

Оригинални научни рад
Original scientific paper

doi: 10.7251/GSFBL2014041B
UDK: 712.3/.4:[007:528.9(497.6 Trebinje)]
COBISS.RS-ID: 4664088

Југослав Брујић¹, Борис Марковић², Јован Травар, Драго Петковић³

ДИГИТАЛНА БАЗА ЗЕЛЕНИЛА ГРАДА ТРЕБИЊА

Извод: Кроз примјере из града Требиња, чија је зеленило на јавним површинама 2008. год. скоро потпуно снимљено, аутори дају модел изградње ГИС-базе једног града. Поступак изградње иде кроз фазе: картографске основе, теренска снимања, алфанумеричка и картографска обрада, а структура базе је заснована на нивоу арборикултурне јединице. Нивои просторне организације су у основи квартави, блокови, објекти и поља, за доминантне многоугаоне површине. Линијски полигони користе нешто другачију шему и ријечник: алеје, стране, потези. Суштина проблема изградње базе је у обимним почетним теренским подацима, прикупљеним у кратком року.

Кључне ријечи: зелена матрица града, ГИС-катастар, град Требиње

DIGITAL-BASED GREENERY CADASTRE OF THE CITY TREBINJE

Abstract: Authors explain the model of GIS-database building for a city's greenery matrix using the examples of the city of Trebinje, which public greenery has been almost complete registered and processed during 2008. The process of building is passing next phases: cartographic base, field research, alphanumeric and cartographic processing, and structure is based on the level of arboricultural unit. The levels of spatial organization are generally: field, object, block and district. Therefore, we use another schema and terms for lined-types of greenery: mall, side and stroke. The essence of the problem of building a base is in extensive initial field data, collected in the short term.

¹ Univerzitet u Banjoj Luci, Šumarski fakultet, S. Stepanovića 75a, Banja Luka (jugoslav.brujic@sfbl.org)

² Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде у Влади Републике Српске, Трг Републике Српске бр.1, Бања Лука

³ Центар за газдовање кршом, Билећки пут 1, Требиње

Key words: a city's greenery matrix, GIS-based inventory, the city of Trebinje

УВОД

Град Требиње је 2008. наручио израду студије о зеленилу града, која на 315 страна, са 29 карата, 2 графикона, 6 шема, 396 слике и 151-ом табелом представља тренутно стање зеленила (бројност, структуре према дендрофлори, власништву, здравствено стање), анализира и сумира потребне кораке у ближој будућности, те даје и дугорочне смјернице. Истом методом је 2010. снимљено и анализирано стање за један од квартава Требиња (Тини), у оквиру дипломског рада (Петковић, Д., 2012). Овај рад је покушај аутора овог пројекта да се искуства подјеле са стручно-научном јавношћу.

Поменути пројекат захтијевао је само израду студије, ограничавајући се на јавно зеленило којим газдује градско комунално предузеће и на свега 2000 стабала ван Градског парка (иначе елаборираног у: Ристић Р. и др., 2001). Међутим, студија је и квантитативно и квалитативно изашла из зацртаних оквира, покушавајући да обухвати читаво градско подручје, не ограничавајући се ни према типу и носиоцима власништва, ни према типу и носиоцима газдовања. Користећи све расположиве изворе, постављене су основе ГИС-пројекта, чији значај у оперативном комуналном смислу далеко превазилази саму Студију.

Овим радом, желимо да на примјеру јасно заокружене цјелине изложимо методе којима је ово урађено.

ПОДРУЧЈЕ ИСТРАЖИВАЊА

Требиње се налази на 42° 42' 32" сјеверне географске ширине, а на 18° 19' 18" источне географске дужине, на крајњем југоистоку Републике Српске односно БиХ, у њиховом медитеранском дијелу. У макроорграфском смислу град се налази на излазу ријеке Требишњице из брдског комплекса смјештеног између ланца Бјеласнице и масива Орјена у комплекс страних крашких поља која се пружају јужно и западно од њега. У мезоорграфском смислу налази се на завоју ријеке из западног у јужни правац, који ниже поново постаје (сјеверо-)западни; полу-окружено је вијенцем брда: Леотар (СИ) са Гљивом (С), Страч са Црквином (И). Град Требиње се простире на површини од 10 027 ha.

Без обзира на значајан привредни развој од Другог свјетског рата до грађанског рата 1992-1995.год, број становника општине је стагнирао (око

30 000), али је сам град имао раст (1971. - 11 900, 1981. - 17 271, а 1991. - 21 870, а 2001. - 26 003 становника).

Подручје у физичкогеографском смислу припада јадранској Херцеговини, и то ниском херцеговачком холокрасу (Стефановић, В. и Бурлица, Ч., 1975). Подручје града не карактерише разноврсност геолошких подлога, већ изузетно снажан контраст између двије доминантне геолошке серије. Равни дио града састоји се из двије алувијалне равни. Стрми дио града лежи на веома карстификованим кречњацима. Требињско поље лежи на око 276 m надморске висине и захвата површину од свега 18 km². Град лежи на двије равни: Горичко и Џиварско (Мокро) поље, међусобно повезане уском наплавинам Абазовине. Једини стални ријечни ток је Требишњица. Градњу бране Горица (1955, узводно) на хидроакумулацији Требињског језера, те регулацију корита ријеке у Поповом пољу (низводно) пратили су опсежни хидромелиоративни радови у самом граду (канални, регулација поточних и бујичних токова). Поднебље овог краја припада измијењеној медитеранској, односно јадранској клими, чему свакако највише доприносе с једне стране близина мора и мала надморска висина, а с друге стране, високи планински вијенци у залеђу, на сјеверу. Овај тип климе карактеришу веома благе, кратке зиме, врела лjeta и знатно топлије јесени од прољећа. Средња годишња температура је 14,2°C, средња јануарска +5,5°C, а средња температура најтоплијег месеца августа, 23,5°C. Годишње се јавља око 25 дана са мразом. Ледени дани (са максималном дневном температуром ваздуха испод 0°C) се не јављају (Спасова, Д. и Максимовић, С., 2001).

