination of drinking water quality, in the period 2005–2009, it can be concluded that water quality from the central waterworks system in Sopot is not of appropriate quality, because during the whole period monitored it exceeds the permitted limit for physicochemical or microbiological water quality (table 1).

Table 1. The percentage of physicochemical or microbiological water quality from the central waterworks system in Sopot, in period 2005–2009 year⁴

Quality type	2005	2006	2007	2008	2009
physicochemical water quality (%)	26.07	49.6	40.53	59.02	67.55
microbiological water quality (%)	5.53	9.07	5.63	6.91	7.25

* The central waterworks system is considered for proper central waterworks system which has less than 20 % of physicochemical poor quality samples and less than 5 % of microbiological poor quality samples.

Besides the central, there are local systems for water supply on the Municipality territory⁵. The local water systems exist on the territory of the following community centres: Babe (Izvor – 500 connections and Brailovac – 86 connections), community centre Parcani (Brdjani – 120 connections, Malo Polje – 15 connections, Sijacki Kraj area – 80 connections), Drlupa (Slatina – 100 connections, Safranovac – 22 connections), Stojnik (the spring Babe – 400 connections), a part of the community centre Rogaca (Arnaut area – 30 connections, Misljevac – 20 connections, Kandic area – 15 connections), Ducina (50 connections), Popovic (500 connections), Slatina (Zoroljin – 280 connections), Mali Pozarevac (Gornjak – 5 connections), a part of the community center Djurinci (Zminjak – 50 connections), a part of the community centre Nemenikuće (Kasinac – 40, Zmajevac – 50 connections). Besides the local water systems, water supply of certain households is enabled through single hand-dug wells (Guberevac and a part of the community centre Sibnica and others).

⁴ Reference source: *The indicators of environment state in the Republic of Serbia 2009*, the Institute for Public Health "Dr Milan Jovanovic – Batut", Belgrade, 2010

⁵ Documentation about connections on waterworks network are taken on the basis of surveys of Community centres and questionnaires filled.

There is no documentation on water quality from local water systems nor from the hand-dug wells.

Waste

On the Sopot Municipality territory the business of collecting, transportation and dealing with the waste is done by Public Communal Company “JKP Sopot”. The waste is collected from the territory of Sopot settlement, and partially from 10 village communal centre territories (Djurdjinci, Mala Ivanca, Rajja, Nemenikuce, Parcani, Popovic, Mali Pozarevac, Rogaca, Dicina and Sibnica). Total number of households is 1,050. Also Public Communal Company “JKP Sopot” collects the waste from the sports and recreation centre in Babe as well as on Kosmaj (Srbijasume).

The waste is not collected, but there is a need for that from the community centre territories: Babe, Parcani, Stojnik, Slatina, Guberevac, while in other community centres there is a need for expanding the workload of organized waste transport over the whole territory of the community centre.

The structure and quantity of the waste collected are given in the table 2.

Table 2. The structure and quantity of the waste collected in Sopot

Total annual quantity of collected waste (measured)	quantity t/year	%
Communal , except massive waste	3.110	40
Communal massive waste	0.777	10
Firms and institutions waste (except industrial)	1.555	20
Industrial waste	0.777	10
Public places waste	1.555	20
Certain waste types quantity (estimated)	t/year	%
Paper	2332	30
Glass	0.778	10
Plastic	0.778	10
Rubber	0.388	5
Metal (iron, steel)	0.388	5
Metal (aluminium and other)	0.388	5
Organic waste (food , leaves and other)	0.778	10
Construction waste	0.778	10
Textile	0.388	5
Other	0.778	10
TOTAL	7.774	100

Source: The Integral Pollutants Register part 5. Waste. Agency for Environmental Protection of the Republic of Serbia

The waste is collected into 200 containers of capacity 1.1 m³, and 650 containers for collecting the waste in rural zones of the municipality. For waste transport, 2 transporters are used with rotopress, 1 tractor with a caravan and one bulldozer. Public Communal Company “JKP Sopot” has one cistern for street cleaning at their disposal, and one vehicle for septic tanks cleaning.

On the Sopot Municipality territory there are 21 localities where wild dumps take capacity of 4,810 m³. Besides these there exist 10 wild dumps of so-called season character, which take capacity of 70–700 m³ of waste.

The whole waste collected is put away by Public Communal Company “JKP Sopot” on the town’s landfill. The Municipality communal waste landfill is situated southwest from the Sopot settlement, only 50 m far from the nearest houses. The landfill has rectangular

shape, and takes the territory of 1,46 ha, and the estimated height of the waste on the dump is near 5 m. On the basis of these data, it is calculated that the capacity of the waste on the location is around 73,093 m³ (Local Waste Management Plan of the City of Belgrade).

Picture 1. The Landfill in Sopot

Around the landfill there is partially fixed protective fence, in order to prevent an access to it from the local road that leads to it. There is no Landfill gas collection system, there is no protective layer, neither is there proper surface nor the system for drainage. The waste disposal is not controlled on the location, and the communal waste disposal is permitted, but there can be found the construction waste and the waste of animal origin. The waste is mixed with the soil, and if needed it is covered with it in order to reduce the possibility of fire breaking out, also to control the smell and to reduce the waste spreading over the environment. The bulldozer is used for uncovering and compressing of the waste and the soil on the landfill.