Подручје града припада климазоналној шуми медунца и бијелограбића (*Quercus pubescentis-Carpinetum orientalis*). Поља су, међутим, била под ороадафским трајним стадијима вегетације: *Periploco-Quercetum brutiae*, *Quercetum farnetto-cerridis adriaticum*. Обале Требишњице представљале су и тада, као што су и данас, посебна станишта. На њима су расле многе хигрофилне шуме: *Fraxinetum angustifoliae*, на мочварним тежим земљиштима; *Salicetum fragilis-albae*, на стабилним флувисолима заклоњенијих положаја; *Populetum pubescentis*, на муљевитим флувисолима отворенијих положаја; *Salvia panciciana-Salicetum purpureae*, на шљунковитим наносима заклоњенијих положаја (Горичко поље); *Tamarici-Viticetum agnus-casti*, на шљунковитим наносима отворенијих положаја (према Мокром пољу), и др. Около, на падинама, вегетацију су чиниле потпуно друкчије, ксеротермне шуме. Поред поменутих климатогене шуме храста медунца, посебна станишта имала су посебне фитоценозе, као: *Quercetum trojanae hercegovanicum*, на карстификованим врховима брежуљака; *Quercetum ilici-pubescentis*, на топлијим стаништима, нпр. Мостаћи-Дражин до (Брујић, Ј. и др., 2002).

У урбаној структури града могу се уочити три модела стамбене градње: стамбено- пословни блокови у центру града (медитеранског типа), блокови колективне стамбене градње (Брегови, Ложиона, Градина, Горица) и блокови са претежно индивидуалним становањем (у Горици, Засаду, Мостаћима, Хрупјели, Полицама).

МЕТОД

У процесу израде дигиталне базе на ГИС-принципима потребно је разликовати улазне, податке у обради и излазне податке, тј. фазне сетове података. Улазни подаци су картографске основе (Марковић, Б., 2001) и подаци добијени теренским снимањима.

Картографске основе

Растерске подлоге

За потребе израде ове студије коришћени су катастарски планови који покривају централну градску зону Требиња, размјере 1:1000. Ријеч је о подлогама рађеним претежно 1975. год. на основу фотограметријског снимања. Ове подлоге су калибрисане и геореференциране у државни координатни систем и као такве коришћене у Autodesk окружењу. Неажурност ових подлога јавља се као један од основних ограничавајућих фактора приликом теренских снимања.

Дигиталне подлоге

Од овог типа података најзначајнији су били ситуациони планови размјере 1:1000, намјенски снимани за потребе планирања и пројектовања у домену просторног уређења и стамбено – комуналних дјелатности. То се прије свега односи на насеље Мокри долови, гдје је извршено детаљно геодетско снимање цијелог простора (Петковић, Д., 2012).

Авио-снимци

За потребе ширих приказа и анализа, као и за графичку интерпретацију зона са неажурним растерским подлогама коришћени су авио-снимци из 2004 год, рађени за потребе легализације градње.

Сателитски снимци

Нису коришћени у овом пројекту.

Теренска снимања

Теренска снимања за потребе ове студије обављена су у периоду 26.6.-20.8.2008. Зависно од потребе (значаја објекта, положаја и др.), постојала су четири степена интензитета снимања: **w** - детаљно снимање стања зеленила са позицијама (у случајевима гдје стабла на подлогама нису била учртана снимања су вршена на два начина (триангулацијом референтних тачака за потребе конструкције осе дрвореда на бази 2 познате тачке помоћу VERTEX уређаја, а затим су мјерене удаљености између тачака, односно стабала и ортогоналним методом - геореференцирање); **x** - детаљно снимање без позиција (у случајевима гдје су подлоге одговарале стварном стању, вршено је рекогносцирање позиције и уношење броја на карту); **y** - попис зеленила (детерминација и евидентирање свих јединица зеленила); **z** - забиљешке.

Снимање стања стабала (јединица зеленила) обухватило је узимање 5 група података: за индентификацију примјерка, обиљежја дебла, грана и крошње, те оцјене.

Индентификација:

Означавање стабала у мануалу вршено је унутар објекта, арапским бројем. Примјерци жбуња вођени су под бројем стабла испод којег расту (нпр. 12а, 12с...) или посебним бројем ако нису у комбинацији са стаблима. Недостајуће стабло обиљежено је словом N, а присутни пањеви словом P.

ТАХА: одређена до нивоа ботаничке врсте, односно подврсте, сорте или култивара.

За разлику од хортикултурног типа, ФУНКЦИЈА примјерка у систему зелених површина одређивана је на терену. Разликујемо 19 група:

1	солитарно стабло	8	тепих-жбуње	15	тераколне пузавице
2	подстојно стабло	9	живице	16	цвијетњаци
3	скупине дрвећа	10	жардињере	17	травњаци
4	дрвореди	11	украсне лијане	23	природно
5	солитарни жбун	12	повијуше	99	рудерално (коров)
6	подстојно жбуње	13	муралне пузавице		
7	скупине жбуња	14	кортиколне пузавице		

БРОЈ је број стабала који припадају једној јединици зеленила; то значи број дебала из једног пања (при степенима снимања w / x) или број јединки (при

степенима у / z), када се ради о дрвећу. Уколико се ради о скупини са много примјерака ознака је била „n“.