Protected natural resources

On the Municipality Sopot territory, according to the documentation of the Institution for Nature Protection of the Republic of Serbia and the insight into the Central Protected Natural Resources Register – there is one protected natural resource – a landscape of exceptional characteristics „Kosmaj“.⁶

Natural resource „Kosmaj“ was protected 2005, and one part of it belongs to the Municipality Mladenovac territory. It was put under the protection in order to preserve and improve vivid landscape features and primary values of untouched territory, forests, waters, diversity and the richness of flora and fauna and of habitats, cultural resources, as well as to ensure sustainable development, that is to say to organize and use the space which has natural, cultural, historical, touristic, recreational and agricultural significance.

The protected natural resource takes the territory of the mountain Kosmaj and its immediate downhill territory. The total area of it takes 3514,50 ha, of which 688,30 ha is in public ownership and 2826,00 ha belongs to private and different forms of property. 1915,60 ha of it belongs to the municipality of Sopot (parts of cadastral municipalities of Rogaca and Nemenikuce), and 1598,90 ha – to the municipality of Mladenovac (cadastral municipalities Americ, Koracica, Velika Ivanca).

Flora and fauna of Kosmaj is consisted of: 550 plant types, out of which 5 are natural rarity; over 300 types of mushrooms; 24 types of reptiles and amphibians; 51 types of mammals out of which 30 is on the list of natural rarities; 96 types of birds out of which 29 are on the List of Natural Rarities of Serbia, that is to say on World and European Red List of Threatened Species; a big and unknown number of insects (of determined species, 17 is new for the fauna of Serbia).

Kosmaj vegetation is represented by four forest and three herbaceous plant communities. Over 70% of mountain territory is under the forest vegetation, where sprout oak and beech components dominate, alongside with artificially grown mostly coniferous forests.

Kosmaj and its wider surroundings represents a part of the Roman Singidunum area, that is to say Belgrade area, with which it forms a spatial integrated whole in cultural and historical context, especially by broadening of Serbian state border towards the north, from XIII century to these days. The monastery Kastaljan is on the protected area, protected as an archeological site, besides the cultural monuments which are under the previous protection,

⁶ Protection Act: the City of Belgrade Parliament Document, number 501-890/05-XIII-01, from 26th December 2005 (Sluzbeni List of the City of Belgrade, No 29/05)

like the monastery Tresija and the churches in Nemenikuce, Rogacica and Koracica, as well as the monastery Pavlovac, cultural resource of significant value.

Starting from the mentioned characteristics of the territory of Kosmaj mountain, as well as from the significant landscape diversity, rich and versatile flora and fauna and cultural and historical value, the Kosmaj mountain territory has been categorized as *a significant natural resource*. Two regimes of protection are established within the borders of the protected area, that is II degree protection regime, on the territory part of 677,00 ha and III degree protection regime, on the rest of the territory of total area of 2837,50 ha.

Strategic frame for establishing the protection of the Kosmaj mountain is represented by the Spatial Plan of the Republic of Serbia, and closer scheme frame is formed by Regional Spatial Plan of the Administrative Territory of Belgrade, which identifies Kosmaj as closing southern part of distinctive green corridor of the City of Belgrade territory, for which preferential ecological and recreational-touristic usage is defined.

Environmental Valorization

Having in mind space heterogeneity of the municipality, and in order to plan the spatial development of the Municipality in more adequate way, it is crucial to differentiate, in the aspect of environmental jeopardy, relatively homogeneous spatial entities:

- **The territory of polluted and degraded environment** (landfill of communal waste, the zone alongside the highway Belgrade–Nis, the civil settlement Sopot, the industrial zone Sopot);
- **The territory of jeopardized environment** (the zone alongside the regional roads, the zone of intensive agricultural production);
- **The territory of quality environment** (farming – cattle breeding – fruit growing agricultural rayon, village settlements of central and southern part of the municipality, local roads);
- **The territory of high quality environment** (registered natural resources – “LEC Kosmaj”, forest areas).

Map 1. Environmental valorization of the Municipality Sopot territory

Agricultural production and traffic, by the civil settlement and the industrial zone represents the basic functions and land users in the areas of polluted and jeopardized environment, and at the same time the most prominent environment pollutants.

The protection and improvement of the environment represents one of the Municipality imperatives in the next period, because quality and preserved environment is a base for balanced development, organizing and using of the space of the municipality Sopot. In order to gain this, it is crucial to take certain activities in a sense of preventing the further degradation, preventive protection from all kind of unplanned activities which may jeopardize the present quality of nature and environment and motivate a sanation and revitalization of jeopardized areas.

Conclusion

The analysis of the current state of the environment on the Sopot Municipality territory has shown that this area represents very complex but preserved environment, within which the localities could be isolated, where critical concentration of pollutants exists.

The concept of the environmental protection must be based on conservation of natural values: forests and promotion of forest land in compliance with the afforestation strategy (Sopot is one of the most wooded municipalities on the territory of the City of

Belgrade), drinking water quality, air quality, agricultural soil protection and conservation of its quality for the production of healthy and safe food (especially in the Kosmaj area part), biodiversity and ecosystem protection, as well as the protection and the promoting of cultural resources.

In order to promote the quality of the environment, we can isolate main measures and activities in the next planning period on the territory of the municipality: the construction of the sewage network and widening of the town's waterworks system, the widening of the activities of organized waste collection from all community centres, as well as the protection of the spring wells and the Sopot River, that is to say meeting the standard of the river water quality in demand and protection from further contamination.

Besides priority measures and activities listed, it is needed to set the network for air quality monitoring, water and noise monitoring in order to get general (precise) picture of the state of the environment quality in the Municipality. That would be the first step towards establishing the information system, which would contribute to improvement of environmental protection system, along with human resource and institutional enforcement in the Municipality of Sopot.

References

See References on page 34.