$P_{1,30}$ (cm)	пречник дебла на прсној висини;
H (m)	висина стабла / жбуна;
D (m)	висина до прве гране / ракле;
A	дужина скупине грмља, нпр. живице;
B	ширина скупине грмља;
Kmax	највећи пречник хоризонталне пројекције крошње код дрвећа;
Kmin	најмањи пречник хоризонталне пројекције крошње;

Обиљежја дебла

На примјерцима су снимана оштећења, деформације, правност и усправност дебла:

ОШТЕЋЕЊА су класификована као озљеде и распуклине. У образац су уношени подаци о типу оштећења (тј. дубини: коре, лика, камбдијума, ксилема); положају (зона дебла: жилиште, приданак, чисти дио дебла, дебло у крошњи); величини (дужина и ширина у cm, или је дужина наведена према висини на којој се пружа дуж дебла, нпр. 0.20-1.50 m x 20 cm); узроку; обавезно је напоменуто да ли је озљеда са трулежи (и о којем се обољењу ради), да ли постоји шупљина; отворености (отворена или некалусирана / калусирајућа / затворена - калусирана); присуство механичких агенаса (рајсне, ексери, клинови, жице и сл.). ДЕФОРМАЦИЈЕ: присуство живића (адвентивних издојака), гука / кврга, чапрљака (превисоко орезаних грана), епифита (дршљан) и сл., неправилна грађа попречног пресека (жљобовито / даскасто). ПРАВНОСТ: евентуална напомена о кривим / екстремно кривим деблима. УСПРАВНОСТ: евентуална напомена за нагнуто дебло.

Обиљежја грана

ОШТЕЋЕЊА су сврстана у неку од 4 групе: 1) настала орезивањем грана (поткресивањем / обликовањем / пререзивањем); 2) ране, са подацима о отворености (отворена или некалусирана / калусирајућа / затворена – калусирана), старости (свјежа, овогодишња / нова, прошлогодишња / стара); 3) ломови (преломи); 4) ентомолошка (симптом, врста, степен).

Поред оштећења, посебно је констатовано ПРИСУСТВО СУВИХ ГРАНА и ОБОЉЕЊА (врста и степен).

Обиљежја крошње

ОБЛИК: дате су напомене о деформисаној, неправилно разгранатој, слабо или превише разгранатој, ексцентричној или непотпуној крошњи. **ОШТЕЋЕЊА:** биљежено је да ли је крошња орезивана (окресана). **ВРХ:** искривљен врх, одсијечен врх (превршено), сломљен (преломљен) врх. **СУШЕЊЕ:** дио крошње (дно, обод, врх), степен (незнатно ... суво стабло); **ГУСТИНА:** веома ријетка / ријетка / густа / веома густа; **БОЈА:** деколоризација (прерани губитак зелене боје); **ЛИСТОВИ:** присуство обољења (пепелнице, пјегавост – оспичавост – клобучавост), оштећења (дрст, минери, биљне ваши, гале – цецидије); **актуелне фенофазе:** почетак цвјетања, цвјетање, прецвјетавање (Колесников, А.И., 1974).

Оцјене:

На терену је оцјењена виталност, декоративност примјерка, те процјењена његова перспектива (која је касније по потреби коригована).

ВИТАЛНОСТ:

- 1 – скоро угинуло стабло („једва живо“, које ће ове године завршити свој вијек)
- 2 – врло лоша (које ће вјероватно догодине завршити свој вијек)
- 3 – лоша (које може да се одржи пар година)
- 4 – добра (које има проблеме, с којима може дуго поживјети)
- 5 – одлична (стабло сасвим здраво).

ДЕКОРАТИВНОСТ:

- 1 – никаква (стабло наружује амбијент)
- 2 – мала (стабло нимало не доприноси естетском дојму амбијента)
- 3 – средња (стабло попуњава простор, не чинећи га љепшим)
- 4 – добра (стабло доприноси естетском утиску)
- 5 – одлична (стабло скреће пажњу изванредним изгледом)

ПЕРСПЕКТИВА:

Примјерци су класификовани у три групе: 1) које треба оставити (задржати стабло какво јесте); 2) које треба санирати (са мјерама које треба индивидуално предузети): третирати фунгицидима / пестицидима, обавити дендрохирургију (хирургија дебла), уклонити избојке / живиће / чапрљке, подмладити орезивањем / окресивањем, уклонити суве гране, попуњити (празно мјесто за недостајуће стабло), уклонити коров; 3) које треба укло-

нити: хитно, привремено задржати (до првих редовних интервенција) или само премјестити / пресадити примјерак.

Поред ових обиљежја јединица зеленила, на терену се биљеже и

Обиљежја поља на којем примјерак расте. Биљежени су подаци о земљишту, ширини поља, степену уређености те осунчаности, категорији зеленила, власништву и газдинству.

ЗЕМЉИШТЕ није тип у педолошком, већ у хортикултурном смислу; разликујемо 4 ситуације: зелена трака / зелено острво / рупе у асвалту односно плочнику и остале зелене површине.

ШИРИНА = ширина зелене траке, или **ПРОМЈЕР** рупе у асвалту)

УРЕЂЕНОСТ поља оцјењена је са три класе: брижљиво његовано / његовано / запуштено.

ОСУНЧАНОСТ је оцјењена скалом од 1 до 5, при чему је 1 = потпуно освијетљено, а 5 = потпуно заклоњено стабло.

КАТЕГОРИЈА:

- p паркови
- a дрвореди
- o обале / кејови / риве
- t тргови, скверови, саобраћајна острва
- b блоковско зеленило
- d окућнице / дворишта / вртови / баште
- r расадници / арборетуми
- v воћњаци / виногради
- l ливаде
- m њиве
- g гајеви / парк-шуме
- n неуређене површине

ВЛАСНИШТВО је врло битан елемент газдовања зеленилом. У теренској фази се потреба записивања власника објекта / поља врло ријетко јавља.

ГАЗДИНСТВО. Понекад се катастарски власник и субјекат одржавања зеленила не поклапају, односно, неку површину власник може повјерити на одржавање другом субјекту или имати одређени уговорно-облигациони однос. Понекад је и на терену могуће доћи до оваквих забиљешки.

Алфанумеричка обрада

Подаци су похрањени у јединствену базу података, на 4 нивоа: 1. Елементарни (подаци о стаблу / јединици зеленила); 2. Поља и објекти; 3. Блокони и 4. Квартони. На најнижем (првом) нивоу слиједиле су фазе детерминације и хортикултурне карактеризације

Детерминација

Под њом се подразумејева одређивање таксона биљака (Брујић, Ј. и Марковић, Б., 2001), обољења, оштећења и поремећаја. У овој фази се такође успостављају и додатне документационе базе: хербаријума и дигиталних фотоалбума. Фазу карактерише интензивно коришћење литературе, а резултат су нове колоне у бази података. Затим се поједина обиљежја дебла, грана и крошања, са поменутим допунама за обољења, оштећења и поремећаје, синтетишу у синтетску колону, коју смо назвали ОПИС (Врујић, Ј. и Марковић, В., 2003).

Хортикултурна карактеризација

Претходно детерминисаним таксонима јединица зеленила придружене су ознаке хортикултурне групе и допунске ознаке подгрупа.

ХОРТИКУЛТУРНИ ТИП је појам близак животним облицима (*forma vitae*) биљака, али је прилагођен потребама хортикултуре. Разликујемо 14 основних типова (Колесников, А.И., 1974):

А зимзелено дрво	Г четинарски жбун	Р трајница
В листопадно дрво	М зимзелена повијуша	Q водена биљка
С четинарско дрво	Л листопадна повијуша	S (1/2-годишња) зељаница
Е зимзелени жбун	Н зељаста повијуша	Т трава
F листопадни жбун	О полужбун	

ДОПУНСКА ОБИЉЕЖЈА негдје постоје за: посебне боје листова, хабитусе и др. (Вујковић, Љ. и др., 2003).

По боји листова додајемо 6 ознака: а) *argentea* – сребрна, б) *alba / nivea* – бијела, с) *purpurea / rubra* – црвена / љубичаста, д) *aurea / lutea / sulphurea* – златна / жута, е) *glauca / caesia* – плава / сива, ф) *variegata* – шарена.

По хабитусу је могуће додати 7 ознака: г) *globosa / sphaerica* – округла, х) *prostrata / repens / horizontalis* – полегао, и) *pyramidalis / fastigiata / stricta* – стубаст, ј) *pendula / viminalis* – висећи („жалостан“), к) *contorta* – усукан, л) *humerus* – калемљене форме, м) *toriaris (spiralis)* – орезиване форме.

За 8 специфичних животних облика користе се посебне ознаке: n) bambus, o) уисса / dracaena и сл., p) palma, q) кактус, r) rosa - резано цвијеће (руже, камелије), s) succulentae, t) spinosa - трновите форме.

За 6 комерцијалних својстава додају се ознаке: u) foetidus – непријатног мириса, v) toxicus – отровно, w) mellificus - медоносно, x) aromaticus / odoratus – мирисно, y) fructus / aestivus – јестиво, z) medicus – љековито.

Смисао ових ознака је да омогуће брзу селекцију и анализу, како у табели, тако и на карти.

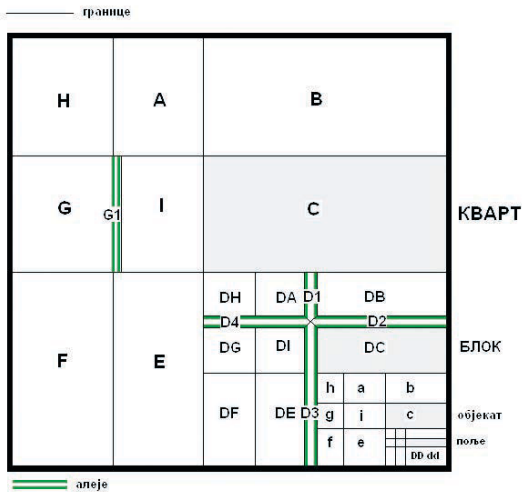
Картографска обрада

Након завршених теренских снимања приступа се УНОШЕЊУ ТАЧАКА у Autodesk окружење на бази теренских мануала. Потребно је нагласити да се саме позиције стабала /осим у квартовима гдје су постојале ажурне подлоге/ с обзиром на тачност VERTEX уређаја не могу узимати као референтне за израду класичне пројектне документације, али за оквир тражен студијом задовољавају тражену тачност.

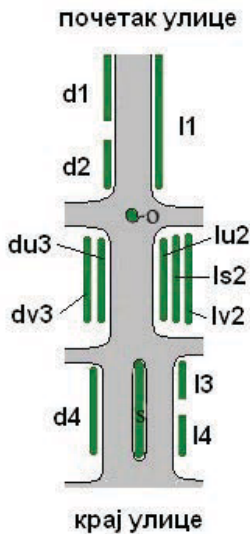
ПОДЈЕЛА УРБАНОГ ПРОСТОРА на **квартове** је извршена на основу више критеријума: градске традиције, хомогености вида власништва, хомогености еколошких услова итд.

Квартови су даље подијељени на **блокове**, при чему се разликују два типа: полигонални блокови (код којих се може говорити о површини) и линијски (код којих се може говорити о дужини). Полигонални блокови означени су такође великим словима абецеде, а линијски арапским бројевима. Редослијед ознака обично је од сјеверног, у смислу кретања казаљке сата, спирално ка центру. Једино у ситуацији када недостају било какве ажурне картографске референце, нумерација је вршена тако да иде од центра града према ободу картографски покривеног дијела кварта; то је урађено да би се оставила могућност допуне у будућности (када се новом урбанизацијом створи нова потреба).

Линијски блокови су: обале (ријеке и канала) и улице са дрворедима и/или зеленим тракама (на којима је могуће или који су предвиђени за формирање зеленила); такве улице су уствари **алеје**. Улице без зеленила нису линијски блокови; оне су само (физичке) границе површинских полигона. Када алеја раздваја два кварта, практичније је придружити је једном од њих (нпр. на шеми: G1).



Слика 1: Подјела урбаног простора и начин означавања
 Figure 1: The division of urban space and cod means



Слика 2: начин означавања
 уличног зеленила
 Figure 2: Cod means
 of street greenery

Унутар полигоних блокова затим се издвајају **објекти**. Један објекат подразумева једног власника и једног субјекта газдовања зеленилом. То значи да виши нивои (блокови, квартави) могу бити хомогени или хетерогени из ова два угла. Објекти су означени малим словима абецеде.

Унутар линијских објеката разликују се, физички: **страни** и **потези**. О потезу се ради када је дрворед физички раздвојен (тротоаром, зградом, оградом и сл.); уколико то није случај, већ је прекид дрвореда настао сјечом или непопуњавањем стабала, онда се он евидентира унутар стране као «недостајуће стабло» (N). Стране алеја се оријентишу према нумерацији зграда, а означене комбиновањем слова (в. шему!): l – лијева, d – десна, и - унутрашња (до коловоза), s - средња (ако је троструки дрворед), v – вањска, o – саобраћајно острво.

Површински објекти се дијеле на поља, по потреби и подпоља. Типичан случај ових објеката представљају зграде и приватне куће. И овдје је потребан стандардизован систем ознака. Колону објекта најједноставније је попунити ознаком броја зграде у улици (кућни број), а ознаке поља строго оријентисати према главном улазу у зграду, тако да је увијек: a – зелена површина лијево од улаза; b – з.п. лијево од зграде; c – з.п. иза зграде; d – з.п. десно од зграде; e – з.п. десно од улаза.

Површински објекти се дијеле на поља, по потреби и подпоља. Типичан случај ових објеката представљају зграде и приватне куће. И овдје је потребан стандардизован систем ознака. Колону објекта најједноставније је попунити ознаком броја зграде у улици (кућни број), а ознаке поља строго оријентисати према главном улазу у зграду, тако да је увијек: a – зелена површина лијево од улаза; b – з.п. лијево од зграде; c – з.п. иза зграде; d – з.п. десно од зграде; e – з.п. десно од улаза.

ВЛАСНИШТВО / ГАЗДИНСТВО

Уопштено, разликујемо ове групе правних лица: А - јавно (градско, комунално); С - вјерске заједнице / цркве и др.; F - фирме / предузећа / фабрике; I - институције / установе; M - болнице / здравствене установе; S - школе / образовне установе; V - војска; X - приватно; Z - остало. Наравно, уз ове ознаке група, потребно је навести конкретну вриједност.

Алфанумерички приказ

Логичан вид излазних података представљају табеле. Специфичне потребе могу наметати потребу израде специфичних табела; овдје се задржавамо на стандарним табелама, које се израђују по нивоима просторне подјеле: објекти / блокови / квартови.

Табеле најнижег нивоа раде се за објекте. Редови табеле представљају јединице зеленила, који се редају по нижим просторним цјелинама. За штампање (нпр. у поменутој Студији), одабрали смо сљедеће колоне, односно врсте података: поље+подпоље / страна+потез; редни број примјерка; таха; хортикултурни тип; х. подтип; функција; $P_{1,30}$ (cm); H (m); D (m); A / Kmax; B / Kmin; виталност; декоративност; перспектива; опис.

Табеле блокова, наравно, већег су степена прегледности и мањег степена детаљности. Редове представљају објекти, а колоне табеле су: ознака објекта; тип о.; назив о.; власништво; газдинство; степен обраде; укупан број снимљених јединица зеленила. За блокове чије зеленило није снимљено у потпуности, пожељно је водити и процјењени број јединица зеленила, одвојено по типовима власништва.

Табеле квартова раде се аналогно претходним.

Картографски приказ

Захваљујући ГИС-апликацији, могућности ових приказа су практично неограничене. Уобичајено, картографски прикази се разликују по размјери, времену и теми.

Размјере карте у првом реду зависе од нивоа просторне подјеле, аналогно алфанумеричком приказу. Основне карте су карте објеката, опште су карте блокова, а прегледне су карте квартова. Основне карте дају се у 3 размјере: 1:500 - у објектима гдје су вршена позиционирања стабала (степен обраде w); 1:1000 (степен обраде x) односно 1:2500 (степен обраде y / z). Размјере

општих и прегледних карата зависе од величине кварта / града, односно формата папира (1:5 000 – 1: 100 000).

Временски, могуће је израђивати карте историјског стања, актуелног стања зеленила, а за будућност карте пројектованог или потенцијалног стања.

Тематски, карте могу бити карте спецификације зеленила, спецификације здравственог стања, с. потребних мјера, итд. На првим картама се симболима приказују врсте, а дојом оквира око симбола се истиче перспектива стабала.

ИЛУСТРАЦИЈА МЕТОДА

На примјеру Требиња, можемо да илуструјемо примјењени метод. Подјелу на квартове (насеља) приказује *Слика 3*.

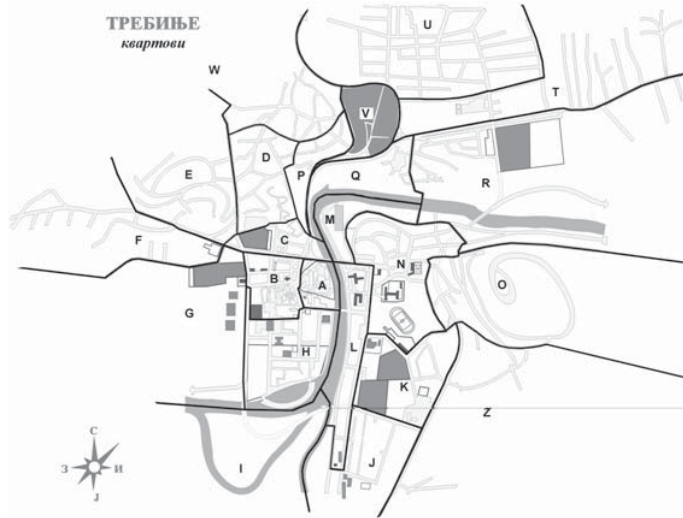
Бројност зеленила и величина градског подручја, као и остала ограничења (нека предвиђена и самим пројектним задатком) чинила су немогућим детаљно и свеобухватно снимање цијелог града. Због тога смо при избору приоритет дали централним квартовима, унутар којих смо настојали захватити снимањима све категорије зелених површина (Табела 1). Укупан број јединица зеленила процјењен је на око 34 000, од чега је пола у приватном власништву. Снимања су, наравно, усредсређена на јавно и власништво правних лица; процјењујемо да смо од овог зеленила снимили 56%.

У Требињу се срећу све категорије зелених површина, изузевши г (расадници / арборетуми / ботаничке баште)! Такође, налазимо све скупине власништва. Као правни субјекти јављају се три вјерске конфесије: православна црква (Епархија захумско-херцеговачка), католичка црква и исламска вјерска заједница. Предузећа са значајном катастарском површином су: ХЕТ (Хидроелектране на Требишњици), Творница Алата (сада Свислајон), Новотекс, Томашевић, Неимарство, Интерекс. Честе су ситуације да се појам ВЛАСНИШТВА и ГАЗДИНСТВА не поклапају: зелене површине око два базена тако одржавају ХЕТ, око Робне куће - НЛБ Развојна банка и сл.

Табела 1: Бројност зеленила по квартовима

Table 1: The abundance of greenery in the districts

шифра	КВАРТОВИ	снимљено		процјењено		укупно
		јединица	приватно	правних лица	јавно	
A	Стари град	92	452	20	50	522
B	Центар	1365	20	220	1152	1392
C	Травунија	242	210	199	136	545
D	Хрупјела	21	815	150	40	1005
E	Погача	18	235	350	50	635
F	Засад	42	834	25	1	860
G	Западни логор	62	60	616	4	680
H	Брегови	749	127	262	574	963
I	Ложиона	17	2550	630	50	3230
J	Тини	635	270	50	600	920
K	Мокри долови	346	576	185	270	1031
L	Обала платана	618	85	160	512	757
M	Абазовина	75	80	150	30	260
N	Полице	438	275	860	145	1280
O	Црквина	59	510	120	1860	2490
P	Крш	17	195	20	80	295
Q	Блаце	0	550	60	0	610
R	Градина	0	2400	0	1500	3900
S	Горица-Бањевци	0	1400	0	100	1500
T	Горица	56	900	0	100	1000
U	Виногради	38	1300	0	250	1550
V	Градско гробље	521	0	0	747	747
W	Потклисје	0	300	0	1200	1500
X	Мостаћи	0	1400	0	50	1450
Y	Подосоје	0	1800	0	500	2300
Z	Бранковића кула	1	700	0	2000	2700
УКУПНО		5320	17344	4077	10001	34122



Слика 3: Квартови Требиња

Figure 3: The city of Trebinje districts

Као примјер II нивоа, узећемо квартал Н (Брегови, Табела 2, Слика 4). Овај квартал подијељен је на 15 површинских и 8 линијских блокова:

Табела 2: Блокови квартала Брегови

Table 2: The blocks of Bregovi district

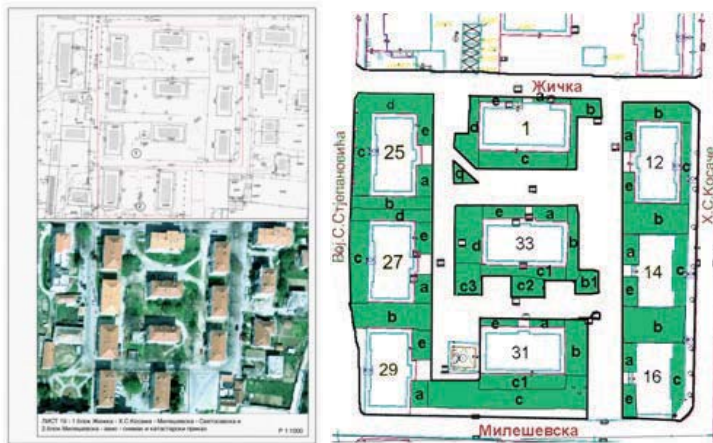
шифра	назив блока	власништво	газдинство	Степен обраде	Снимљено	Процењено
H1	војводе С.Стјепановића	јавно	ЈавноКП	x	60	60
H2	Дуванска	јавно	ЈавноКП	z	0	2
H3	Руска	јавно	ЈавноКП	z	0	5
H4	Краљице Јелене	јавно	ЈавноКП	z	0	15
H5	Светосавска	јавно	ЈавноКП	x	62	62
H6	Милешевска	јавно	ЈавноКП	x	15	15
H7	Херцег-Стјепана Косаче	јавно	ЈавноКП	x	50	50
H8	обала Требишњице	јавно	ЈавноКП	w	55	55
HA	штампарија	држ.пр.лица	?	z	0	15
HB	Дом културе	држ.пр.лица	ЈавноКП	z	1	12
HC	дјечији вртић	држ.пр.лица	ЗајОснОбраз	w	83	105

HD	Светосавска	јавно	ЗајЕтажВл	w	20	30
HE	Преображенска -Х.С.Косаче-Жичка -Светосавска	јавно	ЗајЕтажВл	z	11	70
HF	Робна кућа	држ.пр.лица	НЛБ РБанка	w	12	15
HG	обала-Х.С.Косаче	комбиновано	ЗајЕтажВл	z	16	50
HH	Милешевска-Шпанска-обала	јавно	ЗајЕтажВл	w	50	60
HI	велики базен	држ.пр.лица	ПП Леоспорт	w	84	85
HJ	Руска-војв.С.Степановића	комбиновано	ЗајЕтажВл	z	1	20
HK	ОШ "Јован Дучић"	држ.пр.лица	ЗајОснОбраз	w	36	40
HL	спортски центар	држ.пр.лица	ПП Леоспорт	z	0	2
HM	Жичка-ХСКосаче-Милешевска-Светосавска	јавно	ЗајЕтажВл	w	188	200
HN	Шпанска-Николе Тесле	приватно	власници	z	3	80
HO	Н.Тесле-Краљице Јелене	јавно	ЗајЕтажВл	z	2	15



Слика 4: Блокови кварта Брегови
Figure 4: The blocks of Bregovi district

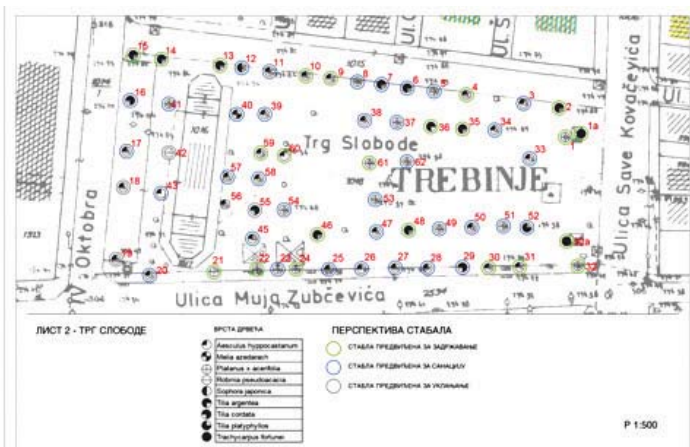
Као примјер III нивоа, узећемо блок М (Слика 5). Правилан квадрат, колективно-стамбени блок. Чини га девет зграда са међупросторима и блоковске улице са дрворедима и паркинзима.



Слика 5: Блок М у кварту Брегови са објектима и пољима зеленила

Figure 5: Block M of Bregovi district, with fields and objects

И на крају, IV ниво илустроваћемо (објектом) Трг слободe (Слика б), који припада кварту В и његовом блоку С. На њему су уцртана и снимљена 64 стабла 9 врста дрвећа.



Слика б: Зеленило Трга слободe

Figure 6: The greenery of Freedom Square

РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

Према степену интензитета снимања, укупно 5320 регистрованих јединица зеленила је обухваћено како слиједи: w – 49%, x – 38%, y – 8% and z – 5%. Дистрибуција хортикултурних типова каже да дрвеће (А,В,С) учествује са чак 78% у дендрофлори града, жбуње (Е,Ф,Г) - 19%. Зимзелене врсте (А,Е) заступљене су са 14%, листопадне (В,Ф) 34%, а четинарске са високих 50%. Сматрамо да би се пропорција зимзелене / листопадне врсте требала значајно повећати, док је удио четинара сасвим у реду. Листопадно дрвеће учествује са 75 или 46%, четинарско дрвеће са 30 таксона или 22%, зимзелено дрвеће (укључујући палме) са 18 дендротаксона или 8%; листопадно и зимзелено жбуње има близак удио – по 46, тј. 58 врста редом или по 8%, док су четинарски жбунови представљени са 30 таксона или само 2%. Поред ових, истраживања биљеже још 25 полужбунова, 57 трајница, 9 листопадних лоза, 7 зимзелених итд.

Према перспективи јединица зеленила, забиљежено је и у бази означено 42% примјерака која треба оставити, 32% оних на којима су потребне мјере и чак 16% јединица које треба уклонити. Установљене су и неки занимљиви односи између степена виталности појединих типова зеленила са једне и осталих фактора са друге стране. Тако нпр., таксони дрвећа имају глобално већи индекс виталности од жбуња, зимзелене врсте су супериорне у односу на листопадне (као у програму Пехар, Ј. и др., 1980); типске врсте су боље виталности од вјештачких таксона (хибрида и култивара). Из угла власништва, може се констатовати да зеленило на приватним посједима и оно које припада институцијама има скоро идеалну виталност, зеленило фирми, предузећа, болница, школа и војске је у прилично добром стању; најгоре ситуације су са јавним зеленилом и, неочекивано, зеленилом вјерских установа.

Све у свему, у студији је констатовано 8 типова поремећаја, узрокованих сушом, хладноћом, засјењеношћу, паразитима простора, аеро-загађењем, мањковима Mn, Mg или K. Болести биљака су разноврсне: трулежи дебла (9 фунги-таксона), пропадања листова (11 врста), сушења избојака (3), пепелнице (13), рђе (18) и 5 осталих – дакле, забиљежено је и детерминисано 59 узрочника болести. Биотичке штете на зеленилу Требиња чине: дрвенари (3 врсте), подкорњаци (2), дрстинци (8), проузроковачи лисне пјегавости / оспичавости / клобучавости / мозаика (9), лисни минери (7), деформатори (листа / плода / петелки, 14), деколоризатори и исушивачи (6), биљне ваши (3), 1 напасник коријена и 5 који урокују комплексне симптоме – укупно 58 врста инсеката. И група абиотичких штета је бројна: атмосферски агенси (штете од жега, мраза, града, грома, вјетра – у виду

пукотина и прелома), антропогени агенси (ватра, оштећења коријена / жилишта / дебла / грана, неумјешно резивање).

Суштина успостављања дигиталне базе података је могућност постављања билокаквих питања у табели и добијања брзог одговора и извјештаја. За примјер, на питања као „Колико примјерака чемпреса има у граду? Гдје су?“ одговор се добије одмах. Можемо наставити са новим и новим прецизнијим условима: „...која су виша од 20 m“ – „...која су нападнута од подкорњака“ – „која су најмање декоративности“ – „која припадају Заједници школског образовања?“, итд. На свако такво питање, добија се брз и јасан одговор (гдје) – а то и јесте најважније за праксу.

ЗАКЉУЧАК

За савремено газдовање зеленилом града примјена просторних софтвера (ArcGIS, AutoCad) је *conditio sine qua non*. Могућности које се тиме отварају су практично ограничене бројем, квалитетом и ажурношћу снимљених података о јединицама зеленила.

У раду су дати методски принципи истраживања зелене матрице, на примјеру града Требиња. Ови принципи могу се примјенити у ширем контексту пројектовања и газдовања зеленим матрицама градова.

Крајња сврха успостављања и разлози коришћења дигиталних база катастар зеленила су стварање бољих претпоставки за ваљано газдовање, те лакше и квалитетније планирање.

ЛИТЕРАТУРА

- Брујић, Ј. и др. (2002). Валоризација природних вриједности требињске општине, Завод за заштиту култ. и прир. наслеђења РС, Бањалука.
- Брујић, Ј. и Марковић, Б. (2001). Први прилог познавању дендрофлоре Требиња са околином. Годишња скупштина МЕТАП-а (медитеранске шуме), Неум.
- Brujić, J. & Marković, B. (2003). Structure of the Dendroflora in Parks of Banjaluka, The Proceedings of the 3rd Balkan Botanical Congress, Sarajevo.
- Вујковић, Љ. и др. (2003). Техника пејзажног пројектовања, Шумарски факултет, Београд.

- Колесников, А.И. (1974). Декоративная дендрология, Лесная промышленность, Москва.
- Марковић, Б. (2001). Систем зелених површина Требиња, Урбанистички план Требиња, Урбанистички завод РС, а.д., Бањалука.
- Пехар, Ј. и др. (1980). Програм подизања зелених површина у Требињу, КГРО “4.октобар”, Требиње.
- Петковић, Д. (2012). Дендрофлора кварта Тини у Требињу и перспективе њеног развоја. Дипломски рад, Универзитет у Бањој Луци, Шумарски факултет
- Ристић Р. и др. (2001). Анализа дендрофлоре и ситуациони план градског парка у Требињу, 1:200, Институт за шумарство Београд.
- Спасова, Д. и Максимовић, С. (2001). Елаборат о климатским карактеристикама ширег подручја општине Требиње за потребе израде урбанистичког плана, Бањалука.
- Стефановић, В. и Бурлица, Ч. (1975). Идејно рјешење за подизање зеленог појаса око града Требиња, Шумарски факултет Сарајево, елаборат, Сарајево.
- *** (2005), Vrt, velika ilustrirana enciklopedija. The Royal Horticultural Society London. Mozaik knjiga. Zagreb.

Brujić Jugoslav

Marković Boris

Travar Jovan

Petković Drago

DIGITAL-BASED GREENERY CADASTRE OF THE CITY TREBINJE

Summary

The paper explains the method requirements, general ecological frame, space distribution principles and other terminal conditions on digital basis of the greenery matrix of the Trebinje, the only eumediterranean city in Republic of Srpska. It should be necessary to distinguish input, counted and output data within the process of GIS-based inventory of the greenery. The first one are the parts of terrain manual forms, including set of the very heterogeneous parameters, need to be measured, evaluated, or taken by photos and herbarium-exsiccates. The second one is the part of methodology, consisting some steps and references, as software as determination of taxonomic issues too. The last, third dataset depends on the occasion and purpose in communal operative unit. The built GIS-database of a city has at least four levels, depending on the details degree: horticultural unit (solitaire tree, tree-group, shrubs etc.), field, object / stroke (occasionally in lined-types of greenery), block / mall and district. Every level has its own structure of needing data.

This database could be established, but never finished; it should be updated almost daily. The paper considers the different urban levels of the greenery economy.